

Universidad de las Ciencias Informáticas



Facultad 5

Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas

**Herramienta para la gestión de las relaciones con los clientes en
el Centro de Informática Industrial**

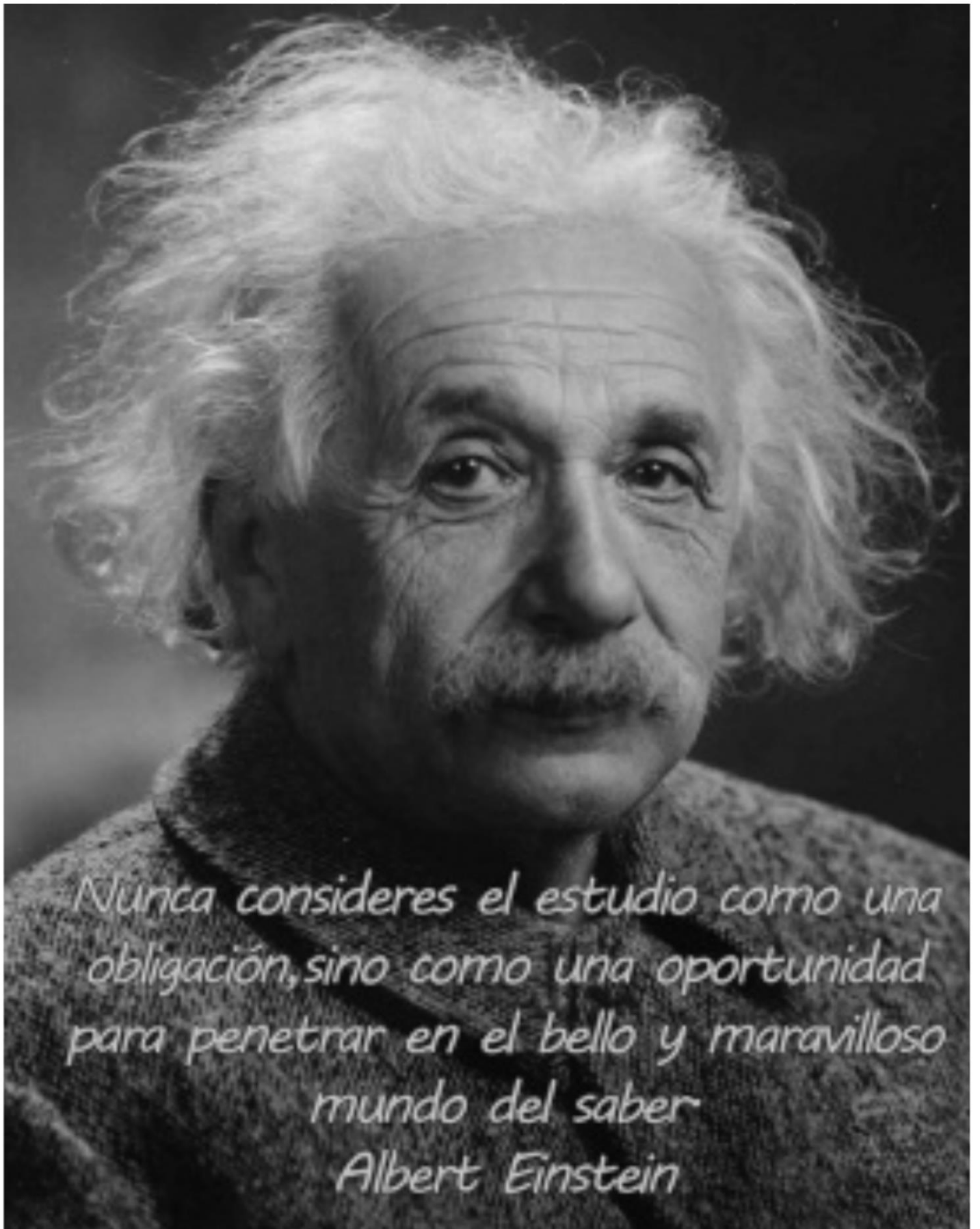
Autora: Roxana Vigil Montenegro.

Tutora: MSc. Yaima Antunez Ojeda

Co-Tutora: Ing. Aylín Rodríguez Pérez

“Año 56 de la Revolución”

La Habana, Junio de 2015



*Nunca consideres el estudio como una
obligación, sino como una oportunidad
para penetrar en el bello y maravilloso
mundo del saber
Albert Einstein*

DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de la presente tesis y reconozco a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales de la misma, con carácter exclusivo. Para que así conste firmo la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Firma del Autor.

Roxana Vigil Montenegro

Firma del Tutor.

MSc. Yaima Antunez Ojeda

Firma del Co-Tutor.

Ing. Aylín Rodríguez Pérez

DATOS DE CONTACTO

Autora: Roxana Vigil Montenegro

Correo Electrónico: rvigil@estudiantes.uci.cu

Tutora: MSc. Yaima Antunez Ojeda

Correo Electrónico: yantunez@uci.cu

Co-Tutora: Ing. Aylín Rodríguez Pérez

Correo Electrónico: arodriguezp@uci.cu

AGRADECIMIENTOS

A mi mamá por quererme, cuidarme, comprenderme, apoyarme y por ser la mejor madre del mundo.

A mi abuela Loly por ser un ejemplo a seguir, por su preocupación y por la confianza que deposita siempre en mí.

A mi abuelo Felipe por ser como un padre para mí, por su cuidado y sus consejos, y por todo su cariño incondicional.

A mi abuela mami por quererme mucho y por estar siempre ahí para mí.

A mi tío Joseito por cuidarme desde niña y estar presente en cada paso de mi vida.

A mi primita Grethel porque es como una hermana para mí.

A mi abuelo papi porque siempre ha sido un ejemplo a seguir.

A mi novio y compañero de vida incondicional Raúl por su amor, confianza y por ayudarme en los momentos más difíciles.

A mi papá porque aunque está lejos siempre está al pendiente de mí.

A mis suegros Ramón y Marena por toda su ayuda para la realización de esta tesis.

A mis tutoras Yaima y Aylín por su apoyo, por su tiempo y por creer en mí para esta tesis.

A todos mis profesores de la universidad porque gracias a cada uno de ellos he llegado hasta aquí.

A todas las amistades que hice desde primer año hasta quinto.

A todo mi grupo 5502 porque juntos pasamos momentos inolvidables.

A todos,

GRACIAS.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis especialmente a mi mamá y a mis abuelos, por todo su apoyo, confianza, cariño y dedicación.

RESUMEN

En la Universidad de las Ciencias Informáticas se encuentra el Centro de Informática Industrial, el cual tiene entre sus tareas gestionar las relaciones con los clientes. Este proceso no se realiza completamente y en ocasiones no se tienen los datos necesarios para lograr una buena relación con los clientes por lo que se puede provocar la pérdida de los mismos y de negocios importantes para el centro. En la presente investigación se propone la utilización de una herramienta para la gestión de la relaciones con clientes que permita obtener información pertinente de manera tal que se puedan satisfacer mejor sus necesidades y así obtener su lealtad. Se selecciona SugarCRM y se le incorporan los módulos necesarios para la automatización de los procedimientos realizados en el centro. Una vez concluida la investigación se validó el sistema a través de un conjunto de pruebas, verificando de esta forma el correcto funcionamiento del sistema con la herramienta propuesta.

Palabras claves: gestión de relaciones con clientes, herramienta, módulos, proceso.

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	5
Introducción	5
1.1 Definición de cliente.....	5
1.2 Definición CRM.....	5
1.3 Tipos de CRM.....	7
1.3.1 CRM colaborativo	7
1.3.2 CRM operacional.....	7
1.3.3 CRM analítico.....	8
1.4 Módulos de un CRM	9
1.4.1 Módulo de <i>marketing</i>	9
1.4.2 Módulo de ventas	10
1.4.3 Módulo de servicio.....	11
1.5 Soluciones informáticas comerciales	12
1.5.1 SugarCRM	12
1.5.2 vTiger	13
1.5.3 Xtuple	14
1.5.4 Compiere.....	14
1.5.5 Opentaps.....	15
1.5.6 XRMS.....	16
1.6 Selección de la herramienta CRM.....	16
1.7 Metodología de desarrollo de software	18
1.8 Herramientas, lenguajes y tecnologías a utilizar	19
1.8.1 Herramientas CASE	19
1.8.1.1 Enterprise Architect.....	19
1.8.1.2 Visual Paradigm.....	20
1.8.2 Lenguaje de Modelado	21
1.8.3 Entorno de desarrollo integrado.....	21
1.8.3.1 ZendStudio.....	21
1.8.3.2 NetBeans.....	21
1.8.4 Lenguaje de Programación.....	22

1.8.5 Sistemas de Gestión de Base de Datos	23
1.8.6 Apache HTTP Server	25
1.9 CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO	26
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA	27
Introducción	27
2.1 Procesos para la gestión de las relaciones con clientes.....	27
2.1.1 Gestionar Contrato	27
2.1.2 Gestionar Facturación e ingresos	29
2.1.3 Gestionar Satisfacción de Clientes	30
2.2 Propuesta de solución	32
2.3 Requisitos del sistema	33
2.3.1 Requisitos funcionales.....	33
2.3.2 Requisitos no funcionales.....	35
2.4 Fase de Ejecución	36
2.4.1 Historias de Usuario	36
2.4.2 Estimación de esfuerzos por Historias de Usuario.....	42
2.5 Patrón Arquitectónico.....	42
2.6 Patrones de diseño	44
2.6.1 Patrones GoF	44
2.6.2 Patrones GRASP	44
2.7 Diagrama de clases	47
2.8 Modelo de datos	47
2.9 CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO	48
CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA	49
Introducción	49
3.1 Adaptación y configuración de la herramienta SugarCRM	49
3.2 Diagrama de despliegue	50
3.3 Diagrama de Componentes	51
3.4 Casos de pruebas de aceptación.....	51
3.5 Resultados de las pruebas.....	54
3.6 CONCLUSIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO	55
CONCLUSIONES GENERALES	56
RECOMENDACIONES.....	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

ANEXOS 62
GLOSARIO DE TÉRMINOS..... 71

ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1: Descripción gráfica del proceso "Gestionar contrato".	27
Ilustración 2: Descripción gráfica del proceso "Gestionar facturación e ingresos".	29
Ilustración 3: Descripción gráfica del proceso "Gestionar satisfacción de clientes".	30
Ilustración 4: Propuesta de solución para la gestión de las relaciones con los clientes.	33
Ilustración 5: Diagrama de clases que representa el Patrón Experto.	45
Ilustración 6: Diagrama de clases que representa el Patrón Creador.	46
Ilustración 7: Diagrama de clases que representa el Patrón Controlador.	46
Ilustración 8: Diagrama de clases del sistema.	47
Ilustración 9: Modelo de datos.	48
Ilustración 10: Interfaz de los módulos incorporados al SugarCRM.	49
Ilustración 11: Diagrama de Despliegue.	50
Ilustración 12: Diagrama de componentes.	51
Ilustración 13: Portafolio del CEDIN.	62
Ilustración 14: Prototipo de Interfaz Crear Clientes.	62
Ilustración 15: Prototipo de Interfaz Editar Cliente.	62
Ilustración 16: Prototipo de Interfaz Listar Cliente.	63
Ilustración 17: Prototipo de Interfaz Eliminar Cliente.	63
Ilustración 18: Prototipo de Interfaz Buscar Cliente.	63
Ilustración 19: Prototipo de Interfaz Crear Producto.	64
Ilustración 20: Prototipo de Interfaz Editar Producto.	64
Ilustración 21: Prototipo de Interfaz Listar Producto.	64
Ilustración 22: Prototipo de Interfaz Eliminar Producto.	65
Ilustración 23: Prototipo de Interfaz Buscar Producto.	65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Análisis de los elementos necesarios en las herramientas CRM.....	16
Tabla 2: Descripción textual del proceso "Gestionar contrato".....	27
Tabla 3: Descripción textual del proceso "Gestionar facturación e ingresos".....	29
Tabla 4: Descripción textual del proceso "Gestionar satisfacción de clientes".....	31
Tabla 5: HU Crear Cliente.....	36
Tabla 6: HU Modificar Cliente.....	37
Tabla 7: HU Listar Cliente.....	37
Tabla 8: HU Eliminar Cliente.....	37
Tabla 9: HU Buscar Cliente.....	38
Tabla 10: HU Crear Producto.....	38
Tabla 11: HU Modificar Producto.....	38
Tabla 12: HU Listar Producto.....	39
Tabla 13: HU Eliminar Producto.....	39
Tabla 14: HU Buscar Producto.....	39
Tabla 15: HU Crear Contrato.....	40
Tabla 16: HU Modificar Contrato.....	40
Tabla 17: HU Listar Contrato.....	40
Tabla 18: HU Eliminar Contrato.....	41
Tabla 19: HU Buscar Contrato.....	41
Tabla 20: HU Exportar Facturación.....	41
Tabla 21: Estimación de esfuerzos por Historias de Usuario.....	42
Tabla 22: Prueba de Aceptación para la HU Crear Cliente.....	52
Tabla 23: Prueba de Aceptación para la HU Editar Cliente.....	52
Tabla 24: Prueba de Aceptación para la HU Listar Cliente.....	52
Tabla 25: Prueba de Aceptación para la HU Eliminar Cliente.....	53
Tabla 26: Prueba de Aceptación para la HU Buscar Cliente.....	53
Tabla 27: Prueba de Aceptación para la HU Crear Producto.....	66
Tabla 28: Prueba de Aceptación para la HU Editar Producto.....	66
Tabla 29: Prueba de Aceptación para la HU Listar Producto.....	66

Tabla 30: Prueba de Aceptación para la HU Eliminar Producto.	67
Tabla 31: Prueba de Aceptación para la HU Buscar Producto.	67
Tabla 32: Prueba de Aceptación para la HU Crear Contrato.	68
Tabla 33: Prueba de Aceptación para la HU Editar Contrato.	68
Tabla 34: Prueba de Aceptación para la HU Listar Contrato.	68
Tabla 35: Prueba de Aceptación para la HU Eliminar Contrato.	69
Tabla 36: Prueba de Aceptación para la HU Buscar Contrato.	69
Tabla 37: Prueba de Aceptación para la HU Exportar Facturación.	70

INTRODUCCIÓN

En la actualidad las empresas han dado un giro en sus estrategias de negocio. Tiempo atrás consideraban lo más importante y valioso al bien o servicio que se ofrecía y lo hacían en masas. Ahora la nueva tendencia indica que lo más importante es el cliente y los bienes y servicios son más personalizados dando así una mejor relación con ellos. El éxito o el fracaso de las iniciativas empresariales vienen marcados por la lealtad de los clientes; es vital cultivar relaciones de largo plazo que se traduzcan en fidelidad y generen un mayor número de transacciones comerciales sostenidas en el tiempo entre la empresa y sus clientes. Las empresas necesitan crear y mantener una buena relación con el cliente para fidelizarlo y para poder construir una buena oferta. Hoy día, se han visto envueltas en la necesidad de buscar estrategias soportadas en mecanismos y herramientas que permitan alcanzar los objetivos estratégicos, capaces de favorecer la obtención de ventajas competitivas claras y duraderas (1).

Las nuevas tecnologías permiten a las empresas conocer mejor a sus clientes y obtener su lealtad mediante información pertinente de manera tal que puedan calibrar mejor sus necesidades y así satisfacerlas de forma efectiva. Existen herramientas para la Gestión de Relaciones con los Clientes (CRM, por sus siglas en inglés) que son utilizadas por las grandes organizaciones a nivel mundial, para que enfocada en las preferencias de los clientes se pueda mantener la relación con los mismos a largo plazo (2). Los CRM tienen como finalidad integrar los canales de comunicación en torno a una visión común del cliente, mediante el uso de tecnologías, la implementación de procesos, el aumento de acceso y la interacción e integración más eficiente de los clientes a través de diversos canales (Internet, ventas, publicidad, operaciones de *telemarketing*, entre muchos otros), tratando de captar el mayor número de clientes para satisfacer sus necesidades de forma más personalizada (3) (4).

Una acertada gestión de las relaciones con clientes les propicia a las empresas identificar los intereses, las expectativas y la influencia de los clientes, relacionándolos con la finalidad de la entidad, creando alianzas y acuerdos potenciales, a fin de mejorar las probabilidades de éxito del proyecto. La tendencia actual dentro del comercio de los servicios, a partir del papel protagónico que actualmente desempeñan los intangibles en el mercado, es personalizar al máximo la atención al cliente, diseñándole un producto “a la medida” (5).

La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) tiene dentro de sus misiones desarrollar aplicaciones y servicios informáticos, a partir de la vinculación estudio-trabajo como modelo de

formación. En ella se encuentran diferentes centros productivos, donde profesores y estudiantes trabajan en la creación de aplicaciones y sistemas informáticos para el mercado nacional e internacional, aportando notables ingresos a la economía del país.

Uno de ellos es el Centro de Informática Industrial (CEDIN), donde se desarrollan productos y servicios informáticos de automatización industrial, con un alto valor agregado y que cumplan las necesidades y expectativas de los clientes, potenciando la formación especializada y la investigación (6). En el mismo se encuentra el Grupo de Inteligencia Empresarial (GIE), el cual tiene las siguientes funciones:

- Define estrategias de comercialización.
- Gestiona el portafolio de productos, los modelos de negocio, convenios y contratos.
- Realiza estudios sistemáticos de los productos y empresas de la competencia.
- Propone precio a los productos y servicios del centro y se encarga de dirigir la elaboración de ofertas de productos y servicios del Centro.
- Gestiona el proceso de registro de productos y servicios del Centro.
- Gestiona el proceso económico detrás de cada proyecto en función de lo definido en las ofertas y lo firmado en los contratos con los clientes.

Este grupo se encarga de la gestión de las relaciones con los clientes donde se identifican nuevos clientes para el desarrollo de sistemas informáticos, se recopilan datos de los clientes y se da un seguimiento a las necesidades de los mismos en aras de lograr una buena satisfacción del cliente.

Este procedimiento no se encuentra definido, por lo que la gestión de las relaciones con los clientes no se realiza completamente y no siempre se tienen los datos necesarios. No existe una base de datos con registros de toda la información de los clientes. No existe constancia de la satisfacción de los clientes con respecto a los productos finales, en ocasiones no se le da seguimiento al proyecto después de implantado por lo que no se conoce si realmente resultó útil el producto y si existe posibilidad de nuevos desarrollos o mejoras. Otro elemento que atenta contra la fidelización de los clientes es que no existe un registro de todas las actividades realizadas con un cliente durante todo el ciclo de vida desde el surgimiento de la oportunidad, por lo que en ocasiones se puede dificultar la retroalimentación con respecto a determinados temas. Una vez contratados los clientes, no existe un seguimiento constante por parte de todos los involucrados del centro de los procesos de facturación e ingresos, por lo que pueden existir atrasos o problemas al respecto.

Todos estos elementos traen como consecuencia que no se cuente con la información necesaria para realizar las negociaciones o para dar atención personalizada a los clientes. Además al no existir una comunicación permanente o invariable se pueden quedar insatisfechas algunas de las necesidades de los clientes, pueden existir negociaciones que no sean las más adecuadas, incluso pueden no llevarse a cabo nuevas oportunidades de negocio o nuevos desarrollos para clientes existentes. Todo esto puede provocar la pérdida de negocios que pueden ser muy importantes para el centro, y la pérdida o no fidelización de clientes.

Luego de analizar la **situación problemática** descrita anteriormente se puede definir que el **problema científico** es: ¿Cómo incidir en la gestión de las relaciones con los clientes para lograr su fidelización en el Centro de Informática Industrial?, por lo que el **objeto de estudio** es: gestión de las relaciones con los clientes. Por tanto el **objetivo general** de esta investigación es: Desarrollar una herramienta para la gestión de las relaciones con los clientes en el Centro de Informática Industrial. Por lo que el **campo de acción** sería: Automatización e integración de la gestión de las relaciones con los clientes en un centro de desarrollo de proyectos informáticos.

Como **idea a defender** se plantea que con el desarrollo de una estrategia para la gestión integrada y automatizada de las relaciones con los clientes en el Centro de Informática Industrial se apoya el proceso de obtención y permanencia de los negocios y los clientes.

Las tareas a desarrollar en el transcurso de la investigación son:

1. Construcción del marco teórico referencial, acerca de las herramientas de gestión de las relaciones con los clientes.
2. Selección de la herramienta CRM que soportará la infraestructura tecnológica de los procesos del CEDIN.
3. Definición de los procesos para la gestión integrada y automatizada de las relaciones con los clientes en el Centro de Informática Industrial.
4. Desarrollo de los módulos necesarios en la herramienta CRM seleccionada para automatizar los procesos en el CEDIN y validación de su correcto funcionamiento.

Entre los **Métodos de trabajo científico** utilizados para darle cumplimiento a estas tareas se encuentran:

Métodos teóricos:

- **Histórico-lógico:** Este método permite realizar una investigación que da inicio con los orígenes de las áreas de procesos de gestión de las relaciones con los clientes y las tendencias que actualmente existen.
- **Analítico- sintético:** Para seleccionar los elementos de mayor importancia, descomponer el problema de la investigación con el objetivo de comprender el área de acción.

Método empírico:

- **Método Observación:** Se utilizó en la investigación para determinar el problema a resolver, y comprender los procesos que se llevan a cabo actualmente para la gestión de las relaciones con los clientes en el CEDIN.

Para lograr una correcta comprensión del trabajo, se estructura el presente documento en 3 capítulos, donde la información está distribuida de la siguiente forma:

Capítulo 1: Fundamentación Teórica. En este capítulo se realiza un estudio del estado del arte de los conceptos relacionados con el tema y las principales tecnologías CRM existentes en el mercado. Se selecciona la herramienta CRM a utilizar en el CEDIN para la automatización de los procesos y se realiza un análisis y selección de las herramientas, lenguajes y tecnologías que se utilizarán para el desarrollo de los módulos necesarios en la herramienta seleccionada.

Capítulo 2: Características del Sistema. En este capítulo se fundamenta el sistema empleado para la gestión integrada y automatizada de las relaciones con los clientes en el Centro de Informática Industrial. Se identifican los procesos que se necesitan automatizar y se definen los módulos que se van a desarrollar dentro de la herramienta CRM para automatizar los procesos para la gestión de las relaciones con los clientes en el centro.

Capítulo 3: Implementación y prueba del sistema. En este capítulo se valida la propuesta a través de la puesta en práctica del sistema para la gestión de las relaciones con clientes, además de la presentación de los casos de prueba de aceptación identificados para el sistema y los resultados de las mismas.

CAPÍTULO 1: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

Introducción

El presente capítulo tiene como principal objetivo exponer los fundamentos teóricos generales, los cuales son necesarios para tomarlo como punto de partida a la solución del problema mencionado anteriormente. Se analizarán los principales conceptos relacionados con la gestión de las relaciones con los clientes, los elementos positivos y limitaciones de diversos sistemas existentes en el mercado con fines de seleccionar el más adecuado para automatizar los procesos del CEDIN. Se realizará un análisis de las diferentes tecnologías que intervendrán en el desarrollo de los módulos a desarrollar en la herramienta CRM seleccionada.

1.1 Definición de cliente

Para la Asociación Americana de *Marketing* (AMA, por sus siglas en inglés) cliente es “el comprador potencial o real de los productos o servicios” (7).

En el libro *Marketing de Clientes ¿Quién se ha llevado a mi cliente?* Se expone que la palabra cliente proviene del griego antiguo y hace referencia “a la persona que depende de”. Es decir, los clientes son aquellas personas que tienen cierta necesidad de un producto o servicio que una empresa puede satisfacer (1).

Según Santesmases el cliente es la manera de nombrar a la persona física o jurídica que adquiere un producto o servicio ya sea para su consumo o para añadirlo en un proceso de producción y obtener un producto final y a su vez que conserva una relación con la empresa que se lo proporcionó. Sin embargo Baquero, De Rodríguez, y Huertas definen al cliente como la persona que necesita del producto o servicio de una empresa para satisfacer su necesidad (7).

Considerando lo que para estos autores es la definición de cliente, se puede concluir que es aquella persona que compra un producto o servicio para satisfacer una necesidad propia o para hacerlo parte de otro producto para el consumo del mercado.

1.2 Definición CRM

Entre las definiciones más popularizadas se coincide que un CRM puede ser definido como una estrategia de gestión de relaciones con los clientes, cuyo propósito es seleccionar y gestionar clientes con el fin de entender su comportamiento y necesidades para desarrollar relaciones

fuertes (8) y crear una situación ganar-ganar, en la que las compañías adhieren valor a sus productos y servicios a cambio de lograr la fidelización de sus clientes (9). Kotler y Armstrong definen CRM como un software sofisticado con herramientas de análisis que tienen como finalidad integrar la información de todas las fuentes, analizarla a profundidad y aplicarla para construir relaciones sólidas con los clientes (10). Mediante el uso de un CRM e integrando correctamente a los equipos de ventas, servicio de atención al cliente y *marketing*, las empresas pueden llegar a obtener una visión 360 grados de la relación con sus clientes, con la que pueden ofrecer un mayor nivel de servicio y desarrollar relaciones más profundas. Su implementación requiere una filosofía de negocio centrada en el cliente y una cultura empresarial que apoye los procesos de *marketing*, ventas y servicio (11).

En su artículo “CRM ¿Filosofía o Tecnología?” Martínez y Jordi dan a conocer una definición en la que el alineamiento entre tecnología y filosofía está explícito: “Filosofía empresarial, que toma como centro de gravedad de todos los procesos de la compañía, al cliente actual y potencial, con el objetivo final de adquirir clientes e incrementar su lealtad, mediante mecanismos técnicos, humanos y racionales que permitan conocer mejor al cliente” (11).

El tener un sistema CRM no asegura el éxito de la empresa, de hecho el buen desempeño del sistema va mucho más allá de su instalación y la tecnología. Los sistemas CRM deben trabajar de manera efectiva haciendo uso de toda la información que está disponible para realizar una gestión eficaz de los conocimientos (12). Para que una organización pueda llegar a alcanzar beneficios debe conocer a sus clientes, al igual que sus necesidades y la forma apropiada de alcanzarlas. Seguidamente, la organización debe tener claro cuáles son las fuentes de información relacionadas con los clientes, dónde y cómo están almacenados los datos y cómo hacer uso de ellos (13).

La correcta implementación de un sistema CRM puede ayudar a la organización a obtener recompensas como: rentabilidad a largo plazo, manejo eficiente de bases de datos y retención y lealtad de clientes, mediante la combinación e integración equilibrada entre: personas, procesos y tecnología. En este tipo de sistemas generalmente la información se encuentra sintetizada efectivamente y puede llegar a integrar todos los procesos de negocio de una organización, como por ejemplo: atención al cliente, servicio post-venta, *marketing*, ventas y compras, entre muchos otros (14).

Se considera que la utilización de un sistema CRM en el CEDIN apoya las relaciones con los clientes y permite que exista una retroalimentación entre el centro y el cliente antes y después de haber culminado el proyecto.

1.3 Tipos de CRM

Según Khadeer los sistemas CRM se dividen en tres categorías en base a su funcionalidad: CRM operacional, CRM analítico y CRM colaborativo. Greenberg da una vista rápida de los tres tipos de CRM, definiendo que: los CRM colaborativos, permiten la comunicación de necesidades y requerimientos a través de diversos puntos de contacto con los clientes. Seguidamente, el CRM operacional atiende los requerimientos a través de sus módulos de gestión (ventas, *marketing* o servicios), mediante un conjunto de aplicaciones CRM de interfaz con el cliente que generan los datos que posteriormente serán integrados y enviados al almacén de datos. Por último, el CRM analítico toma la información recopilada en los almacenes y a través de procesos de minería de datos fragmenta y agrupa la información de manera que sea útil para el usuario (12).

1.3.1 CRM colaborativo

El CRM colaborativo se refiere a cualquier función de CRM que suministre un punto de interacción con los clientes. El mismo engloba todos los puntos de contacto, los cuales deben estar preparados para permitir la interacción y garantizar el flujo adecuado de los datos resultantes para el resto de la organización (15).

La idea es que los colaboradores trabajen de forma interactiva entre ellos, de manera que se provea un mejor servicio a los clientes. Greenberg describe al CRM colaborativo, como el centro de comunicaciones o el hilo conductor que proporciona la comunicación entre el cliente y la empresa. Puede tomar forma de portal, de una aplicación de Gestión de Relaciones con los Asociados (PRM, por sus siglas en inglés) o de un Centro de Interacción con el Cliente (CIC, por sus siglas en inglés). También podría tomar la forma de canales de comunicación como la web o el correo electrónico, redes sociales, aplicaciones de voz, correo ordinario, incluso venta directa. En otras palabras, un CRM colaborativo se refiere a cualquier función de CRM que permita interacción entre el cliente y el propio canal (16).

1.3.2 CRM operacional

El CRM operacional es el corazón del CRM y se encuentra confinado por los límites de la organización. El mismo mejora y respalda los procesos empresariales a partir de la integración

de las distintas áreas en un único proceso horizontal que atraviesa la empresa, automatiza tareas, evita la duplicación de registros, comparte información e integra las operaciones del *Front Office* (son aquellas que dan soporte a las ventas, *marketing* y servicio al cliente; con las operaciones del *Back Office*), que son aquellas que ayudan a integrar la comunicación de la empresa con los clientes por medio de diversos canales de comunicación y proporcionan herramientas para analizar los datos de los clientes (13).

Este es el segmento CRM más parecido a los Sistemas de Planificación de Recursos Empresariales (ERP, por sus siglas en inglés), ya que forma parte de las funciones empresariales que normalmente se relacionan con el servicio al cliente, gestiones de pedidos, sistemas de facturación y la gestión y automatización de ventas, *marketing* y servicios. Según Greenberg, el CRM operacional se integra fácilmente con las funciones financieras y recursos humanos de las aplicaciones ERP y generalmente su fracaso puede estar asociado con la falta de capacidad para la integración con los sistemas heredados de la empresa (15).

1.3.3 CRM analítico

El CRM analítico viene siendo una extensión del CRM operativo y está íntimamente ligado con lo que se conoce como negocio inteligente. Estos sistemas abordan el corto alcance de los sistemas CRM operacional y proporcionan técnicas para obtener información y sintetizar el conocimiento que se puede extraer de ellas, preocupándose por capturar, almacenar, extraer, integrar, procesar, interpretar, usar y presentar los datos relacionados con los clientes. Normalmente esto se logra aplicando técnicas como la minería de datos y procesamiento analítico en línea (17).

La particularidad del CRM analítico es que puede calcular y entender las interacciones de los clientes y sus reacciones a distintas situaciones. En esta oportunidad Greenberg da un concepto más completo, señalando que: “el CRM analítico consiste en la captura, almacenamiento, extracción, procesamiento, interpretación y generación de informes de datos de los clientes para un usuario” (16).

Teniendo en cuenta el análisis realizado anteriormente se concluye que el CRM analítico se utiliza para llevar estadísticas de minería de datos. Analiza los ficheros .log con las visitas y acciones de los usuarios del servidor cliente. Se utiliza para descubrir los patrones de comportamiento de los usuarios. Mientras que el CRM colaborativo integra todas las formas de comunicación con los clientes, el email, teléfono, la web. Los tipos de CRM expuestos hasta el momento no resuelven completamente el problema planteado, pero el CRM operacional sí trata la gestión con el cliente

y mejora y respalda los procesos empresariales, por lo que se decide escoger este tipo de CRM para cumplir el objetivo de la presente investigación.

1.4 Módulos de un CRM

Los sistemas CRM están compuestos por diversos módulos según cada proveedor o necesidades del cliente. Sin embargo, los módulos más comunes son: *marketing*, ventas y servicios. A continuación se dará una breve descripción de las funciones que cumple cada módulo dentro de los sistemas CRM (13).

1.4.1 Módulo de *marketing*

El módulo de *marketing* permite a la empresa conocer sin precedentes quiénes son sus clientes, qué desean, cómo y cuándo desean realizar negocios con la empresa brindando experiencias personalizadas a través de diferentes canales para fidelizar clientes (18). El mismo incluye funcionalidades relacionadas con la comercialización, tales como: análisis del mercado y clientes, planificación de *marketing*, gestión de campañas de *marketing* orientadas a segmentos de clientes con características similares, creación de listas, identificación de oportunidades de ventas cruzadas, segmentación y análisis de retención de clientes, personalización y monitoreo de eventos, calendarios y actividades de activación. También permite la gestión de promociones y *marketing* por *email*, con la ayuda de potentes editores de plantillas y la posibilidad de edición de mensajes (19).

Según Kostojohn, algunas de las funcionalidades que proporciona la automatización de *marketing* son:

- Capacidad de gestionar información del cliente.
- Desarrollo de listas mediante la utilización de diversos criterios.
- Gestión y planificación de campañas de *marketing*.
- Capacidad de vincular las ventas con los esfuerzos de *marketing*.
- Gestión de respuestas.
- Seguimiento del flujo de trabajo.
- Gestión de promociones y eventos.

- Programas de retención (20).

1.4.2 Módulo de ventas

El módulo de ventas está centrado en el equipo de ventas de la empresa y es el principal impulsor de las iniciativas CRM (20). Tiene como objetivo concentrar las fuerzas de ventas en aquellos clientes que parecen ser más rentables, permitiendo al equipo tener acceso tanto a la información de las ofertas de productos y servicios de la empresa, como a la información de los clientes. Ofrece también una amplia gama de herramientas que ayudan a la administración de las actividades de ventas, como por ejemplo: la gestión de contactos, pedidos, documentos y fuerzas de ventas, la captura de clientes potenciales, el intercambio de información y funciones dentro del equipo de ventas, la planificación y análisis de ventas, la generación de propuestas y citas de los clientes, la venta interactiva, entre otras que serán explicadas con mayor detalle a continuación (19).

Un sistema CRM permite el seguimiento y gestión del ciclo de ventas de la empresa, permitiendo una visión completa desde la ubicación de los clientes potenciales, trámites y cierre de la venta, hasta el servicio postventa. Muchos proveedores líderes en el sector ofrecen productos en esta área como parte de sus paquetes, y normalmente tienen las mismas características fundamentales independientemente del proveedor. Esto tiene una ventaja importante para la automatización de las fuerzas de ventas, ya que la información se mostrará actualizada e integrada para las actividades de servicio, *marketing* y ventas al mismo tiempo (13).

Greenberg facilita una lista resumen, en la que se describen brevemente las aplicaciones de la automatización de fuerza de ventas:

- Gestión de contactos.
- Gestión de oportunidades.
- Gestión de cuentas.
- Gestión de propuestas.
- Gestión de comisiones.
- Gestión de las cuotas de ventas.
- Generación de ofertas.

- Seguimiento de pedidos.

- Previsión de ventas.

- Gestión de territorio.

Otras funcionalidades que se desarrollan dentro de la automatización de ventas son:

- Análisis del estado de las operaciones de ventas.

- Sistema de compensación de incentivos.

- Sistema de información competitiva.

- Gestión de campaña de tele-ventas.

- Asistente de ventas.

- Informes de gastos (16).

1.4.3 Módulo de servicio

La relación con el cliente es un aspecto fundamental de la estrategia CRM debido a que la satisfacción del mismo está íntimamente ligada con los servicios prestados y la calidad de atención.

Algunas de las funcionalidades que proporciona la automatización del módulo de servicio son:

- Gestión de atención al cliente.

- Gestión de casos.

- Vista completa de la información de los clientes.

- Acceso a la base de datos de conocimiento.

- Gestión de la satisfacción del cliente.

- Conocimiento de las funcionalidades del producto o servicio.

- Gestión de devoluciones.

- Asistencia técnica a los clientes.

- Analítica de los servicios.
- Soporte a la gestión de los centros de llamada (19).

Dentro de este módulo, algunos proveedores ofrecen gestión de autoservicio del cliente brindando servicio y autoservicio de gestión de transacciones a través de Internet, vía teléfono (a través de sistemas interactivos de voz) e incluso bajo la co-navegación por el sitio *web* en conjunto con representantes de ventas de la empresa. Del mismo modo, apoya al funcionamiento del CRM analítico a través de la recopilación de información predefinida y uniformemente dimensionada (21).

Se decide utilizar los módulos de marketing y ventas para la solución del problema planteado ya que aportarán elementos necesarios para la automatización de los procesos del CEDIN que se llevan a cabo para la gestión de las relaciones con los clientes.

1.5 Soluciones informáticas comerciales

Para dar solución al problema de la investigación se realiza un análisis de las herramientas que se encuentran actualmente encabezando las listas de las más utilizadas y comercializadas: SugarCRM, vTiger, Xtuple, Compiere, Opentaps, y XRMS (22).

1.5.1 SugarCRM

La herramienta SugarCRM es una plataforma abierta y flexible. Fue fundada en el 2004 por John Roberts, Clint Oram y Jacob Taylor. Se considera como principal proveedor mundial de software de gestión de clientes de código abierto. Entre los premios obtenidos se encuentran CODiE en 2009 como: “Mejor Solución de Código Abierto”, mejor premio de “*Open Source* Premio Empresarial” de InfoWorld en 2009 (22).

Es una aplicación que puede ejecutarse vía *Web* y puede ser alojada en Linux, Windows o Mac Os X por lo que se considera multiplataforma. Su solución se basa en Apache, MySQL y PHP (23). La arquitectura de código abierto de SugarCRM permite a las empresas una personalización muy sencilla que permite integrar los procesos de negocio antes de construir y mantener relaciones estables con los usuarios (24).

Ofrece a las empresas automatización de marketing, automatización de ventas, gestión de cuentas y contactos y gestión de relaciones con los clientes (13). Brinda los recursos técnicos para permitir adaptaciones personalizadas que se ajusten a las necesidades del negocio. Permite

gestionar múltiples proyectos, permitiendo controlar las tareas que hay que realizar y compartir toda la documentación y comunicación del proyecto, con control de versiones y enlaces a clientes, contratos, productos, correo. Contribuye a aumentar la productividad del equipo de trabajo, mediante planificación y alertas y a mejorar la calidad del contenido del proyecto centralizando toda la información (1).

Limitaciones:

El rendimiento de la herramienta es deficiente en la ejecución de informes.

Está en gran parte limitado a pequeños negocios (22).

1.5.2 vTiger

La herramienta para la gestión de las relaciones con clientes vTiger permite la internacionalización. La misma surgió como un derivado de SugarCRM y actualmente cuenta con una gran comunidad. Utiliza los lenguajes de programación Java Script, PHP y Visual Basic (1).

Los principales módulos de los que dispone son: Automatización de fuerza de ventas, automatización del *marketing*, servicio al cliente, gestión del inventario, calendario e integración del correo electrónico fuera de lo convencional y virtual, con complementos disponibles para *Microsoft Outlook y Office, Thunderbird*, un portal de autoservicio del cliente y formularios de la web (22). Permite controlar oportunidades, presupuestos, pedidos, facturas, productos y tarifas; y enlazarlo todo ello con las cuentas y contactos ya creados. La aplicación ofrece la posibilidad de mantener relaciones con los clientes después de concluida una transacción de negocios, ofreciendo opciones de incidencias y productos. Provee secciones para gestionar productos, proveedores, tarifas, órdenes de compra, pedidos, presupuestos y facturas. También permite la creación y gestión de proyectos (25).

Del sistema se tiene buena documentación tanto de desarrollo como de configuración. Permite realizar estadísticas e informes para obtener las conclusiones de los resultados de un negocio. Además de brindar la posibilidad de generar gráficos con multitud de filtros y opciones para mostrar (26).

Limitaciones:

Instalación complicada.

Es un programa muy cargado, aunque es muy intuitivo.

Presenta una gran dificultad a la hora de adaptar sus módulos ya incorporados, como la facilidad para crear nuevos módulos más específicos (26).

1.5.3 Xtuple

Xtuple desarrolla la próxima generación de aplicaciones de procesos de negocios de clase empresarial creados por el *software* de código abierto como Linux, PostgreSQL, y Qt. Se ha convertido en líder en software de código abierto de planificación de recursos empresariales. Fue reconocido como “Mejor aplicación de negocios” en la reciente Conferencia de Linux World y fue reconocido como un “líder del mercado” por CRM Magazine, por ayudar a las empresas a agilizar los procesos de negocio, maximizar la rentabilidad, y proporcionar más valor a los clientes (27).

Brinda a las empresas la posibilidad de un mejor control de las operaciones, el aumento de la productividad y el crecimiento medible a través de todas las áreas de sus negocios. Xtuple/CRM es un sistema integrado de gestión de oportunidades, el cual posee gestión de proyectos con la capacidad de realizar cotizaciones de asociados, pedidos de ventas, órdenes de trabajo y órdenes de compra (28).

Todos los productos Xtuple ERP funcionan en Mac, Windows y Linux y están totalmente internacionalizados con múltiples monedas, poseen soporte para múltiples estructuras fiscales, y paquetes de traducción multilingüe mantenidos por la comunidad de código abierto global. Incluye foros públicos de discusión, un wiki de documentación, blogs, y seguimiento de incidencias y un asistente de inicio rápido para el sistema de fácil configuración y una interfaz Xtuple escritorio con flujos de trabajo de gráficos de ejemplo para las ventas, CRM, contabilidad, compras y fabricación (27).

Limitaciones:

No permite la integración con otros sistemas (28).

1.5.4 Compiere

La herramienta Compiere fue fundada en 1999. Ofrece adaptabilidad sin precedentes, rápida implantación y bajo coste de propiedad. Construido con Arquitectura Orientada a Servicios (SOA, por sus siglas en inglés) y tecnologías de *Google Web Toolkit*, permite el acceso seguro desde cualquier computadora conectada a Internet sin necesidad de instalar y configurar el software de cliente en los escritorios de los usuarios. Fue premiado por entregar una sólida funcionalidad, por

su facilidad de uso, capacidad de respuesta y la personalización a través de un navegador Web (29).

Permite a las empresas la distribución, fabricación, venta al por menor y servicios profesionales para obtener una ventaja competitiva a través de la automatización de los financieros, distribución, ventas y procesos de servicio. Automatiza los procesos de contabilidad, compra, cumplimiento de pedidos, fabricación y almacenamiento. Es una alternativa de base de datos que aprovecha las ventajas de la transparencia del código abierto, la facilidad de integración, y el valor a largo plazo. Ofrece una solución moderna y adaptable diseñada para complementar o reemplazar las aplicaciones de legado ERP. También elimina los procesos manuales para acelerar el cumplimiento de pedidos, mejorar la eficiencia operativa y la ejecución de ventas (29).

Limitaciones:

El modelo de negocio Compiere habilita un ciclo de ventas mucho más corto que los proveedores de ERP tradicionales, por lo que es posible que la compañía deba invertir muchos más recursos en el desarrollo de capacidades de software adicionales (29).

1.5.5 Opentaps

Originalmente introducido en Estados Unidos en 2005, Opentaps ha visto un gran interés en todo el mundo, especialmente en las potencias económicas emergentes como India y China. Opentaps es un software empresarial de código abierto creado gracias a Linux, Apache, MySQL, PostgreSQL, *OFBiz*, *JasperReports*, y muchos otros proyectos de código abierto. Funciona en los Sistemas Operativos Linux, Unix y Windows. Ofrece a los usuarios la flexibilidad ilimitada y la innovación que viene con el libre acceso al código fuente, junto con la experiencia y el apoyo profesional de *software* de alta calidad comercial. Fue implementado con Drupal por *IntegratingWeb* (30).

La misma captura automáticamente las discusiones, correos electrónicos, mensajes y tareas que son la columna vertebral de las relaciones con los clientes. Provee módulos de clientes, ventas, inventario, manufactura, compras, finanzas y presentación de informes. Ayuda a los clientes a encontrar los mensajes de correo electrónico relacionados con sus pedidos, facturas y pagos de forma automática (31).

Limitaciones:

Ausencia de un módulo para la gestión de proyectos.

Presenta restricciones de *hardware* para las configuraciones servidor/estaciones donde es recomendable como mínimo un Pentium IV en el Servidor, Memoria RAM con un mínimo de 512mb y características similares en las estaciones (31).

1.5.6 XRMS

XRMS es una aplicación web para la gestión de las entidades empresariales, como los empleados, clientes, contactos, actividades con los contactos, etc. Está escrito en Php y es Compatible con MySql, Microsoft SQL Server. Implementa y utiliza los flujos de trabajo y procesos de negocio para apoyar a los clientes (32).

Provee módulos para la gestión de campañas de marketing, asuntos, oportunidades y las actividades relacionadas con las empresas y contactos. Tiene las capacidades de la empresa para convertirse en un único sistema de registro para el almacenamiento de actividades, archivos y otros datos de interacción con sus clientes, empleados, socios y clientes potenciales. Es fácilmente extensible para apoyar sus propios procesos y procedimientos para la interacción y el apoyo a los clientes (32).

Limitaciones:

Solo es compatible con MySql y Microsoft SQL Server (32).

1.6 Selección de la herramienta CRM

Luego de la breve descripción de las principales características de algunos de los CRM existentes en el mercado, el estudio se centró en los sistemas de código abierto, que por lo general son menos costosos y se modifican fácilmente, y que además tienen una mayor proyección de futuro, debido a que se puede encontrar una amplia oferta.

Para la selección de la herramienta se tienen en cuenta los aspectos que se muestran a continuación en la Tabla 1:

Tabla 1: Análisis de los elementos necesarios en las herramientas CRM

CRM	Sistema Multiplataforma	Tecnología	Funciones	Integración
SugarCRM	Si	Apache, MySql y PHP	Ofrece a las empresas automatización de marketing, automatización	Si

			de ventas, gestión de cuentas y contactos y gestión de relaciones con los clientes.	
vTiger	Si	Java Script, PHP o Visual Basic	Permite controlar oportunidades, presupuestos, pedidos, facturas, productos y tarifas; y enlazarlo todo ello con las cuentas y contactos ya creados.	Si
Xtuple	Si	Linux, PostgreSQL, y Qt	Es una solución que integra funciones de contabilidad, ventas, gestión de relaciones con clientes CRM, compras, definición de productos, inventarios, producción, planificación, etc.	No
Compiere	No	Apache, SOA, MySql y PHP	Automatiza los procesos de contabilidad, compra, cumplimiento de pedidos, fabricación y almacenamiento.	No
Opentaps	Si	Linux, Apache, MySql, PostgreSQL, <i>OFBiz</i>	Provee módulos de clientes, ventas, inventario, manufactura, compras, finanzas y presentación de informes.	Si
XRMS	No	Php, MySql, Microsoft SQL Server	Permite la gestión de campañas de marketing, asuntos, oportunidades y las actividades relacionadas con las empresas y contactos.	Si

Analizando los criterios propuestos en los sistemas CRM de código abierto estudiados, se observa que dos de ellos cumplen con las necesidades propuestas: SugarCRM y Opentaps. Teniendo en cuenta que ambas herramientas pueden ser utilizadas para la gestión de las relaciones con los clientes dentro del CEDIN, se decide usar SugarCRM ya que este sistema es utilizado en empresas de gran prestigio como *Yahoo*, por lo que es inspirador de confianza. Además existe un precedente de la utilización de esta herramienta en la UCI por lo que se tiene experiencia en el trabajo con la misma. Por tanto, según el análisis realizado se selecciona el sistema SugarCRM para adaptarlo y configurarlo según los procesos definidos para la gestión de la relaciones con clientes en el CEDIN.

1.7 Metodología de desarrollo de software

En el desarrollo del software es necesario un proceso que proporcione una guía para ordenar las actividades de un equipo, que especifique los artefactos que deben desarrollarse y actividades que se realizan en el proyecto. De esta manera es necesaria la utilización de una metodología que asegure el éxito del proceso de desarrollo además de una correcta documentación durante la implementación de la solución del problema planteado (33).

Dentro del ámbito de estas metodologías se encuentran varias que se acotan a necesidades reales de cada proyecto, una de ellas es la variación de la metodología “Proceso Unificado Ágil” que se utiliza en todos los proyectos productivos de la UCI debido al programa de mejora.

El Proceso Unificado Ágil de Scott Ambler (AUP, por sus siglas en inglés) es una versión simplificada del Proceso Unificado Racional (RUP). Este describe de una manera simple y fácil la forma de desarrollar aplicaciones de software de negocio usando técnicas ágiles y conceptos que aún se mantienen válidos en RUP.

La variación AUP-UCI está compuesta por tres fases que se muestran a continuación:

1. Inicio: Se llevan a cabo las actividades relacionadas con la planeación del proyecto. Se realiza un estudio inicial de la organización del cliente que permite obtener información fundamental acerca del alcance del proyecto y se realizan estimaciones de tiempo, esfuerzo y costo para decidir si se ejecuta o no el proyecto.
2. Ejecución: En esta fase se ejecutan las actividades requeridas para desarrollar el software, incluyendo el ajuste de los planes del proyecto considerando los requisitos y la arquitectura. Durante el desarrollo se modela el negocio, obtienen los requisitos, se elaboran la arquitectura y el diseño, se implementa y se libera el producto. Durante esta

fase el producto es transferido al ambiente de los usuarios finales o entregado al cliente. Además, se capacitan a los usuarios finales sobre la utilización del software.

3. Cierre: En esta fase se analizan tanto los resultados del proyecto como su ejecución y se realizan las actividades formales de cierre del proyecto.

1.8 Herramientas, lenguajes y tecnologías a utilizar

A la herramienta para la gestión de las relaciones con clientes SugarCRM se le necesitan agregar algunos módulos para la automatización de los procesos del CEDIN por lo que se debe realizar un desarrollo web y para ello se realiza una selección de las herramientas, lenguajes y tecnologías necesarias para llevar a cabo las tareas fundamentales para cumplir el objetivo principal de la investigación.

1.8.1 Herramientas CASE

Para superar las dificultades existentes del uso de las diversas tecnologías, la industria de computadoras ha desarrollado un soporte automatizado para el desarrollo y mantenimiento de software. Este es llamado Computer Aided Software Engineering (CASE). Se puede definir a las herramientas CASE como un conjunto de programas y ayudas que dan asistencia a los analistas, ingenieros de software y desarrolladores, durante todos los pasos del ciclo de vida de desarrollo de un software. Se puede ver al CASE como la unión de las herramientas automáticas de software y las metodologías de desarrollo de software formales (34).

Las herramientas CASE fueron desarrolladas para automatizar procesos y facilitar las tareas de coordinación de los eventos que necesitan ser mejorados en el ciclo de desarrollo de software. La mejor razón para la creación de estas herramientas fue el incremento en la velocidad de desarrollo de los sistemas. Por esto, las compañías pudieron desarrollar sistemas sin encarar el problema de tener cambios en las necesidades del negocio, antes de finalizar el proceso de desarrollo (34).

1.8.1.1 Enterprise Architect

Es una herramienta comprensible de diseño y análisis UML, cubriendo el desarrollo de software desde el paso de los requerimientos a través de las etapas del análisis, modelos de diseño, pruebas y mantenimiento. Enterprise Architect es una herramienta multi-usuario, basada en Windows, diseñada para ayudar a construir software robusto y fácil de mantener. Ofrece salida de documentación flexible y de alta calidad. El manual de usuario está disponible en línea. El

Lenguaje Unificado de Modelado provee beneficios significativos para ayudar a construir modelos de sistemas de software rigurosos y donde es posible mantener la trazabilidad de manera consistente. Enterprise Architect soporta este proceso en un ambiente fácil de usar, rápido y flexible (35).

1.8.1.2 Visual Paradigm

Visual Paradigm (VP) es una herramienta UML profesional que soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software: análisis y diseño orientados a objetos, construcción, pruebas y despliegue. El software de modelado UML ayuda a una más rápida construcción de aplicaciones de calidad, mejores y a un menor coste. Permite dibujar todos los tipos de diagramas de clases, código inverso, generar código desde diagramas y generar documentación. La herramienta UML CASE también proporciona abundantes tutoriales de UML, demostraciones interactivas de UML y proyectos UML (36).

Otras de las características que presenta el VP son:

- Soporte ORM - Generación de objetos Java desde la base de datos.
- Generación de bases de datos.
- Transformación de diagramas de Entidad-Relación en tablas de base de datos.
- Ingeniería inversa de bases de datos (Desde Sistemas Gestores de Bases de Datos (DBMS) existentes a diagramas de Entidad-Relación).
- Generador de informes para generación de documentación.
- Distribución automática de diagramas (Reorganización de las figuras y conectores de los diagramas UML).
- Importación y exportación de ficheros XML.
- Editor de figuras (36).

Se decidió que Visual Paradigm será la herramienta CASE con la que se le realizará el modelado de los procesos y artefactos arrojados por la metodología escogida, ya que es una herramienta potente que genera documentación de muy buena calidad, así como la posibilidad de trabajo con tablas de bases de datos y diagramas Entidad-Relación. También porque soporta ingeniería inversa y generación de código. Además, la universidad cuenta con una licencia para su uso.

1.8.2 Lenguaje de Modelado

Lenguaje Unificado de Modelado (UML, por sus siglas en inglés) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad; está respaldado por el Object Management Group (OMG, por sus siglas en inglés). Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema. UML ofrece un estándar para describir un "plano" del sistema, incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocio, funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes reutilizables (37).

1.8.3 Entorno de desarrollo integrado

Para la implementación del sistema se hace necesario tener en cuenta una herramienta que permita hacerlo de manera más rápida y eficiente. Para ello se analizan dos de las herramientas más utilizadas.

1.8.3.1 ZendStudio

ZendStudio es un entorno de desarrollo integrado (IDE) para el lenguaje de programación PHP. Debido a que está creado completamente en Java permite que existan versiones del mismo tanto para Windows, como para Linux y Mac OS. Junto con su contraparte Zend Platform, son la propuesta de Zend Technologies para el desarrollo de aplicaciones web utilizando PHP, actuando Zend Studio como la parte cliente y Zend Platform como la parte servidora. Se trata de un software comercial, lo cual contrasta con el hecho de que PHP es software libre (38).

Características:

- Compatible con las plataformas Linux, MAC y Windows.
- Incluye editor, análisis, depuración, optimizadores de código y herramientas de base de datos.
- Permite agilizar el desarrollo de una web y simplificar proyectos complejos.
- Excelente completamiento de código.
- Coloreado en la sintaxis del código.
- Incorpora el manual de PHP (38).

1.8.3.2 NetBeans

El proyecto NetBeans consiste en un IDE de código abierto y una plataforma de aplicaciones que permiten a los desarrolladores crear rápidamente aplicaciones web, empresariales, escritorio y aplicaciones móviles utilizando la plataforma Java, así como JavaFX, PHP, JavaScript y Ajax, Ruby y Ruby onRails , Groovy y Grails, y C / C (39).

- Junto con el soporte para Java EE 6 y GlassFish v3, el NetBeans IDE 6.9 ofrece otras nuevas características y mejoras que incluyen: Soporte PHP Ampliado: expande el soporte de los lenguajes dinámicos con apoyo para
- PHP 5.3 y el esquema de Symfony acelera el desarrollo de aplicaciones web PHP.
- Una integración más ajustada con Project Kenai: Project Kenai, un entorno de colaboración para acoger proyectos Open Source, ofrece ahora soporte completo para JIRA así como mensajería instantánea mejorada y una integración de seguimiento de issues.
- Mejora de C / C + + Profiling: perfila y sintoniza aplicaciones C / C + + con el nuevo indicador Microstate Accounting, supervisor de uso I/O.
- JavaFX TM: código de finalización mejorado, sugerencias y navegación para JavaFX en el editor NetBeans (39).

Para la implementación de la solución propuesta se seleccionó la herramienta NetBeans como IDE de desarrollo, porque posee soporte para PHP, además de tener una opción de auto-completamiento de código y soporte para la integración a servidores de versiones. Esto permite agilizar el desarrollo de la aplicación y con el menor margen de error.

1.8.4 Lenguaje de Programación

PHP es un lenguaje interpretado de alto nivel embebido en páginas HTML y ejecutado en el servidor (40).

- Permite procesar la información de formularios.
- Generar páginas con contenidos dinámicos y el trabajo con cookies.
- Es un lenguaje de programación de estilo clásico, con variables, sentencias condicionales, bucles y funciones.
- Permite la posibilidad de ejecutarlo en diferentes tipos de servidores, entre ellos Apache.
- Incorpora un gran número de extensiones, aumentando las potencialidades del lenguaje.

Ventajas:

- Es un lenguaje multiplataforma.
- Permite las técnicas de Programación Orientada a Objetos.
- Posee una biblioteca nativa de funciones sumamente amplia.
- No requiere definición de tipos de variables aunque sus variables se pueden evaluar también por el tipo que estén manejando en tiempo de ejecución.
- Completamente orientado a la web.
- Puede interactuar con muchos motores de bases de datos tales como MySQL, MS SQL, Oracle, Informix, PostgreSQL, y otros.
- Posee una amplia documentación (40).

Para el desarrollo de los módulos que se necesitan incorporar en la herramienta SugarCRM se selecciona como lenguaje de programación PHP ya que esta herramienta fue implementada en el mismo.

1.8.5 Sistemas de Gestión de Base de Datos

Otro elemento importante dentro del funcionamiento del sistema son los servidores de base de datos, los cuales constituyen programas que permiten organizar y salvar información en forma de tablas. Dicha información puede ser consultada así como vinculadas con otros tipos de información a través de relaciones.

Para gestionar los datos almacenados en la base de datos de SugarCRM se decide utilizar como servidor a MySQL Data Base Server, debido a que es el que utiliza desde sus comienzos esta herramienta (1).

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacional, liberado bajo la licencia General Public License (GPL), este gestor de bases de datos es, probablemente, el gestor más usado en el mundo del software libre, debido a su gran rapidez y facilidad de uso. Esta gran aceptación, es debida, en parte, a que existen infinidad de librerías y otras herramientas que permiten su uso a través de gran cantidad de lenguajes de programación, además de su fácil instalación y configuración (41).

Después de decidir la utilización de MySQL Data Base Server; se necesita un gestor de base datos para gestionarlas, por lo que se decide realizar un estudio entre los dos gestores que utiliza dicho servidor: PHPMyAdmin y MySQL Administrator.

PhpMyAdmin es una herramienta escrita en PHP con la intención de manejar la administración de MySQL a través de páginas web, utilizando Internet. Actualmente puede crear y eliminar Bases de Datos, crear, eliminar y alterar tablas, borrar, editar y añadir campos, ejecutar cualquier sentencia SQL, administrar claves en campos, administrar privilegios, exportar datos en varios formatos y está disponible en 62 idiomas. Se encuentra disponible bajo la licencia GPL (42). MySQL Administrador es el nuevo software de administración de servidores de Bases de Datos de MySQL que ha creado MySQL AB. Se trata de un software multiplataforma, que por el momento se encuentra disponible para Linux y Microsoft Windows y que cuenta con un entorno gráfico de usuario muy intuitivo (41).

Este nuevo producto suple las carencias que tiene MySQL Control Center en el área de Administración de servidores. MySQL Control Center en estos momentos está deprecado, ha quedado obsoleto y no sigue desarrollándose. Se ha sustituido por el conjunto de programas MySQL Administrator y MySQL Query Browser.

MySQL Administrador es una herramienta que permite realizar tareas administrativas sobre servidores de MySQL incluyendo:

- La configuración de las opciones de inicio de los servidores
- Inicio y detención de servidores
- Monitorización de conexiones al servidor
- Administración de usuarios
- Monitorización del estado del servidor, incluyendo estadísticas de uso
- Visualización de los logs de servidor
- Gestión de copias de seguridad y recuperaciones
- Visualización de catálogos de datos (43).

Fue escogido el phpMyAdmin como herramienta de administración para MySQL porque es muy fácil de usar, tiene una interfaz sencilla y permite la administración de MySQL con rapidez.

1.8.6 Apache HTTP Server

Para publicar los servicios se utiliza Apache HTTP Server que constituye un servidor de páginas web. Esto está dado porque el sistema actúa como un módulo suyo, que atiende a las solicitudes HTTP de los agentes. Su alta estabilidad y funcionamiento lo hace el servidor web más utilizado, y está disponible en varias plataformas, aunque la que interesa para esta investigación es la libre. Al ser el servidor web más popular es muy fácil conseguir ayuda y soporte (44).

Características principales:

- Trabaja sobre múltiples plataformas (Unix, Linux, MacOSX, Vms, Win32, OS2, etc.).
- Incluye módulos que se cargan de forma dinámica.
- Soporta CGI, Perl, PHP.
- Soporte para Bases de datos.
- Soporte SSL para transacciones seguras.
- Incluye soporte para host virtuales.
- Soporta HTTP 1.1.
- Código Abierto.
- Rápido.
- Eficiente.

Ventajas:

- Ayuda en la mejora del posicionamiento. Este servidor junto con el módulo mod_rewrite puede convertirse en una herramienta muy jugosa para crear páginas con enlaces amigables para los buscadores.
- Es un software libre.
- Multiplataforma.
- Open Source.
- Modular.
- Extensible.
- Presenta mensajes de error altamente configurables (44).

Se escogió Apache HTTP Server debido a que a que el servidor de comunicación de SugarCRM requiere del servidor web Apache.

1.9 CONSIDERACIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO

El estudio de los principales elementos asociados a la gestión de las relaciones con los clientes permitió determinar los procesos que se deben tener en cuenta en el área. El análisis de las principales herramientas CRM de código abierto permitió conocer a fondo dichas herramientas y realizar el análisis y selección de la más adecuada a utilizar. La metodología de desarrollo a utilizar permitirá elaborar los artefactos que guiarán todo el proceso de diseño y elaboración del software. El estudio sobre las principales herramientas, lenguajes y tecnologías permitió seleccionar las más adecuadas para ser utilizadas en el desarrollo de la solución informática.

CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA

Introducción

En este capítulo se describen los procesos que se realizan en el CEDIN para la gestión de la relaciones con clientes. Se define la propuesta de solución identificando los módulos que se le necesitan adicionar a la herramienta SugarCRM para la automatización de los procesos. Además, se propone la arquitectura y se identifican los requisitos funcionales y requisitos no funcionales del sistema.

2.1 Procesos para la gestión de las relaciones con clientes

En el CEDIN se realizan una serie de procedimientos para la gestión de las relaciones con clientes. A continuación se describen los procesos y procedimientos que se llevan a cabo en el centro y que no están contemplados dentro de las funciones de la herramienta SugarCRM.

2.1.1 Gestionar Contrato

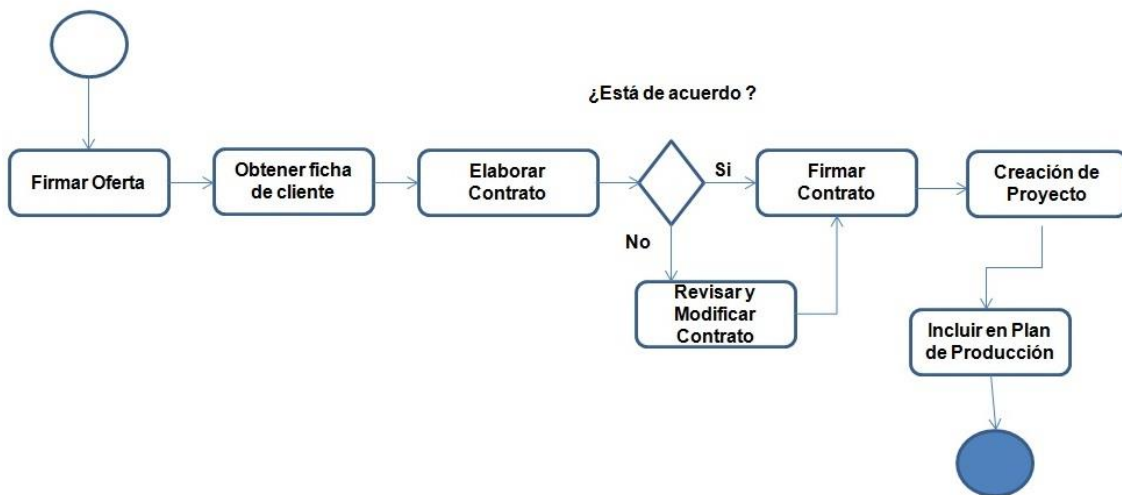


Ilustración 1: Descripción gráfica del proceso "Gestionar contrato".

Tabla 2: Descripción textual del proceso "Gestionar contrato"

Gestión de <i>Marketing</i> Operacional			
Rol	Entrada	Descripción	Salida

Cliente, Director del Centro.	Oferta de Contrato.	1. Firmar Oferta 1.1 Se firma la oferta del proyecto.	Oferta firmada.
Grupo de Inteligencia Empresarial, Director del Centro, Cliente.	Oferta firmada.	2. Obtener ficha de cliente 2.1 Se obtienen los siguientes datos del cliente: nombre y apellidos del responsable del proyecto, empresa a la que pertenece, dirección de la empresa, correo electrónico, teléfono, móvil.	Ficha de cliente.
Abogado, Grupo de Inteligencia Empresarial, Director del Centro.	Ficha de cliente.	3. Elaborar Contrato 3.1 Se elabora por la Dirección Legal una proforma de contrato a partir de los datos de la oferta.	Contrato elaborado.
		4.1 Si el cliente está de acuerdo con el contrato elaborado ir a la actividad 5. 4.2 Si el cliente no está de acuerdo con el contrato elaborado ir a la actividad 6.	
Cliente, Dirección de la Universidad.	Contrato elaborado.	5. Firmar Contrato 5.1 Se firma el contrato.	Contrato firmado.
Abogado, Grupo de Inteligencia Empresarial, Director del Centro.	Ficha de cliente.	6. Revisar y Modificar Contrato 6.1 Se revisa el contrato y se modifica según las solicitudes del cliente. 6.2 Ir a la actividad 5.	Contrato Revisado.

Grupo de Inteligencia Empresarial, Director del Centro.	Contrato firmado.	7. Creación de Proyecto 7.1 Se registran los siguientes datos del producto: nombre, descripción, cantidad de recursos humanos, y responsable.	Proyecto creado.
Grupo de Inteligencia Empresarial, Director del Centro.	Proyecto creado.	8. Incluir en Plan de Producción 8.1 Incluir el proyecto al plan de producción del año, que requiere los siguientes datos: monto, hitos de pago, fecha de los hitos de pago y desglose en MN y en CUC si fuera el caso.	Plan de producción.

2.1.2 Gestionar Facturación e ingresos

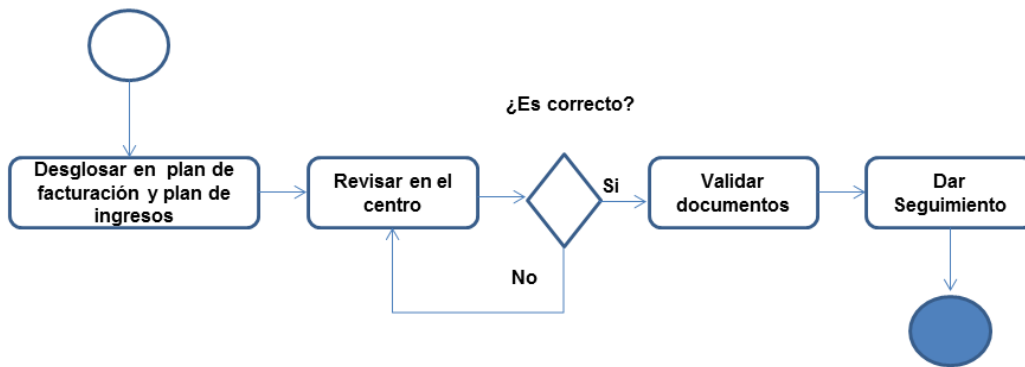


Ilustración 2: Descripción gráfica del proceso "Gestionar facturación e ingresos".

Tabla 3: Descripción textual del proceso "Gestionar facturación e ingresos"

Gestionar Facturación e Ingresos			
Rol	Entrada	Descripción	Salida
Especialista de GIE.	Plan de producción.	1. Desglosar en plan de facturación y plan de ingresos 1.1 Elaborar plan de facturación y de ingresos, desglosando la oferta o contrato por meses según los hitos de pago con un	Plan de facturación, Plan de ingresos.

		mes de diferencia entre la facturación y el ingreso.	
Especialista de GIE, Director del Centro.	Plan de Producción.	2. Revisar en el centro 2.1 Se revisa el plan de facturación y el plan de ingresos con la dirección del centro. 2.2 Si el plan de facturación y el plan de ingresos son correctos se pasa a la actividad 3. 3. En caso contrario a la 2.1.	Plan de facturación, Plan de ingresos revisado en el centro.
Jefe del GIE, Especialista DCN y Vicerrector de Producción.	Plan de producción, Plan de facturación y Plan de ingresos.	3. Validar documentos 3.1 Se imprimen y se firman de los documentos.	Plan de facturación y Plan de ingresos firmados y en formato duro.
Especialista de GIE, Director del Centro.	Plan de producción, Plan de facturación y Plan de ingresos.	4. Dar Seguimiento 4.1 Revisar la fecha en la que corresponde la facturación y la entrega de los artefactos al cliente. 4.2 Revisar que el cliente realice el pago.	Entrega de los artefactos. Pagos del cliente.

2.1.3 Gestionar Satisfacción de Clientes

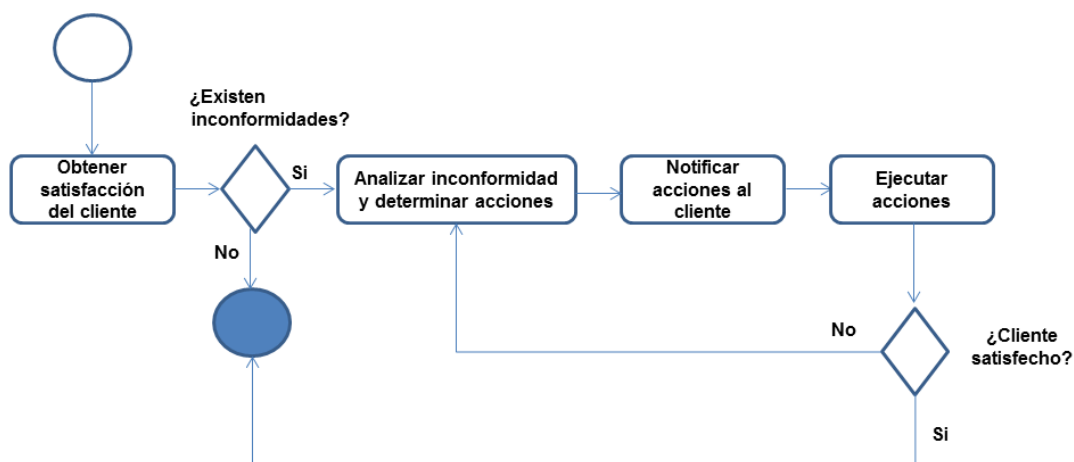


Ilustración 3: Descripción gráfica del proceso "Gestionar satisfacción de clientes".

Tabla 4: Descripción textual del proceso "Gestionar satisfacción de clientes"

Gestión de Satisfacción de Clientes			
Rol	Entrada	Descripción	Salida
Grupo de Inteligencia Empresarial, Líder de Proyecto.	Encuestas.	<p>1. Obtener satisfacción del cliente</p> <p>1.1 Realizar reuniones con el cliente para saber el nivel de satisfacción con respecto a los procesos realizados, listando las no conformidades.</p> <p>1.2 Revisar si el cliente tiene alguna queja de algún producto.</p> <p>1.3 Aplicar encuestas para obtener la calidad necesaria que considera el cliente respecto al producto.</p>	Listas de no conformidades.
		<p>2.1 Si en la actividad anterior no existen inconformidades por parte del cliente terminar el proceso.</p> <p>2.2 Si existe alguna inconformidad ir a la actividad 3.</p>	
Líder de Proyecto, Grupo de Inteligencia Empresarial.	Listas de no conformidades.	<p>3. Analizar inconformidad y determinar acciones</p> <p>3.1 Evaluar el nivel de inconformidad del cliente.</p> <p>3.2 Analizar la calidad percibida del cliente en cuanto al producto.</p> <p>3.3 Determinar posibles decisiones a tomar para resolver el problema.</p>	Acciones a ejecutar.
Grupo de Inteligencia empresarial.	Datos del cliente	<p>4. Notificar acciones al cliente</p> <p>4.2 Comunicarle al cliente que se está analizando su inconformidad y las posibles acciones a ejecutar.</p>	Evidencia de comunicación con el cliente.
Grupo de Inteligencia Empresarial,	Acciones a ejecutar	<p>5. Ejecutar acciones</p> <p>5.1 Ejecutar las acciones tomadas.</p>	Resultados de las acciones.

Líder de Proyecto.		5.2 Analizar los resultados obtenidos. 5.3 Se debe entrevistar al cliente nuevamente para saber si ya se encuentra satisfecho.	Estado del cliente.
		6.1 Si el cliente se encuentra satisfecho con la solución terminar el proceso. 6.2 Si el cliente se encuentra insatisfecho ir a la actividad 3.	

2.2 Propuesta de solución

Para dar solución al problema planteado se utiliza la herramienta SugarCRM que fue seleccionada anteriormente. Esta permitirá gestionar todo el proceso de interacción con el cliente desde que se realiza la contratación hasta que se obtiene el grado de satisfacción final del cliente con respecto al producto ofrecido. SugarCRM presenta módulos para la gestión de contactos, cuentas, campañas publicitarias, documentos, tareas, reuniones y llamadas con el cliente; sin embargo como se mencionó anteriormente, esta herramienta carece de funcionalidades necesarias para gestionar todos los procesos del centro. Por esa razón se hace necesario la configuración y personalización de la misma, teniendo en cuenta los procesos y procedimientos del CEDIN. Al ser esta una herramienta web adaptable, se le incorporan módulos para la gestión de clientes, productos, contratos y facturación y de esta manera se automatizan todos los procesos para la gestión de las relaciones con los clientes en el centro.

De esta forma, el sistema permitirá dar seguimiento a los contratos para un determinado producto y cliente. Para ello, se conocen el nombre y apellidos del responsable del proyecto, empresa a la que pertenece, dirección de la empresa, correo electrónico, teléfono, móvil y otros datos de interés del cliente mientras que del producto se conocen el nombre, descripción, cantidad de recursos humanos, y responsable. El sistema permitirá asociar el producto y el cliente al contrato agregando nombre, fecha de inicio, duración, hitos de pago, monto cuc y monto cup.

El sistema posibilitará también obtener el grado de satisfacción de los clientes a partir de la realización de una encuesta, la cual permitirá conocer las principales inquietudes, el nivel de calidad del producto, entre otros datos.

El sistema permitirá la gestión del proceso de facturación relacionado a los principales hitos asociados a cada uno de los contratos para verificar su cumplimiento en tiempo y con la mayor calidad requerida.

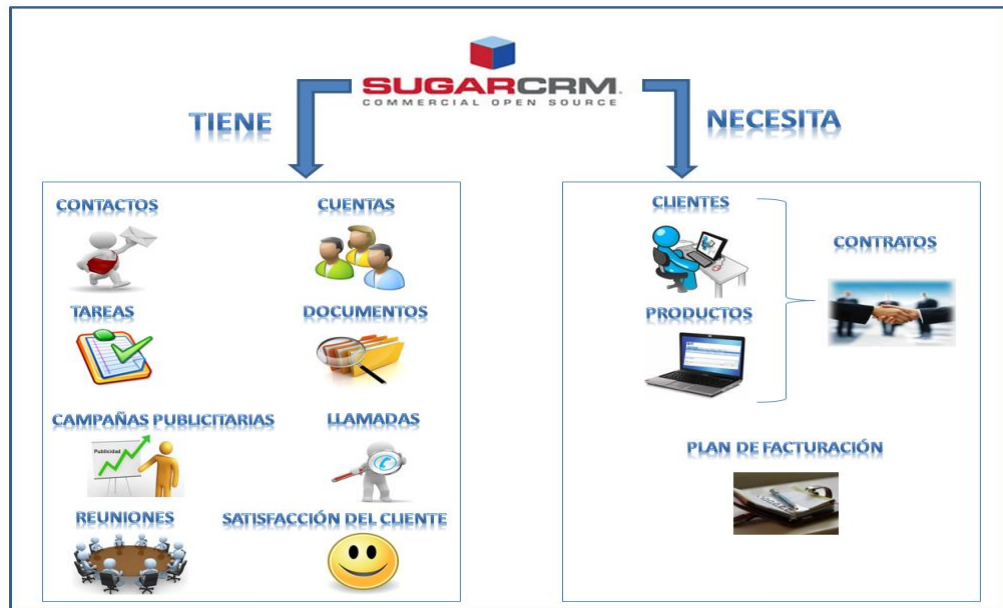


Ilustración 4: Propuesta de solución para la gestión de las relaciones con los clientes.

2.3 Requisitos del sistema

2.3.1 Requisitos funcionales

Los requisitos funcionales definen el comportamiento interno del *software*: cálculos, detalles técnicos, manipulación de datos y otras funcionalidades específicas que muestran cómo serán llevados a la práctica. Son complementados por los requisitos no funcionales, que se enfocan en cambio en el diseño o la implementación (45). Como se define en la ingeniería de requisitos, los requisitos funcionales establecen los comportamientos del sistema. Los mismos se detallan a continuación:

RF1: Crear cliente. Esta funcionalidad permitirá que el trabajador del GIE pueda crear un cliente insertando los siguientes datos en un formulario: nombre y apellidos del responsable del proyecto, empresa a la que pertenece, dirección de la empresa, correo electrónico, teléfono y móvil.

RF2: Modificar cliente. Esta funcionalidad permitirá que el trabajador del GIE pueda modificar los datos de un cliente.

RF3: Listar clientes. Esta funcionalidad permitirá listar los clientes que se encuentren registrados en la aplicación.

RF4: Eliminar cliente. Esta funcionalidad permitirá eliminar un cliente que se encuentre registrado en la base de datos.

RF5: Buscar cliente. Esta funcionalidad permitirá buscar un cliente que se encuentre registrado en la base de datos mediante el nombre.

RF6 Crear producto. Esta funcionalidad permitirá que el trabajador del GIE pueda crear un producto insertando los siguientes datos en un formulario: Nombre, descripción, cantidad de recursos humanos y responsable.

RF7 Modificar producto. Esta funcionalidad permitirá que el trabajador del GIE pueda modificar los datos de un producto.

RF8 Listar productos. Esta funcionalidad permitirá listar los productos que se encuentren registrados en la aplicación.

RF9 Eliminar producto. Esta funcionalidad permitirá eliminar un producto que se encuentre registrado en la base de datos.

RF10 Buscar producto. Esta funcionalidad permitirá buscar un producto que se encuentre registrado en la base de datos mediante el nombre.

RF11 Crear contrato. Esta funcionalidad permitirá que el trabajador del GIE pueda crear un cliente insertando los siguientes datos en un formulario: Producto, Cliente, nombre, fecha de inicio, duración, hitos de pago, monto cuc, monto cup. Además permitirá subir un archivo al sistema como copia del contrato.

RF12 Modificar contrato. Esta funcionalidad permitirá que el trabajador del GIE pueda modificar los datos de un contrato.

RF13 Listar contratos. Esta funcionalidad permitirá listar los contratos que se encuentren registrados en la aplicación.

RF14 Eliminar contrato. Esta funcionalidad permitirá eliminar un contrato que se encuentre registrado en la base de datos.

RF15 Buscar contrato. Esta funcionalidad permitirá buscar un contrato que se encuentre registrado en la base de datos mediante el nombre.

RF16 Exportar facturación. Esta funcionalidad permitirá generar un informe de facturación por parte de un trabajador del GIE a partir de un año determinado.

2.3.2 Requisitos no funcionales

Los requisitos 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 (45). Entre los requerimientos no funcionales del sistema propuesto se encuentran:

Usabilidad:

- Facilidad de uso por parte de los usuarios: La aplicación debe presentar una interfaz que permita fácil interacción entre las funcionalidades, de manera que el usuario pueda llegar de manera rápida y efectiva a la información buscada.

Rendimiento:

- Los tiempos de respuesta y velocidad de procesamiento de la información serán rápidos, no mayores de 5 segundos para las actualizaciones y 10 para las recuperaciones.

Software:

PC Cliente:

- Cualquier sistema operativo.
- Utilizar navegador (Internet Explorer 9, Mozilla Firefox 14, Google Chrome 22, Safari 6, o versiones superiores).

Servidor:

- Cualquier sistema operativo.
- Servidor Web Apache 2.0 o superior.
- Servidor de base de datos MySql 5.5.8.
- Versión de PHP 5.3 o superior.

Hardware:

- Capacidad de disco duro superior a 20 Giga bytes. Se requiere un mínimo de 1 GB de RAM y 1.6 GHz de velocidad de procesamiento.

Seguridad:

- Los usuarios deben autenticarse antes de interactuar con el sistema.
- El sistema deberá garantizar el acceso controlado a la información. Este debe influir sobre cómo se presentan las interfaces para cada usuario dependiendo del nivel de acceso a la información.

Disponibilidad:

- El sistema deberá tener un 100% de disponibilidad por lo que podrá ser usado las 24 horas del día por todos los usuarios.

2.4 Fase de Ejecución

La ejecución es la etapa del proceso de desarrollo de software que propone la metodología Variación AUP-UCI para comenzar la construcción de un producto. En esta fase se ejecutan las actividades requeridas para desarrollar el software, incluyendo el ajuste de los planes del proyecto considerando los requisitos. Durante el desarrollo se modela el negocio, obtienen los requisitos, se elaboran la arquitectura y el diseño, se implementa y se libera el producto. Durante esta fase el producto es transferido al ambiente de los usuarios finales o entregado al cliente. Además, en la transición se capacita a los usuarios finales sobre la utilización del software (46).

2.4.1 Historias de Usuario

Una Historia de Usuario (HU) es una funcionalidad o parte de una funcionalidad en la metodología AUP. Debe ser entendible por los clientes y los desarrolladores, posible de probar, de valor para el cliente y lo suficientemente pequeña como para que los desarrolladores puedan implementar media docena en una iteración (46).

Tabla 5: HU Crear Cliente

Historias de Usuario	
Número: 1	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Crear Cliente.	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Alta

Tiempo de estimación: 1	Iteración asignada: 1
Descripción: El sistema debe permitir la creación de clientes por parte de un trabajador del GIE. Se debe generar un formulario en la que el trabajador deberá llenar los datos requeridos. El mismo debe recoger la siguiente información: Nombre y apellidos del responsable del proyecto, empresa a la que pertenece, dirección de la empresa, correo electrónico, teléfono y móvil. Todos los datos insertados deben ser validados acorde al tipo de dato que soporten. Todos los campos deben soportar texto, exceptuando los campos teléfono y móvil que son numéricos.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 13.	

Tabla 6: HU Modificar Cliente

Historias de Usuario	
Número: 2	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Modificar Cliente.	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Media
Tiempo de estimación: 0,5	Iteración asignada: 1
Descripción: El sistema debe permitir la modificación de los datos del cliente en caso necesario. Para ello debe generarse el formulario del cliente que se desea modificar con los datos que fueron insertados inicialmente. Los datos a modificar deben ser actualizados en la base de datos del sistema.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 14.	

Tabla 7: HU Listar Cliente

Historias de Usuario	
Número: 3	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Listar Cliente.	
Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Media
Tiempo de estimación: 0,5	Iteración asignada: 2
Descripción: El sistema debe listar los clientes creados por el trabajador que realiza la petición. Este listado se muestra ordenado teniendo en cuenta la fecha de creación de forma descendente.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 15.	

Tabla 8: HU Eliminar Cliente

Historias de Usuario	
Número: 4	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Eliminar Cliente.	
Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Media

Tiempo de estimación: 0,4	Iteración asignada: 3
Descripción: El sistema debe mostrar un listado con los clientes registrados por el trabajador que hace la petición, dándole la posibilidad de eliminarlos. Al realizar la petición de eliminación, el sistema debe mostrar el mensaje de confirmación: “¿Está seguro que desea eliminar el cliente de forma permanente?” para que el usuario confirme la ejecución de la acción.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 16.	

Tabla 9: HU Buscar Cliente

Historias de Usuario	
Número: 5	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Buscar Cliente.	
Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Alta
Tiempo de estimación: 1	Iteración asignada: 2
Descripción: El sistema debe permitir la búsqueda de clientes por parte de un trabajador del GIE. El trabajador debe introducir el nombre del cliente que desea buscar. Si existe el cliente se debe mostrar un formulario con todos sus datos.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 17.	

Tabla 10: HU Crear Producto

Historias de Usuario	
Número: 6	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Crear Producto.	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Alta
Tiempo de estimación: 1	Iteración asignada: 1
Descripción: El sistema debe permitir la creación de productos por parte de un trabajador del GIE. Se debe generar un formulario en la que el trabajador deberá llenar los datos requeridos. El mismo debe recoger la siguiente información: Nombre, descripción, cantidad de recursos humanos y responsable. Todos los datos insertados deben ser validados acorde al tipo de dato que soporten. Todos los campos deben soportar texto, exceptuando el campo cantidad de recursos humanos.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 18.	

Tabla 11: HU Modificar Producto

Historias de Usuario	
Número: 7	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Modificar Producto.	

Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Media
Tiempo de estimación: 0,5	Iteración asignada: 1
Descripción: El sistema debe permitir la modificación de los datos del producto en caso necesario. Para ello debe generarse el formulario del producto que se desea modificar con los datos que fueron insertados inicialmente. Los datos a modificar deben ser actualizados en la base de datos del sistema.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 19.	

Tabla 12: HU Listar Producto

Historias de Usuario	
Número: 8	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Listar Producto.	
Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Media
Tiempo de estimación: 0,5	Iteración asignada: 2
Descripción: El sistema debe listar los productos creados por el trabajador que realiza la petición. Este listado se muestra ordenado teniendo en cuenta la fecha de creación de forma descendente.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 20.	

Tabla 13: HU Eliminar Producto

Historias de Usuario	
Número: 9	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Eliminar Producto.	
Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Media
Tiempo de estimación: 0,4	Iteración asignada: 3
Descripción: El sistema debe mostrar un listado con los clientes registrados por el trabajador que hace la petición, dándole la posibilidad de eliminarlos. Al realizar la petición de eliminación, el sistema debe mostrar el mensaje de confirmación: “¿Está seguro que desea eliminar el producto de forma permanente?” para que el usuario confirme la ejecución de la acción.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 21.	

Tabla 14: HU Buscar Producto

Historias de Usuario	
Número: 10	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Buscar Producto.	
Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Alta
Tiempo de estimación: 1	Iteración asignada: 2

Descripción: El sistema debe permitir la búsqueda de productos por parte de un trabajador del GIE. El trabajador debe introducir el nombre del producto que desea buscar. Si existe el producto se debe mostrar un formulario con sus los datos.

Prototipo: Ver anexo Ilustración 22.

Tabla 15: HU Crear Contrato

Historias de Usuario	
Número: 11	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Crear Contrato.	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Alta
Tiempo de estimación: 1	Iteración asignada: 1
Descripción: El sistema debe permitir la creación de contratos por parte de un trabajador del GIE. Se debe generar un formulario en la que el trabajador deberá llenar los datos requeridos. El mismo debe recoger la siguiente información: Producto, Cliente, nombre, fecha de inicio, duración, hitos de pago, monto cuc, monto cup. El sistema debe permitir asociar un producto y un cliente al contrato con todos sus datos. El trabajador podrá subir un archivo como copia del contrato. Todos los datos insertados deben ser validados acorde al tipo de dato que soporten. Los campos monto cuc y monto cup son decimales.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 23.	

Tabla 16: HU Modificar Contrato

Historias de Usuario	
Número: 12	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Modificar Contrato.	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Media
Tiempo de estimación: 0,5	Iteración asignada: 1
Descripción: El sistema debe permitir la modificación de los datos del contrato en caso necesario. Para ello debe generarse el formulario del contrato que se desea modificar con los datos que fueron insertados inicialmente. Los datos a modificar deben ser actualizados en la base de datos del sistema.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 24.	

Tabla 17: HU Listar Contrato

Historias de Usuario	
Número: 13	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Listar Contrato.	

Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Media
Tiempo de estimación: 0,5	Iteración asignada: 2
Descripción: El sistema debe listar los contratos creados por el trabajador que realiza la petición. Este listado se muestra ordenado teniendo en cuenta la fecha de creación de forma descendente.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 25.	

Tabla 18: HU Eliminar Contrato

Historias de Usuario	
Número: 14	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Eliminar Contrato.	
Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Media
Tiempo de estimación: 0,4	Iteración asignada: 3
Descripción: El sistema debe mostrar un listado con los contratos registrados por el trabajador que hace la petición, dándole la posibilidad de eliminarlos. Al realizar la petición de eliminación, el sistema debe mostrar el mensaje de confirmación: “¿Está seguro que desea eliminar el contrato de forma permanente?” para que el usuario confirme la ejecución de la acción.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 26.	

Tabla 19: HU Buscar Contrato

Historias de Usuario	
Número: 15	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Buscar Contrato.	
Prioridad en el negocio: Baja	Nivel de complejidad: Alta
Tiempo de estimación: 1	Iteración asignada: 2
Descripción: El sistema debe permitir la búsqueda de contratos por parte de un trabajador del GIE. El trabajador debe introducir el nombre del contrato que desea buscar. Si existe el contrato se debe mostrar un formulario con todos los datos del mismo.	
Prototipo: Ver anexo Ilustración 27.	

Tabla 20: HU Exportar Facturación

Historias de Usuario	
Número: 16	Usuario: Administrador, Trabajador del GIE
Nombre Historia: Exportar Facturación.	
Prioridad en el negocio: Alta	Nivel de complejidad: Alta
Tiempo de estimación: 1	Iteración asignada: 1

Descripción: El sistema debe generar un informe de facturación por parte de un trabajador del GIE. El trabajador deberá introducir el año en que desea realizar la facturación. Si existen contratos en ese año el sistema debe mostrar los hitos de pago que se realizarán en dicho año. El sistema debe permitir exportar la facturación como documento Excel.

Prototipo: Ver anexo Ilustración 28.

2.4.2 Estimación de esfuerzos por Historias de Usuario

El propósito de la estimación es llegar a un acuerdo entre el cliente y el desarrollador sobre la posible fecha de entrega de cada grupo de funcionalidades. Se realiza una estimación del esfuerzo que requerirá dar solución a cada una de las HU. Se toma como unidad de medida el punto, el cual se considera como una semana de trabajo (de lunes a viernes), en la cual el desarrollador trabajará de manera ininterrumpida para cumplir con la planificación trazada (46).

Tabla 21: Estimación de esfuerzos por Historias de Usuario

Historias de Usuario	Estimación por puntos
HU Crear Cliente.	1
HU Modificar Cliente.	0,5
HU Listar Cliente.	0,5
HU Eliminar Cliente.	1
HU Buscar Cliente.	1
HU Crear Producto.	1
HU Modificar Producto.	0,5
HU Listar Producto.	0,5
HU Eliminar Producto	0,4
HU Buscar Producto	1
HU Crear Contrato	1
HU Modificar Contrato	0,5
HU Listar Contrato	0,5
HU Eliminar Contrato	0,4
HU Buscar Contrato	1
HU Exportar Facturación	1

2.5 Patrón Arquitectónico

La arquitectura de software es la estructura de un sistema, que contiene elementos del software, las propiedades externas visibles de esos elementos, y las relaciones entre ellos. Una correcta

definición de la arquitectura permite facilitar el diseño y construcción de los componentes y sus relaciones.

Entre los patrones arquitectónicos empleados en la construcción de aplicaciones web se encuentra el Modelo-Vista-Controlador (MVC). Este se basa en separar los datos de la aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica del negocio en tres capas diferentes, es decir, que agrupa el código según su función. El modelo define el comportamiento, los datos de la aplicación y la lógica del negocio; la base de datos pertenece a esta capa. La vista muestra la información que emplean los usuarios para interactuar con la aplicación. La capa controlador es la que descifra las acciones realizadas por los usuarios, realiza las llamadas al modelo para obtener la información y se las envía a la vista para que las muestre a los usuarios. La vista y el controlador dependen del modelo, el cual no depende de las otras clases. Esta separación permite construir y probar el modelo independientemente de la representación visual (47).

Es seleccionado este patrón por las ventajas que brinda su estructura, además de ser el que utiliza el SugarCRM, plataforma donde serán desplegados los módulos para la gestión de las relaciones con los clientes del CEDIN.

El **modelo** define la lógica de negocio, incluyendo la base de datos. SugarCRM guarda todas las clases y archivos relacionados con el modelo en el directorio 'include/model/'.

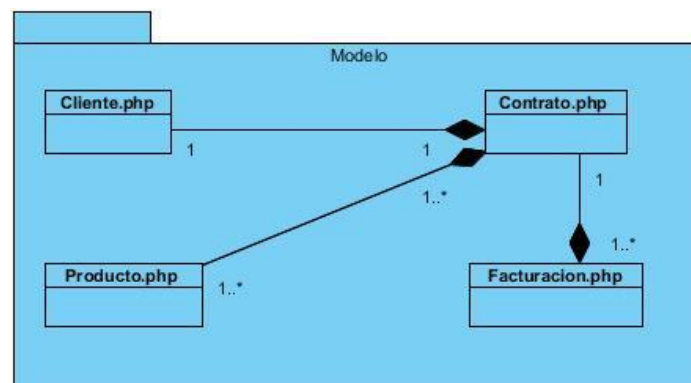


Ilustración 5: Evidencia del patrón MVC en la capa modelo.

La **vista** es lo que utilizan los usuarios para interactuar con la herramienta. En SugarCRM la capa de la vista está formada principalmente por plantillas en PHP. Estas plantillas se guardan en varios directorios llamados 'view/'. La vista recibe los datos de la clase SugarController y luego los presenta al usuario de forma organizada en el navegador web.

El **controlador** es un bloque de código que realiza llamadas al modelo para obtener los datos y se los pasa a la vista para que los muestre al usuario. Todas las peticiones se canalizan a través de la clase SugarController, que delega todo el trabajo en las acciones, las que se agrupan en módulos.

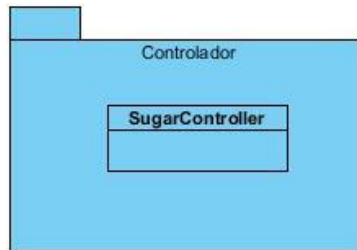


Ilustración 6: Evidencia del patrón MVC en la capa controladora.

2.6 Patrones de diseño

Se pueden encontrar una gran variedad de patrones de diseño en el campo de la programación, pero en particular, un conjunto de ellos ha sido aceptado como estándar. Entre estos patrones se encuentran los conocidos como patrones GoF (Gang of Four) y los denominados como patrones GRASP (General Responsibility Assignment Software Patterns, Patrones de Principios Generales para Asignar Responsabilidades), que ayudan a elegir las clases adecuadas y a decidir cómo estas deben interactuar (48).

2.6.1 Patrones GoF

Singleton: garantiza la existencia de una única instancia para una clase y la creación de un mecanismo de acceso global a dicha instancia. Dicho patrón se utiliza en la clase SugarController donde hay una llamada a la función getInstance() para lograr una única instancia (47).

2.6.2 Patrones GRASP

Experto: la responsabilidad de realizar una labor es de la clase que tiene o puede tener la información necesaria (atributos), respondiendo al problema de cuál es un principio general para asignar responsabilidades a las clases (48).

En el desarrollo de la aplicación se tiene en cuenta el cumplimiento de este patrón, en las vistas se define todo lo mostrado al usuario, en los modelos se garantizan las validaciones y en los controladores se desarrollan las funcionalidades. La aplicación del patrón Experto permitió la correcta distribución del comportamiento de las clases encargadas de manejar la información del

sistema. Este patrón se puede evidenciar en las clases controladoras que funcionan como experta en información, por ejemplo la clase SugarController funciona como experta en información para llevar a cabo el trabajo con los productos, contratos y clientes ya que es la responsable de crear, editar, eliminar, buscar y listar un producto, contrato o cliente por lo que esta clase obtiene toda la información necesaria para trabajar con los datos relacionados con los productos, contratos y clientes. La siguiente figura muestra un ejemplo del patrón experto en la estrategia propuesta.



Ilustración 7: Diagrama de clases que representa el Patrón Experto.

Creador: se asigna la responsabilidad de que una clase B cree un objeto de la clase A, si se cumple uno o más de los casos siguientes (respondiendo al problema de quién debería ser el responsable de la creación de una nueva instancia de alguna clase):

B agrega objetos de A.

B contiene objetos de A.

B registra instancias de objetos de A.

B utiliza más estrechamente objetos de A.

B tiene los datos de inicialización que se pasarán a un objeto de A cuando sea creado (por tanto,

B es un Experto con respecto a la creación de A) (47).

La siguiente figura muestra un ejemplo del patrón creador en el sistema propuesto:

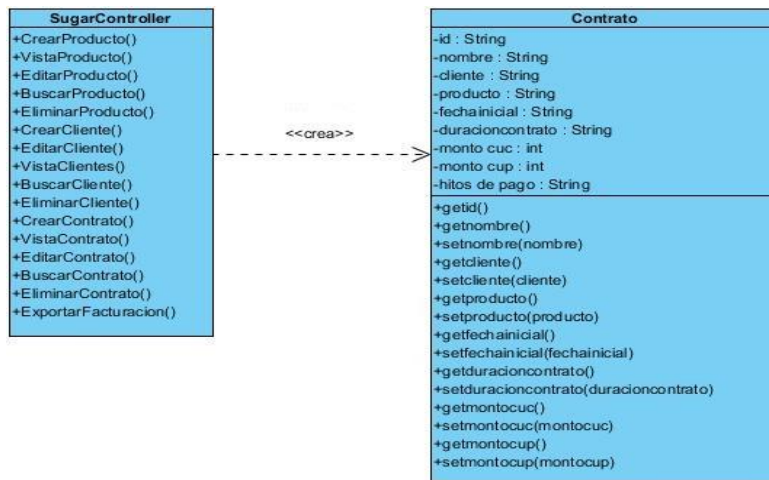


Ilustración 8: Diagrama de clases que representa el Patrón Creador.

Controlador: asigna la responsabilidad de gestionar un mensaje de un evento del sistema a una clase controladora. Sirve como intermediario entre una determinada interfaz y el algoritmo que la implementa, de tal forma que es la que recibe los datos del usuario y la que los envía a las distintas clases según el método llamado.

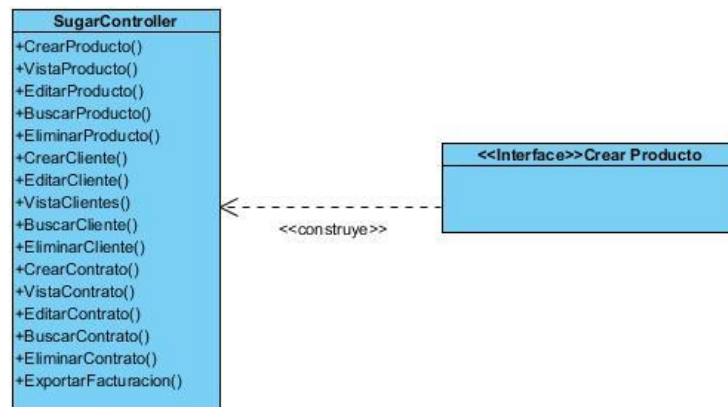


Ilustración 9: Diagrama de clases que representa el Patrón Controlador.

Además es aplicado el patrón **Bajo acoplamiento**. El mismo establece tener pocos componentes que dependan de otros, pues mientras menos acoplamiento haya más reusable y flexible se vuelve el sistema. En la aplicación las clases que implementan la lógica del negocio y de acceso a datos se encuentran en el modelo, las cuales no tienen asociaciones con las de la vista o el controlador, proporcionando esto que la dependencia en este caso sea baja.

Se evidencia también el uso del patrón **Alta Cohesión** el cual plantea que la información que almacena una clase debe de ser coherente y debe estar en la medida de lo posible relacionada con la clase. Para la implementación de la aplicación se hizo uso de las formas de organización que brinda SugarCRM. El mismo permite la organización del trabajo en cuanto a la estructura del proyecto y la asignación de responsabilidades con una alta cohesión.

2.7 Diagrama de clases

Un diagrama de clases del diseño representa las especificaciones de las clases e interfaces del software. A continuación se muestra el diagrama de clases del diseño del sistema (47).

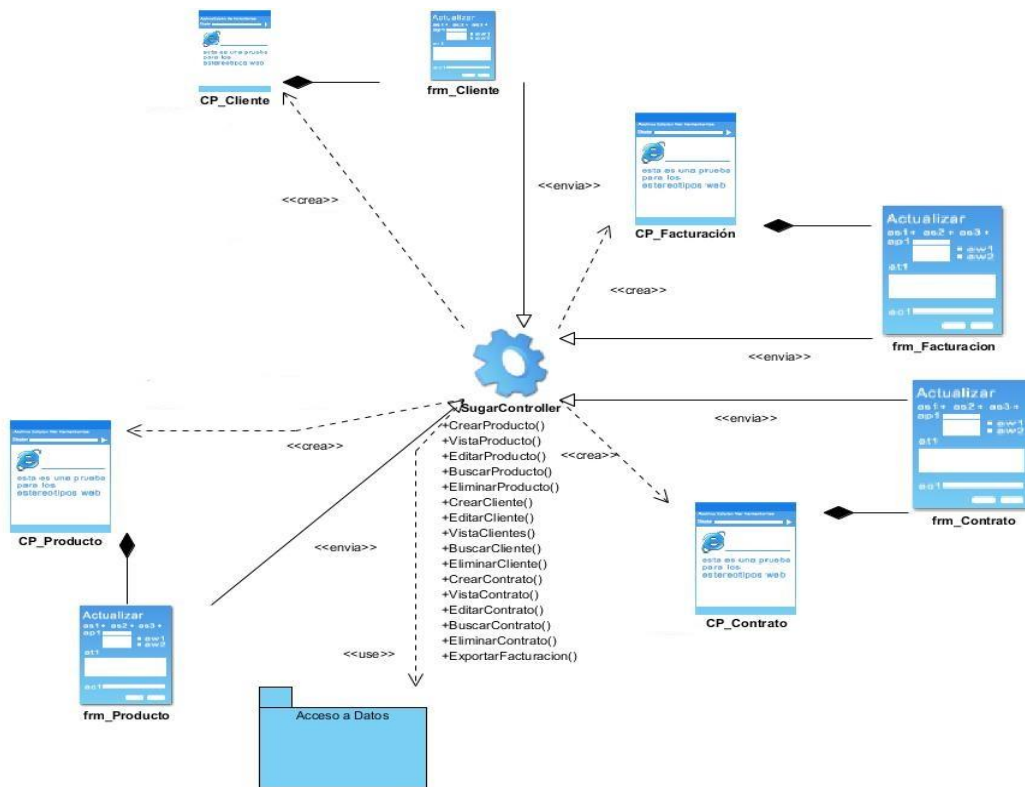


Ilustración 10: Diagrama de clases del sistema.

2.8 Modelo de datos

Se implementó una base de datos que recoge toda la información necesaria. La misma está compuesta por las tablas: Clientes, Productos, Contratos y Facturación. De forma específica

define todos los datos que se introducen, se almacenan, se transforman y se producen dentro de la aplicación.



Ilustración 11: Modelo de datos.

2.9 CONSIDERACIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO

La definición de los procesos para la gestión de la relaciones con clientes que se deben automatizar permitió determinar los módulos que se deben desarrollar e incorporar a la herramienta SugarCRM. Los requisitos del sistema y la arquitectura propuesta permitieron obtener el diseño de la aplicación para su posterior implementación. Los artefactos ingenieriles obtenidos permitieron guiar el proceso de modelado y diseño del sistema.

CAPÍTULO 3: IMPLEMENTACIÓN Y PRUEBAS DEL SISTEMA

Introducción

En el presente capítulo se analizan los resultados obtenidos con el desarrollo de los módulos incorporados al SugarCRM para la gestión de la relación con clientes en el Centro de Informática Industrial.

3.1 Adaptación y configuración de la herramienta SugarCRM

A la herramienta para la gestión de las relaciones con clientes SugarCRM, se le realizaron adaptaciones y configuraciones según los procesos del CEDIN, que consistieron en la modificación de:

- La interfaz gráfica: agrupamiento del menú, modificación del logo y colores.
- Diversos formularios por defecto en varios módulos: campañas, documentos, contactos, clientes potenciales, acuerdos de colaboración y encuesta de satisfacción.
- La incorporación de módulos: productos, clientes, contratos y facturación.

Una vez configuradas y desarrolladas las acciones anteriormente descritas la herramienta provee varias vistas que permiten analizar las acciones realizadas con los clientes. A continuación se listan las principales interfaces de la aplicación:



Ilustración 12: Interfaz de los módulos incorporados al SugarCRM.

Producto: Permite llevar el control del estado de los productos del centro.

Clientes: Permite llevar el control de la cantidad de clientes de la empresa.

Contratos: Permite llevar el control y seguimiento de los contratos del CEDIN.

Facturación: Permite llevar el control y seguimiento de la facturación realizada por contratos existentes con el centro CEDIN.

3.2 Diagrama de despliegue

A continuación se muestra el diagrama de despliegue que se corresponde con el sistema desarrollado, el mismo provee un modelo detallado de la forma en la que los componentes se despliegan a lo largo de la infraestructura del sistema. Muestra la disposición física de los distintos nodos que componen un sistema y como están repartidos los componentes sobre dichos nodos. Un nodo es un elemento físico que existe en tiempo de ejecución y representa un recurso computacional, como son los procesadores o dispositivos de hardware, existen relaciones que representan medios de comunicación entre ellos (46).

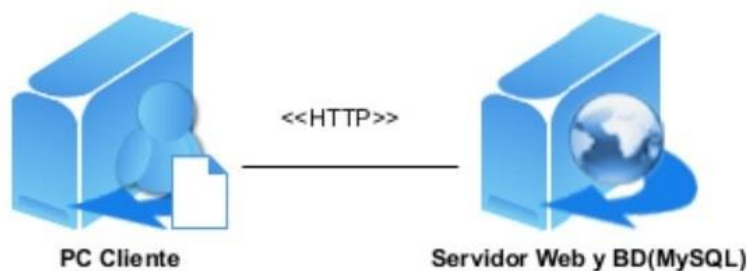


Ilustración 13: Diagrama de Despliegue.

PC Cliente: Serán las estaciones de trabajo que el usuario utilizará para acceder a la aplicación Web.

Servidor: En este nodo están contemplados los servidores web y de base de datos de la aplicación.

Servidor web: El servidor de aplicación es utilizado para la publicación de la aplicación. Es la herramienta principal para ejecutar la lógica de negocio en el lado del servidor y es el encargado de ejecutar el código de las páginas servidor. En el diagrama de despliegue se utiliza el servidor de aplicación Wamp.

Servidor de Base de Datos: Se hace referencia al gestor de bases de datos donde se encuentran los datos necesarios para el trabajo con el sistema. El servidor de base de datos elegido es MySQL, que es un gestor de licencia libre.

Conexión HTTP: Es el protocolo utilizado entre los navegadores de los clientes y el servidor Web. Este elemento de la arquitectura representa un tipo de comunicación no orientado a la conexión entre clientes y servidor.

3.3 Diagrama de Componentes

Se realiza el diagrama de componentes del desarrollo de la propuesta con el objetivo de representar cómo el sistema se encuentra dividido en componentes y mostrar la dependencia entre los mismos. Este tipo de diagrama contiene componentes, interfaces y sus relaciones, puede contener también paquetes que se utilizan para agrupar elementos del modelo (46). Teniendo en cuenta la arquitectura definida y el modelo de desarrollo a utilizar se definen como estructura básica los componentes.

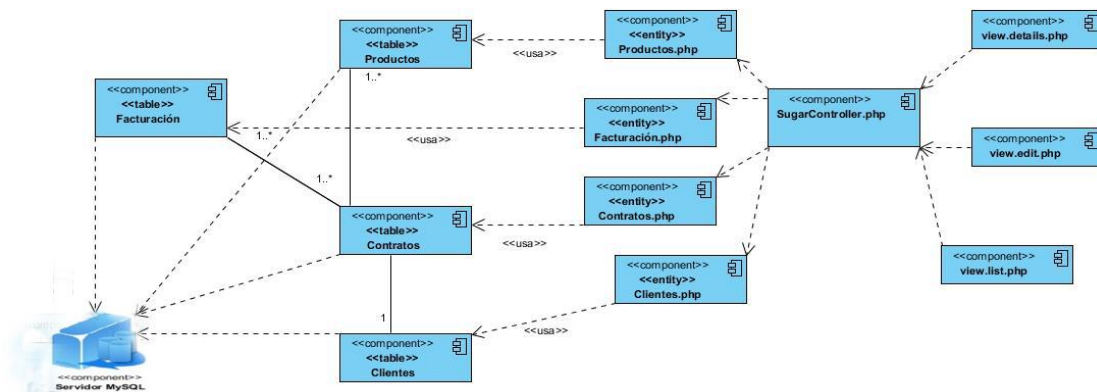


Ilustración 14: Diagrama de componentes.

3.4 Casos de pruebas de aceptación

Con el objetivo de validar el correcto funcionamiento del sistema, se le aplicaron un conjunto de pruebas de aceptación. Estas pruebas permiten comprobar, desde la perspectiva del usuario final, el cumplimiento de las especificaciones definidas para el producto. Una Historia de Usuario solo se considerará terminada cuando haya pasado correctamente todas las pruebas de aceptación (47).

A continuación se muestran algunos de los casos de pruebas de aceptación realizadas a la solución propuesta:

Tabla 22: Prueba de Aceptación para la HU Crear Cliente

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H2-P2	Historia de Usuario: Gestionar Cliente.
Nombre: Crear Cliente.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite crear un cliente.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en el menú Portafolio del CEDIN ubicado en la parte superior izquierda. 2. Clic en la opción Crear Cliente del módulo Cliente. 3. Introducir los datos correspondientes al cliente. 4. Clic en el botón Guardar. 	
Resultado Esperado: Los datos son guardados satisfactoriamente.	
Resultado Obtenido: Los datos son insertados correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 23: Prueba de Aceptación para la HU Editar Cliente

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H2-P3	Historia de Usuario: Editar Cliente.
Nombre: Editar Cliente.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite editar un cliente.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en el menú Portafolio del CEDIN ubicado en la parte superior izquierda. 2. Clic en la opción Editar Cliente del módulo Cliente. 3. Modificar los datos correspondientes al cliente. 4. Clic en el botón Guardar. 	
Resultado Esperado: Los datos son modificados satisfactoriamente.	
Resultado Obtenido: Se actualizan los datos en la base de datos.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 24: Prueba de Aceptación para la HU Listar Cliente

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H2-P4	Historia de Usuario: Listar Cliente.
Nombre: Listar Clientes.	

Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite listar todos los cliente.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un cliente registrado en la aplicación.
Entrada/Pasos de Ejecución: 1. Clic en el botón Listar Clientes del Módulo Clientes .
Resultado Esperado: Los clientes deben ser listados en la aplicación.
Resultado Obtenido: Se muestra una lista de los clientes.
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

Tabla 25: Prueba de Aceptación para la HU Eliminar Cliente

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H2-P5	Historia de Usuario: Eliminar Cliente.
Nombre: Eliminar Cliente.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite eliminar un cliente.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un cliente registrado en la aplicación.	
Entrada/Pasos de Ejecución: 1. Clic en el botón Listar Clientes del Módulo Clientes . 2. Clic en el botón Eliminar asociado al cliente que desea eliminar. 3. Aceptar el mensaje de confirmación de eliminación.	
Resultado Esperado: El cliente debe ser eliminado de la aplicación.	
Resultado Obtenido: Se elimina el cliente correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 26: Prueba de Aceptación para la HU Buscar Cliente

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H2-P6	Historia de Usuario: Buscar Cliente.
Nombre: Buscar Clientes.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite buscar un cliente.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un cliente registrado en la aplicación. El nombre del cliente a buscar debe estar previamente registrado en la base de datos.	
Entrada/Pasos de Ejecución: 1. Clic en el Módulo Clientes .	

2. Escribir el nombre del cliente que se desea buscar.
3. Clic en el botón Buscar .
Resultado Esperado: Se muestran los datos del cliente buscado.
Resultado Obtenido: Se muestran todos los datos del cliente.
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

3.5 Resultados de las pruebas

Para realizar las pruebas de aceptación se realizaron 3 iteraciones en las cuales se detectaron varios tipos de errores, principalmente las no conformidades significativas siguientes:

- La inserción de los datos en las tablas no siempre se realizaba correctamente.
- Al eliminar un elemento, este no se eliminaba completamente de la base de datos.
- La funcionalidad para asociar un elemento a otro con todos sus datos no se realizaba de la manera adecuada.

Las no conformidades no significativas, se centraron en errores ortográficos como: omisiones de tildes y puntos finales después del filtrado de búsqueda.

Para la primera iteración se encontraron 6 no conformidades significativas y 4 no significativas. Para la segunda iteración, 3 no conformidades significativas y 1 no significativas, así como para la tercera y última iteración, una no conformidad significativa.

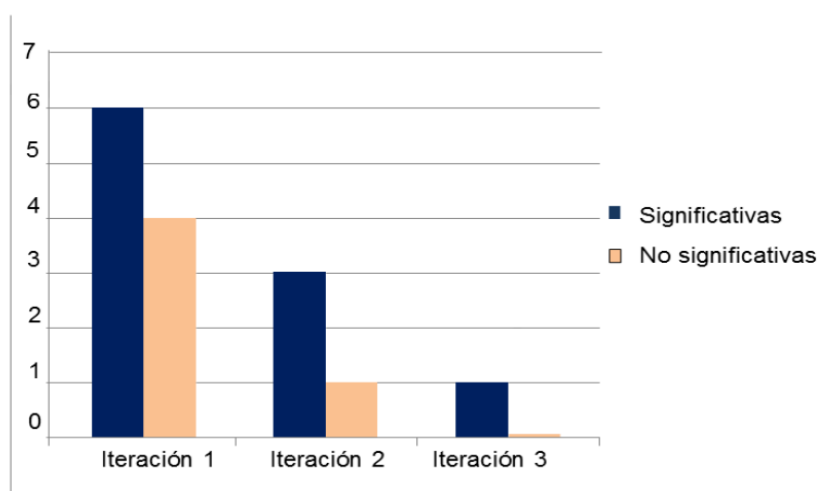


Ilustración 15: No conformidades detectadas.

Luego de concluida cada iteración de pruebas, se analizaron las no conformidades encontradas para luego corregir los errores detectados en la iteración posterior, lo que contribuyó a mejorar la calidad y funcionalidad de los módulos realizados.

Después de realizar todas estas operaciones, y corregidas las no conformidades se determinó como principal resultado de las pruebas que con el sistema se le da seguimiento a todo el ciclo de vida del cliente y el proyecto desde que comienza la contratación hasta obtener el nivel de satisfacción con respecto al producto. De esta manera se tiene registrada toda la información necesaria para dar una atención personalizada a los clientes. Además el sistema permite una comunicación constante con el cliente y registrar todas las actividades realizadas por lo que se da un mejor seguimiento y control a sus necesidades. Posibilita además realizar el seguimiento por parte del centro del proceso de facturación.

3.6 CONSIDERACIONES PARCIALES DEL CAPÍTULO

La adaptabilidad y facilidades de configuración del SugarCRM a cualquier proceso y entidad permitieron realizar la implementación de los procesos descritos para la gestión de las relaciones con los clientes. La aplicación de las pruebas de aceptación a la solución permitió comprobar el correcto funcionamiento de la misma descrito en las historias de usuarios definidas con anterioridad.

CONCLUSIONES GENERALES

La investigación desarrollada y los resultados obtenidos permitieron arrojar las siguientes conclusiones:

1. La utilización de un sistema CRM en el CEDIN apoya las relaciones con los clientes y permite que existan registros con toda su información por lo que de esta manera se puede dar una atención personalizada en aras de lograr su fidelización.
2. La definición de los procesos para la gestión de la relación con los clientes en el CEDIN permitió trazar la guía para la realización de estos procedimientos y su adecuado seguimiento y control.
3. La personalización y adaptación del SugarCRM permitió la automatización y una elevada integración de las diferentes actividades de la gestión de las relaciones con los clientes.

RECOMENDACIONES

Luego de haber culminado la investigación se propone como recomendaciones:

1. Implementar funcionalidades que permitan realizar análisis estadísticos a partir de la información de los clientes a través de encuestas de satisfacción.
2. Migrar de MySQL a Postgres SQL ya que es un gestor de base de datos libre.
3. Una vez creado un cliente dentro de la herramienta crear automáticamente un usuario y contraseña para que el mismo pueda entrar al sistema.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Carralero, Katia Onelia.** *Sistema para la gestión de las relaciones con los clientes en la Empresa Socialista de Capital Mixto "Guardián del Alba". Tesis de maestría en gestión de proyectos informáticos.* Cuba : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2013.
2. **Abad, Christian Patricio y Arellano, Esteban Andrés.** *Planteamiento del Modelo de Administración de Relaciones con los Clientes CRM (CUSTOMER RELATIONSHIP MANAGEMENT) Aplicado al Banco Internacional S.A. a Nivel Nacional.* Ecuador : Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, 2014.
3. **Alvarez, G.** CRM in a sea of Change. [En línea] [Citado el: 3 de diciembre de 2014.] http://www.gartner.com/it/content/2359100/2359128/april_16_CRM_a_sea_of_change_galvarez.pdf?userId=73610930.
4. **Carrión Agila, & Saavedra Guzmán.** *Propuesta para la implementación de una estrategia de Customer Relationship Management (CRM) en la Empresa Eléctrica Regional Centro Sur C.A.: para el período 2012-2013.* 2012.
5. **Guerin, B. A.** *Gestión de Proyectos Informáticos.* Barcelona : Ediciones ENI, 2012.
6. **Pérez, Javier Maikel.** *Manual Organizacional. Centro de Informática Industrial.* Cuba : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.
7. **Loaiza, Melissa Abigail.** *Plan de Marketing Relacional para Clientes Fabricantes en la Línea de Fármacos de la Empresa Resiquim S.A. en la Ciudad de Guayaquil. Trabajo de titulación previo a la obtención del título de ingeniero en marketing.* Guayaquil. Ecuador : Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, 2014.
8. **Petkovic, I.** CRM in the cloud. In 2010 8th International Symposium on Intelligent Systems and Informatics (SISY). [En línea] 2010. [Citado el: 12 de diciembre de 2014.] <http://ieeexplore.ieee.org/xpl/login.jsp?tp=&arnumber=5647402&url=http%3A%2F%2Fieeexplore.ieee.org%2Fiel5%2F5598965%2F5647054%2F05647402.pdf%3Farnumber%3D5647402>.
9. **Mandic, M.** Important elements in customer relationship management. International Journal of Management Cases. [En línea] 2011. [Citado el: 12 de diciembre de 2014.] <http://connection.ebscohost.com/c/articles/65535169/important-elements-customer-relationship-management>.
10. **Kotler, P y Armstrong, G.** Principles of Marketing. *Pearson.* 15th Global Edition.
11. **Martínez, S y A, Jordi.** CRM ¿Filosofía o Tecnología? Mitos y realidades de a orientación al cliente. [En línea] 2011. [Citado el: 12 de diciembre de 2014.] <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2598369>.

12. **Khadeer, O, Chang, E, Ramakonar, V, y Dillon, T.** A Customer Relationship Management Ecosystem that utilizes Multiple Sources and types of Information Conjointly. [En línea] 2010. [Citado el: 12 de diciembre de 2014.] <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?arnumber=06227911>.
13. **Cattabriga, Barbara.** *Análisis de soluciones CRM en la nube para la pequeña y la mediana empresa. Tesis de Maestría en Gestión de Empresas Productos y Servicios.* Valencia. España : Universidad Politécnica de Valencia, 2014.
14. **Jan, M. T, Omar, A Zain, O y Abdullah, K.** A Roadmap for CRM Success: In Light of the Technology CSFs. [En línea] 2011. [Citado el: 13 de 12 de 2014.] http://www.academia.edu/1022908/A_Roadmap_For_CRM_Success_In_Light_of_the_Technology_CSFs.
15. **González Ladrón de Guevara, F.** Sistemas de información de soporte a las relaciones con los clientes, CRM. [En línea] 2011. [Citado el: 13 de diciembre de 2014.] <http://riunet.upv.es/handle/10251/13502>.
16. **Greenberg, P.** The impact of CRM 2.0 on customer insight. Journal of Business & Industrial Marketing. [En línea] 2010. [Citado el: 13 de diciembre de 2014.] <http://www.emeraldinsight.com/journals.htm?articleid=1876351>.
17. **Hippner, H y Hubrich, B.** Grundlagen des CRM. [En línea] 2011. [Citado el: 13 de diciembre de 2014.] http://download.springer.com/static/pdf/134/bok%253A978-3-8349-6618-6.pdf?auth66=1406655470_1fd0908056095658aabf693e0e525a2a&ext=.pdf.
18. **SAP.** Cambie las reglas del juego. Potencie y transforme su concepto de marketing. [En línea] 2014. [Citado el: 14 de diciembre de 2014.] <http://www.sap.com/spain/solution/lob/marketing/software/overview/highlights.html>.
19. **Tuzhilin, A.** Customer relationship management and Web mining: the next frontier. [En línea] 2010. [Citado el: 14 de diciembre de 2014.] http://download.springer.com/static/pdf/560/art%253A10.1007%252Fs10618-0120256z.pdf?auth66=1406818175_452e08d08ebcea8882db31d03d106801&ext=.pdf.
20. **Kostojohn, S, Johnson, M, y Paulen, B.** CRM fundamentals. [En línea] 2011. [Citado el: 15 de diciembre de 2014.] http://download.springer.com/static/pdf/778/bok%253A978-1-4302-3591-0.pdf?auth66=1406980848_98b659a6829d59f38a1c6cf8664e8fc5&ext=.pdf.
21. **Skopiński, P y Zaskórski, P.** CRM as integration environment of the process organization. Federated Conference on Computer Science and Information Systems. [En línea] 2012. [Citado el: 15 de diciembre de 2014.] <http://ieeexplore.ieee.org/stamp/stamp.jsp?tp=&arnumber=6354413>.
22. **Bucholtz, Chris.** Los principales sistemas de código abierto. . [En línea] 2011. [Citado el: 15 de diciembre de 2014.] <http://www.buscocrm.com>.

23. **SugarCRM.** Join us at SugarCon 2013 and experience the power of open CRM. [En línea] EE.UU, 2013. [Citado el: 15 de diciembre de 2014.] <http://www.sugarcrm.com>.
24. **Magazine, Destination CRM.** SugarCRM Product Road Map Focused on Customer Insights. [En línea] 2014. [Citado el: 10 de enero de 2015.] <http://www.destinationcrm.com/Search/Default.aspx?Query=sugarcrm/>.
25. **Frias, Heriberto.** Características principales de vtiger crm. [En línea] 2013. [Citado el: 10 de enero de 2015.] <http://www.odin.mx/index.php/features-mainmenu-47/template-features/caracteristicasprincipales>.
26. **La Mancha, Castilla.** Análisis de aplicación: vtiger CRM. [En línea] 2010. [Citado el: 10 de enero de 2015.] <http://www.bilib.es/recursos/analisis-de-aplicaciones/analisis/doc/analisis-de-aplicacion-vtiger-crm/>.
27. **Guerra Moreno, José Luis.** XTuple. [En línea] 2014. [Citado el: 11 de enero de 2015.] http://es.slideshare.net/joseluisguerramoreno/xtuple?next_slideshow=1.
28. **Magazine, OpenSource.** XTuple Makes Business Management Software Easier for SMBs and Expands Cloud Service. [En línea] 2010. [Citado el: 11 de enero de 2015.] <http://opensource.sys-con.com>.
29. **Compiere.** Compiere ERP Software. [En línea] 2013. [Citado el: 16 de enero de 2015.] <http://www.compiere.com/>.
30. **Peñalosa, Rafael.** Opentaps. [En línea] 2014. [Citado el: 16 de enero de 2015.] http://es.slideshare.net/axel_rafael/opentaps.
31. **Magazine, OpenSource.** Opentaps Open Source ERP + CRM Quarterly Update. [En línea] 2010. [Citado el: 16 de enero de 2015.] <http://opensource.sys-con.com>.
32. **Crms, OpenSource.** Xrms CRM. [En línea] 2014. [Citado el: 20 de enero de 2015.] <http://opensource-crm.blogspot.com/2008/01/xrms.html>.
33. **Mejora, Programa de.** *Metodología de Desarrollo para la Actividad Productiva de la UCI.* La Habana. Cuba : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.
34. **CASE, Herramientas.** CASE. [En línea] [Citado el: 20 de enero de 2015.] http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lis/rea_c_ji/capitulo2.pdf..
35. **Sparxsystems.** Enterprise Architect. [En línea] [Citado el: 25 de enero de 2015.] <http://www.sparxsystems.com.ar/products/ea.html>.
36. **Paradigm, Visual.** [En línea] [Citado el: 29 de enero de 2015.] [http://www.freownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_\(M%C3%8D\)_14720_p/](http://www.freownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML_(M%C3%8D)_14720_p/).
37. **Jacobson, Ivar, Booch, Grady y Rumbaugh, James.** *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software.* Madrid : Pearson Educacion, 2010.

38. **Zend Studio.** Zend. [En línea] [Citado el: 3 de febrero de 2015.] www.zend.com/en/products/studio/.
39. **Infosertec.** Sun Microsystems presenta NetBeans IDE 6.9. [En línea] [Citado el: 3 de febrero de 2015.] <http://www.infosertec.com.ar/blog/?p=12228>.
40. **Classes, PHP.** PHP WSDL Generator. [En línea] 2011. [Citado el: 10 de febrero de 2015.] <http://www.phpclasses.org/package/3509-PHP-Generate-WSDL-from-PHP-classes-ode.html>.
41. **Pecos, Daniel.** MySQL. [En línea] 2011. [Citado el: 15 de febrero de 2015.] http://danielpecos.com/docs/mysql_postgres/x57.html.
42. **PhpMyAdmin.** [En línea] 2011. [Citado el: 20 de febrero de 2015.] http://www.phpmyadmin.net/home_page/index.php.
43. **Administrator, MySQL.** [En línea] 2012. [Citado el: 25 de febrero de 2015.] <http://www.desarrolloweb.com/articulos/1798.php>.
44. **Apache.** Welcome to Apache Software Foundation. [En línea] 2011. [Citado el: 1 de marzo de 2015.] <http://www.apache.org>.
45. **Sú Rodríguez, Gisela.** *Desarrollo de componentes para la interoperabilidad de la plataforma educativa Zera. Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniero en Ciencias Informáticas.* La Habana : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2012.
46. **Silva Álvarez, Carlos.** *Sistema para la Gestión de Registro de la Propiedad Intelectual para el Centro de Informática Industrial. Tesis de diploma para optar por el título de ingeniero en ciencias informáticas.* Cuba : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2014.
47. **Cosme Pérez, Yailín.** *Proceso para la Gestión de las Relaciones con los clientes del Centro de Informática Industrial. Tesis de diploma para optar por el título de ingeniero en ciencias informáticas.* Cuba : Universidad de las Ciencias Informáticas, 2010.
48. **Larman, Craig 2002.** *UML y Patrones.* s.l. : Prentice Hall, 2002.

ANEXOS

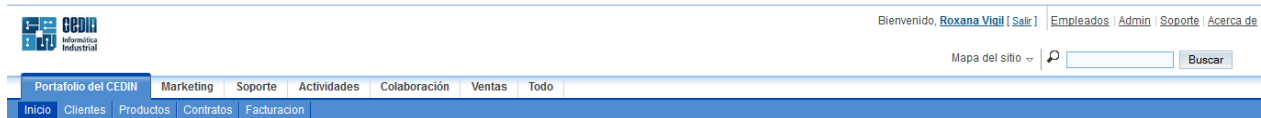


Ilustración 16: Portafolio del CEDIN.

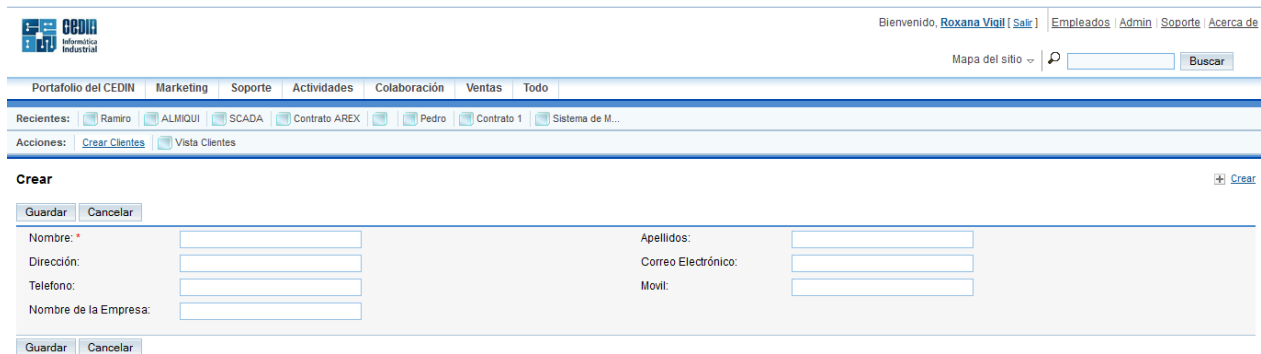


Ilustración 17: Prototipo de Interfaz Crear Clientes.

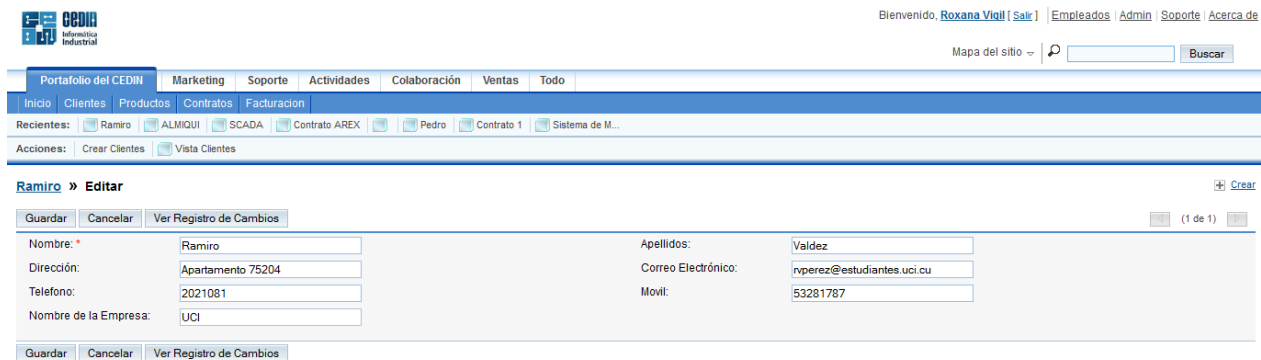


Ilustración 18: Prototipo de Interfaz Editar Cliente.

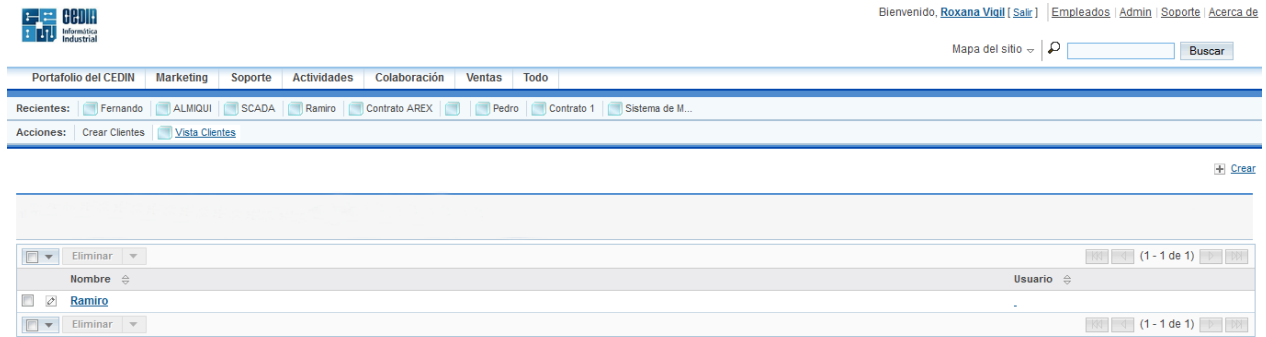


Ilustración 19: Prototipo de Interfaz Listar Cliente.

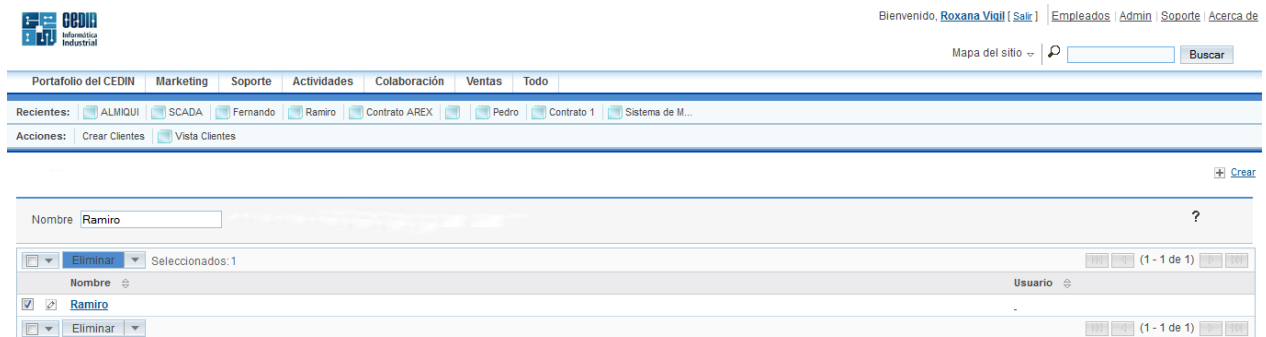


Ilustración 20: Prototipo de Interfaz Eliminar Cliente.



Ilustración 21: Prototipo de Interfaz Buscar Cliente.

Portafolio del CEDIN | Marketing | Soporte | Actividades | Colaboración | Ventas | Todo

Recientes: Fernando | ALMIQUI | SCADA | Ramiro | Contrato AREX | Pedro | Contrato 1 | Sistema de M...

Acciones: Crear Productos | Vista Productos

Crear + Crear

Guardar Cancelar

Nombre:

Descripción:

Cantidad de Recursos Humanos:

Responsable:

Guardar Cancelar

Ilustración 22: Prototipo de Interfaz Crear Producto.

Portafolio del CEDIN | Marketing | Soporte | Actividades | Colaboración | Ventas | Todo

Recientes: Fernando | ALMIQUI | SCADA | Ramiro | Contrato AREX | Pedro | Contrato 1 | Sistema de M...

Acciones: Crear Productos | Vista Productos

» Editar + Crear

Guardar Cancelar Ver Registro de Cambios (1 de 1)

Nombre: AREX

Descripción: Sistema diseñado para crear procesos de baja y mediana complejidad, a partir de la adquisición y procesamiento de datos en tiempo real asociados a las variables incidentes dentro del proceso.

Cantidad de Recursos Humanos: 23

Responsable: Roxana Vigil

Guardar Cancelar Ver Registro de Cambios

Ilustración 23: Prototipo de Interfaz Editar Producto.

Portafolio del CEDIN | Marketing | Soporte | Actividades | Colaboración | Ventas | Todo

Inicio | Clientes | Productos | Contratos | Facturación

Recientes: Fernando | ALMIQUI | SCADA | Ramiro | Contrato AREX | Pedro | Contrato 1 | Sistema de M...

Acciones: Crear Productos | Vista Productos

Crear + Crear

Nombre AREX ?

Nombre	Descripción	Cantidad de Recursos Humanos	Responsable
AREX	Sistema diseñado para crear procesos de baja y mediana complejidad, a partir de la adquisición y procesamiento de datos en tiempo real asociados a las variables incidentes dentro del proceso.	23	Roxana Vigil

Eliminar (1 - 1 de 1)

Ilustración 24: Prototipo de Interfaz Listar Producto.

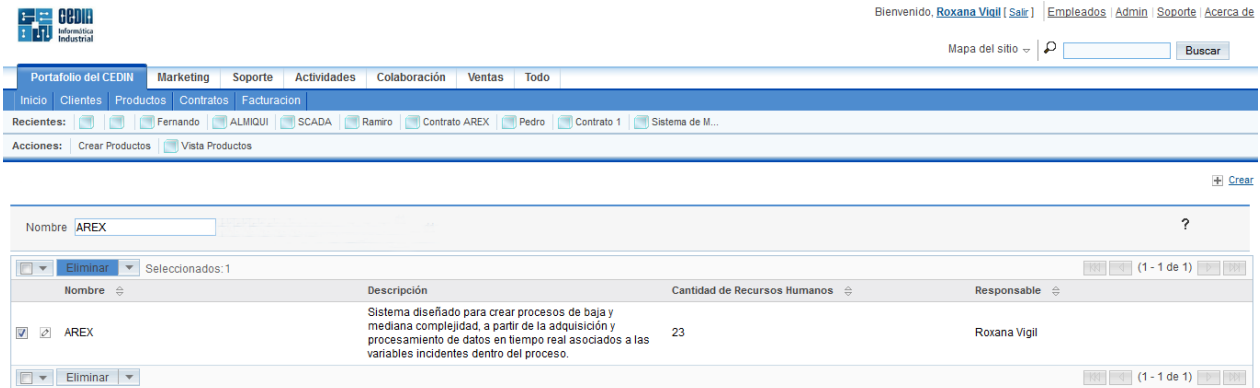


Ilustración 25: Prototipo de Interfaz Eliminar Producto.

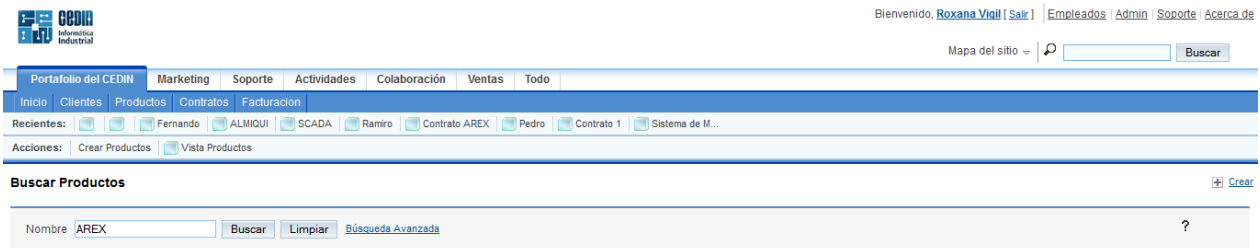


Ilustración 26: Prototipo de Interfaz Buscar Producto.

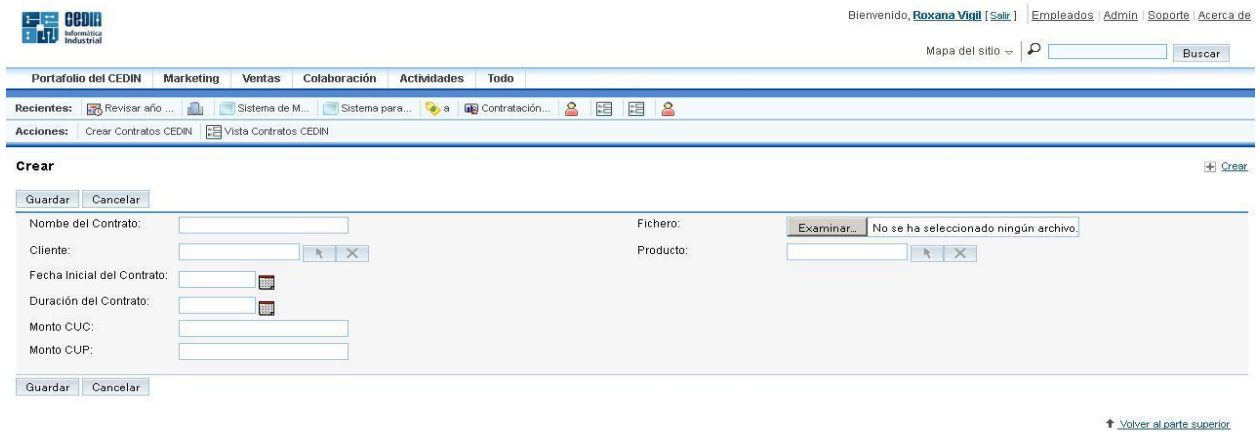


Ilustración 20. Prototipo de Interfaz Gestionar Contratos.

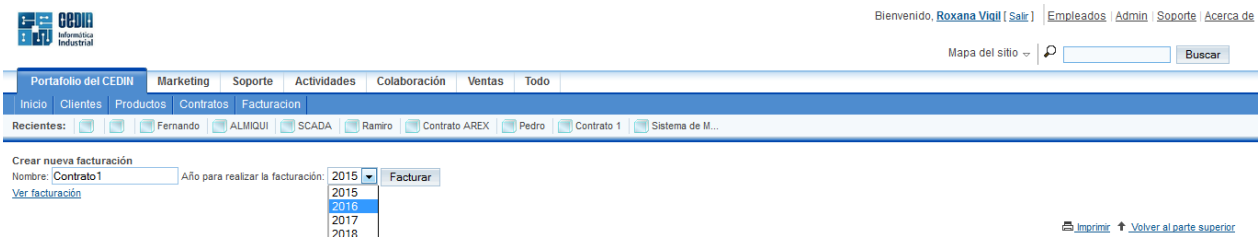


Ilustración 21. Prototipo de Interfaz Gestionar Facturación.**Tabla 27:** Prueba de Aceptación para la HU Crear Producto

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H3-P7	Historia de Usuario: Gestionar Producto.
Nombre: Crear Producto.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite crear un producto.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en el menú Portafolio del CEDIN ubicado en la parte superior izquierda. 2. Clic en la opción Crear Producto del módulo Productos. 3. Introducir los datos correspondientes al cliente. 4. Clic en el botón Guardar. 	
Resultado Esperado: Los datos son guardados satisfactoriamente.	
Resultado Obtenido: Los datos son insertados correctamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 28: Prueba de Aceptación para la HU Editar Producto

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H3-P8	Historia de Usuario: Gestionar Producto.
Nombre: Editar Producto.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite editar un producto.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en el menú Portafolio del CEDIN ubicado en la parte superior izquierda. 2. Clic en la opción Editar Producto del módulo Productos. 3. Modificar los datos correspondientes al cliente. 4. Clic en el botón Guardar. 	
Resultado Esperado: Los datos son modificados satisfactoriamente.	
Resultado Obtenido: Se actualizan los datos en la base de datos.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 29: Prueba de Aceptación para la HU Listar Producto

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H3-P9	Historia de Usuario: Gestionar Producto.
Nombre: Listar Productos.	

Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite listar todos los productos.
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un producto registrado en la aplicación.
Entrada/Pasos de Ejecución: 1. Clic en el botón Listar Productos del Módulo Productos .
Resultado Esperado: Los productos deben ser listados en la aplicación.
Resultado Obtenido: Se obtiene un listado de los productos que se encuentran en la base de datos.
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

Tabla 30: Prueba de Aceptación para la HU Eliminar Producto

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H3-P10	Historia de Usuario: Gestionar Producto.
Nombre: Eliminar Productos.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite eliminar un producto.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un producto registrado en la aplicación.	
Entrada/Pasos de Ejecución: 1. Clic en el botón Listar Productos del Módulo Productos . 2. Clic en el botón Eliminar asociado al producto que desea eliminar. 3. Aceptar el mensaje de confirmación de eliminación.	
Resultado Esperado: El producto debe ser eliminado de la aplicación.	
Resultado Obtenido: El producto es eliminado de la base de datos satisfactoriamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 31: Prueba de Aceptación para la HU Buscar Producto

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H3-P11	Historia de Usuario: Gestionar Producto.
Nombre: Buscar Productos.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite buscar un producto.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un producto registrado en la aplicación. El nombre del producto a buscar debe estar previamente registrado en la base de datos.	
Entrada/Pasos de Ejecución: 1. Clic en el Módulo Productos . 2. Escribir el nombre del producto que se desea buscar. 3. Clic en el botón Buscar .	

Resultado Esperado: Se muestran los datos del producto buscado.
Resultado Obtenido: Se obtienen todos los datos del producto.
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

Tabla 32: Prueba de Aceptación para la HU Crear Contrato

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H4-P12	Historia de Usuario: Gestionar Contrato.
Nombre: Crear Contrato.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite crear un contrato.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 5. Clic en el menú Portafolio del CEDIN ubicado en la parte superior izquierda. 6. Clic en la opción Crear Contrato del módulo Contratos. 7. Introducir los datos correspondientes al cliente. 8. Clic en el botón Guardar. 	
Resultado Esperado: Los datos son guardados satisfactoriamente.	
Resultado Obtenido: Los datos son guardados satisfactoriamente.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 33: Prueba de Aceptación para la HU Editar Contrato

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H4-P13	Historia de Usuario: Gestionar Contrato.
Nombre: Editar Contrato.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite editar un contrato.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 5. Clic en el menú Portafolio del CEDIN ubicado en la parte superior izquierda. 6. Clic en la opción Editar Contrato del módulo Contratos. 7. Modificar los datos correspondientes al cliente. 8. Clic en el botón Guardar. 	
Resultado Esperado: Los datos son modificados satisfactoriamente.	
Resultado Obtenido: Se actualizan los datos en la base de datos.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 34: Prueba de Aceptación para la HU Listar Contrato

Caso de Prueba de Aceptación

Código: H4-P14	Historia de Usuario: Gestionar Contrato.
Nombre: Listar Contrato.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite listar todos los contratos.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un contrato registrado en la aplicación.	
Entrada/Pasos de Ejecución: 2. Clic en el botón Listar Contratos del Módulo Contratos .	
Resultado Esperado: Los contratos deben ser listados en la aplicación.	
Resultado Obtenido: Se muestra una lista de todos los contratos.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 35: Prueba de Aceptación para la HU Eliminar Contrato

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H4-P15	Historia de Usuario: Gestionar Contrato.
Nombre: Eliminar Contratos.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite eliminar un contrato.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un contrato registrado en la aplicación.	
Entrada/Pasos de Ejecución: 4. Clic en el botón Listar Contratos del Módulo Contratos . 5. Clic en el botón Eliminar asociado al contrato que desea eliminar. 6. Aceptar el mensaje de confirmación de eliminación.	
Resultado Esperado: El contrato debe ser eliminado de la aplicación.	
Resultado Obtenido: Se elimina satisfactoriamente el contrato.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

Tabla 36: Prueba de Aceptación para la HU Buscar Contrato

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H4-P16	Historia de Usuario: Gestionar Contrato.
Nombre: Buscar Contrato.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite buscar un contrato.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema y debe existir al menos un contrato registrado en la aplicación. El nombre del contrato a buscar debe estar previamente registrado en la base de datos.	
Entrada/Pasos de Ejecución: 4. Clic en el Módulo Contratos .	

5. Escribir el nombre del contrato que se desea buscar.
6. Clic en el botón Buscar .
Resultado Esperado: Se muestran los datos del contrato buscado.
Resultado Obtenido: Se obtienen los datos del contrato.
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.

Tabla 37: Prueba de Aceptación para la HU Exportar Facturación

Caso de Prueba de Aceptación	
Código: H7-P24	Historia de Usuario: Exportar facturación.
Nombre: Exportar Facturación.	
Descripción: Prueba para la funcionalidad que permite gestionar facturación.	
Condiciones de ejecución: El usuario debe estar autenticado en el sistema.	
Entrada/Pasos de Ejecución:	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Clic en el menú Portafolio del CEDIN ubicado en la parte superior izquierda. 2. Clic en la opción Crear Facturación del módulo Facturación. 3. Introducir el año correspondiente para realizar la facturación. 4. Clic en el botón Facturar. 	
Resultado Esperado: Se muestran todos los hitos de pago del año deseado y permite exportarlo como documento Excel.	
Resultado Obtenido: Los hitos de pago en el año correspondiente se muestran satisfactoriamente. El sistema permite exportar los datos como documento Excel.	
Evaluación de la Prueba: Satisfactoria.	

GLOSARIO DE TÉRMINOS

CEDIN Centro de Informática Industrial.

CRM Gestión de las Relaciones con los Clientes.

DCN Dirección de Contratación y Negocios.

GIE Grupo de Inteligencia Empresarial.

Servidor Web Software que suministra páginas Web en respuesta a las peticiones de los navegadores Web.

UCI: Universidad de las Ciencias Informáticas.