



Universidad de las Ciencias Informáticas

Facultad 3

Análisis y diseño del proceso Administración de Mercadotecnia
para el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente.

AUTOR

Yisel Taimí Soto Mojena

TUTOR(ES)

Ing. Miguel Ángel Sánchez

Ing. Leidy Ramos González

La Habana, 2012

“Año 54 de la Revolución”

Declaración de autoría

Declaración de autoría

Declaro que soy la única autora de este trabajo y autorizo al Centro de Informatización de Gestión de Entidades de la Universidad de las Ciencias Informáticas a que haga el uso que estime pertinente con este trabajo.

Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de julio del año 2012.

Yisel Taimí Soto Mojena
Autor

Ing. Miguel Angel Sánchez
Tutor

Ing. Leidy Ramos González
Tutor

Resumen

La mercadotecnia¹ en el sector empresarial cubano es un proceso que ha tenido poco auge y que se considera un factor clave para el impulso económico y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, priorizando carencias sociales y del país ante cualquier interés del sector.

Cuba a pesar de estar realizando grandes cambios en pos de mejorar su situación económica; en estos momentos no cuenta con una herramienta propia que gestione la relación de la empresas con sus clientes, trayendo como consecuencia que no se conozcan sus necesidades y por ende que queden insatisfechos. El presente trabajo tiene como objetivo realizar el análisis y diseño del proceso Mercadotecnia incluido dentro del Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente.

Se realizó un estudio del estado del arte con todos los temas relacionados con la Mercadotecnia y se describieron los procesos asociados a esta rama que llevará el sistema a desarrollar. Además fueron identificadas las funcionalidades nuevas y a modificar que tendrá la herramienta tomando como base la *suite* de desarrollo OpenERP y validadas a través de métricas y técnicas. Por último se generaron los artefactos correspondientes al diseño, que servirán como entrada para posterior implementación del sistema.

Con esta propuesta se espera contribuir al desarrollo del sistema de Mercadotecnia en las empresas cubanas.

Palabras claves: campaña, cliente potencial, mercadotecnia, segmento.

¹ Actividad humana que trabaja en los mercados para lograr procesos de intercambio que satisfagan necesidades y/o deseos a cambio de una utilidad o beneficio para la empresa u organización que la practique

Índice

1.1.	Introducción	11
1.2.	Marco conceptual	11
1.2.1	Mercadotecnia	11
1.2.2	Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente	12
1.3.	Análisis de los principales sistemas.....	13
1.3.1	SugarCRM.....	13
1.3.2	Microsoft Dynamics CRM.....	14
1.3.3	GoldMine CRM.....	15
1.3.4	Vtiger CRM.....	16
1.3.5	SAP CRM	16
1.3.6	OpenERP CRM.....	17
1.4.	Situación de los CRM en Cuba	19
1.5.	Valoración de los sistemas estudiados	19
1.6.	Aspectos teóricos sobre modelado del negocio	21
1.7.	Aspectos teóricos sobre requerimientos.....	22
1.7.1.	Clasificación de los requerimientos	22
1.7.2.	Procedimientos usados en Ingeniería de requisitos (IR).....	23
1.7.3.	Técnicas de recopilación de requisitos	24
1.7.4.	Técnicas de validación de requisitos	25
1.7.5.	Técnicas para la gestión de requisitos.....	25
1.8.	Aspectos teóricos sobre diseño	26
1.8.1.	Patrones de arquitectura	26
1.8.2.	Patrones de diseño.....	26
1.9.	Metodologías, lenguajes y herramientas	27
1.9.1.	Metodología de desarrollo de software.....	27
1.9.2.	Gestión de Procesos de Negocio	28
1.9.3.	Lenguajes de modelado	28
1.9.4.	Herramientas CASE	31
1.9.5.	Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL.....	33
1.10.	Conclusiones.....	34
Capítulo 2:	Modelado de negocio y requisitos	35

2.1.	Introducción	35
2.2.	Modelo de procesos del negocio.....	35
2.2.1.	Mapa de procesos	36
2.3.	Descripción del proceso de negocio	37
2.5.	Modelo conceptual.....	40
2.6.	Especificación de requisitos	41
2.6.1.	Técnicas utilizadas para la recopilación de requisitos.	41
2.6.2.	Requisitos funcionales	42
2.6.3.	Requisitos no funcionales	45
2.7.	Especificaciones de los requisitos.....	51
2.8.	Prototipos de interfaz de usuario.....	58
2.9.	Patrones de requisitos utilizados.....	60
2.10.	Validación de requisitos por técnicas	60
2.11.	Validación de los resultados por métricas.....	61
2.11.1.	Calidad de la especificación.....	61
2.11.2.	Estabilidad de los requisitos.....	62
2.12.	Gestión de requisitos	62
2.13.	Conclusiones.....	64
Capítulo 3:	Diseño de la solución	65
3.1.	Introducción.....	65
3.2.	Arquitectura basada en componentes	65
3.3.	Patrones de arquitecturas utilizados	66
3.4.	Patrones de diseño utilizados	67
3.5.	Diagrama de clases de diseño.....	67
3.6.	Modelado de datos	69
3.7.	Métricas para validar el diseño.....	70
3.8.	Conclusiones	77
Conclusiones generales	78
Recomendaciones	78
Bibliografía	79

Introducción

En el sector empresarial de hoy, las compañías se enfrentan a un mercado internacional totalmente competitivo, donde los productos son cada vez más parecidos y los clientes cada vez más exigentes. Las grandes corporaciones se han visto en la necesidad de buscar nuevas formas para poder sobrevivir en un mundo económico cada vez más violento, concluyendo que la clave al éxito está en construir relaciones duraderas con los clientes mediante el conocimiento de sus gustos y preferencias. La estabilidad de las empresas se vuelve cada vez más insegura y la única forma de perdurar es manteniendo a los clientes fieles a sus productos. Para darle fundamento a estas ideas surge el concepto de marketing relacional, dirigido principalmente a establecer relaciones duraderas con los clientes. (1)

Con los grandes adelantos tecnológicos, la ciencia de la informática ha puesto en manos de las empresas, herramientas de gestión empresarial eficientes, que realizan de forma automática sus operaciones. La unión de dichas herramientas y la teoría del marketing relacional da lugar a la: Administración de las Relaciones con el Cliente (CRM); teniendo como intención fortalecer las relaciones con los clientes.

Cuba es un país que ha estado por varios años bloqueado económicamente; pero no quiere verse ajeno a estos adelantos económicos e informáticos que imperan en el mundo actual, de ahí el Decreto 281/2007 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministros, donde se incluye la mercadotecnia como uno de los 16 subsistemas que componen el Sistema de Dirección y Gestión cubano, manifestando la necesidad de su implantación en las empresas del país. Con la aplicación de dicho decreto se lograría un uso racional de los recursos con que se cuenta; produciendo lo que la población necesita y no tratando de comercializar aquello que se produce. Asimismo y de mayor envergadura tuvo lugar el Sexto Congreso del Partido Comunista de Cuba teniendo entre sus objetivos evaluar y aprobar el proyecto final de los lineamientos de la Política Económica y Social del Partido y la Revolución, para actualizar el modelo económico cubano en pos de mejorar; de tal forma que se logre un sistema empresarial constituido por empresas eficientes, bien organizadas y eficaces. En dicho modelo la mercadotecnia cubana fue uno de los argumentos más tratados, dedicando 17 de sus lineamientos al tema, con el propósito de elevar el rendimiento empresarial y enfrentar los problemas económicos internos y externos que atraviesan las instituciones del país.

Actualmente las empresas cubanas necesitan de una herramienta que gestione las relaciones con los clientes, debido a que muchas instituciones no cuentan con la información adecuada de cada segmento¹⁰ de sus clientes como: sus características, sus tendencias, su fidelidad y en muchos casos no se tiene una cultura de orientación hacia ellos. Igualmente el personal de ventas pierde demasiado tiempo en tareas administrativas elaborando informes de visitas, informes de clientes, seguimiento, haciendo reuniones internas; esto unido al gran costo que tiene el personal de ventas, implica un gasto mucho más alto a la empresa. Además no hay una comunicación entre mercadotecnia, ventas y atención al cliente por lo que las oportunidades generadas por unos no son aprovechadas por otros. Hoy en día se da el mismo tratamiento a clientes actuales que potenciales, cuando obviamente, las circunstancias de ambos son totalmente distintas y también debería ser distinta la manera de comunicarse con ellos. En estos momentos no existe una base de datos con toda la información relativa a los clientes, esta información está dispersa en pequeñas bases de datos departamentales, en agendas personales, anotaciones, esto sin contar que no se puede acceder a la información del cliente desde cualquier lugar y en cualquier momento. Todos estos inconvenientes traen como consecuencia: demora en la atención de las solicitudes e incumplimiento de contratos, propiciando así: la insatisfacción de los clientes.

Muchos de los sistemas que existen para erradicar estos problemas se basan en herramientas y software propietarios, que de asumir alguna de estas el país incrementaría notablemente sus gastos para las licencias y el mantenimiento; ejemplo de esto es Microsoft Dynamics CRM² el cual su funcionamiento depende solo de Windows, eso sin contar el costo inicial de dicho producto. Los demás sistemas que existen y que responden a la necesidad de Cuba por integrarse a la familia de los OpenSource no se ajustan a los parámetros y los métodos de trabajo de las entidades cubanas que potencialmente podrían ser sus usuarios. Con la implementación del CRM en las entidades cubanas se realizaría un estudio previo del mercado, para conocer los gustos y preferencias del cliente posibilitando adaptar los productos a sus necesidades y ofrecerles lo que quieran, cuando lo quieran y como lo quieran, ganando así su fidelidad.

² Administración de Relaciones con el Cliente.

Con la finalidad de obtener una solución informática es necesario utilizar una metodología de desarrollo de software para estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo, lo cual permite reducir el riesgo y hacer el proyecto más predecible. Dentro del proceso de desarrollo de software se realiza el análisis que además de identificar problemas, oportunidades y objetivos se encarga de recopilar, examinar y formular los requerimientos del cliente para facilitar el entendimiento por los desarrolladores. Actualmente en la Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), específicamente en el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE) esta estrategia de negocio se encuentra en la fase inicial, pensándose hasta el momento, la implementación de tres de sus procesos, uno de ellos y en el cual se enmarca este trabajo de diploma: la Mercadotecnia. Por consiguiente se hace necesario plantear como **problema a resolver**: la información que provee el cliente no está en un lenguaje técnico comprensible para los desarrolladores que facilite el desarrollo del proceso Administración de Mercadotecnia para el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente.

Objeto de estudio: proceso de Administración de Relaciones con el Cliente.

Campo de acción: mercadotecnia que se realiza en las empresas.

Para darle respuesta al problema a resolver se ha trazado como **objetivo general**: realizar el análisis y diseño del proceso Administración de Mercadotecnia para el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente.

Objetivos específicos:

- Elaborar el marco teórico de la investigación.
- Realizar el análisis del proceso Administración de Mercadotecnia para el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente.
- Elaborar el diseño del proceso Administración de Mercadotecnia para el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente.
- Validar la solución propuesta.

Idea a defender: realizando el análisis y diseño del proceso Administración de Mercadotecnia se facilitará el desarrollo del mismo para el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente.

Para cumplir los objetivos trazados y darle solución al problema a resolver se han programado las siguientes **tareas a cumplir:**

- Estudiar el módulo de Mercadotecnia en los CRM y analizar su comportamiento según las normas, políticas y regulaciones establecidas a nivel mundial y en Cuba.
- Alcanzar dominio en las herramientas que propone la gestión de procesos de negocio (BPM) para la modelación de procesos.
- Modelar los procesos de Administración de Mercadotecnia.
- Realizar levantamiento de requisitos a partir de las actividades a informatizar identificadas en la modelación de los procesos.
- Estudiar patrones de diseño.
- Obtener el modelo de diseño para los requerimientos de Administración de Mercadotecnia.
- Validar la propuesta de solución para la Administración de Mercadotecnia en las entidades.

Para lograr el correcto desarrollo de la tesis se tuvieron en cuenta algunos **métodos de investigación** que a continuación se referencian:

Métodos Teóricos:

- **Analítico – Sintético:** se utiliza para realizar un análisis detallado de las teorías y documentos que hacen referencia a los Sistemas de Administración de Relaciones con el Cliente; permitiendo la extracción de los elementos más importantes que se relacionan con el objeto de estudio.
- **Análisis Histórico – Lógico:** tiene como objetivo constatar teóricamente cómo han evolucionado los Sistemas de Administración de Relaciones con el Cliente, seleccionando luego las características más adecuadas a insertar al sistema que se desea proponer.

- **Modelación:** permitió la creación de los artefactos necesarios para el análisis y diseño del proceso Administración de Mercadotecnia del Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente, sirviendo de eslabón para su posterior implementación.

Métodos Empíricos:

- **Entrevista:** se utiliza para obtener información a través del personal interesado en el tema, centrandolo el objetivo en buscar la manera más eficiente de obtener el producto con la calidad requerida por el usuario.

Estructura del Documento:

- **Capítulo 1. Fundamentación teórica:** ofrece el estado del arte de diferentes sistemas de Administración de Relaciones con el Cliente existentes en el mundo. Contiene además conceptos relacionados con el tema, incluyendo: metodología a utilizar, patrones de diseño, así como las herramientas que propone la Gestión de Procesos de Negocio.
- **Capítulo 2. Modelado de Negocio y Requerimientos:** brinda una descripción textual de los procesos del proceso de Mercadotecnia del Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente, así como los requisitos funcionales y no funcionales que garantizan la eficiencia del sistema. Además se evalúa a través de métricas los artefactos generados en la fase de análisis.
- **Capítulo 3. Diseño de la solución:** se realiza el diseño de los procesos de Mercadotecnia del Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente, generándose varios diagramas que facilitan la comprensión del sistema a los desarrolladores. Posee además la validación de dicho diseño, probándose la calidad de los artefactos generados.

Capítulo 1: Fundamentación teórica

1.1. Introducción

Actualmente, gran cantidad de empresas están desarrollando aplicaciones CRM con el fin de mejorar sus relaciones con los clientes. Dichos sistemas poseen una serie de funcionalidades y características técnicas que permitieron realizar un análisis comparativo entre ellos. El capítulo hace alusión a conceptos y definiciones relacionados con los Sistemas de Administración de Relaciones con el Cliente, principalmente el proceso Mercadotecnia, que ayudan a enmarcar el contexto de la investigación; además de plantear los elementos necesarios que justifican la utilización de herramientas, metodologías y lenguaje de desarrollo para el software que se desea implementar.

1.2. Marco conceptual

1.2.1 Mercadotecnia

La mercadotecnia es un concepto definido por varios autores e instituciones a nivel mundial. Uno de estos autores ha sido el economista y especialista en el mercado Philip Kotler, conocido como el padre de la mercadotecnia moderna, el cual la definió como:

"Una actividad humana que está relacionada con los mercados, significa trabajar con ellos para actualizar los intercambios potenciales con el objeto de satisfacer necesidades y deseos humanos". (2)

Para la American Marketing Association (A.M.A.):

"La mercadotecnia es una función de la organización y un conjunto de procesos para crear, comunicar y entregar valor a los clientes, y para manejar las relaciones con estos últimos, de manera que beneficien a toda la organización..." (3)

Para Stanton, Etzel Walter, autores del libro "Fundamentos del Marketing" la mercadotecnia es:

"Un sistema total de actividades de negocios ideado para planear productos satisfactorios de necesidades, asignarles precios, promover y distribuirlos a los mercados meta, a fin de lograr los objetivos de la organización". (4)

En síntesis, la mercadotecnia está enfocada a conseguir un aumento del comercio, haciéndose necesario seguir una serie de pasos en pos de lograr la fidelidad de los clientes que se tenían y agregar nuevos, estableciendo un estudio de mercado que ayude a conocerlos para poder satisfacer sus necesidades.

Con el avance de las tecnologías, cada día la ciencia de la información pone a disposición de las empresas herramientas poderosas para llevar a cabo sus operaciones y la mercadotecnia no se encuentra exenta a estos cambios; de ahí el surgimiento de los Sistemas de Administración de Relaciones con el Cliente.

1.2.2 Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente

Existen numerosas definiciones acerca de los CRM, a continuación se reflejan algunas de ellas:

El CRM consiste en una estrategia de la organización en la cual centra sus esfuerzos en el conocimiento de sus clientes, detectando sus necesidades, aumentando su grado de satisfacción, su fidelidad a la empresa y la rentabilidad o beneficios del cliente, mediante el análisis de las informaciones extraídas por los mismos desde los diferentes canales o medios de comunicación. (5)

El CRM se refiere a aquellas aplicaciones que las empresas pueden utilizar para administrar todos los aspectos de sus encuentros con los clientes. Un sistema CRM puede incluir desde tecnología para la recolección de datos en las llamadas telefónicas del área de ventas, hasta sitios web de autoservicio donde los clientes pueden aprender acerca de los productos y de su compra, o el análisis de los clientes y los sistemas de administración de campaña³. (5)

Las herramientas CRM son un conjunto integrado de procedimientos, tecnologías y recursos humanos que permiten optimizar la relación de una organización determinada con sus clientes. (6)

Luego de haber analizado varios de los conceptos dado por diferentes autores, se puede decir que el CRM es una estrategia de negocios, que mediante soluciones tecnológicas, gestiona de manera eficiente las relaciones con los clientes. Dicho sistema se enfoca en realizar un estudio previo del

³ Conjunto de actividades o de esfuerzos que se realizan durante cierto tiempo y están encaminados a conseguir un fin.

mercado para conocer los gustos y preferencias de los clientes propiciando adaptar los productos a sus necesidades y que estos queden totalmente satisfechos, logrando su fidelidad a la empresa.

Antes de desarrollar un nuevo CRM, se hizo necesario el estudio de varios de estos sistemas; tanto propietarios, como libres, con el fin de justificar el porqué de la necesidad de su implementación, además de obtener funcionalidades que se puedan integrar al software que se desea desarrollar.

1.3. Análisis de los principales sistemas

Actualmente los Sistemas de Administración de Relaciones con el Cliente representan una alternativa para las empresas para lograr una ventaja competitiva. A continuación se exponen algunos de los CRM más importantes en el mundo empresarial de hoy.

1.3.1 SugarCRM

SugarCRM es una aplicación OpenSource basada en la web. Nació como una potente aplicación de software en el año 2004. Entre sus funcionalidades básicas se encuentran: Gestión de la cartera de clientes, Automatización de las fuerzas de ventas y Gestión de relación con clientes, expedientes e incidencias. En el módulo perteneciente a la mercadotecnia permite crear, ejecutar y controlar campañas a través de múltiples canales, así como desarrollar programas de e-mail marketing capturando datos de candidatos y almacenándolos directamente en el CRM vinculando, sin necesidad de código, su sitio web con la aplicación.

Impacto de SugarCRM en su ciclo de mercadotecnia:

- Permite el control integral de campañas, su creación y ejecución a través de múltiples medios.
- Captura candidatos directamente en la base de datos del CRM.
- Facilita el control del retorno de la inversión de cada una de las campañas. (7)

Esta aplicación tiene como **ventajas:**

- Es un potente proyecto OpenSource que cumple notablemente con las exigencias de gestión y repositorio de información.

- Permite gestionar las actividades de las personas que intervienen en la gestión de las empresas, facilitando su labor al permitir la sincronización de tareas y agenda en dispositivos móviles, lo que le dota de una gran accesibilidad.
- SugarCRM, es una aplicación web, es decir, es accesible desde cualquier lugar, lo que refuerza su valoración como aplicación para movilidad.
- Implementa en Windows, Linux, Mac Os X.
- Trae empaquetado todas las aplicaciones listas para correr. (PHP, MySQL, Apache).
- Muy adaptable en Oracle y SQL Server.
- Personalización, sin necesidad de ingresar al código fuente.
- En Sugar, los datos se pueden manejar al nivel de empresa o individuo.

A pesar de todas estas ventajas SugarCRM posee las siguientes **desventajas**:

- No hay soporte de una empresa quien certifique o dé seguridad del producto ya que es OpenSource, sin garantía de ningún tipo.
- Muy complicado implantar una de estas soluciones sin la formación por parte de los desarrolladores.
- Ocupa tiempo para el análisis e implementación de la aplicación.
- Tener levantado el servidor donde está la aplicación del SugarCRM para que funcione. (8)

1.3.2 Microsoft Dynamics CRM

Microsoft Dynamics CRM es una herramienta software para la gestión de las relaciones con clientes que habilita a ejecutivos y empleados a tomar decisiones con mayor respaldo, efectividad y confiabilidad. (8) El proceso de mercadotecnia en Microsoft Dynamics permite la investigación, el análisis y la segmentación de mercado, así como la administración y seguimiento de campañas.

La implantación de Microsoft Dynamics CRM, trae grandes **ventajas** a las empresas en el área de la mercadotecnia tales como:

- Administrar sus datos de manera eficaz.
- Simplificar la planificación de la campaña.

- Dirigir los esfuerzos de mercadotecnia.
- Simplificar la ejecución de la campaña.
- Mejorar la administración de respuestas.
- Simplificar el seguimiento de los clientes potenciales.
- Automatizar los flujos de trabajo.
- Obtener conocimientos clave para la toma de decisiones. (9)

1.3.3 GoldMine CRM

GoldMine permite a las empresas dirigirse de forma efectiva y eficiente a nuevos clientes, mejorar el proceso de ventas y mantener los clientes actuales. Esta solución ofrece un sólido conjunto de herramientas para la gestión de clientes que controlan cada aspecto de la relación con los mismos. Con la combinación de Automatización de Ventas y Marketing, Gestión de Contactos y Gestión de Grupos de Trabajo, se provee una solución simple e integrada para gestionar el proceso de ventas completo, desde la generación de la consulta hasta el cierre de una oportunidad⁴. (10)

Acciones de mercadotecnia:

- GoldMine permite lanzar campañas de marketing de manera automatizada y con un menor esfuerzo.
- Facilita la segmentación de la cartera de clientes y prospectos, permite personalizar los mensajes que se enviarán a los clientes ajustándolos a sus características.
- Permite realizar el seguimiento a las campañas y comprobar el grado de respuesta. (11)

Desventajas:

- Poca usabilidad.
- Interfaces de usuario bastante cargadas.
- Es utilizada solo en el sistema operativo Windows.

⁴ Permite hacer seguimiento y conocer los negocios que cerrarán en un determinado tiempo.

- Inflexible política de licencias. (11)

1.3.4 Vtiger CRM

Es una herramienta profesional para la administración empresarial, con la que se puede gestionar todas las facetas de una pequeña y mediana empresa. Vtiger es el líder en soluciones OpenSource para la Administración de las Relaciones con el Cliente. Entre sus funcionalidades se encuentran: Automatización de fuerza de ventas, Servicio de soporte a clientes, Automatización de mercadotecnia, Gestión de inventario, Soporte para múltiples bases de datos, Gestión de seguridad, Personalización de productos y Correo electrónico. (12)

En el área de mercadotecnia el sistema soporta los esfuerzos de mercadeo emprendidos por una organización empresarial a través de un módulo de campañas, el cual permite administrar Cuentas, Contactos, Emails y Pre-Contactos. El software gestiona una lista de correos basada en los datos de contacto del cliente e integra cables de contacto de fuentes en línea tales como sitios web, descargas, seminarios web en la misma lista de correo. Por último, el programa genera correos electrónicos personalizados en masa y se despliega de inmediato.

Ventajas:

- Es un programa completo, flexible y adaptable.
- Es un programa de código abierto.
- Buena herramienta de gestión para empresas que dominan el español.

Desventajas:

- Es un programa muy cargado, aunque es intuitivo.
- No es fácil de manejar porque tiene demasiadas variables.
- Requiere cambiar el chip (para mejor) pero obliga a enfocarse en lo esencial y romper con el enfoque tradicional.

1.3.5 SAP CRM

El software SAP soporta procesos de negocio para tratar directamente con los clientes en múltiples canales de interacción, permite que las organizaciones mantengan el foco en estrategias de crecimiento centrado en el cliente y que se diferencien en el mercado por ofrecer una experiencia superior para el cliente. (13)

Ventajas de SAP CRM:

- Permite capitalizar el conocimiento del consumidor.
- Optimiza la eficacia en el frente de atención y sincroniza la información entrante y saliente.
- Alinea e incrementa la eficiencia de los procesos claves del negocio.
- Permite adaptarse rápidamente a los cambios en el sector y a las necesidades de sus clientes. (13)

Entre las principales **funciones** de la mercadotecnia de SAP CRM se incluyen:

- Planificación de marketing: planifica todas las actividades de marketing a nivel de empresa, de región, de área, de producto o de marca, y garantiza su éxito.
- Gestión de campañas: diseña, optimiza, ejecuta y gestiona todas las comunicaciones en la empresa.
- Aplicaciones analíticas de marketing: proporciona a sus profesionales de mercadotecnia una visibilidad total de la empresa para mejorar la planificación, supervisión y medición de las iniciativas de marketing.
- Segmentación de clientes: desarrolla segmentos de mercadotecnia muy específicos.
- Personalización: ofrece los productos adecuados a los clientes apropiados en el momento justo.
- Gestión de promociones comerciales: suministra apoyo al marketing estratégico y táctico, incluyendo la planificación del volumen de ventas total. Implementa, valida y analiza las estrategias de promociones comerciales, tales como: anuncios, expositores, muestras y reducciones temporales de los precios. (13)

1.3.6 OpenERP CRM

OpenERP es un sistema de gestión empresarial y de relación con el cliente de código abierto. Entre sus características están la contabilidad analítica y financiera, gestión de almacenes e inventario, gestión de ventas y compras, automatización de tareas, campañas de marketing, ayuda técnica y punto de venta. (14)

Características técnicas:

- Se integra con distintos software de oficina. Dispone de funcionalidad para la generación de impresos vía PDF, HTML, y permite exportar datos a otros programas como Open Office o MS Office (Excel, Word).
- La arquitectura del sistema es cliente–servidor, lo que permite que todos los usuarios trabajen sobre el mismo repositorio de datos; esto tiene la ventaja de que toda la información está disponible y sincronizada en todo momento además de que descarga la mayor parte del trabajo de procesamiento de datos de las máquinas cliente (donde trabajan efectivamente los usuarios). Dispone de interfaces XML-RPC y SOAP. (14)

El programa es software libre liberado bajo licencia GPL, lo que le confiere varias **ventajas**:

- Costo cero de licencias.
- Gran variedad de documentación extensiva en la red.
- Flexibilidad en la implementación.
- Fácil personalización de la aplicación e integración con módulos propios.
- Amplia posibilidad de desarrollos futuros.
- Código limpio y actualizaciones frecuentes disponibles de manera gratuita.
- Es un software multiplataforma.
- Adicionalmente, este software permite trabajar vía remota desde una computadora conectada a internet gracias a un cliente para ambiente Web.
- Emplea a Postgresql como sistema manejador de bases de datos y ha sido programado con Python. (14)

En el proceso mercadotecnia el OpenERP gestiona las campañas, segmenta el mercado y permite el envío de email como parte de las campañas.

1.4. Situación de los CRM en Cuba

En Cuba, se están dando pasos en relación con la aplicación de los CRM. Existen empresas que han comenzado a utilizar herramientas para administrar las relaciones de sus clientes. Ejemplo claro de esto lo constituye Albet.sa; empresa cubana, cuyo origen y desarrollo se vincula estrechamente a la Universidad de Ciencias Informáticas. Albet.sa actualmente utiliza Vtiger CRM para fidelizar a sus clientes pero no cuenta con una empresa que dé soporte a dicho producto. La Empresa de Telecomunicaciones de Cuba: ETECSA, es otras de las instituciones que le está dando uso a dicha tecnología, pero en este caso lo hace con SAP CRM. Este producto fue desarrollado sobre software propietario y provoca gastos significativos para Cuba, por concepto de compra de licencias de software y mantenimiento. Debido a la presente situación de los CRM y el estudio de varios de estos sistemas se hace necesario realizar una valoración crítica que demuestre el porqué de la necesidad de la creación de un nuevo sistema que administre las relaciones con los clientes.

1.5. Valoración de los sistemas estudiados

Tabla 1 Comparación entre CRM

CRM	Plataformas	Soporte	Funcionalidades en el proceso de mercadotecnia
Microsoft Dynamic	Windows	Administra asuntos de soporte desde el contacto inicial hasta la resolución final.	<ul style="list-style-type: none">• Investigación, análisis y segmentación de mercado.• Administración y seguimiento de campañas.
Sugar	Windows, Linux, Mac OS X	No hay soporte de una empresa que certifique o dé seguridad del producto.	<ul style="list-style-type: none">• Crear, ejecutar y controlar campañas.• Desarrollar programas de e-mail marketing.
GoldMine	Windows	Administra asuntos de soporte desde el	<ul style="list-style-type: none">• Realiza campañas de marketing.• Segmenta la cartera de clientes y prospectos.

Fundamentación teórica

		contacto inicial hasta la resolución final.	<ul style="list-style-type: none"> • Permite personalizar los mensajes que se enviarán a los clientes. • Permite realizar el seguimiento a las campañas y comprobar el grado de respuesta.
OpenERP	Windows, Linux	No hay soporte de una empresa que certifique o dé seguridad del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Gestiona las campañas. • Segmenta el mercado. • Permite el envío de email como parte de las campañas.
Vtiger	Linux	No hay soporte de una empresa que certifique o dé seguridad del producto	<ul style="list-style-type: none"> • Permite administrar Cuentas, Contactos, Emails y Pre-Contactos.
SAP	Windows	Administra asuntos de soporte desde el contacto inicial hasta la resolución final.	<ul style="list-style-type: none"> • Planificación de marketing. • Gestión de campañas. • Aplicaciones analíticas de marketing completas. • Segmentación de clientes. • Personalización. • Gestión de promociones.

A partir de la investigación realizada se observó que los CRM existentes a pesar de propiciar grandes ventajas en el área de mercadotecnia, no cumplen totalmente con las necesidades de las entidades del país. Este planteamiento está fundamentado en que muchos de estos sistemas fueron desarrollados bajo herramientas y software propietarios; ejemplo claro lo constituye Microsoft Dynamic, GoldMine y SAP, sistemas que a pesar de administrar asuntos de soporte desde el contacto inicial hasta la resolución final y poseer grandes funcionalidades para el manejo de las relaciones con los clientes, tienen un alto costo inicial, y de utilizar alguno, el país incurriría en grandes gastos de licencia

y mantenimiento. Los demás sistemas que existen y responden a la familia de los OpenSource, a pesar de tener un costo inicial bajo, a diferencia de los propietarios, no tienen soporte de una empresa que certifique o dé seguridad del producto. Dentro de estos sistemas el que más se adecua a las políticas y modo de trabajo de las entidades cubanas es el OpenERP, esta es una herramienta que ofrece flexibilidad y simplicidad a la hora de realizar modificaciones y adaptaciones, permitiendo adecuarlo a las necesidades; otra de las posibilidades que brinda es la integración con herramientas de negocios, utiliza un flujo de trabajo flexible y dinámico, pudiéndose agregar funciones y módulos e integrarlos a los ya existentes, soporta plataformas heterogéneas además de la ventaja que brinda el uso del marco de trabajo OpenObject, posibilitando que toda la lógica de negocio de OpenERP sea totalmente del lado del servidor. Por todos estos argumentos se hace necesario el desarrollo de una herramienta CRM, dirigida específicamente a satisfacer las necesidades de los clientes y que se ajuste al nuevo sistema económico cubano. La herramienta debe contar con un proceso mercadotecnia encargado de promocionar el producto, darle buena presentación e investigar su aceptación en el mercado. Para ello no está planificado construir un sistema CRM desde cero, sino se toma como base la suite OpenERP, adicionándole otras funcionalidades, debido a que esta herramienta solo gestiona las campañas y segmenta el mercado y no provee un análisis de oportunidades, de cliente potenciales y proveedores.

Una vez concluido el análisis crítico de los sistemas, se da paso a los elementos teóricos que se deben tener en cuenta para el inicio del desarrollo del sistema.

1.6. Aspectos teóricos sobre modelado del negocio

Uno de los primeros pasos del análisis en cualquier proyecto, sin importar el tamaño del mismo, es el modelado del negocio. Este va a ser la técnica por excelencia para alinear los desarrollos con las metas y objetivos de las instituciones.

El flujo de trabajo de la etapa de modelado del negocio se desarrolla principalmente en el inicio del desarrollo del software, donde se crea una primera versión del modelo de negocio el cual describe el contexto del sistema a construir. Los objetivos del modelado del negocio son los siguientes:

- Entender los problemas actuales en la organización o empresa para identificar los aspectos a mejorar.

- Comprender la estructura y el dinamismo de la organización o empresa para la cual se va a desarrollar el sistema software.
- Estudiar el impacto que pueden producir los cambios a nivel organizativo.
- Asegurar que los clientes, usuarios finales, desarrolladores y otros involucrados tienen una visión común de la organización considerada. (15)

1.7. Aspectos teóricos sobre requerimientos

La parte más difícil de construir un sistema es precisamente saber qué construir. Ninguna otra parte del trabajo conceptual es tan difícil como establecer los requerimientos técnicos detallados, incluyendo todas las interfaces con personas, máquinas y otros sistemas. La tarea más importante que el ingeniero de software hace para el cliente es la extracción iterativa y el refinamiento de los requerimientos del producto. (15)

Existen varios conceptos o significados acerca de la ingeniería de requisitos que proporcionan varios autores según su nivel de experiencia, sentido común o simplemente por su forma de ver los requerimientos respecto al desarrollo de un determinado proyecto. En la ingeniería de requisitos principalmente se identifican dos aspectos muy importantes, el primero que es el propósito del sistema que se va a desarrollar y el segundo, el contexto en el que será usado. En base a estas características, se definen algunos conceptos tales como el del Ministerio de Educación Superior del Programa Nacional de Formación Informática en la República Bolivariana de Venezuela el cual plantea:

La Ingeniería de Requisitos se define, como un conjunto de actividades en las cuales, utilizando técnicas y herramientas, se analiza un problema y se concluye con la especificación de una solución (a veces más de una). (16)

Roger Pressman también dio su criterio acerca del tema:

La ingeniería de requisitos del software es un proceso de descubrimiento, refinamiento, modelado y especificación. Se refinan en detalle los requisitos del sistema y el papel asignado al software. (17)

1.7.1. Clasificación de los requerimientos

Los requerimientos se clasifican en dos tipos: los requerimientos funcionales y los no funcionales.

Requerimientos funcionales: son capacidades o condiciones que el sistema debe cumplir.

Requerimientos no funcionales: son propiedades o cualidades que el producto debe tener. Debe pensarse en estas propiedades como las características que hacen al producto atractivo, usable, rápido y confiable.

Los requerimientos no funcionales forman una parte significativa de la especificación. Son importantes para que clientes y usuarios puedan valorar las características no funcionales del producto, pues si se conoce que el mismo cumple con la funcionalidad requerida, las propiedades no funcionales, como cuán usable, seguro, conveniente y agradable, pueden marcar la diferencia entre un producto bien aceptado y uno con poca aceptación. (18)

1.7.2. Procedimientos usados en Ingeniería de requisitos (IR)

Las etapas fundamentales de la IR son las siguientes:

- **Elicitación:** es la primera de las etapas de la IR. Consiste en extraer, de cualquier fuente de información disponible, los problemas que debe resolver el sistema. En esta etapa interactúan los clientes con los desarrolladores del sistema para obtener exactamente lo que debe cumplir este, identificándose los requisitos funcionales y los no funcionales.
- **Análisis:** una vez que se tienen identificados los requisitos del sistema, se analizan detalladamente para ver si presentan alguna ambigüedad, si son consistentes y se verifica su completitud. En esta etapa es donde se agrupan y se clasifican de acuerdo a las funcionalidades que responde.
- **Especificación:** es la etapa de la IR donde se describen las funciones y características del sistema. Puede ser mediante un documento o cualquier modelo gráfico que describa como es el comportamiento del software.
- **Validación:** es la etapa que se encarga de verificar la calidad de los requisitos identificados y revisa que hayan sido establecidos sin ambigüedad, sin inconsistencias, sin omisiones y que los errores detectados en las anteriores etapas hayan sido corregidos.

- **Gestión de requisitos:** se encarga de darle seguimiento a los requisitos a lo largo de las etapas anteriores. El objetivo es realizar un conjunto de actividades que permiten identificar, seguir y controlar los cambios sufridos en cualquier momento del ciclo de vida del sistema. (19)

1.7.3. Técnicas de recopilación de requisitos

Las técnicas de recopilación de requisitos son utilizadas para identificar las necesidades del cliente, las mismas requieren una adecuada planificación y preparación.

La captura de requisitos es el proceso mediante el cual el equipo de analistas se enfoca en determinar las necesidades del cliente que debe satisfacer el sistema. Esta información puede extraerse de varias fuentes y por ser considerablemente difícil la comunicación entre clientes y desarrolladores, principalmente si para estos últimos el entorno de trabajo es desconocido, puede resultar complejo. Para contrarrestar esta complejidad han surgido algunas técnicas que pueden hacer que estas actividades se realicen con eficiencia y en menos tiempo. (20)

A continuación se presentan algunas de las técnicas estudiadas para la captura de requisitos:

Entrevistas: como método de acercamiento al problema de una manera natural, llevada a cabo en esta etapa para la captura y entendimiento de los requisitos necesarios para el desarrollo del sistema.

Tormentas de ideas: es una técnica grupal y consiste en la simple acumulación de ideas sin detenerse en el análisis del valor de las mismas, utilizada para el entendimiento común de los requisitos capturados y determinación de posibles cambios o errores en dicha captura.

Sistemas existentes: utilizada para el análisis de distintos sistemas ya desarrollados que estén relacionados con el sistema a ser construido y observar las distintas salidas que producen para analizar las nuevas ideas que pueden surgir sobre la base de estas.

Mapas conceptuales: grafos de relaciones que se desarrollan con el usuario y sirven para aclarar los conceptos relacionados con el sistema a desarrollar. Utilizada en el levantamiento de requisitos, dada la facilidad de entendimiento que provee para los usuarios. (20)

1.7.4. Técnicas de validación de requisitos

La validación de requisitos es un proceso que tiene como misión demostrar que la definición de los requisitos define realmente el sistema que el usuario necesita, tiene como objetivo asegurar que los requisitos han sido establecidos sin ambigüedades o inconsistencias y que los errores encontrados durante la definición de los mismos hayan sido corregidos. Las técnicas de validación de requisitos existentes son las siguientes:

Revisión: consiste en la lectura y corrección de la completa documentación de la definición de requisitos. Con ella solamente se puede validar la correcta interpretación de la información transmitida.

Auditorías: la revisión de la documentación con esta técnica consiste en un chequeo de resultados contra una lista de comprobación predefinida o definida a comienzos del proceso.

Prototipos: algunas propuestas se basan en obtener de la definición de requisitos prototipos que, sin tener la totalidad de la funcionalidad del sistema, permitan al usuario hacerse una idea de la estructura de la interfaz con el usuario. Esta técnica tiene el problema de que el usuario debe entender que lo que está viendo es un prototipo y no el sistema final. (20)

1.7.5. Técnicas para la gestión de requisitos

Historial de cambios de requisito: se establece un registro de las fechas de modificación de las especificaciones de los requisitos, además de especificar los cambios que se hicieron y por qué se propusieron. Una herramienta de control de versiones o herramienta de gestión de requisitos puede automatizar estas tareas.

Rastreo del estado de cada requisito: se recomienda establecer una base de datos con un registro por cada requisito funcional. Almacenar atributos clave de cada requisito, incluido su estado (propósito, implementado o verificado), de modo que en cualquier momento se pueda controlar el número de requisitos en cada categoría.

Matrices de trazabilidad: esta técnica consiste en marcar los objetivos del sistema y chequearlos contra los requisitos del mismo. Es necesario ir viendo qué objetivos cubre cada requisito, de esta forma se podrán detectar inconsistencias u objetivos no cubiertos. (20)

1.8. Aspectos teóricos sobre diseño

1.8.1. Patrones de arquitectura

El patrón de arquitectura conocido como Modelo-Vista-Controlador (MVC), separa el modelado del dominio, la presentación y las acciones basadas en datos ingresados por el usuario; es decir separa en tres capas diferentes los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de control:

- **Modelo:** esta capa administra el comportamiento y los datos del dominio de la aplicación, responde a requerimientos de información sobre su estado (usualmente formulados desde la vista) y a instrucciones de cambiar el estado (habitualmente desde el controlador).
- **Vista:** esta capa maneja la visualización de la información, es decir que presenta el modelo en un formato adecuado para interactuar, que usualmente es la interfaz de usuario.
- **Controlador:** Esta capa controla el flujo de datos entre la vista y el modelo; es decir que responde a eventos, usualmente acciones del usuario e invoca cambios en el modelo y probablemente tanto la vista como el controlador dependen del modelo, el cual no depende de las otras clases. (32)

1.8.2. Patrones de diseño

Para lograr una correcta construcción del diseño del proceso mercadotecnia se hace necesario realizar un estudio previo de los patrones de diseño existentes. Estos van a ser una descripción de clases y objetos que se comunican entre sí, adaptadas para resolver un problema general de diseño en un contexto particular. Dentro de los patrones más conocidos se encuentran los Patrones de asignación de responsabilidad (GRASP). (21)

Patrones GRASP:

Bajo acoplamiento: el acoplamiento mide qué tan fuerte está una clase conectada con otras (es decir, cuántas clases conoce y necesita). Una clase con bajo acoplamiento no depende de "muchas otras" clases. Una clase con alto acoplamiento recurre a muchas otras clases. Este tipo de clase no es conveniente, pues: cambios en las clases relacionadas ocasionan cambios en la clase local; son más difíciles de entender y de reutilizar. (22)

Experto: asignar una responsabilidad al experto en información: La responsabilidad de realizar una labor es de la clase que tiene o puede tener los datos involucrados (atributos). Una clase, contiene toda la información necesaria para realizar la labor que tiene encomendada. Este patrón se usa más que cualquier otro al asignar responsabilidades; es un principio básico que suele utilizarse en el diseño orientado a objetos; expresa simplemente la "intuición" de que los objetos hacen cosas relacionadas con la información que poseen. (22)

Alta cohesión: una alta cohesión caracteriza a las clases con responsabilidades estrechamente relacionadas que no realicen un trabajo enorme. Cada elemento del diseño debe realizar una labor única dentro del sistema, no desempeñada por el resto de los elementos y auto-identificable, una clase con baja cohesión hace muchas cosas no relacionadas o hace demasiado trabajo. (22)

Controlador: asigna la responsabilidad del manejo de un mensaje de los eventos de un sistema a clases específicas. (22)

Creador: asignar a la clase B la responsabilidad de crear una instancia de clase A en alguno de los siguientes casos (B agrega los objetos de A; B contiene a los objetos de A; B registra las instancias de los objetos de A; B utiliza específicamente los objetos de A; B tiene los datos de inicialización que serán transmitidos a A cuando este objeto sea creado). El propósito fundamental de este patrón es encontrar un creador que debemos conectar con el objeto producido en cualquier evento. Al escogerlo como creador, se da soporte al bajo acoplamiento. (22)

Ventajas de los patrones de diseño:

- Facilitan la localización de los objetos que formarán el sistema.
- Especifican interfaces para las clases.
- Especifican implementaciones (al menos parciales).
- Facilitan el aprendizaje y la comunicación entre programadores y diseñadores. (22)

1.9. Metodologías, lenguajes y herramientas

1.9.1. Metodología de desarrollo de software

Para un proyecto de esta magnitud es necesario que cada uno de los equipo de desarrollo posean un modelo estandarizado, así como una definición clara y precisa de las responsabilidades de cada uno de los roles que se ven involucrados en el desarrollo de la solución. De acuerdo a las características y necesidades que presenta el proceso Mercadotecnia del Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente, el Centro de Informatización de la Gestión de Entidades (CEIGE) definió como metodología el modelo de desarrollo orientado a componentes.

El modelo de desarrollo de software propuesto describe la secuencia de actividades de alto nivel para la construcción y desarrollo de soluciones. Se logra con la combinación entre los modelos orientado a componentes e iterativo e incremental (23), el mismo presenta las siguientes características:

- Centrado en la arquitectura.
- Iterativo e incremental.
- Orientado a componentes.
- Ágil y adaptable al cambio.

1.9.2. Gestión de Procesos de Negocio

Las empresas necesitan constantemente adaptar y mejorar sus procesos, pero frecuentemente están frenadas por aplicaciones y sistemas que no están preparados para explotar nuevas oportunidades y adaptarse a los cambios de forma ágil. El BPM, con sus enfoques evolucionados y sus tecnologías punta, ha emergido como el elemento clave para proveer a las organizaciones de la agilidad y flexibilidad necesaria para responder de forma rápida a los nuevos cambios y oportunidades de mercado.

Popularmente se llama Gestión de Procesos de Negocio (BPM) a “la metodología empresarial cuyo objetivo es mejorar la eficiencia a través de la gestión sistemática de los procesos de negocio, que se deben modelar, automatizar, integrar, monitorizar y optimizar de forma continua. Como su nombre sugiere, BPM se enfoca en la administración de los procesos del negocio”. (24)

1.9.3. Lenguajes de modelado

1.9.3.1. Notación de Modelado de Procesos de Negocio

Notación de Modelado de Procesos de Negocio (BPMN) es una notación gráfica que describe la lógica de los pasos de un proceso de negocio. Esta notación ha sido especialmente diseñada para coordinar la secuencia de los procesos y los mensajes que fluyen entre los participantes de las diferentes actividades. (24)

¿Por qué es importante modelar con BPMN?

- Es independiente de cualquier metodología de modelado de procesos.
- Permite modelar los procesos de una manera unificada y estandarizada permitiendo un entendimiento a todas las personas de una organización. (24)

1.9.3.2. Lenguaje de Modelado Unificado

El Lenguaje de Modelado Unificado (UML), es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar los artefactos de sistemas con una componente software significativo. Como ejemplos de artefactos de un sistema tenemos el código fuente, el diseño, los requisitos, la arquitectura y los prototipos. (25)

Características:

- Divide cada proyecto en un número de diagramas que representan las distintas vistas y juntos representan la arquitectura del mismo.
- Permite describir un sistema en diferentes niveles de abstracción.
- Se quiere convertir en un lenguaje estándar con el que sea posible modelar todos los componentes del desarrollo de una aplicación, sin definir un modelo de desarrollo. (25)

1.9.3.3. Lenguajes de programación

1.9.3.3.1 Python

Python es un lenguaje orientado a objetos e interpretado, lo que significa que no se necesita compilar el código fuente para poder ejecutarlo, lo que ofrece ventajas como la rapidez de desarrollo e

inconvenientes como una menor velocidad. El principal objetivo que persigue este lenguaje es la facilidad, tanto de lectura, como de diseño. (26)(27)

Características

- Lenguaje de alto nivel.
- Implementado en C.
- Multiplataforma.
- Multiparadigma: programación orientada a objetos, estructurada o funcional.

Ventajas:

- La cantidad de librerías que contiene, tipos de datos y funciones incorporadas en el propio lenguaje, que ayudan a realizar muchas tareas habituales sin necesidad de tener que programarlas desde cero.
- La sencillez y velocidad con la que se crean los programas. Un programa en Python puede tener de 3 a 5 líneas de código menos que su equivalente en Java o C.
- La cantidad de plataformas en las que se puede desarrollar, como Unix, Windows, OS/2, Mac, y Amiga.
- Además, Python es gratuito, incluso para propósitos empresariales. (26)(27)

1.9.3.3.2 Lenguaje de Marcas Extensibles

El Lenguaje de Marcas Extensibles (XML, por sus siglas en inglés de eXtensible Markup Language) fue creado en 1998 y es el lenguaje base de la web. Su principal objetivo es el de intercambio de información, pero no permite expresar significado semántico. Es un lenguaje de esquema utilizado para describir la estructura y las restricciones de los contenidos de los documentos XML de una forma muy precisa, más allá de las normas sintácticas impuestas por el propio lenguaje. Se consigue así una percepción del tipo de documento con un nivel alto de abstracción. (28)

Ventajas:

- Procesable fácilmente tanto por humanos como por un software.

- Separa radicalmente la información o el contenido de su presentación y formato.
- Diseñado para ser utilizado en cualquier lenguaje o alfabeto.
- Su análisis sintáctico es fácil debido a las estrictas reglas que rigen la composición de un documento.
- Posee una estructura jerárquica. (28)

1.9.4. Herramientas CASE

Las herramientas CASE contribuye a mejorar la calidad y la productividad en el desarrollo del software y persigue los siguientes objetivos: permitir la aplicación práctica de metodologías estructuradas, las cuales al ser realizadas con una herramienta se consigue agilizar el trabajo. Facilitar la realización de prototipos y el desarrollo conjunto de aplicaciones. Simplificar el mantenimiento de los programas. Mejorar y estandarizar la documentación. Aumentar la portabilidad de las aplicaciones. Facilitar la reutilización de componentes de software. Permitir un desarrollo y un refinamiento visual de las aplicaciones, mediante la utilización de gráficos. (29)

1.9.4.1 Visual Paradigm

Como herramienta de modelado se utiliza Visual Paradigm for UML 8.0 Enterprise Edition, pues es una poderosa herramienta CASE que utiliza UML para el modelado de procesos de negocio. Dicha herramienta apoya las actividades que tienen lugar en todo el ciclo de vida del desarrollo del software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El Visual Paradigm tiene características gráficas muy cómodas que facilitan la realización de los diagramas de modelado que sigue el estándar de UML tales como: Diagramas de clase, Casos de Uso, Comunicación, Actividad, Componente, Secuencia y Estado. Esta herramienta también se integra fácilmente con diversas IDE's como al NetBeans (de Sun), al JDeveloper (de Oracle), al Eclipse (de IBM) y al JBuilder (de Borland). Permite la ingeniería inversa para JAVA, .NET, XML, Hibernate, así como la exportación de imágenes jpg, png y svg. (29)

1.9.4.2 Herramienta Libre para la Administración de Requisitos (OSRMT)

OSRMT es una herramienta de software libre, bajo licencia GPL, escrita en java. Se trata de una herramienta de gestión de requisitos, que permite la descripción avanzada de diversos tipos de

requisitos y garantiza la trazabilidad entre todos los documentos relacionados con la ingeniería de requisitos (funcionalidades, requisitos, casos de uso, casos de prueba). (30)

Características de la herramienta:

- Administración y configuración.
- Gestión de documentos de ingeniería de requisitos.
- Trazabilidad entre documentos de trabajo, informes y estadísticas. (30)

Las **funcionalidades** ofrecidas por la herramienta son:

- Gestión de requisitos.
- Trazabilidad entre todos los documentos de trabajo.
- Personalización y configuración.
- Gestión de la configuración.
- Posibilidad de almacenamiento de ficheros binarios adjuntos o hipervínculos.
- Gestión de usuarios.
- Acceso restringido a usuarios registrados.
- Búsquedas avanzadas (filtros, órdenes) sobre los documentos de trabajo registrados.
- Informes y estadísticas.
- Exportar información en XML y HTML y mediante línea de comandos.
- Herramientas de migración para los diversos cambios de versiones.
- Importar información en XML y mediante línea de comandos.
- Múltiples idiomas (importación y exportación para dar soporte a diversos idiomas). (30)

Ventajas:

- La visualización de requisitos en forma jerárquica es intuitiva y fácil de manejar.
- Su licencia es GPL.
- Es un desarrollo basado en Java, por lo que es multiplataforma.
- Las nuevas versiones incorporan un cliente Web para permitir accesos desde internet.

- Como herramienta OpenSource de gestión de requisitos no tiene mucha competencia en cuanto a la funcionalidad ofrecida.
 - El ritmo de mejoras y nuevas versiones es constante.
 - Lleva incorporado un sistema de gestión de la configuración que permite definir líneas base.
 - Existe un gran soporte para mantener la trazabilidad entre los documentos.
 - Existen mecanismos que facilitan la importación y exportación de la información en XML.
- (30)

Gracias a las grandes ventajas y funcionalidades que tiene OSRMT el proyecto decidió utilizarla como herramienta para el control de los requisitos en el desarrollo del software.

1.9.5. Sistema Gestor de Base de Datos PostgreSQL

Es un potente sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional, multiusuario, centralizado y de propósito general, que ha sido desarrollado de diversas maneras desde 1977. Es ampliamente considerado como el sistema gestor de bases de datos de código abierto más avanzado del mundo.

Entre sus principales características se pueden mencionar las siguientes:

- Organiza los datos mediante un modelo objeto-relacional.
- Capaz de manejar procedimientos, rutinas complejas y reglas.
- Ofrece transacciones que permiten el paso entre dos estados consistentes manteniendo la integridad de los datos.
- Es altamente extensible, soporta operadores, funciones, métodos de acceso y tipos de datos declarados por el usuario.
- Soporta integridad referencial, la cual es utilizada para garantizar la validez de la información dentro de la base de datos.
- Las restricciones y disparadores tienen la función de mantener la integridad y consistencia en las bases de datos.

Por todo lo anteriormente visto y por política del CEIGE es seleccionado como Sistema de Gestión de Bases de Datos PostgreSQL.

1.10. Conclusiones

Una vez finalizado el presente capítulo se han dejado evidenciadas las bases teóricas que sustentarán el proceso de desarrollo de la solución del problema planteado. Luego de un estudio exhaustivo y detallado se arribó a las siguientes conclusiones:

- La informatización del proceso de Administración de Mercadotecnia constituye una necesidad para el buen manejo de las relaciones con los clientes en las entidades del país.
- En los análisis realizados a sistemas similares existentes a escala nacional e internacional se concluyó que el proceso de Administración de Mercadotecnia no se ajusta a los métodos de trabajo de las empresas cubanas, por lo que es necesario realizar un análisis que garantice el diseño del software para este proceso.
- Se sustentaron las bases para comenzar el desarrollo del proceso Mercadotecnia tomando como base la *suite* OpenERP.

Capítulo 2: Modelado de negocio y requisitos

2.1. Introducción

En el capítulo se realiza un análisis de cómo se va a llevar a cabo el proceso de Mercadotecnia en el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente. A través de este análisis se generan los artefactos: mapas de procesos, descripción de procesos y el modelo conceptual, además de permitir identificar las necesidades del cliente, que no son más que los requisitos funcionales y no funcionales por los cuales se regirá el sistema propuesto. Para facilitar la obtención de estos requisitos funcionales se aplican técnicas de captura de requisitos que luego serán evaluadas aplicando métricas y técnicas para comprobar su completitud y corrección.

2.2. Modelo de procesos del negocio

Para modelar el negocio se utilizó el modelado de procesos; este es un método para orientar a los analistas en la elaboración de los modelos que requiere la entidad. Además es aplicable a cualquier categoría de procesos de software y tiene una estructura bien definida que facilita su aplicación; para ello se utilizó como lenguaje de modelado uno ampliamente conocido como lo es BPMN, dado que es fácil de usar y orientado a procesos.

Para facilitar la comprensión de los procesos en el modelado de negocio actual, inicialmente se realizó la identificación de los procesos por parte de especialistas funcionales. Una vez identificados fueron refinados por un grupo de analistas, obteniendo un mapa de procesos compuesto por:

- Análisis de mercado⁵.
- Selección de mercados.
- Diseño de estrategias de mercadotecnia.
- Planeación de programas de mercadotecnia.

⁵ Es el conjunto de 1) compradores reales y potenciales que tienen una determinada necesidad y/o deseo, dinero para satisfacerlo y voluntad para hacerlo, los cuales constituyen la demanda, y 2) vendedores que ofrecen un determinado producto para satisfacer las necesidades y/o deseos de los compradores mediante procesos de intercambio, los cuales constituyen la oferta. Ambos, la oferta y la demanda son las principales fuerzas que mueven el mercado.

Modelado de negocio y requisitos

- Ejecución del plan mercadotecnia.

2.2.1. Mapa de procesos

El mapa de procesos ofrece una visión general de la herramienta que se desea desarrollar y representa los procesos que componen el sistema y sus relaciones principales. Para profundizar en el mapa de proceso de negocio ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** y **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**

Mapa del proceso de negocio Mercadotecnia

Tabla 2 Matriz de relaciones entre procesos de negocio.

Entradas (General)									
	Análisis de Mercado	Selección de mercados	Diseño de estrategias de mercadotecnia	Planeación de programas de mercadotecnia	Ejecución del plan mercadotecnia	Servicio	Compras/Ventas	Inventario	
S a l i d a s	Análisis de Mercado		Perfil de país Perfil de cliente potencial Oportunidad					Oportunidad Cartera de proveedores Perfil de cliente potencial	
	Selección de mercados			Descripción de mercado Segmentación de mercado					
	Diseño de estrategias de mercadotecnia						Ficha comercial		
	Planeación de programas de mercadotecnia					Cronograma Plan operativo			
	Ejecución del plan mercadotecnia								
	Servicio	Comportamiento del mercado							
	Compras/Ventas	Comportamiento del mercado							
	Inventario			Hoja de inventario					

Mapa de Procesos

Modelado de negocio y requisitos

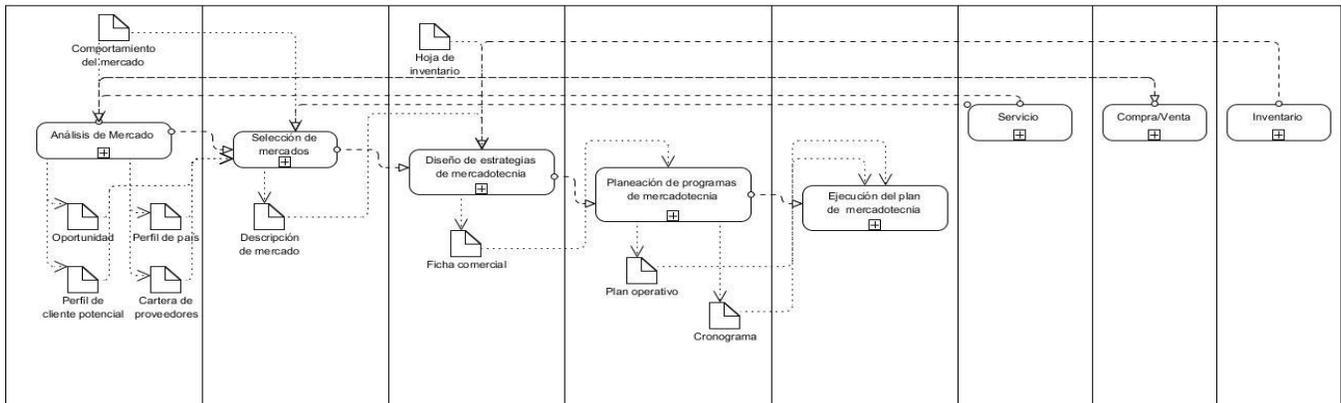


Figura 1 Mapa de procesos.

2.3. Descripción del proceso de negocio

Breve descripción del proceso Análisis de mercado

El proceso análisis del mercado tiene como objetivo determinar las posibilidades que existen de transformar las ventas potenciales en ventas reales, y conocer si la inversión a realizar es rentable. Este proceso tiene como subprocesos: Definición del mercado, Consideración del entorno y Apreciación de clientes potenciales.

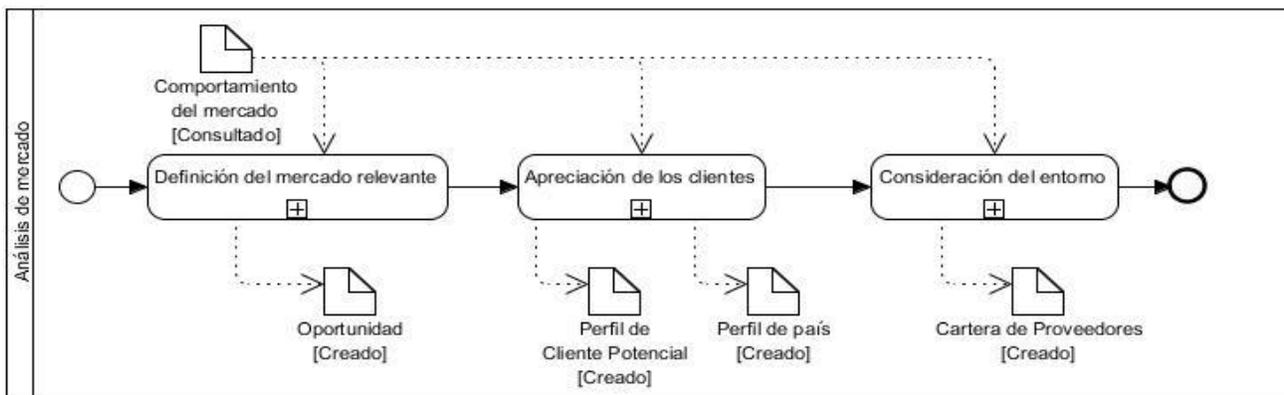


Figura 2 Mapa de procesos nivel 1 Análisis del mercado.

Subproceso Definición del mercado relevante

Modelado de negocio y requisitos

El subproceso consiste en definir el mercado y su categoría, el cual puede llevar a descubrir la oportunidad buscada. Definición del mercado relevante inicia cuando el especialista de mercadotecnia recibe la información con el comportamiento del mercado. Una vez conocida la necesidad en el negocio se determina el mercado en el que se enmarca y su categoría, se estipula con precisión todo lo que abarca el mercado, se realiza una breve caracterización del mercado atendiendo a su desarrollo histórico, tamaño y nivel de la demanda y se envía la información obtenida al director de mercadotecnia. El director de mercadotecnia analiza la información relacionada a la iniciativa para determinar si existe una oportunidad de negocio. Por último, en caso de que exista una oportunidad, el director de mercadotecnia declara una nueva oportunidad de negocio para la empresa.

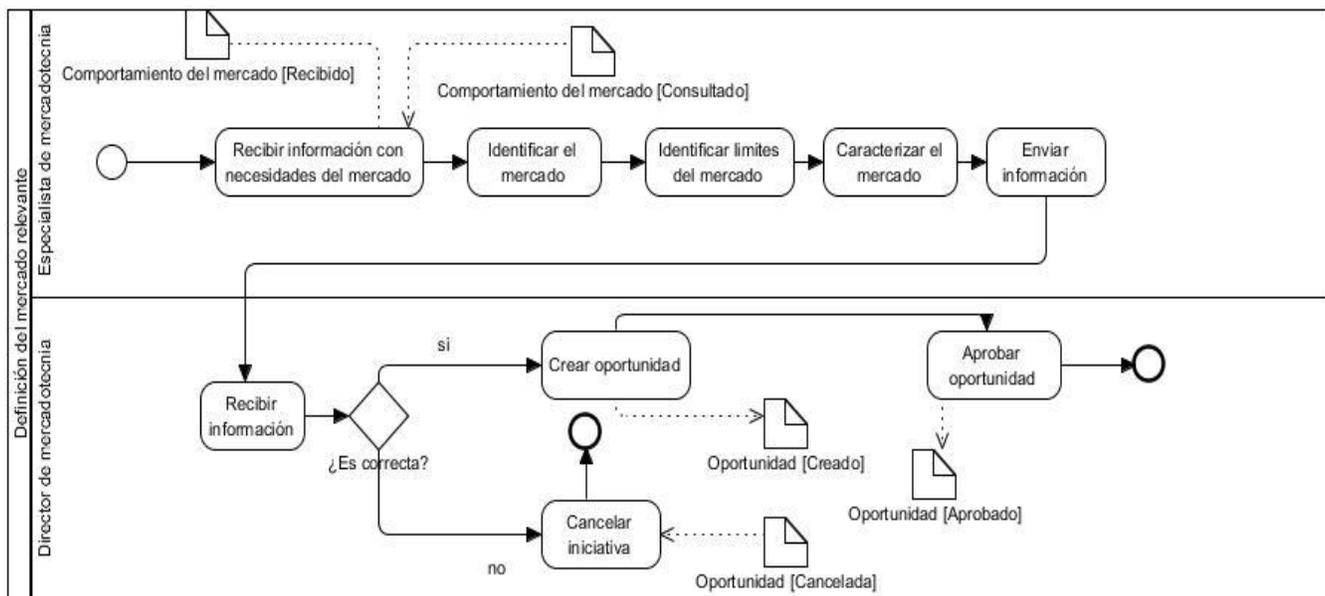


Figura 3 Diagrama del subproceso Definición del mercado relevante.

Subproceso Apreciación de los clientes

Apreciación de los clientes tiene como objetivo determinar los clientes potenciales y caracterizarlos. El subproceso se realiza a solicitud de una determinada necesidad en las entidades productoras de conocer un posible cliente. El especialista de mercadotecnia reúne toda la información de posibles clientes e identifica los que tienen necesidades. A partir del interés que exista se contacta con el cliente para solicitar información de contacto, con el objetivo de mantenerlo actualizado de las nuevas

Modelado de negocio y requisitos

ofertas de servicios y productos de la empresa. Luego se debe identificar áreas de interés, el tipo de cliente potencial¹, definir las necesidades de la información para por último elaborar el perfil de país y el de cliente potencial. Estos perfiles serán enviados al director de mercadotecnia para su aprobación.

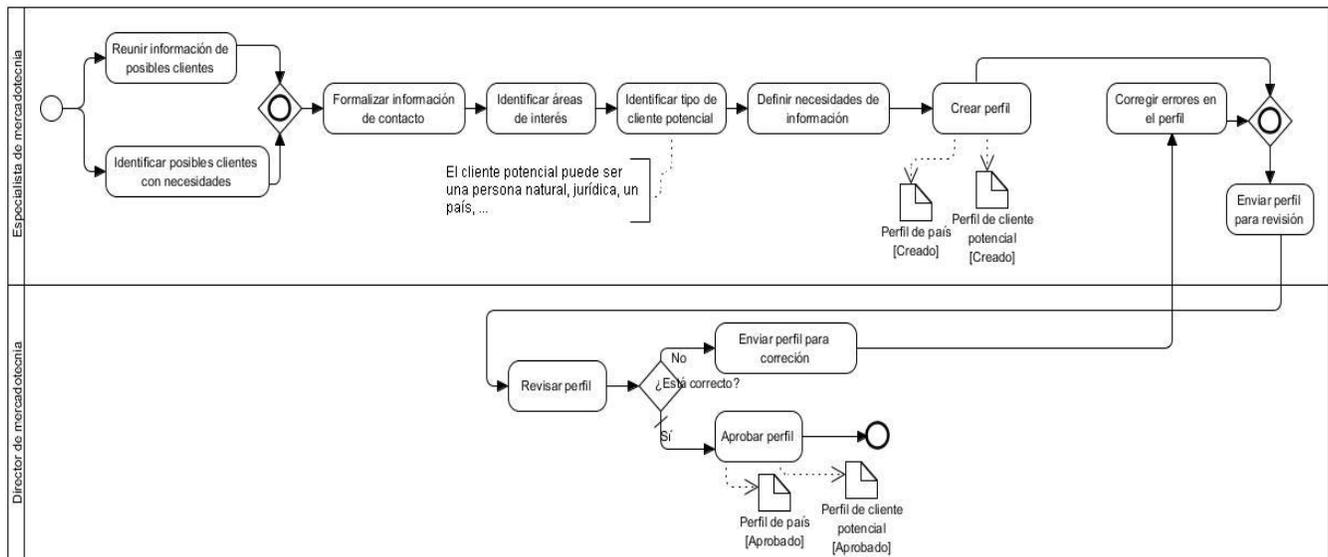


Figura 4 Diagrama del subproceso Apreciación de los clientes.

Subproceso Consideración del entorno

Consideración del entorno es un subproceso que tiene como objetivo caracterizar el entorno por factores económicos, tecnológicos, demográficos, socioculturales, políticos y jurídicos, que escapan al control de la empresa, pudiendo llegar afectarla de manera positiva o negativa. El subproceso inicia cuando el director de mercadotecnia orienta realizar un análisis del entorno. El especialista de mercadotecnia define los factores que caracterizan el entorno y recauda información. Una vez recogida la información el especialista de mercadotecnia procede a su procesamiento y análisis. A partir del análisis realizado el especialista de mercadotecnia determina los proveedores más convenientes para la empresa y los clasifica por orden de importancia determinado por los productos que suministra. Luego realiza la descripción del proveedor y la envía al director de mercadotecnia para que la presente al consejo de dirección para su aprobación.

Modelado de negocio y requisitos

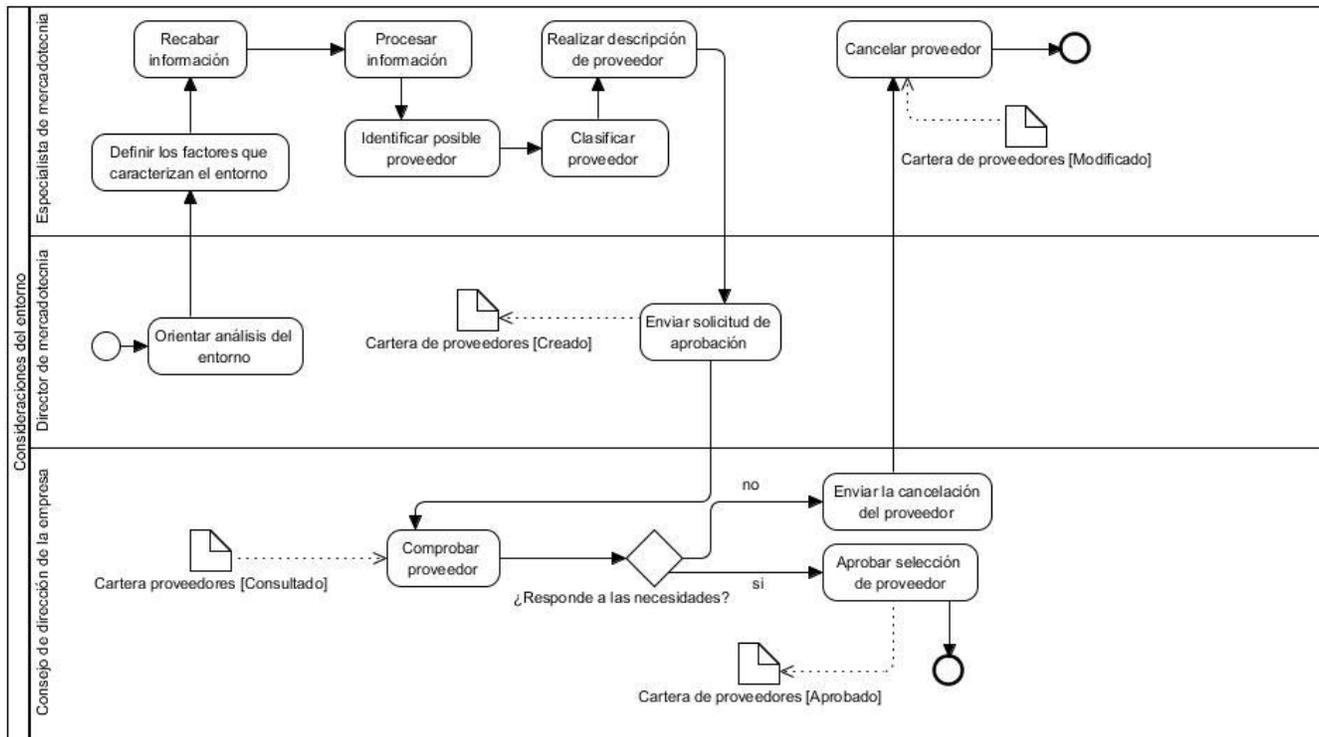


Figura 5 Diagrama del subproceso Consideraciones del entorno.

Una vez realizado el análisis del mercado se hace necesario seleccionar el mercado objetivo para estimar el tamaño total del mercado, su crecimiento y rentabilidad, estos son aportes clave para decidir en qué mercados y en qué nuevos productos hay que concentrarse. Luego de estudiar toda la información obtenida y seleccionar el mercado objetivo llega el momento de tomar decisiones estratégicas que permitan direccionarse, diferenciarse y posicionarse en el mercado. Las estrategias serán convertidas en programas con el objetivo precisar las acciones para ejecutarlas y alcanzar el objetivo propuesto. Para mayor información de los procesos ver del **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** al 32.

2.5. Modelo conceptual

El modelo conceptual, también conocido como modelo de dominio, explica cuáles son y cómo se relacionan los conceptos relevantes en la descripción del problema. Se trata de obtener el esquema

Modelado de negocio y requisitos

conceptual de la base de datos a partir de la lista descriptiva de objetos y asociaciones identificadas en la organización durante el análisis.

Su principal objetivo es ayudar a los implicados en el desarrollo del producto a utilizar un vocabulario común que posibilite una mejor comprensión entre ellos, para poder entender y describir las clases más importantes dentro del contexto donde se ubica el sistema. Además permite y facilita el levantamiento de requisitos así como la definición de los procesos y roles más significativos.

Para la realización del modelo conceptual del proceso Mercadotecnia del sistema CRM que se desea desarrollar se identificaron las clases conceptuales del negocio, los atributos y las relaciones existentes entre dichas clases. A continuación se muestra dicho modelo:

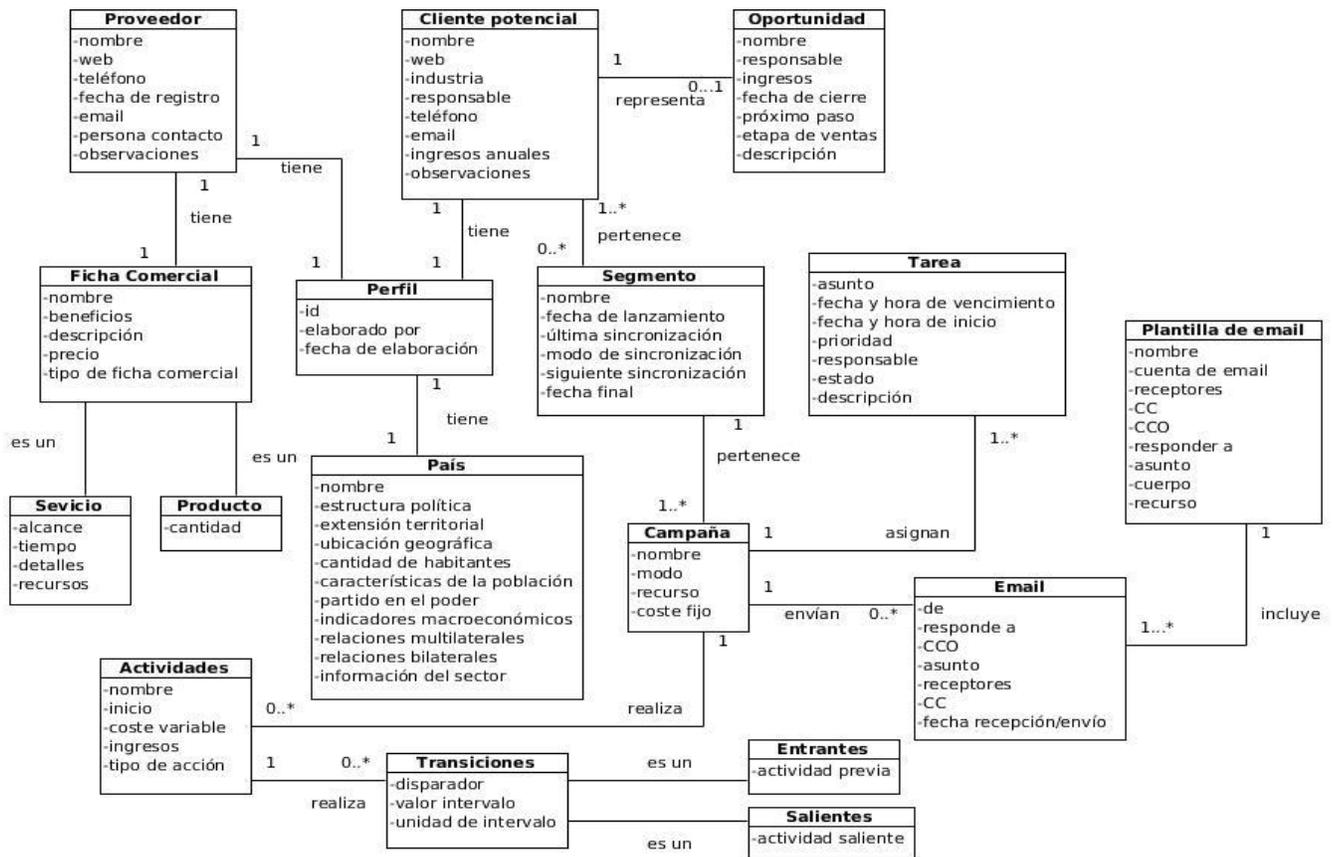


Figura 6 Modelo conceptual.

2.6. Especificación de requisitos

2.6.1. Técnicas utilizadas para la recopilación de requisitos.

Entrevistas: periódicamente se le realizaron entrevistas a funcionales de empresas como: Albet.sa, Correos de Cuba y DESOFT especializados en el área de mercadotecnia, de esta forma se obtuvo primeramente una descripción global de cada uno de los procesos, para posteriormente identificar las actividades específicas que se realizan en cada uno de ellos, permitiendo realizar una modelación de los mismos. La plantilla que fue utilizada para la descripción de los procesos fue definida por la analista principal del proyecto.

Tormenta de ideas: en la aplicación de esta técnica participaron todos los analistas designados al desarrollo del sistema; donde se realizaron debates, escuchando el criterio de cada uno de los participantes para lograr el entendimiento común de cada uno de los requisitos capturados, permitiendo determinar los posibles cambios o errores en dicha captura.

Sistemas existentes: esta técnica se utilizó en los análisis de varios software existentes, ya sean libres o propietarios, tal es el caso de Vtiger CRM y SAP, con el objetivo de seleccionar características y funcionalidades que se puedan incluir al sistema seleccionado.

2.6.2. Requisitos funcionales

A continuación se describen los requisitos funcionales (tanto agregaciones como modificaciones) del proceso de Mercadotecnia para Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente:

Adiciones al OpenERP:

Agrupación de requisito: Gestionar cliente potencial

RF 1.1 Adicionar cliente potencial.

RF 1.2 Buscar cliente potencial.

RF 1.3 Listar clientes potenciales.

RF 1.4 Eliminar cliente potencial.

RF 1.5 Consultar cliente potencial.

Modelado de negocio y requisitos

RF 1.6 Modificar cliente potencial.

RF 1.7 Imprimir cliente potencial.

RF 1.8 Realizar búsqueda avanzada del cliente potencial.

Agrupación de requisito: Gestionar proveedor

RF 2.1. Adicionar proveedor.

RF 2.2 Buscar proveedor.

RF 2.3 Listar proveedores.

RF 2.4 Eliminar proveedor.

RF 2.5 Consultar proveedor.

RF 2.6 Modificar proveedor.

RF 2.7 Imprimir proveedor.

RF 2.8 Realizar búsqueda avanzada de proveedor.

Agrupación de requisito: Gestionar ficha comercial

RF 3.1 Adicionar ficha comercial.

RF3.2 Buscar ficha comercial.

RF 3.3 Consultar ficha comercial.

RF 3.4 Modificar ficha comercial.

Agrupación de requisito: Gestionar tarea

RF 4.1 Asignar tarea.

RF 4.2 Eliminar tarea.

RF 4.3 Buscar tarea.

RF 4.4 Listar tareas.

Agrupación de requisito: Gestionar oportunidad

RF 5.1 Crear oportunidad.

RF 5.2 Modificar oportunidad.

RF 5.3 Eliminar oportunidad.

RF 5.4 Listar oportunidades.

RF 5.5 Buscar oportunidad.

RF 5.6 Realizar búsqueda avanzada de oportunidad.

Modelado de negocio y requisitos

RF 5.7 Imprimir oportunidad.

Agrupación de requisito: Gestionar país

RF 6.1 Adicionar país.

RF 6.2 Buscar país.

RF 6.3 Listar países.

RF 6.4 Eliminar país.

RF 6.5 Consultar datos de país.

RF 6.6 Modificar datos de país.

RF 6.7 Imprimir datos de país.

Reportes:

RF 7 Listar productos y servicios no ofertados.

RF 8 Mostrar ficha comercial de productos o servicios.

RF 9 Mostrar análisis de compras de los clientes en un período determinado.

RF 10 Mostrar análisis de hábitos de consumo de los clientes en un período determinado.

Modificaciones al OpenERP:

Agrupación de requisito: Gestionar transiciones

RF 11.1 Adicionar transición.

RF 11.2 Modificar transición.

RF 11.3 Consultar transición.

RF 11.4 Listar transiciones.

RF 11.5 Buscar transición.

Agrupación de requisito: Gestionar segmentos

RF 12.1 Adicionar segmento.

RF 12.2 Modificar segmento.

RF 10.3 Consultar segmento.

RF 12.4 Listar segmentos.

RF 12.5 Buscar segmento.

RF 12.6 Realizar búsqueda avanzada de segmentos.

RF 12.7 Eliminar segmento.

Agrupación de requisito: Gestionar plantilla email

Modelado de negocio y requisitos

RF 13.1 Adicionar plantilla email.

RF 13.2 Listar plantillas emails.

RF 13.3 Realizar búsqueda avanzada de plantilla email.

RF 13.4 Modificar plantilla email.

Agrupación de requisito: Gestionar email

RF 14.1 Adicionar email.

RF 14.2 Listar emails.

RF 14.3 Realizar búsqueda avanzada de email.

RF 14.4 Modificar email.

RF 14.5 Consultar email.

Agrupación de requisito: Gestionar campaña de mercadotecnia

RF 15.1 Adicionar campaña.

RF 15.2 Modificar campaña.

RF 15.3 Eliminar campaña.

RF 15.4 Listar campañas.

RF 15.5 Buscar campaña.

RF 15.6 Realizar búsqueda avanzada de campaña.

RF 15.7 Imprimir campaña.

RF 15.8 Consultar campaña.

Agrupación de requisito: Gestionar actividades

RF 16.1 Adicionar actividad.

RF 16.2 Modificar actividad.

RF 16.3 Eliminar actividad.

RF 16.4 Listar actividades.

RF 17.5 Buscar actividad.

RF 17.6 Realizar búsqueda avanzada de actividad.

RF 17.7 Imprimir actividad.

RF 18 Asociar actividades a la campaña.

RF 19 Asociar transiciones a actividad.

RF 20 Asociar campaña a segmento.

2.6.3. Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales descritos a continuación para el proceso Administración de Mercadotecnia fueron definidos por el equipo de arquitectura del proyecto y validados por el equipo central de arquitectura del CEIGE. El documento original se encuentra en el repositorio del proyecto CRM.

Funcionalidad

Idoneidad

- El sistema permitirá generar reportes estándares en formatos PDF, XSL, DOC.
- El sistema permitirá el manejo de archivos e imágenes.

Interoperabilidad

- El sistema será capaz de interactuar con Cedrux mediante WSDL.

Seguridad

- El sistema manejará la seguridad de acceso y administración de usuarios mediante el otorgamiento de privilegios y roles, asignación de perfiles.
- Todo uso de las funcionalidades del sistema requiere la autenticación de los usuarios.
- El sistema concederá acceso a cada usuario autenticado solo a las funciones que le estén permitidas, de acuerdo a la configuración del sistema.
- El sistema manejará mecanismos de encriptación para las contraseñas de los usuarios.

Confiabilidad

Madurez

- Ninguna información que se haya ingresado en el sistema y se haya asociado a alguna operación será eliminada físicamente de la base de datos, independientemente de que para el sistema este elemento ya no exista.

Modelado de negocio y requisitos

- El sistema implementará el uso de campos obligatorios y validaciones para garantizar la integridad de la información que se introduce por el usuario.

Tolerancia ante fallos

- Ante el fallo de una funcionalidad del sistema, el resto de las funcionalidades que no dependen de esta deberán seguir funcionando.
- Ante el fallo de una funcionalidad del sistema, el resto de las funcionalidades que dependen de esta deberán notificar su imposibilidad de realización debido a la causa original.
- El sistema permite detectar fallos internos y notificar al usuario de la ocurrencia de estos.

Recuperabilidad ante fallos

- El sistema tendrá un servidor de datos de respaldo que se actualizará diario mediante el sistema Bacula.

Usabilidad

Comprensibilidad

- Todos los mensajes de error del sistema deberán incluir una descripción textual del error.
- El sistema será una aplicación web centralizada.
- Se generará un manual de ayuda que le será entregado al cliente de conjunto con el producto.

Cognoscibilidad

- El sistema no utilizará textos de más de 30 caracteres para las etiquetas de la interfaz de usuario y estas se mantendrán siempre que se muestre el mismo campo en cualquier interfaz.
- El idioma de todas las interfaces de la aplicación será el español.
- El sistema será consistente en el uso de abreviaturas, usará la misma abreviación siempre para la misma palabra y nunca en un elemento de selección o menú.

Modelado de negocio y requisitos

Operabilidad

- Los flujos de navegación para la gestión de cualquier concepto del negocio no excederán las 3 interfaces.
- Los campos de texto tendrán un tamaño estándar de acuerdo con el espacio con que se cuente en el área de la página y en la medida que se llene esa área primaria se agregará la barra de desplazamiento vertical.
- Las etiquetas contendrán los términos significativos del concepto que deseen transmitir.
- El sistema expondrá el menú general desde cualquiera de sus páginas.
- El sistema implementará un mecanismo para el control de la concurrencia a una misma tupla de datos, de manera que se garantice consistencia en la información que visualicen en cada momento los usuarios.

Atracción

- En el sistema no existirán más de 3 interfaces para lograr una funcionalidad completa.
- El sistema diferenciará los mensajes de información de los mensajes de error y de advertencia valiéndose de distintos íconos para cada tipo.
- Se colocará un máximo de 10 campos en los formularios del sistema.
- El sistema presentará los términos capitalizados, es decir, la primera palabra tendrá su primera letra en mayúsculas.
- La tipografía y colores serán estándares en toda la aplicación.

Eficiencia

Rendimiento

- El sistema no excederá los 3 segundos de respuesta al efectuar acciones de cargar un registro (esta cifra no incluye los retardos por concepto de tráfico de red).
- El sistema no excede los 2 s para efectuar acciones de salva de información (esta cifra no incluye los retardos por concepto de tráfico de red).

Modelado de negocio y requisitos

Utilización de recursos

El sistema interactuará con impresoras para imprimir los diferentes documentos que genere la aplicación como respuesta a las funcionalidades del sistema.

Mantenibilidad

Diagnosticabilidad

- El sistema deberá poseer un mecanismo de almacenamiento, detección y tratamiento de errores.
- El sistema será modular, tomando como criterio para la creación de los módulos los macro procesos de negocio identificados.
- El sistema desagregará las funcionalidades por niveles de reutilización, modificación y/o mantenimiento.

Flexibilidad

- El sistema permitirá agregar nuevas funcionalidades o modificar alguna existente sin romper la estructura y consistencia de los componentes.

Estabilidad

- El sistema estará disponible durante 8 horas, los 7 días de la semana, los 365 días del año.
- El sistema será modular, tomando como criterio para la creación de los módulos los macro procesos de negocio identificados, favoreciendo así la incorporación, modificación o eliminación de funcionalidades.

Portabilidad

Adaptabilidad

- El sistema permitirá la manipulación de dispositivos externos como las impresoras.

Instalabilidad

Modelado de negocio y requisitos

- El sistema podrá ser instalado en el ambiente especificado en los requisitos tecnológicos para servidores.

Coexistencia

- El sistema interactuará con herramientas ofimáticas y visualizador de ficheros PDF para la presentación de los reportes que genere y los ficheros que importe.

Hardware

Servidor Aplicación

- Procesador: 3.00 GHZ
- RAM: 1GB
- Disco duro: 160 GB
- UPS: 1
- Lector de CD: 1
- Tarjeta de Red: 1

Servidor de Base de Datos

- Procesador:3.00 GHZ
- RAM: 1GB
- Disco duro: 160 GB
- UPS: 1
- Lector de CD: 1
- Tarjeta de Red: 1

Servidor de Clientes Ligeros

- Procesador: 3.00 GHZ
- RAM: 1GB

Modelado de negocio y requisitos

- Disco duro: 160 GB
- UPS: 1
- Lector de CD: 1
- Tarjeta de Red: 1

PC_Cliente

- Procesador: 1.40 GHZ
- RAM: 256 MB (recomendado 512 Mb)
- Tarjeta de Red: 1

Cliente Ligero

- Procesador: 2.0 GHZ
- RAM: 256 MB (recomendado 512 Mb)
- Tarjeta de Red: 1

2.7. Especificaciones de los requisitos

La especificación de los requisitos es una versión completa del comportamiento del sistema que se va a desarrollar. Entre los requerimientos más significativos del cliente se encuentran: Gestionar cliente potencial, Gestionar proveedores y Gestionar campaña. A continuación se exponen algunos de los requisitos de la agrupación Gestionar cliente potencial.

RF 1. Gestionar Cliente potencial

En el requisito se gestionan todos los clientes potenciales que tiene una entidad en específico con el objetivo de conocer la situación de los posibles clientes para crear oportunidades de negocio en el mercado.

RF 1.1. Especificación del requisito Adicionar cliente potencial

Modelado de negocio y requisitos

Tabla 3 Especificación del requisito Adicionar cliente potencial.

Precondiciones	El cliente potencial ha sido validado.
Flujo de eventos	
Flujo básico	
1	Se introducen los datos del cliente potencial: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre 2. Teléfono 3. Responsable 4. Web 5. Industria 6. Ingresos anuales 7. Email 8. Observaciones
2	El sistema valida (ver validación 1) los datos introducidos.
3	Si los datos son correctos el sistema los registra.
4	El sistema confirma el registro de los datos.
5	Concluye el requisito.
Pos-condiciones	
1	Se registró en el sistema un nuevo cliente potencial.
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 4.a Información errónea	
	El sistema señala los datos erróneos y permite corregirlos.
	El usuario corrige los datos.
	Volver al paso 2 del flujo básico.
Pos-condiciones	
1	NA
Flujo alternativo 4.b Información incompleta	
1	El sistema señala los datos vacíos y permite corregirlos.
2	El usuario corrige los datos.
3	Volver al paso 2 del flujo básico.
Pos-condiciones	
1	NA
Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción	
1	Concluye el requisito.
Pos-condiciones	
1	No se registran los datos.
Validaciones	
1	Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual 1.0

Modelado de negocio y requisitos

Relaciones	Requisitos Incluidos	N/A
	Extensiones	N/A
Conceptos	Cliente potencial	Visibles en la interfaz: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre 2. Teléfono 3. Responsable 4. Web 5. Industria 6. Ingresos anuales 7. Email 8. Observaciones
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

RF 1.2. Especificación del requisito Buscar cliente potencial

Tabla 4 Especificación del requisito Buscar cliente potencial.

Precondiciones	Se ha registrado al menos un cliente potencial en el sistema	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
1	Se insertan los criterios de búsqueda: Nombre	
2	El sistema muestra un listado de los clientes potenciales que cumplen los criterios de búsqueda especificados. Se muestran Nombre, Teléfono y Responsable.	
3	Concluye el requisito.	
Pos-condiciones		
1	NA	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo 2.a No existen datos que cumplan con los criterios especificados		
1	El sistema notifica que no existen datos que cumplan con los criterios especificados.	
Pos-condiciones		
1	NA	
Validaciones		
1	NA	
Relaciones	Requisitos	N/A

Modelado de negocio y requisitos

Incluidos		
Extensiones	N/A	
Conceptos	Cliente potencial	Visibles en la interfaz: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre 2. Teléfono 3. Responsable Utilizados internamente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Web 2. Industria 3. Ingresos anuales 4. Email 5. Observaciones
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

RF 1.3. Especificación del requisito Listar clientes potenciales.

Tabla 5 Especificación del requisito Listar clientes potenciales.

Precondiciones	Se ha registrado al menos un cliente potencial en el sistema	
Flujo de eventos		
Flujo básico		
1	El sistema muestra un listado de los clientes potenciales. Se muestran Nombre, Teléfono y Responsable.	
2	Concluye el requisito.	
Pos-condiciones		
1	NA	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo		
1	NA	
Pos-condiciones		
1	NA	
Validaciones		
1	NA	
Relaciones	Requisitos Incluidos	N/A

Modelado de negocio y requisitos

	Extensiones	N/A
Conceptos	Cliente potencial	Visibles en la interfaz: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre 2. Teléfono 3. Responsable Utilizados internamente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Web 2. Industria 3. Ingresos anuales 4. Email 5. Observaciones
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

RF 1.4. Especificación del requisito Eliminar cliente potencial.

Tabla 6 Especificación del requisito Eliminar cliente potencial.

Precondiciones	Se ha registrado al menos un cliente potencial en el sistema
Flujo de eventos	
Flujo básico	
1	Se selecciona el cliente potencial a eliminar.
2	El sistema verifica (ver validación 1) que se pueda eliminar el cliente potencial.
3	Se solicita confirmación para eliminar el cliente potencial.
4	Si el usuario confirma se elimina el cliente potencial.
5	El sistema confirma la eliminación.
6	Concluye el requisito.
Pos-condiciones	
1	Se eliminó el cliente potencial.
Flujos alternativos	
Flujo alternativo 3.a El cliente esta asociado a una oportunidad de mercado.	
1	El sistema notifica por qué no puede eliminarse el cliente potencial.
Pos-condiciones	
1	NA
Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción	
1	Concluye el requisito.

Modelado de negocio y requisitos

Pos-condiciones		
1	No se elimina el cliente potencial.	
Validaciones		
1	Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual 1.0	
Relaciones	Requisitos Incluidos	N/A
	Extensiones	Paso1: Buscar cliente potencial, en la agrupación Gestionar cliente potencial
Conceptos	Cliente potencial	Visibles en la interfaz: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre 2. Teléfono 3. Responsable Utilizados internamente: <ol style="list-style-type: none"> 1. Web 2. Industria 3. Ingresos anuales 4. Observaciones
Requisitos especiales	N/A	
Asuntos pendientes	N/A	

RF 1.6. Especificación del requisito Modificar datos de cliente potencial.

Tabla 7 Especificación del requisito Modificar cliente potencial.

Precondiciones	Se ha registrado al menos un cliente potencial en el sistema
Flujo de eventos	
Flujo básico	
1	Se selecciona el cliente potencial a modificar.
2	El sistema muestra y permite editar los datos del cliente potencial.
3	Se introducen los datos del cliente potencial: <ol style="list-style-type: none"> 1. Nombre 2. Teléfono 3. Responsable 4. Web 5. Industria 6. Ingresos anuales 7. Email

Modelado de negocio y requisitos

8. Observaciones		
4	El sistema valida (ver validación 1) los datos introducidos.	
5	Si los datos son correctos el sistema los registra.	
6	El sistema confirma el registro de los datos.	
7	Concluye el requisito.	
Pos-condiciones		
1	Se modificaron los datos del cliente potencial.	
Flujos alternativos		
Flujo alternativo 5.a Información errónea		
1	El sistema señala los datos erróneos y permite corregirlos.	
2	El usuario corrige los datos.	
3	Volver al paso 4 del flujo básico.	
Pos-condiciones		
1	NA	
Flujo alternativo 5.b Información incompleta		
1	El sistema señala los datos vacíos y permite corregirlos.	
2	El usuario corrige los datos.	
3	Volver al paso 4 del flujo básico.	
Pos-condiciones		
1	NA	
Flujo alternativo *.a El usuario cancela la acción		
1	Concluye el requisito.	
Pos-condiciones		
1	No se registran las modificaciones realizadas.	
Validaciones		
1	Se validan los datos según lo establecido en el Modelo conceptual 1.0	
Relaciones	Requisitos Incluidos	N/A
	Extensiones	Paso 1: Buscar cliente potencial, en la agrupación Gestionar cliente potencial.
Conceptos	Cliente potencial	Visibles en la interfaz: <ul style="list-style-type: none"> 1. Nombre 2. Teléfono 3. Responsable 4. Web 5. Industria 6. Ingresos anuales 7. Email 8. Observaciones

Modelado de negocio y requisitos

Requisitos especiales N/A

Asuntos pendientes N/A

2.8. Prototipos de interfaz de usuario

Mediante los prototipos de interfaz de usuario se obtiene una visión inicial del sistema que se desea implementar demostrando cómo se van a disponer posteriormente los conceptos que intervienen en el mismo. Todo esto permite que se pueda corregir la aparición de errores en las fases tempranas del software, evitando gastos innecesarios; sirviendo además como una forma para validar los requisitos funcionales del proceso que fueron capturados durante la etapa de requerimientos. A continuación algunos de los prototipos de interfaz del proceso Mercadotecnia.

Prototipo de interfaz principal del proceso Gestionar Cliente potencial

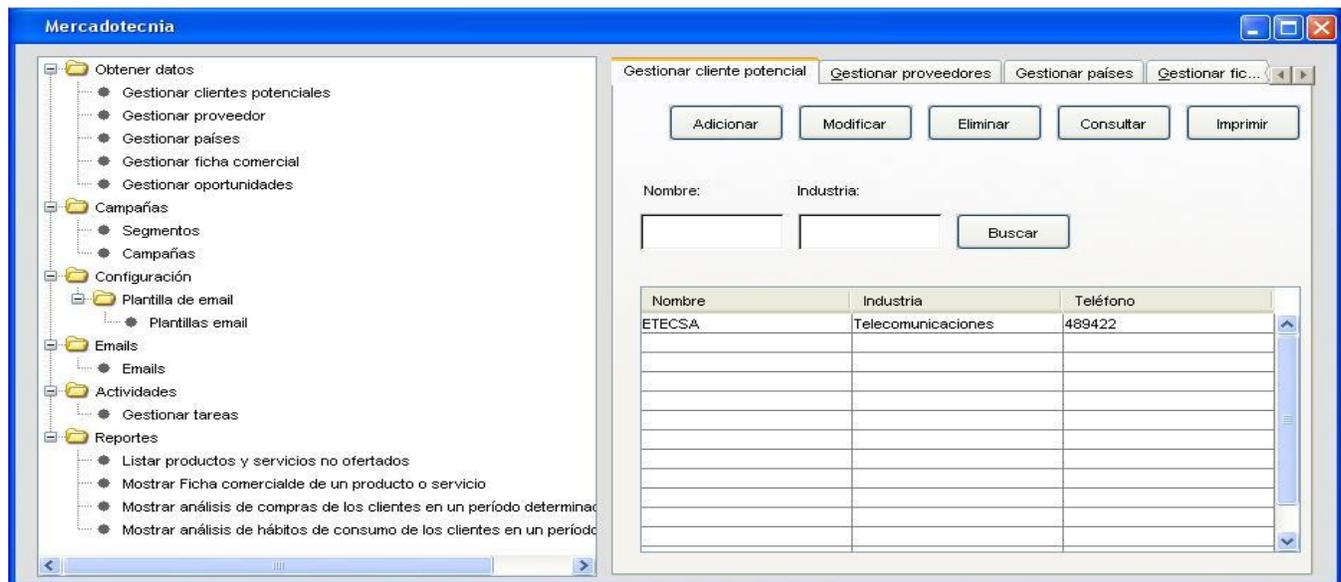


Figura 7 Prototipo de interfaz principal del proceso Gestionar Cliente potencial.

Modelado de negocio y requisitos

Prototipo de interfaz principal del proceso Gestionar proveedores

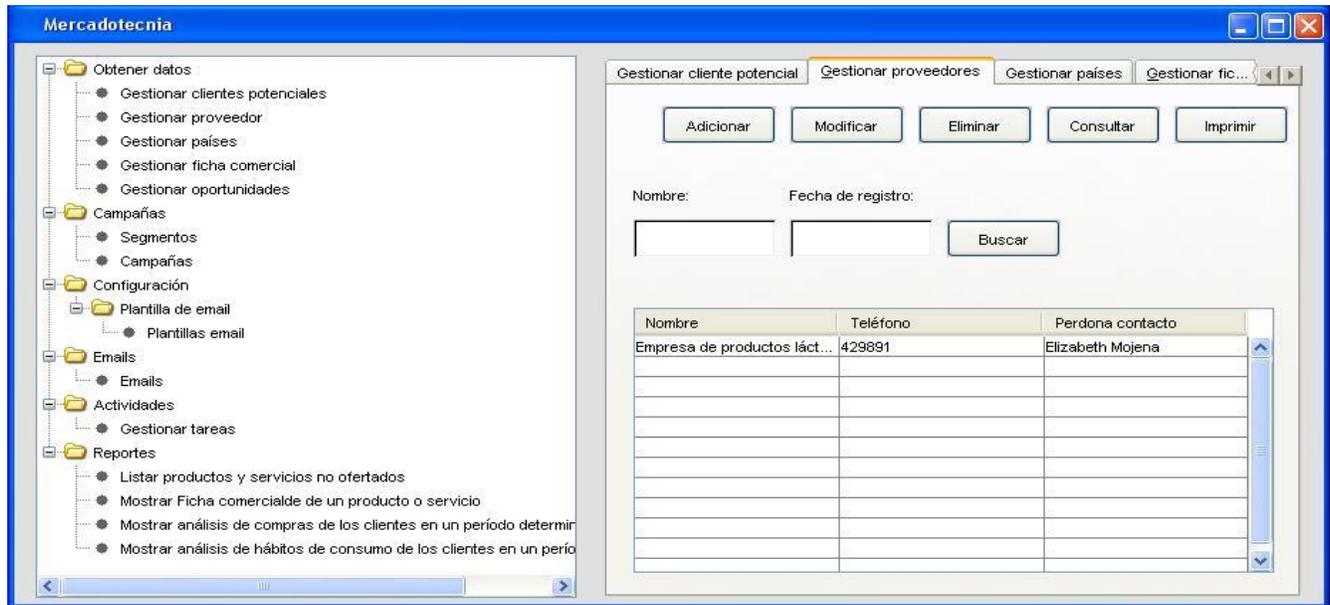


Figura 8 Prototipo de interfaz principal del proceso Gestionar Proveedores.

Prototipo de interfaz principal del proceso Gestionar ficha comercial

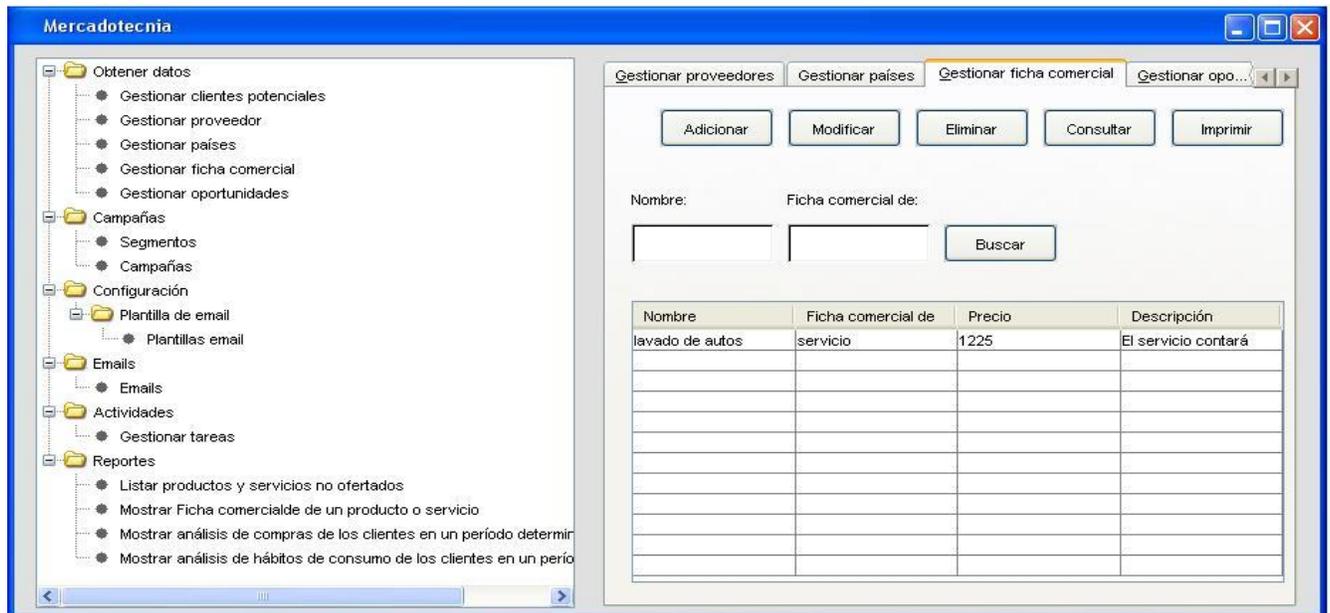


Figura 9 Prototipo de interfaz principal del proceso Gestionar ficha comercial.

2.9. Patrones de requisitos utilizados

Con el objetivo de determinar los requisitos del proceso, además de las técnicas de recopilación de requisitos fue necesario emplear patrones para hacer mucho más fácil y ordenado el tratamiento de los requisitos. Tal es el caso del patrón CRUD, muy utilizado en los casos en que se quiere dar altas, bajas, cambios y consultas a alguna entidad del sistema, donde las operaciones contribuyen al mismo valor de negocio y todas son cortas y simples. Su nombre es un acrónimo de las palabras en inglés Create, Read, Update, Delete, este patrón se emplea en sus dos variantes: completo y parcial.

2.10. Validación de requisitos por técnicas

Las técnicas utilizadas para la validación de los requisitos del proceso Mercadotecnia fueron las siguientes:

Revisión: una vez identificados los requisitos funcionales se formó un grupo de revisión integrado por la analista principal del proyecto, la Ing. Dailin Galafet Céspedes y el analista del subsistema, el Ing. Miguel Ángel Sánchez, realizándose un estudio de las plantillas de especificación de requisitos, donde en el caso de existir incoherencias, falta de algún atributos o poca claridad en algunas de estas se corrigieran, logrando así una descripción más detallada que una vez en manos del programador, éste la pueda interpretar y lograr una buena implementación del subsistema. Para las revisiones se realizaron dos iteraciones. En la primera iteración se encontró un total de 8 errores en los eliminar de cada uno los requisitos, debido a que no estaba clara la condición por la que no se podía eliminar. Otra falta encontrada fue en la especificación del requisito eliminar cliente potencial donde se evidenció una incoherencia en el flujo básico. Todas estas fallas fueron corregidas permitiendo que para la segunda iteración no se encontraran errores de ningún tipo. Finalmente las especificaciones fueron validadas por parte de la analista principal.

Prototipos: esta técnica permitió hacerse una idea de la estructura de la interfaz del sistema con el usuario sin contar con la total funcionalidad del sistema, donde una vez especificado cada uno de los requisitos se diseñó prototipos de interfaces utilizando como herramienta el modelado en el Visual Paradigm.

Modelado de negocio y requisitos

2.11. Validación de los resultados por métricas

2.11.1. Calidad de la especificación

Otra de las formas para validar los requisitos obtenidos fue por medio de la métrica de la calidad de la especificación, que examina las especificaciones para asegurar que todos los requisitos del sistema han sido establecidos sin ambigüedad. Para esto es necesario conocer la cantidad total de los requisitos R_t que viene dado por:

$$R_t = R_f + R_{nf} \quad 145 = 80 + 65$$

Donde:

R_t : total de requisitos.

R_f : cantidad de requisitos funcionales.

R_{nf} : cantidad de requisitos no funcionales.

Para determinar la especificidad (ausencia de ambigüedad) de los requisitos se aplica una métrica basada en la consistencia de la interpretación de los revisores para cada requisito:

Se calcula Q_1 para calcular la especificidad de los requisitos.

$$Q_1 = R_{ui} / R_t \quad 0,95 = 143 / 145$$

Donde:

R_{ui} : número de requisitos para lo que todos los revisores tuvieron interpretaciones idénticas.

Revisor	Rol
Ing. Dailin Galafet Céspedes	Analista principal
Ing. Miguel Ángel Sánchez	Analista

Q_1 : ausencia de ambigüedad.

Modelado de negocio y requisitos

Después de aplicada esta métrica quedó demostrado que la mayoría de las interpretaciones de los revisores coinciden con las especificaciones de los requisitos, es decir, la mayoría de los requisitos responden a una única interpretación, pues el valor obtenido $Q1 = 0,95$ y cuanto más cerca esté de 1 el valor de $Q1$, menor será la ambigüedad de la especificación.

2.11.2. Estabilidad de los requisitos

Otra métrica de validación que se utilizó fue el cálculo de la estabilidad de los requisitos, para tener una medida de este parámetro. Se puede considerar que los requisitos son estables cuando no existen adiciones o supresiones en ellos que puedan implicar cambios en las funcionalidades principales de la aplicación.

La estabilidad de los requisitos se calcula como: $ETR = [(RT - RM) / RT] * 100$

Dónde:

ETR: valor de la estabilidad de los requisitos. RT: total de requisitos definidos.

RM: número de requisitos modificados, que se obtienen como la sumatoria de los requisitos insertados, modificados y eliminados.

Se identificaron 80 requisitos funcionales (RT), dentro de los cuales 4 constituían requisitos modificados, específicamente eliminados (RM). La fórmula finalmente quedaría:

$$ETR = [(80 - 4) / 80] * 100 = 95.0$$

El valor de ETR mostró que los requisitos no se habían comportado lo suficientemente estables debido a los cambios realizados inicialmente. Se realizó una segunda iteración con el objetivo de eliminar esa inestabilidad en los requisitos y finalmente fueron eliminados.

2.12. Gestión de requisitos

La **matriz de trazabilidad** es una técnica que se utilizó para la administración de los requisitos descritos, consiste en comprobar que los procesos que se tienen satisfagan todos los requerimientos del sistema, especialmente para comprobar que no existan inconsistencias en el proceso de incluir los

Modelado de negocio y requisitos

requisitos en los procesos. A continuación se muestra una matriz donde todos los requisitos funcionales del sistema se encuentran ubicados de forma vertical y los procesos del sistema de forma horizontal, de manera que puedan hacerse corresponder entre ellos.

Tabla 8 Matriz de trazabilidad.

-->	Análisis d...	Diseño de...	Planeació...	Selección ...	Ejecución ...
Buscar cliente potencial	X				
Imprimir Campaña			X		
Modificar Campaña			X		
Listar proveedores	X				
Eliminar proveedor	X				
Consultar proveedor	X				
Modificar proveedor	X				
Imprimir datos de proveedor	X				
Realizar búsqueda avanzada de proveedor	X				
Adicionar Ficha comercial		X			
Buscar Ficha comercial		X			
Imprimir Actividades			X		
Adicionar cliente potencial	X				
Listar clientes potenciales	X				
Eliminar cliente potencial	X				
Consultar cliente potencial	X				
Modificar cliente potencial	X				
Imprimir datos de cliente potencial	X				
Realizar búsqueda avanzada del cliente potencial	X				
Adicionar proveedor	X				
Buscar proveedor	X				
Modificar Ficha comercial		X			
Adicionar Campaña			X		
Eliminar Campaña			X		
Listar Campaña			X		
Buscar Campaña			X		
Realizar búsqueda avanzada de Campaña			X		
Adicionar Actividad			X		
Modificar Actividad			X		
Eliminar Actividad			X		
Buscar Actividades			X		
Consultar Ficha comercial		X			
Realizar búsqueda avanzada de Actividad			X		
Asignar tarea	X	X	X	X	X
Eliminar tarea	X	X	X	X	X
Buscar tarea	X	X	X	X	X
Listar Actividades			X		
Listar tarea	X	X	X	X	X
Modificar Oportunidad	X				
Modificar segmento				X	
Realizar búsqueda avanzada de email					X
Modificar email					X
Asociar actividades con la Campaña			X		
Asociar transiciones con actividades			X		
Adicionar Oportunidad	X				
Listar Oportunidades	X				
Buscar Oportunidad	X				
Realizar búsqueda avanzada de Oportunidad	X				
Imprimir Oportunidades	X				
Adicionar país	X				
Buscar país	X				
Listar países	X				
Consultar transición			X		
Eliminar país	X				
Consultar país	X				
Modificar país	X				
Imprimir datos de país	X				
Adicionar transición			X		
Modificar transición			X		
Listar transiciones			X		
Consultar segmento				X	
Listar segmentos				X	
Buscar segmento				X	
Eliminar Oportunidad	X				
Buscar transición			X		
Adicionar segmento				X	
Adicionar Plantilla email			X		
Listar Plantillas emails			X		
Realizar búsqueda avanzada de Plantilla email			X		
Modificar Plantilla email			X		
Adicionar email					X
Listar emails					X
Realizar búsqueda avanzada de segmento				X	
Asociar segmento a la Campaña			X		
Listar productos y servicios no ofertados		X			
Mostrar Ficha comercial de productos o servicios				X	
Mostrar análisis de compras de los clientes en u...				X	
Mostrar análisis de hábitos de consumo de los c...				X	

2.13. Conclusiones

El capítulo permitió realizar un estudio profundo del negocio con el objetivo de lograr un entendimiento de los procesos por parte del equipo de desarrollo; además de los requerimientos y funcionalidades que el proceso Mercadotecnia debe cumplir. Igualmente se generaron los artefactos correspondientes a la etapa de análisis tales como: mapa de procesos, descripción de procesos y modelo conceptual. Para entender el desarrollo del proceso se especificaron los requisitos funcionales y para su mejor comprensión y validación se elaboraron los prototipos de interfaz de usuario, demostrando que todos los requerimientos cumplen las necesidades de los clientes.

Capítulo 3: Diseño de la solución

3.1. Introducción

Una vez que se analizan y especifican los requisitos, el diseño del software es la última acción antes de pasar a la implementación; éste permitió producir varios modelos y diagramas que servirán de guía para el desarrollo del proceso Administración de Mercadotecnia. Además se validó dicho diseño a través de métricas que permiten evaluar la calidad antes de generar el código.

3.2. Arquitectura basada en componentes

Teniendo en cuenta la arquitectura definida por la dirección del proyecto se define como estructura básica los componentes. Sin embargo el sistema seleccionado a modificar (OpenERP) no está orientado a servicios y se utiliza el Protocolo para el Acceso Simple de Objetos (SOAP) para consumirlo a través de la librería SOAPpy y para que este pueda brindarlos lo hace a través del Lenguaje de Descripción de Servicios Web (WSDL). El diagrama de componentes es una abstracción que representa procesos de negocio y se utilizan para definir un ámbito de funcionalidades que corresponden a una agrupación de requisitos determinada, lo más simple posible, de forma tal que adquiera vida propia teniendo bien definidos sus valores de entradas y salidas. Para desarrollar el diagrama se representaron los componentes y sus interacciones donde quedó plasmado las dependencias e independencias de los mismos. A continuación el diagrama de componentes propuesto para el desarrollo de la solución:

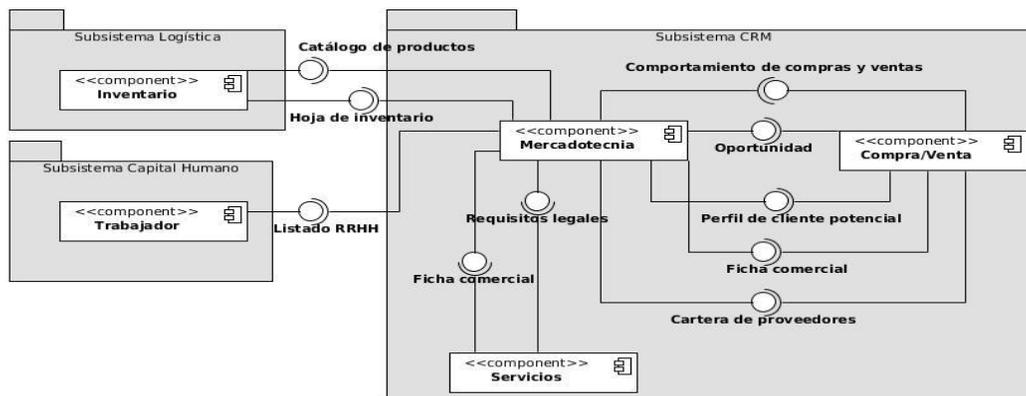


Figura 10 Diagrama de componentes.

A continuación, una explicación más detallada de la funcionalidad de cada uno de estos componentes a partir de los servicios que brindan y reciben:

Mercadotecnia: componente encargado de realizar actividades que ayudarán a gestionar las relaciones con las empresas, tales como: estudio de mercado, gestión de campañas y gestión de oportunidades.

Compra/Venta: se encarga de registrar las solicitudes de compra, los pedidos de compra, las solicitudes de presupuestos, los pedidos de ventas y oportunidades.

Servicio: en este componente se les prestan diferentes prestaciones a los clientes como devoluciones, reparaciones, quejas, reclamaciones, para así lograr la satisfacción de los mismos.

3.3. Patrones de arquitecturas utilizados

En los diagramas de clases realizados en el diseño se aplica el patrón arquitectónico Modelo Vista Controlador (MVC), el cual separa en tres capas diferentes la interfaz, la lógica del negocio y los datos. Las páginas .xml representan la vista, la clase OSV.OSV el controlador y en el modelo se representan las clases de la lógica del negocio y las de dominio que son las de acceso a datos; logrando que cualquier cambio que se realice en la vista no afecte ni la lógica del negocio, ni el dominio. La figura 12 muestra como se ve la aplicación de este patrón en los diagramas de clases de forma general por lo que no se especifican nombres de métodos y clases concretos.

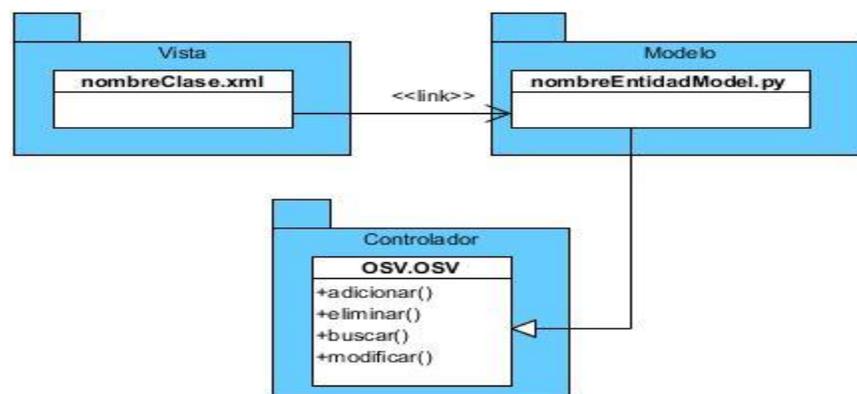


Figura 11 Representación general del patrón MVC en los diagramas de clases.

3.4. Patrones de diseño utilizados

Para resolver problemas de diseño específicos y hacer que el diseño sea flexible y reusable se utilizaron patrones de diseño GRASP, a continuación se hace mención a algunos de estos:

Experto: se pone en práctica con el uso de clases que poseen responsabilidades específicas a cumplir, de acuerdo con la información que manejan. El componente Mercadotecnia cuenta con una clase controladora, modelos y entidades que poseen funciones concretas de acuerdo con la información que gestionan.

Bajo acoplamiento: en el diseño se trata de tener las clases lo menos relacionadas entre sí, para que en caso de producirse una alteración en alguna de ellas, se tenga la mínima repercusión en las demás, aumentando la reutilización y disminuyendo la dependencia entre ellas.

Alta cohesión: este patrón permitió mantener la complejidad dentro de los límites manejables, debido a que cada clase realiza una labor única dentro del sistema que no desempeña ninguna otra.

Creador: este patrón se utilizó con el objetivo de asignar la responsabilidad de crear instancias de otras clases a la clase adecuada para este fin. Un ejemplo de donde se evidencia el uso de este patrón es en la entidad Campaña que será la encargada de crear los objetos de entidad Actividades. Una Campaña contiene muchos objetos Actividades; por ello, el patrón Creador sugiere que Campaña es idónea para asumir la responsabilidad de crear las instancias Actividades.

3.5. Diagrama de clases de diseño

Los diagramas de clases representan las relaciones entre las clases y sus objetos. Estos son importantes, no sólo para visualizar, especificar y documentar modelos estructurales, sino también para construir sistemas ejecutables, aplicando ingeniería directa e inversa. A continuación se muestra el diagrama de clases del diseño que se realizó durante el proceso de desarrollo del componente Mercadotecnia.

Diseño de la solución

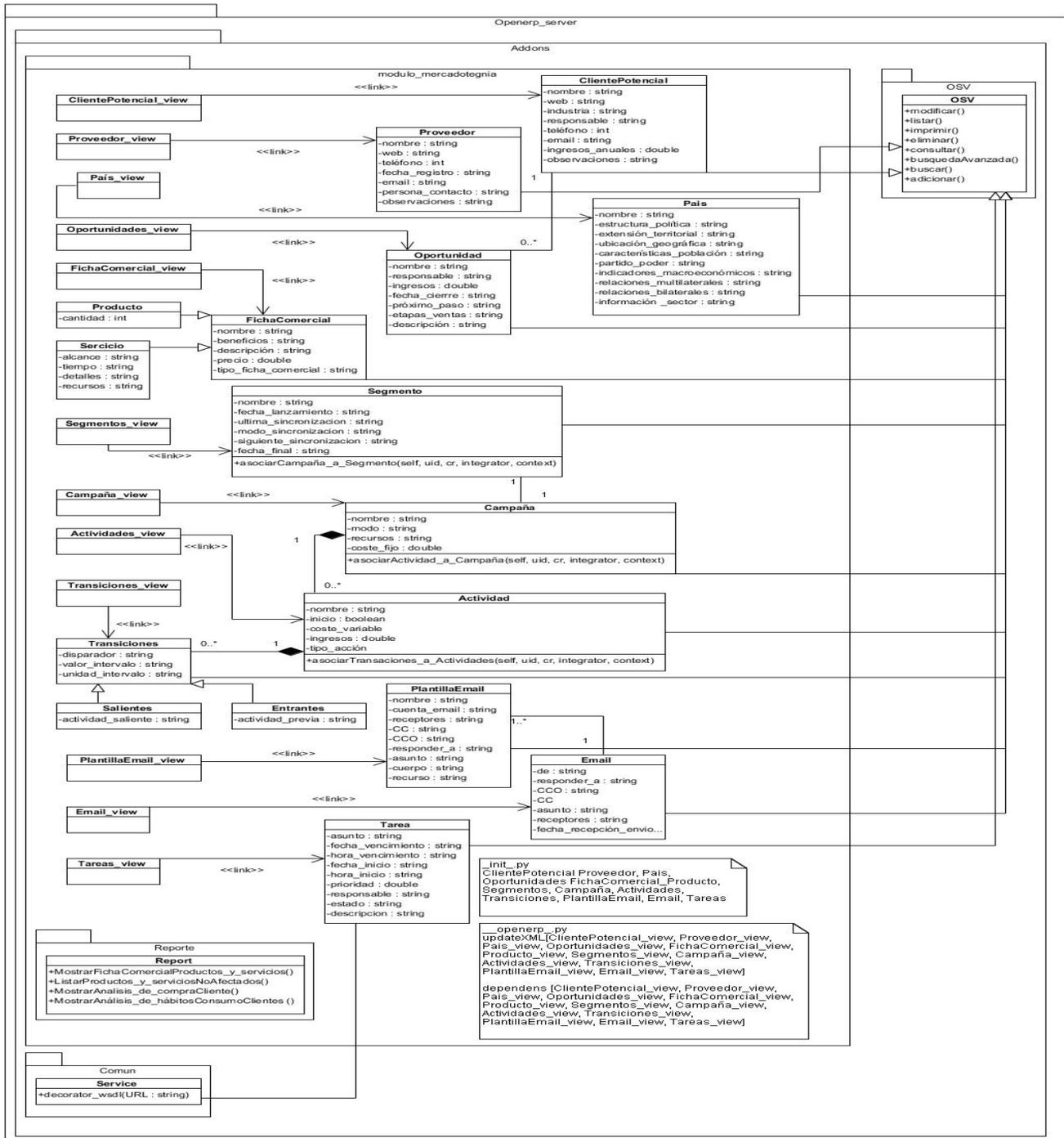


Figura 12 Diagrama de clases del diseño.

3.6. Modelado de datos

El modelado de datos estudia los datos independientemente del procesamiento que los transforma. Mediante el Diagrama Entidad - Relación (DER) se identifican los objetos de datos y sus relaciones. De forma específica define todos los datos que se introducen, se almacenan, se transforman y se producen dentro de una aplicación. Para la realización del modelo de datos se utilizó como patrón de diseño Llave subrogada, ya que se decide generar una llave única para cada entidad, en vez de usar un atributo identificador en el contexto dado. La aplicación de este patrón permite que las tablas sean más fáciles de consultar por el identificador dado, conociendo que éste tiene el mismo tipo en cada tabla.

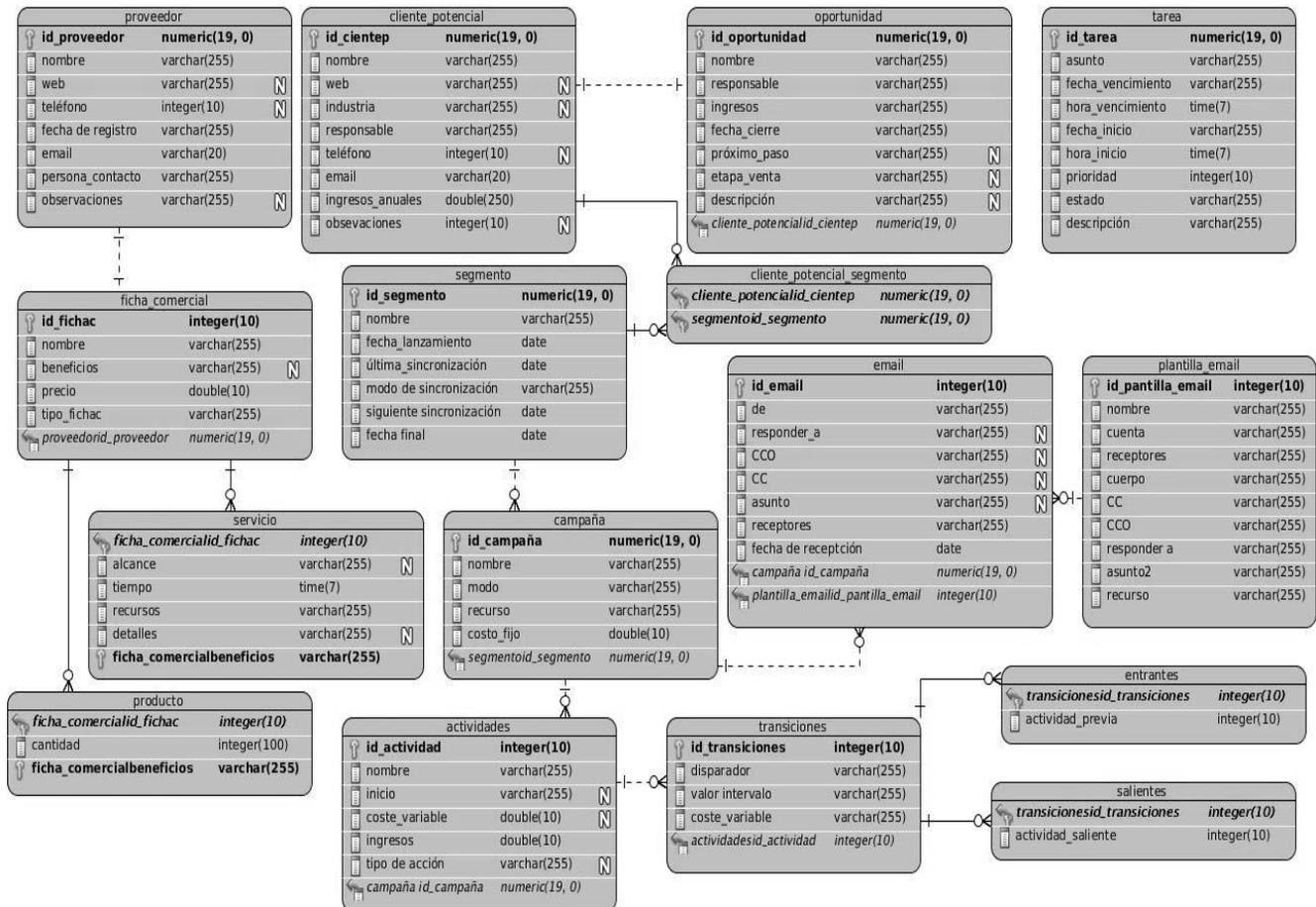


Figura 13 Diagrama de Entidad-Relación.

3.7. Métricas para validar el diseño

Una métrica es un instrumento que cuantifica un criterio y persigue comprender mejor la calidad del producto, estimar la efectividad del proceso y mejorar la calidad del trabajo realizado al nivel del proyecto. Para evaluar el diseño propuesto del proceso Mercadotecnia se utilizaron las métricas para sistemas Orientados a Objetos (OO). Estas métricas se han introducido para ayudar a un ingeniero del software a usar el análisis cuantitativo para evaluar la calidad en el diseño antes de que un sistema se construya. Para comprobar si las clases estaban definidas correctamente se emplean las métricas de Tamaño Operacional de la Clase (TOC) y Relaciones entre Clases (RC), diseñadas para evaluar los siguientes atributos de calidad:

- **Responsabilidad:** un aumento del TOC implica un aumento de la responsabilidad asignada a la clase.
- **Complejidad de implementación:** un aumento del TOC implica un aumento de la complejidad de implementación de la clase.
- **Reutilización:** un aumento del TOC implica una disminución del grado de reutilización de la clase.
- **Acoplamiento:** un aumento del RC implica un aumento del acoplamiento de la clase.
- **Complejidad de mantenimiento:** un aumento del RC implica un aumento de la complejidad del mantenimiento de la clase.
- **Reutilización:** un aumento del RC implica una disminución en el grado de reutilización de la clase.
- **Cantidad de pruebas:** un aumento del RC implica un aumento de la cantidad de pruebas de unidad necesarias para probar una clase.

3.7.1. Métrica de Tamaño Operacional de Clase

Para aplicar la métrica TOC se tuvo en cuenta la cantidad de procedimientos que tenían las clases del componente, luego se realizó el cálculo del promedio de los procedimientos (en este caso el resultado obtenido fue 4,45) y mediante un criterio se obtuvo la categoría (Baja, Media, Alta) para la Responsabilidad, Complejidad y Reutilización.

Diseño de la solución

A continuación se muestran las clases del sistema a las que se les aplicó la métrica y los resultados obtenidos para cada atributo evaluado.

Tabla 9 Cantidad de procedimientos por clases.

No	Clase	Cantidad de Procedimientos
1	Cliente potencial	8
2	Proveedor	8
3	Campaña	9
4	Ficha comercial	4
5	Segmento	8
6	País	7
7	Actividades	8
8	Transacciones	5
9	Tarea	4
10	Oportunidad	7
11	Entrantes	0
12	Email	5
13	Plantilla de email	4
14	Servicio	0
15	Producto	0
16	Salientes	0
17	OSV	8
18	Reporte	4

Diseño de la solución

Las siguientes tablas sirvieron de apoyo para obtener las gráficas de Responsabilidad, Complejidad y Reutilización.

Tabla 10 Criterio para calcular la responsabilidad.

Responsabilidad	Categoría	Criterio
	Baja	\leq Promedio
	Media	Entre Promedio y 2^* Promedio
	Baja	$> 2^*$ Promedio

Tabla 11 Criterio para calcular la complejidad de implementación.

Complejidad de implementación	Categoría	Criterio
	Baja	\leq Promedio
	Media	Entre Promedio y 2^* Promedio
	Baja	$> 2^*$ Promedio

Tabla 12 Criterio para calcular la complejidad de reutilización.

Reutilización	Categoría	Criterio
	Baja	\leq Promedio
	Media	Entre Promedio y 2^* Promedio
	Baja	\leq Promedio

Las gráficas que se muestran a continuación muestran los resultados obtenidos para cada uno de los atributos medidos.

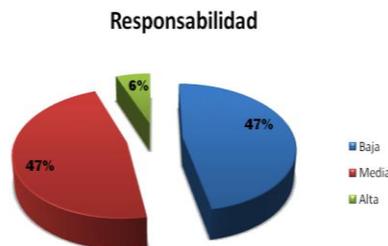


Figura 14 Representación en % de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Responsabilidad.

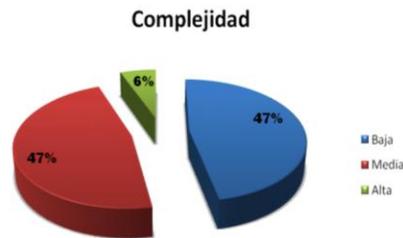


Figura 15 Representación en % de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Complejidad de implementación.



Figura 16 Representación en % de los resultados de la evaluación de la métrica TOC en el atributo Reutilización.

Con la aplicación de la métrica de diseño TOC se observó que la mayoría de las clases que conforman al sistema están dentro de la categoría Media y Baja para los atributos de responsabilidad y complejidad, representando un 94%; mientras que el atributo Reutilización cuenta con igual por ciento en las categorías Alta y Media demostrando que el componente Mercadotecnia cuenta con una baja complejidad y responsabilidad y una elevada reutilización en el diseño presentado. Por lo que se concluye que los resultados obtenidos según esta métrica son positivos.

3.7.2. Métricas Relaciones entre Clases

Para aplicar la métrica RC se tuvo en cuenta la cantidad de relaciones de uso que tenían las clases del componente Mercadotecnia, luego se realizó el cálculo del promedio de asociaciones de uso (en este caso el resultado obtenido fue 1,3) y mediante un criterio se obtuvo la categoría (Baja, Media, Alta) para la Complejidad de Mantenimiento, la Cantidad de Pruebas y la Reutilización; para el Acoplamiento se obtuvo la categoría: Ninguno, Bajo, Medio y Alto.

Diseño de la solución

A continuación se muestran las clases del sistema a las que se les aplicó la métrica y los resultados obtenidos para cada atributo evaluado.

Tabla 13 Relaciones entre clases.

No	Clase	Cantidad de Relaciones de Uso
1	Cliente potencial	1
2	Proveedor	1
3	Campaña	3
4	Ficha comercial	1
5	Segmento	2
6	País	1
7	Actividades	2
8	Transacciones	1
9	Tarea	1
10	Oportunidad	2
11	Entrantes	1
12	Email	2
13	Plantilla de email	1
14	Servicio	1
15	Producto	1
16	Salientes	1
17	OSV	0
18	Reporte	0

Las siguientes tablas sirvieron de apoyo para obtener las gráficas de Complejidad de Mantenimiento, Cantidad de Pruebas, Reutilización y Acoplamiento:

Tabla 14 Criterio para calcular el Acoplamiento.

Acoplamiento	Categoría	Criterio
	Ninguno	0
	Bajo	1
	Medio	2
	Alto	>2

Tabla 15 Criterio para calcular Complejidad de Mantenimiento.

Complejidad de Mantenimiento	Categoría	Criterio
	Baja	\leq Promedio
	Media	Entre Promedio y $2 \times$ Promedio
	Alta	$> 2 \times$ Promedio

Tabla 16 Criterio para calcular la Reutilización.

Reutilización	Categoría	Criterio
	Baja	$> 2 \times$ Promedio
	Media	Entre Promedio y $2 \times$ Promedio
	Alta	\leq Promedio

Tabla 17 Criterio para calcular Cantidad de Pruebas.

Cantidad de Pruebas	Categoría	Criterio
	Baja	\leq Promedio
	Media	Entre Promedio y $2 \times$ Promedio
	Alta	$> 2 \times$ Promedio

Las gráficas que se muestran a continuación muestran los resultados obtenidos para cada uno de los atributos medidos.

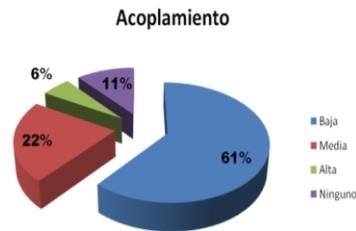


Figura 17 Representación en % de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Acoplamiento.



Figura 18 Representación en % de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Complejidad de Mantenimiento.



Figura 19 Representación en % de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Cantidad de Pruebas.



Figura 20 Representación en % de los resultados de la evaluación de la métrica RC en el atributo Reutilización.

Con aplicación de la métrica RC se demostró que las clases del diseño poseen un bajo acoplamiento, debido a que este atributo en las categorías Ninguno y Bajo sumaron un 72% del total al igual que el atributo reutilización en la suma de la categoría Alta y Media. Los atributos complejidad de mantenimiento y cantidad de pruebas, sumaron un 94 % en las categorías Baja y Media, por lo que no es necesario realizar un esfuerzo elevado a la hora de realizar cambios, rectificaciones y pruebas al software que se desea desarrollar.

Al examinar los resultados obtenidos, luego de emplear el instrumento de medición de la métrica TOC y RC se puede concluir que el diseño propuesto está entre los límites aceptables de calidad, teniendo en cuenta que la mayoría los atributos de calidad fueron evaluados satisfactoriamente confirmando la elevada reutilización, el bajo acoplamiento, la baja complejidad y cantidad de pruebas que se necesitan realizar en el diseño propuesto.

3.8. Conclusiones

En el capítulo se obtuvo el diagrama de componente, donde se muestra la relación del componente Mercadotecnia con el resto del sistema y los servicios que utiliza. También se delimitaron las clases de la solución, sus métodos asociados y las relaciones existentes entre ellas. Por medio del modelo de datos se definen todos los datos que se introducen, se almacenan, se transforman y se producen dentro de la aplicación. Para obtener un mejor diseño se utilizaron patrones que ayudan a la optimización del mismo así como métricas que mostraron que el diseño propuesto cumple satisfactoriamente con los atributos medidos. El resultado del capítulo servirá de guía para la futura implementación de la aplicación.

Conclusiones generales y Recomendaciones

Conclusiones generales

A través de la investigación, los resultados y las validaciones del proceso Administración de Mercadotecnia para el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente se le dio cumplimiento a los objetivos del trabajo, llegándose a las siguientes conclusiones:

- Con la valoración crítica de los CRM específicamente para el proceso Mercadotecnia, se afirmó la necesidad de modificar la suite OpenERP con otras funcionalidades más específicas y necesarias para la Administración de Mercadotecnia y que se ajuste a las particularidades de la economía del país.
- El estudio del negocio realizado ayudó al análisis y diseño del proceso Mercadotecnia para el Sistema de Administración de Relaciones con el Cliente.
- Se definieron los patrones arquitectónicos y de diseño a emplear en la elaboración del sistema, así como los diagramas de clases de diseño, diagramas de componentes y de entidad-relación.
- Mediante las métricas utilizadas para la validación de requisitos se pudo verificar que los requisitos tienen la calidad requerida para su aprobación.
- Mediante las métricas utilizadas para el diseño se pudo verificar que el diseño de las clases cumplen con los patrones de bajo acoplamiento y alta cohesión, arrojando el TOC que las clases contienen baja responsabilidad y complejidad y alta reutilización, mientras que el RC demostró la existencia de un acoplamiento bajo y una alta reutilización de las clases.

Recomendaciones

Los objetivos generales de este trabajo han sido logrados, pero a lo largo de su desarrollo, han ido surgiendo ideas que podrían considerarse en un futuro, por lo que se recomienda:

- Profundizar en temas referentes al proceso de Administración de Mercadotecnia para detectar posibles debilidades en el análisis y diseño propuesto y agregar mejoras al mismo.
- Se recomienda realizar la implementación del proceso propuesto.

Bibliografía

1. **Herrera, Cristhian.** *Gestión de las Relaciones con los Clientes.* Quito (Ecuador): s.n., 2005.
2. **Kotler, Philip.** *Dirección de Mercadotecnia.* s.l. : Pearson Educación, 2003. Octava Edición.
3. MarketingPower.com. [En línea] American Marketing Association. [Citado el: 17 de 10 de 2011.] <http://www.marketingpower.com/>.
4. **Stanton, Etzel y Walker.** *Fundamentos de marketing.* México : s.n., 2004.
5. Web and Macros. [En línea] 2009. [Citado el: 19 de 10 de 2011.] <http://www.webandmacros.com/crm.htm>.
6. *CRM Y GIS: ESTADO DEL ARTE Y EVOLUCIÓN.* **Palacios, Joaquín M^a Fernández González y Ricardo Colomo.** Sevilla : s.n., 2006.
7. **Rosero Arrieta, Christian Andrés y Mendoza Mera, Jaime Alfredo.** *Integración de Sugar CRM con ASTERISK.* Guayaquil, Ecuado : s.n., 2009.
8. **Bustamante G, Wayner X., y otros.** *Análisis Comparativo entre MICROSOFT CRM Y SUGAR CRM.* Loja – Ecuador : s.n., 2007.
9. Microsoft Dynamics CRM. [En línea] 2011. [Citado el: 11 de 2 de 2012.] <http://crm.dynamics.com/es-es/marketing>.
10. SAI. [En línea] [Citado el: 3 de 11 de 2011.] <http://www.sai.es/index.php/crm/goldmine.html>.
11. GoldMine. [En línea] 2008. [Citado el: 3 de 11 de 2011.] <http://www.goldmine.com.ar/beneficios.htm>.
12. vtigerCRM Spain. [En línea] 2011. [Citado el: 3 de 11 de 2011.] <http://crmevolutivo.com/>.
13. SAP. [En línea] 2011. [Citado el: 15 de 1 de 2012.] <http://www.sap.com/spain/software/crm.epx>.
14. Cybercia. [En línea] enero de 2011. [Citado el: 3 de 11 de 2011.] http://www.cybercia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=52&Itemid=71.
15. **Pressman, Roger.** *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. 5ta. Edición.* España : McGraw-Hill, 2002. ISBN 84-481-3214-9.
16. BuenasTareas. [En línea] 2011. [Citado el: 3 de 11 de 2011.] <http://www.buenastareas.com/ensayos/Ingenieria-De-Requisitos/3483123.html>.

17. **Presman, Roger S.** *Ingeniería de Software. Un enfoque práctico.* Sexta Edición. México : McGraw-Hill, 2006.
18. **Jacobson, Ivan, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* s.l. : Addison Wesley, 2000.
19. **Olmos, Lic. Yoansy Pérez.** *Técnicas y herramientas de la ingeniería de requisitos adecuadas para simuladores reales.* La Habana : s.n., 2009.
20. **E M.J Escalona, N. Koch.** *Ingeniería de Requisitos en Aplicaciones para la Web:Un estudio comparativo.* 2002.
21. **Tedeschi, Nicolás [Citado el: 18 de febrero de 2011].** [En línea] En línea. [Citado el: 15 de 2 de 2012.] <http://msdn.microsoft.com/es-es/library/bb972240.aspx>.
22. **LARMAN, C.** *UML Y Patrones. Introducción al análisis y diseño orientado a objeto.* México : s.n., 1999.
23. **Vega Miniet, Ing. Yanet, y otros.** *Ciclo de vida del proyecto.* 2009.
24. **Owen, M.** *BPMN y Bussines Process Management.* 2003.
25. **Cornejo, José Enrique González.** [En línea] 2010. [Citado el: 5 de 2 de 2012.] [En línea] <http://www.ingenierossoftware.com/analisisydiseno/uml.php>.
26. **Desarrollo Web.** [En línea] [Online] 2011. [Citado el: 15 de 2 de 2012.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1325.php>.
27. **Lenguaje de Python.** [En línea] [Online] 201. [Citado el: 15 de 2 de 2012.] <http://jotarp.org/var/lenguajePython/index.html>.
28. **Janina Antonela Faggiano Meneses, Federico Maximiliano Herrera Alvarez, Silvana Pidre Vidal.** *ARQUITECTURA DE SERVICIOS SEMÁNTICOS.* 2008.
29. **Alfaro, Félix Murillo.** *Herramientas Case.*
30. *Promoción del desarrollo de SW en un entorno de calidad y confianza adaptando las metodologías, procesos, modelo de negocio y últimas tecnologías.* San Francisco, California : s.n., s.n., 2008.
31. **EcuRed.** [En línea] 2012. http://www.ecured.cu/index.php/Métrica_de_diseño.
32. **López, Alejandro Cadavid.** *Mozilla Firefox, el navegador web del momento.* [En línea] [Citado el: 20 de 5 del 2012.] <http://www.maestrosdelweb.com/editorial/firefox/>.