



UNIVERSIDAD DE LAS CIENCIAS INFORMÁTICAS
VERTEX, ENTORNOS INTERACTIVOS 3D, FACULTAD 5

SISTEMA PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE NEGOCIACIÓN Y CONTRATACIÓN EN EL CENTRO VERTEX

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

Autor: Yanet Coba Díaz

Tutores: Ing. Alina D. Rodríguez Peña

Ing. Andy Hernández Páez

Ing. Ernesto Gutierrez Ramos

La Habana, 2016

What is well set on your mind will be for sure well set on your lips
José Martí

Dedicatoria

A mi mamá por todo su apoyo y amor en todo momento y por ser indudablemente la madre más especial del mundo.

Agradecimientos

Quisiera agradecerles a todas las personas lindas que me han acompañado en este viaje maravilloso al que todos llamamos "Vida".

Le agradezco a Dios por darme las fuerzas para seguir intentándolo cada día. A mi abuela Blanca y mi tío Pablito por haber estado 100pre ahí para alumbrar mi camino.

A mi papá Tony porque sé que cuida de mí.

A mis hermanos Yanier y Alejandro por su apoyo y amor.

A la raty por haberse convertido en la hermana que nunca tuve.

A mi amor Raúl Bach Eng por haber sido mi motor impulsor en todo este proceso, gracias por llegar a mi vida mi amor.

A mis tutores porque sin ellos hubiese sido imposible tener este resultado. Por su dedicación, comprensión, sabios consejos y amistad, gracias, 100pre les voy a estar agradecida.

Quisiera agradecerle al profesor Rubén por sus sabios consejos.

A mis suegros Violeta y Raúl Francisco por haberme acogido en su familia con tanta alegría y amor.

Le agradezco a mi papá Felix por formar parte de mi vida y ser un papá especial.

Le agradezco a mis nuevos y viejos amigos los que han alegrado mi transcurso por estos 5 años, Leonar, Dennis y Jose.

Declaración de autoría

Declaramos ser autores de la presente tesis y reconocemos a la Universidad de las Ciencias Informáticas los derechos patrimoniales sobre esta, con carácter exclusivo.

Para que así conste firmamos la presente a los ____ días del mes de _____ del año _____.

Yanet Coba Díaz
Autor

Ing. Alina D. Rodríguez Peña
Tutor

Ing. Andy Hernández Páez
Tutor

Ing. Ernesto Gutierrez Ramos
CoTutor

En la actualidad las empresas se enfrentan a nuevos retos con el objetivo de lograr posicionarse en un mercado cada vez más competitivo. Una de las áreas indispensables para lograr el éxito de toda empresa es “la mercadotecnia”. El Centro de Entornos Interactivos 3D Vertex, perteneciente a la Universidad de las Ciencias Informáticas, cuenta con numerosas áreas de trabajo, entre las que se encuentra la Mercadotecnia con el objetivo de comercializar los productos y servicios que se ofertan en el centro. Las áreas de aplicación de los productos del centro comprenden tres grandes sectores: salud, educación e industria. Producto a lo anterior, el proceso de comercialización que abarca, desde el seguimiento de oportunidades, hasta la creación de un proyecto asociado a un producto o servicio, se hace muy complejo. En la presente investigación se planteó como objetivo el desarrollo de un sistema para organizar el proceso de negociación y contratación en el centro Vertex. Para la implementación de la solución se realizó un estudio valorativo del estado del arte, así como de conceptos fundamentales relacionados con el área de Mercadotecnia para obtener de esta manera un dominio total del problema. Como metodología de desarrollo se utilizó el Proceso Unificado Ágil, ya que permitió describir y representar los procesos reales del centro, y así determinar una solución viable para resolver el problema de dominio. Como resultado se obtuvo una aplicación web con impacto real para el centro Vertex nombrada SisGeCo.

Palabras clave: mercadotecnia, oferta, producto, servicio, SisGeCo, Vertex.

Introducción	1
1 Fundamentación Teórica	4
1.1 Gestión comercial	4
1.2 Procesos de negociación y contratación	5
1.3 Proceso de negociación y contratación en el centro Vertex	5
1.4 Análisis de sistemas homólogos	8
1.4.1 Sistema para la gestión de Oportunidades de Negocio para el Centro de Informática Industrial	8
1.4.2 Herramienta para la gestión de las relaciones con los clientes en el Centro Informática Industrial	8
1.4.3 Myros	9
1.4.4 Aportes de los sistemas homólogos estudiados	9
1.5 Metodología y herramientas utilizadas en la implementación de la solución	10
1.5.1 Marcos de trabajo (<i>Frameworks</i>)	10
1.5.2 Lenguajes soportados por el framework Yii	11
1.5.3 Entorno de desarrollo	12
1.5.4 Gestores de Bases de datos	12
1.5.5 Herramienta para el diseño de Base de Datos	14
1.5.6 Herramienta para la administración de MySQL en la web	14
1.5.7 XAMPP	14
1.5.8 Metodología de desarrollo	15
1.5.9 Lenguaje Unificado de Modelado	17
1.6 Consideraciones parciales	18
2 Características y diseño del sistema	19
2.1 Descripción de la propuesta de solución	19
2.2 Actores del sistema	20
2.3 Requisitos del sistema	20
2.4 Casos de uso del sistema	30

2.4.1	Descripción de los casos de uso del sistema	30
2.5	Arquitectura del sistema	31
2.6	Patrones de diseño	31
2.7	Diagramas de clases del diseño	32
2.8	Modelo de Datos	33
2.9	Consideraciones Parciales	33
3	Implementación y prueba del sistema	35
3.1	Diagrama de componentes	35
3.2	Pruebas	35
3.2.1	Pruebas de caja negra	36
3.2.2	Pruebas de Funcionalidad	36
3.2.3	Pruebas de aceptación	37
3.3	Consideraciones parciales	38
	Conclusiones	45
	Recomendaciones	46
	Referencias bibliográficas	47
	Apéndices	50

Índice de figuras

1.1	Proceso de negociación y contratación en el centro Vertex	7
1.2	Ciclo de vida de vida de la metodología AUP	16
2.1	Propuesta de solución	19
2.2	Diagrama de casos de uso del sistema	31
2.3	Patrón MVC en Yii	32
2.4	Diagrama de clases: Gestionar oportunidad	33
2.5	Modelo de datos	34
3.1	Diagrama de componentes asociado al proceso de revisión	36
3.2	Nivel de aceptación	38

Índice de tablas

2.1	Actores del sistema	21
2.2	Casos de uso del sistema.	30
3.1	DCP para el CU Autenticar usuario.	39
3.2	DCP para el CU Gestionar oportunidad.	39
3.3	DCP para el CU Gestionar oferta.	40
3.4	DCP para el CU Gestionar servicio.	40
3.5	DCP para el CU Gestionar producto.	41
3.6	DCP para el CU Gestionar ficha de caracterización.	42
3.7	DCP para el CU Gestionar hito.	42
3.8	DCP para el CU Gestionar riesgo.	43
3.9	DCP para el CU Gestionar contrato.	43
3.10	DCP para el CU Gestionar cliente.	44
3.11	DCP para el CU Gestionar Usuario.	44

En la actualidad es difícil imaginar un mundo sin marketing (mercadotecnia). Esta estrategia comercial genera las pasiones más controvertidas, desde un rechazo total hasta una aceptación adicta y sin matices. Hoy en día cada vez se hace más evidente su importancia en el éxito de empresas u organizaciones. Su principal misión se ha convertido en buscar la satisfacción de las necesidades, deseos y expectativas de los consumidores, mediante un grupo de actividades coordinadas que permitan a la organización alcanzar sus metas. La mercadotecnia garantiza la clave para el éxito de toda empresa [1].

La disciplina del marketing surge como respuesta a un conjunto de prácticas que progresivamente se van imponiendo en la vertiente económico-empresarial de la sociedad [2]. Antes de la década del 90 del pasado siglo XX, la utilización del marketing en Cuba prácticamente se reducía a las empresas vinculadas al sector exportable. Con la caída del campo socialista en la Unión de Repúblicas Socialistas Soviéticas (URSS), las empresas cubanas se ven obligadas a insertar el marketing como una nueva estrategia comercial en el mercado cubano. Como resultado Cuba tiene que enfrentar dos grandes retos: un entorno económico, social y tecnológico completamente nuevo, e insertarse competitivamente en el mercado internacional con un acelerado desarrollo científico técnico en la economía mundial contemporánea [3]. Como parte de este proceso se introduce el área de Mercadotecnia en cada una de las instituciones que comercializan sus productos y servicios. La Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI) es una de las instituciones que no queda al margen de este proceso e introduce el área de Mercadotecnia en cada uno de los centros que posee.

En la UCI existen centros que tienen como misión principal el desarrollo de productos de software y que cuentan con diferentes áreas dirigidas a los procesos de producción. Entre estas áreas se encuentra la Mercadotecnia, perteneciente al Grupo de Inteligencia Empresarial (GIE). Entre las acciones que ejecuta el GIE del centro Entornos Interactivos 3D (Vertex), se encuentran la vigilancia tecnológica, el proceso de negociación y contratación y la promoción. Como parte del proceso de negociación y contratación se realiza el seguimiento de oportunidades, la elaboración de ofertas para vender productos y servicios, el seguimiento de los contratos, la realización de las facturaciones y la elaboración de la documentación necesaria para generar la ficha de caracterización de los productos.

El centro Vertex se caracteriza por tener varias áreas de aplicación de productos y servicios, dentro de las que se encuentran: Salud, Educación e Industria. Esto provoca que exista un considerable cúmulo de oportunidades de negocio, lo que complejiza el proceso de negociación y contratación teniendo en cuenta la cantidad de artefactos que se generan.

El seguimiento de las oportunidades no se encuentra informatizado, para la confección de la documen-

tación que se genera se utilizan herramientas de apoyo ofimáticas como Microsoft Word y Microsoft Excel, lo que trae consigo pérdida o duplicidad de la información, así como poca estandarización y centralización de la misma.

Para elaborar una oferta es necesario tener en cuenta un conjunto de datos como el alcance general, los objetivos, el plan de hitos, los entregables, el costo del proyecto, así como los recursos humanos implicados y los roles que desempeñan. La información de las ofertas es organizada en la máquina del especialista comercial según el estado en el que se encuentre la oportunidad de negocio, lo que puede provocar pérdida o intercambio de las ofertas y duplicidad de la información. Para poder concluir el proceso de redacción y envío de una oferta, es necesario que se realice previamente un proceso de revisión. Este proceso consiste en un intercambio de información entre diferentes especialistas del centro, vía correo electrónico o físicamente. Como resultado, en ocasiones existe pérdida de información, revisión y aceptación de información errónea o que el GIE no tenga la versión más actualizada. La anterior situación se cumple también para las fichas de caracterización.

Además, no existe constancia de la relación existente entre los estudios de mercado y los servicios y productos que oferta el centro, así como de la correspondencia entre los productos y sus fichas de caracterización. La falta de organización de todos los aspectos relacionados con el proceso de negociación y contratación que se desarrolla en el centro, no permite generar reportes a partir de criterios de impacto, dentro los que se pueden citar: el estado de las oportunidades y de las ofertas, así como el ingreso dado un cliente o un sector.

Teniendo en cuenta la situación problemática planteada se define el siguiente **problema de investigación**: ¿Cómo organizar el proceso de negociación y contratación en el centro Vertex? Se plantea como **objeto de estudio**: la gestión comercial de empresas desarrolladoras de software. Para resolver el problema enunciado se propone como **objetivo general**: Desarrollar un sistema informático que permita organizar el proceso de negociación y contratación del centro Vertex. Enmarcado en el **campo de acción**: el proceso de negociación y contratación.

Para dar cumplimiento al **objetivo general** se plantean las siguientes tareas de investigación:

- Elaboración de un marco teórico de la investigación a través de un estudio del estado del arte de los sistemas web para la gestión del proceso de negociación y contratación en empresas desarrolladoras de software. Para identificar los principales elementos que los componen y seleccionar las funcionalidades que puedan incluirse en la solución propuesta.
- Caracterización de herramientas y tecnologías para el desarrollo de aplicaciones web, seleccionando las que se ajusten a las necesidades de la aplicación propuesta.
- Levantamiento de requisitos funcionales y no funcionales de la aplicación.
- Análisis e implementación del sistema propuesto como solución.
- Realización de pruebas para validar el cumplimiento de los requerimientos de la solución desarrollada.

Para la realización de la presente investigación, se utilizarán los siguientes métodos científicos.

Métodos teóricos

- **Histórico-lógico:** se utilizará a partir del estudio relacionado con el desarrollo de aplicaciones para la gestión de los procesos comerciales, llegando a conclusiones lógicas que aporten al desarrollo de la investigación.
- **Analítico-sintético:** se realizará un análisis de los elementos de la situación problemática, relacionándolos entre sí y vinculándolos como un todo para descubrir relaciones y características generales entre los elementos de la realidad.
- **Modelación:** se utilizará para la modelación de los diversos diagramas necesarios en cada uno de los flujos de trabajo según la metodología seleccionada, para crear abstracciones con el objetivo de expresar la realidad.

Métodos empíricos

- **Entrevista:** Se aplicará en la realización de consultas a especialistas relacionados con el proceso de negociación y contratación en el centro Vertex.

El documento estará estructurado por los siguientes capítulos:

- **Capítulo 1. Fundamentación teórica:** incluye el estudio del estado del arte del tema. Se realiza la descripción y análisis de los sistemas existentes y una caracterización de las herramientas, técnicas, metodología y el proceso de desarrollo a utilizar en la construcción de la propuesta de solución.
- **Capítulo 2. Análisis y diseño de la solución:** realiza un análisis de la propuesta de solución que permita construir el modelo conceptual y definir los requisitos funcionales y no funcionales. Además de describir la arquitectura que se utiliza y el modelo de base de datos.
- **Capítulo 3. Implementación y pruebas:** describe lo relacionado con el desarrollo de la solución, teniendo en cuenta las principales necesidades del sistema SisGeCo. Se detallarán los resultados de las pruebas aplicadas y serán valorados los resultados de la investigación.

El documento, incluye las conclusiones generales, bibliografías consultadas que sirven de soporte a la investigación, así como los anexos donde se encuentran los artefactos generados a lo largo del desarrollo de la investigación.

Fundamentación Teórica

El presente capítulo contiene los principales elementos teóricos que sustentan la investigación, así como un estudio del estado del arte de diversos sistemas informáticos afines con la gestión del proceso de negociación y contratación. Además, incluye una caracterización de las tecnologías utilizadas para el desarrollo del sistema propuesto.

1.1. Gestión comercial

En la actualidad, el entorno de negocios está cambiando a gran velocidad. El impacto de los avances tecnológicos, la globalización de los mercados, el cambio en el balance de poder en favor de los consumidores, el entorno competitivo y la cada vez menor lealtad a las marcas, entre otras tendencias, están modificando las estrategias de marketing y la forma en que se distribuyen y comercializan productos y servicios. Los consumidores son cada vez más exigentes y disponen de más información, por lo que tienen muy claro lo que quieren y donde obtenerlo [4].

La gestión comercial es la base de toda empresa cuyas actividades se encuentran relacionadas al marketing, la compra, venta y la producción de diferentes productos. Actualmente se considera la herramienta comercial más eficaz del área empresarial, producto a un mercado cada vez más competitivo. Su objetivo principal en las organizaciones es mediante un conjunto ordenado de acciones dirigidas a vender productos y servicios a los consumidores, alcanzar sus metas y objetivos estratégicos de forma rentable.

Entre las funciones más significativas que se realizan en el área comercial se encuentra: la toma de decisiones, como actividad de un proceso reflexivo de planificación. Estas decisiones están enfocadas principalmente a las siguientes interrogantes: a qué mercados acceder, qué productos o servicios ofertar, y qué política de precios aplicar [5].

También se considera a la gestión comercial como una de las actividades más importantes para la promoción de los productos y servicios que ofertan las organizaciones. Por lo que es casi imposible realizar una adecuada gestión comercial sin una correcta aplicación de estrategias de marketing. Estas estrategias definen cómo conseguir los objetivos comerciales de una empresa. Para ello es necesario identificar y prio-

rizar aquellos productos que tengan un mayor potencial y rentabilidad, seleccionar los clientes a los que se van a dirigir, definir el posicionamiento de marca que quieren conseguir en la mente de los clientes y trabajar de forma estratégica las diferentes variables que forman el marketing (producto, precio, distribución y comunicación).

1.2. Procesos de negociación y contratación

La oferta constituye el paso inicial de una negociación comercial y juega un papel crucial en la comercialización de productos y servicios de una empresa, al desempeñar una forma de presentación ante un cliente potencial. Esto hace imprescindible que las empresas se vean presionadas a presentar y cotizar sus productos con la menor cantidad posible de errores, pues a través de esa oferta se proyecta la imagen de la empresa y se abre o cierra la posibilidad de concretar una relación comercial [6].

Por otro lado, se debe tener en cuenta la obligación legal que asume el comercializador si la oferta realizada es finalmente aceptada por el cliente, por lo que las informaciones sobre el producto y condiciones de negocios que en ella se propongan, deberán ser posteriormente cumplidas para evitar perjudiciales reclamaciones. Cuando un cliente recibe una oferta remitida por una empresa, la estudia, compara calidades, precios y condiciones con otras ofertas disponibles en el mercado. De considerarlo necesario solicita otras informaciones o sencillamente realiza una contraoferta, a partir de la cual se procede a analizar por parte de la empresa y de llegarse a un acuerdo se concibe el contrato.

El proceso de negociación y su conclusión con la firma de un contrato es un aspecto clave para concretar una operación comercial rentable y el establecimiento de una relación duradera con los clientes. Para ello es importante la claridad de los intereses y condiciones de ambas partes. Acordados todos los términos y condiciones, se procede a elaborar el contrato el cual debe ser revisado y aprobado por la Asesoría Legal de la empresa. En donde estarán protegidos legalmente los intereses y acciones comerciales de las partes contratantes.

1.3. Proceso de negociación y contratación en el centro Vertex

El proceso de negociación y contratación en el centro Vertex se desarrolla de la siguiente manera (ver figura 1.1. En el Apéndice A se presenta una descripción más detallada del proceso):

Cuando un cliente realiza una solicitud de producto o servicio directamente al centro es analizada, de ser aceptada se procede a elaborar el expediente de oferta. En cambio, si se considera que no se debe aceptar la solicitud, entonces se procede a analizar las oportunidades de negocio existentes. Cuando es identificada una oportunidad de negocio, es necesario llevar a cabo un conjunto de procedimientos necesarios para elaborar y aprobar una oferta comercial y poder consensuar un contrato entre ambas partes, llegando a su fin con la creación del proyecto y su inclusión en el plan de producción. A continuación, se explican de forma más detallada las actividades que intervienen en el proceso.

Analizar solicitud del cliente: Surge a partir de que un cliente solicita un producto o servicio personalizado a sus necesidades. Los roles involucrados en esta actividad son: asesores comerciales, arquitecto principal, analistas, jefe de centro y jefe de proyecto. Los principales factores que son analizados son la factibilidad del proyecto a realizar y si existen los recursos necesarios para desarrollarlo.

Analizar oportunidad de negocio: Surge a partir del interés de un cliente por algún producto o servicio, o de la identificación del asesor comercial de un área donde apliquen los productos o servicios del centro. Los roles involucrados en esta actividad son los especialistas del GIE, haciendo un estudio de homólogos a nivel mundial. La actividad concluye con la decisión por parte del proyecto, de proceder o no, a la realización del negocio relacionado con la oportunidad.

Estudio de factibilidad: Los especialistas del GIE, analizan a partir de estudios de costos y sistemas semejantes, si es factible o no realizar el proyecto.

Elaborar el expediente de oferta: Consiste en determinar las necesidades del cliente, elaborar la oferta que le será presentada junto con la base de cálculo, que define el costo del producto o servicio a brindar. Se elabora el informe de factibilidad y luego se procede a la revisión del expediente, con los especialistas y responsables involucrados (director del centro, especialistas del GIE, arquitecto principal y analista principal).

Revisar en el centro: Esta actividad se evidencia una vez que se elabora el expediente de oferta. Si se detecta alguna inconformidad o error, se le informa al GIE para la corrección de los señalamientos. En caso contrario se le envía a la Dirección General de Producción (DGP) para su revisión.

Revisar DGP: Una vez revisada la oferta en el centro es enviada a la DGP, se envía nuevamente al centro si se realiza algún señalamiento, en caso contrario es enviada a la Dirección de Transferencia de Tecnología y Conocimiento (DTTC).

Revisar DTTC: El expediente de oferta es enviado a los especialistas de la DTTC para su revisión. De detectarse alguna inconformidad o error, se le informa al GIE para enmendar los señalamientos. En caso contrario se envía al cliente. Los roles que intervienen en esta actividad son los especialistas del GIE.

Generar ficha del cliente: Se crea un registro con los datos principales del cliente. Los roles involucrados son los especialistas del GIE.

Enviar oferta al cliente: Una vez revisado por DGP, DTTC y el centro, la oferta es enviada al cliente. Los roles involucrados son director del centro, jefe de proyecto, especialista del GIE, arquitecto principal y analista principal.

Firmar oferta: El cliente firma la oferta. Si no está de acuerdo se vuelve a analizar en la DTTC, para ajustar la oferta según las exigencias del cliente.

Elaborar contrato: Una vez firmada la oferta, se procede a realizar el contrato, desarrollado por abogados de la DTTC.

Revisar y modificar: Si el cliente no está de acuerdo con las cláusulas puestas en el contrato, se envía a la DTTC para su revisión y modificación según los intereses de ambas partes.

Firmar contrato: Una vez de acuerdo ambas partes, se firma el contrato.

Crear proyecto: Una vez firmado el contrato, se crea el proyecto .

Incluir proyecto al plan de producción: Se incluye el proyecto, en la planificación anual de producción.

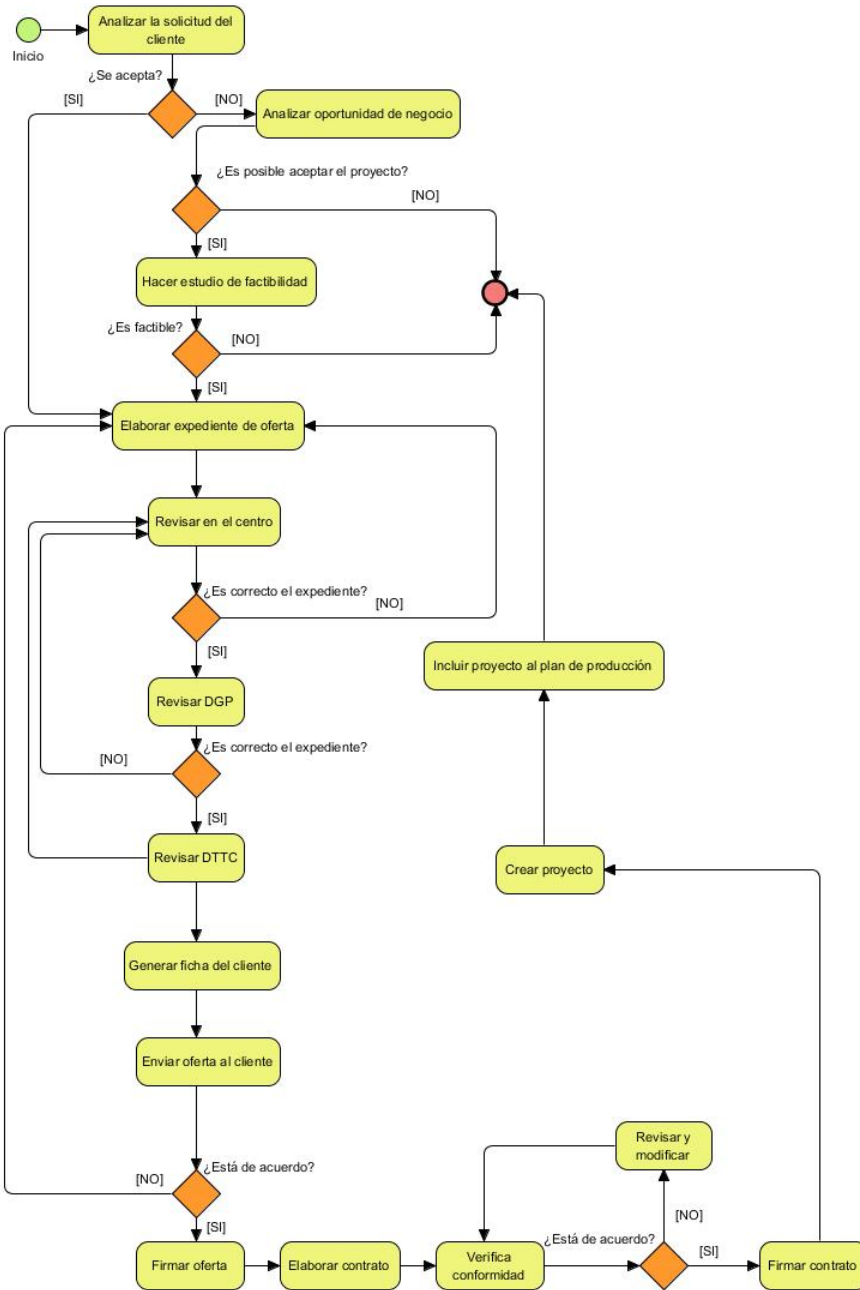


Figura 1.1. Proceso de negociación y contratación en el centro Vertex

1.4. Análisis de sistemas homólogos

Para el desarrollo de la investigación es necesario realizar el análisis de soluciones existentes que permitan establecer comparaciones con otros conocimientos paralelos, ofreciendo diferentes posibilidades de comprensión del tema a tratar. Para ello a continuación se realiza un análisis de los principales sistemas de gestión comercial existentes.

1.4.1. Sistema para la gestión de Oportunidades de Negocio para el Centro de Informática Industrial

El sistema es resultado del trabajo de diploma desarrollado por José Antonio López Martínez del Centro de Informática Industrial (CEDIN) en el año 2015, para ayudar a los especialistas del GIE de este centro a agilizar y controlar el proceso de gestión de oportunidades de negocio, como actividad inicial del proceso de gestión comercial. Las principales funcionalidades del sistema son [7]:

1. Autenticación de usuarios mediante el LDAP, insertar, modificar y eliminar usuarios y oportunidades.
2. Guardar la actualización de las oportunidades de acuerdo a los cambios que se vayan realizando.
3. Elaborar, modificar y eliminar ofertas comerciales.
4. Crear una base de cálculos asociada a una oportunidad de negocios.
5. Descargar los documentos asociados a una oportunidad, que se encuentren en el servidor en un archivo comprimido.
6. Informar vía correo electrónico, a los usuarios con roles jefe de centro y especialista comercial, cuando una oportunidad ha cambiado su estado.
7. Generar un reporte mensual con los datos de las oportunidades.

Se puede percibir que, aunque el sistema desarrollado tiene algunas de las funcionalidades necesarias para la propuesta de solución, omite algunas de las funcionalidades con amplias potencialidades para el proceso de negociación y contratación que se realiza en los centros de desarrollo de la universidad. En el caso de la elaboración de ofertas no se aborda el proceso de revisión de forma directa en el sistema por lo que no permite la creación de comentarios acerca de los señalamientos realizados cuando se revisa la documentación, por otra parte, no permite la generación automática de las ofertas, atentando contra la agilidad del proceso. No garantiza la compatibilidad con otros paquetes de ofimática, ya que no exporta los documentos a PDF. Además, no contribuye a mejorar la toma de decisiones de los asesores comerciales pues no genera reportes a partir de criterios de impacto para el proceso comercial en el centro.

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

La gestión de relaciones con los clientes (*Customer Relationship Management* (CRM, por sus siglas en inglés)), es una serie de procesos de negocio basados en el uso de tecnologías, y que hacen posible crear

interacciones más consistentes y beneficiosas con los clientes de una empresa [8]. En el año 2015 se obtiene como resultado del trabajo de diploma desarrollado por Roxana Vigil Montenegro una herramienta CRM en el CEDIN. Su creación tiene como objetivo 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 consumidor respecto al producto ofrecido.

Para ello se hizo necesario el análisis de diferentes sistemas vinculados con la gestión de las relaciones con los clientes, para seleccionar uno de ellos y agregarle los procesos y procedimientos del CEDIN. Fue seleccionado por su flexibilidad, prestigio a nivel mundial y su precedencia en la utilización de esta herramienta en la UCI el sistema “SugarCRM”, que permite a las empresas organizar, registrar y mantener información de todos los aspectos en las relaciones con sus clientes y les proporciona información para gestionar, en forma de gráficos e informes, el seguimiento de las ventas, las fuentes de referencias más exitosas y los resultados de las referencias mes a mes [9].

A partir de SugarCRM se fueron agregando los módulos para la gestión de clientes, productos, contratos y facturación, necesarios para la automatización de los procesos llevados a cabo en el centro CEDIN, las principales funcionalidades del sistema son [10]:

1. Crear, modificar eliminar y buscar, clientes, productos y contratos.
2. Generar un informe de facturación por parte de un trabajador del GIE a partir de un año determinado.

Este sistema aborda todo lo referente al proceso de contratación, pero no son tratados aspectos asociados a las ofertas y a las oportunidades, por lo que no describe exactamente todo el flujo comercial llevado a cabo en el centro. Además de que no existen funcionalidades, que permitan realizar reportes a partir de la información de los clientes, a través de encuestas de satisfacción.

1.4.3. Myros

Desarrollado por la empresa Desoft, Myros es un software que permite el control de la regulación de las relaciones contractuales que se establecen en la economía nacional entre los diferentes operadores que en ella intervienen. Entre sus principales funcionalidades se encuentran:

- Registrar contratos según su tipo: compra, venta, adquisición y prestación de servicios.
- Registrar mediante ficha de clientes las personas autorizadas a firmar contratos, facturas y otras operaciones.
- Emitir reportes del expediente de actividades contractuales de clientes y proveedores.
- Emitir reportes del control de la contratación según los días de vencimiento y vigencia de los mismos.
- Comunicar vía correo electrónico cuando el contrato está en término de expedición a la contraparte.

1.4.4. Aportes de los sistemas homólogos estudiados

Luego del estudio realizado se puede concluir que, a pesar de ser sistemas de gestión comercial, no describen un flujo completo del proceso comercial llevado a cabo en el centro, por lo que no se ajustan en

su totalidad a las necesidades reales del área de Mercadotecnia del centro Vertex. No obstante, su estudio ha tributado un conjunto de características relevantes para la realización de la propuesta de solución. Estas características están enmarcadas en las siguientes etapas del flujo comercial: actividad inicial del proceso comercial (que abarca desde el seguimiento de oportunidades hasta la elaboración de oferta con su ficha de costo asociada), la gestión de la interacción con el cliente, (enmarcado desde que se concibe el contrato hasta que se obtiene el grado de satisfacción), y la gestión de las relaciones contractuales. Por lo anterior se demuestra, que todos de una manera u otra, han aportado una visión futura de lo que podría llegar a hacer el sistema que se propone, pero se hace evidente la necesidad de desarrollar un nuevo sistema que satisfaga todas las necesidades del GIE en el centro Vertex.

1.5. Metodología y herramientas utilizadas en la implementación de la solución

La selección de las herramientas y tecnologías adecuadas para el desarrollo de la solución es un paso fundamental en el desarrollo de la investigación. A continuación, se realiza un estudio sobre las características principales asociadas a diferentes herramientas y tecnologías para seleccionar las más apropiadas para el nivel académico del presente trabajo.

1.5.1. Marcos de trabajo (*Frameworks*)

Sin lugar a dudas, los marcos de desarrollo web se han convertido en uno de los principales componentes para el desarrollo de aplicaciones web en la actualidad. Los *frameworks* simplifican el desarrollo de una aplicación mediante la automatización de algunos patrones utilizados para resolver tareas comunes. Proporcionan estructura al código fuente y encapsulan operaciones complejas en instrucciones sencillas que obligan al desarrollador a crear un código más legible y fácil de mantener. Para la presente investigación se selecciona el *framework* Yii teniendo cuenta su amplio uso en la línea de desarrollo web del centro Vertex.

Yet it is! (Yii)

Yii es un *framework* PHP (del inglés *Hypertext Pre-Processor*) que permite la máxima reutilización en la programación web y puede acelerar el proceso de desarrollo. Al trabajar con este marco de trabajo se tiene el control total sobre la configuración (desde la presentación hasta la persistencia). Viene empaquetado con herramientas para ayudar a probar y depurar la aplicación. Las ventajas principales que este posee son las siguientes [11]:

- Acelerar el proceso de desarrollo.
- Reutilizar código a lo largo de varios proyectos.
- Estabilidad.
- Separación de capas lógicas (*Model View Controller*).

- Seguridad, sobre todo frente vulnerabilidad SQL.

Posee además generación automática de código para el esqueleto de la aplicación, aplicaciones CRUD (del inglés *Create, Read, Update and Delete*), patrón de diseño Modelo - Vista - Controlador (MVC), integración de JQuery, *widgets* de Ajax como por ejemplo el autocompletado de campos de texto [11].

1.5.2. Lenguajes soportados por el framework Yii

Yii soporta los siguientes lenguajes:

PHP 5

PHP es un lenguaje de código abierto interpretado, de alto nivel, embebido en páginas HTML (del inglés *Hypertext Markup Language*) y ejecutado en el servidor. Puede ser utilizado en cualquiera de los principales sistemas operativos del mercado, incluyendo Linux, Microsoft Windows, Mac OS X y RISC OS. Es utilizado para la creación de páginas web dinámicas, fundamentalmente para la programación del lado del servidor, aunque actualmente también se utiliza para la creación de aplicaciones con interfaz gráfica. El lenguaje PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. Soporta la orientación a objeto y herencia, así como capacidad de conexión con la mayoría de los manejadores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, SQLite, entre otras [12], [13].

HTML 5

HTML es un lenguaje de marcado para la elaboración de páginas web. Entre las principales ventajas que aporta el uso de este lenguaje de programación se encuentran [14]:

- Permite describir hipertexto.
- Texto presentado de forma estructurada y agradable.
- No necesita de grandes conocimientos cuando se cuenta con un editor de páginas web.
- Archivos pequeños.
- Despliegue rápido.
- Lenguaje de fácil aprendizaje.
- Lo admiten todos los exploradores.

JavaScript

Lenguaje de *scripting* basado en objetos. Principalmente se utiliza integrado en un navegador web, permitiendo el desarrollo de interfaces de usuario mejoradas y páginas web dinámicas. Este lenguaje, es uno de los más populares entre los de la familia de *script* para el desarrollo de páginas web, permite agregarles más funcionalidades a las interfaces de usuario de la aplicación, haciéndolas más amigables. Además, posibilita

validar los campos de los formularios y las acciones de los usuarios antes de enviar las peticiones al servidor, agregando un valor de funcionalidad importante al software. Entre otras ventajas de la utilización de este lenguaje, que se aprovechan en el desarrollo del producto, se encuentran las animaciones, las peticiones mediante AJAX al servidor y la existencia de un *framework* de desarrollo, que agilizan y simplifican el trabajo con este lenguaje. Como medio de optimización para JavaScript se puede utilizar JQuery, que realiza funciones de script frecuentes y utiliza menos líneas de código [15].

CCS3

Cascading Style Sheets u Hojas de Estilo en Cascada: se usan para definir la presentación de un documento estructurado escrito en HTML o XML (y por extensión en XHTML). Ofrecen una gran variedad de nuevas formas de crear un impacto con los diseños, siendo además la mejor vía de separar los contenidos de la presentación; permiten definir el aspecto de todos los contenidos, es decir, el color, tamaño y tipo de letra de los textos. Además, mantienen el propósito del equipo de desarrollo de crear una aplicación que presente elementos de las tendencias actuales de diseño en la web [16].

1.5.3. Entorno de desarrollo

El IDE (acrónimo del inglés *Integrated Development Environment*) NetBeans es una herramienta para programadores pensada para escribir, compilar, depurar y ejecutar programas. Está escrito en Java, pero puede servir para cualquier otro lenguaje de programación. Existe además un número importante de módulos para extender el IDE NetBeans. Es un producto libre y gratuito sin restricciones de uso. Soporta el desarrollo de todos los tipos de aplicación Java (J2SE, web, EJB aplicaciones móviles) [17].

1.5.4. Gestores de Bases de datos

Un Sistema Gestor de Bases de Datos (SGBD) es una colección de programas cuyo objetivo es servir de interfaz entre la base de datos, el usuario y las aplicaciones. Se compone de un lenguaje de definición de datos, de un lenguaje de manipulación de datos y de un lenguaje de consulta. Un SGBD permite definir los datos a distintos niveles de abstracción y manipularlos, garantizando su seguridad e integridad [18]. El *framework* Yii soporta varios SGBD, dentro de los que mayor relevancia tienen en la actualidad y los más utilizados en la UCI se encuentran PostgreSQL y MySQL. A continuación, se hace un análisis de las características fundamentales de estos SGBD.

PostgreSQL

Es un sistema de gestión de bases de datos objeto-relacional. Está liberado bajo licencia BSD, además es extensible, multiplataforma y presenta modelos de negocios rentables con instalaciones a gran escala. Tiene ahorros considerables en costos de operación. El software ha sido diseñado y creado para tener un

mantenimiento y ajuste mucho menor que los productos de los proveedores comerciales, conservando todas las características de rendimiento [19].

MySQL

MySQL es un SGBD relacional multiplataforma (Linux, Windows y Mac OS). Posee un sistema de privilegios y contraseñas que es muy flexible y seguro, apoyado por los algoritmos de encriptación que se ejecutan cuando se conecta al servidor. Soporta grandes bases de datos. Utiliza un índice que puede usar prefijos de una columna para los tipos de columna CHAR, VARCHAR, BLOB o TEXT. MySQL tiene soporte para comandos SQL para chequear, optimizar y reparar tablas. Es rápido, seguro y fácil de usar, esto significa que es un servidor bastante apropiado para acceder a bases de datos en Internet. Algunas de sus características son la conectividad segura, transacciones y claves foráneas, replicación, búsqueda e indexación de campos de texto y disponibilidad en gran cantidad de plataformas y sistemas [20].

Comparación entre PostgreSQL y MySQL

- Las herramientas de administración de la base de datos MySQL (phpMyAdmin y MySQL Workbench) son más completas que las que presenta PostgreSQL (PgAdmin y Php PgAdmin).
- La velocidad de respuesta que ofrece PostgreSQL con bases de datos relativamente pequeñas es deficiente.
- MySQL es más rápido que PostgreSQL con PHP en la web.
- MySQL es el más extendido, significa que cualquier servicio de alojamiento web en el planeta te ofrecen una instalación de Apache + PHP + MySQL. Encontrar una base de datos PostgreSQL en un servidor compartido es mucho más difícil.
- Por otra parte, casi todas las aplicaciones web más populares, sistemas CMS y motores de blogs soportan MySQL como base de datos principal. El soporte para PostgreSQL suele ser secundario o incluso no se admiten. Puede encontrar soporte comercial para ambos, pero hay más documentación y ayuda en foros para MySQL que para PostgreSQL.

Valoración de la selección

A partir de realizar un estudio de estos SGBD, se llega a la conclusión de que MySQL se ajusta para ser utilizado en la gestión de datos de la solución propuesta. Esta herramienta posee licencia libre y se integra con el lenguaje de programación seleccionado. Además, la integración con el framework Yii es excelente y sencilla. Por otra parte, el SGBD que viene integrado por defecto en el paquete de programas XAMPP, que se utiliza para poner en funcionamiento la aplicación, por lo que no se necesita realizar instalaciones extras para poner en pleno funcionamiento el sistema.

1.5.5. Herramienta para el diseño de Base de Datos

MySQL Workbench es un software creado por la empresa *Sun Microsystems*, esta herramienta permite modelar diagramas de Entidad-Relación para bases de datos MySQL. Se puede elaborar una representación visual de las tablas, vistas, procedimientos almacenados y claves foráneas de la base de datos. Además, es capaz de sincronizar el modelo en desarrollo con la base de datos real. Se puede realizar una ingeniería directa e ingeniería inversa para exportare e importar el esquema de una base de datos ya existente el cual haya sido guardado o hecho copia de seguridad con MySQL Administrador. Puede generar también el guion necesario para crear la base de datos que se ha dibujado en el esquema; es compatible con los modelos de base de datos de DBDesigner 4 y soporta las novedades incorporadas en MySQL 5.x [21].

1.5.6. Herramienta para la administración de MySQL en la web

PHPMyAdmin es una herramienta de software escrita en PHP compatible con una amplia gama de operaciones con MySQL, donde las más utilizadas son compatibles con la interfaz de usuario (manejo de bases de datos, tablas, campos, relaciones, índices, usuarios, permisos, entre otros, además tiene la capacidad de ejecutar cualquier sentencia SQL directamente [22]). Entre sus principales características se encuentran:

- Interfaz web intuitiva.
- Soporte para la mayoría de características de MySQL.
- Exportar datos a varios formatos: CSV, SQL, XML, PDF, ISO / IEC 26300 - OpenDocument Text y hoja de cálculo, Word, LATEX y otros.
- La administración de varios servidores.
- La creación de gráficos en PDF de su diseño de base de datos.
- Creación de consultas complejas.
- La transformación de los datos almacenados en cualquier formato mediante un conjunto de funciones predefinidas, como mostrar los datos de BLOB de la imagen o el enlace de descarga.

1.5.7. XAMPP

Es un servidor independiente de plataforma, software libre, que consiste principalmente en el sistema de gestión de bases de datos MySQL, el servidor web Apache y los intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl. El nombre proviene del acrónimo de X (para cualquiera de los diferentes sistemas operativos), Apache, MySQL, PHP, Perl. El programa está liberado bajo la licencia GNU y actúa como un servidor web libre, fácil de usar y capaz de interpretar páginas dinámicas. Actualmente XAMPP está disponible para Microsoft Windows, GNU/Linux, Solaris y Mac OS X. Sus principales características son:

- Permite a los diseñadores de sitios webs y programadores testear su trabajo en sus propios ordenadores sin ningún acceso a Internet.

- XAMPP solamente requiere descargar y ejecutar un archivo .ZIP, .tar, .exe o .fkl, con unas pequeñas configuraciones en alguno de sus componentes.
- Es de fácil instalación.

1.5.8. Metodología de desarrollo

El éxito de un proyecto está directamente relacionado con la metodología que se utiliza durante su desarrollo. Las metodologías de desarrollo de software son un conjunto de procedimientos y técnicas para la implementación de aplicaciones que tienen como línea fundamental definir ordenadamente un conjunto de tareas a realizar. Existen metodologías de desarrollo ágiles y prescriptivas (o pesadas) como también se conocen.

Programación Extrema (XP)

Dentro de las metodologías ágiles más utilizadas en la UCI se encuentra XP. Esta metodología se centra en potenciar las relaciones interpersonales haciendo de estas el punto clave para el éxito del proyecto. Por otra parte, promueve el trabajo en equipo propiciando un clima excelente en el ámbito laboral y permitiendo un ambiente de constante aprendizaje para los desarrolladores. Continuamente se encuentra retroalimentándose de la relación cliente y el equipo de desarrollo, de las relaciones internas entre cada uno de los individuos y de la sencillez de las soluciones que se vayan implementando [23].

Brinda además seguridad para la gestión de cambios, ya que está orientado fundamentalmente para aquellos proyectos de requisitos imprecisos con altas probabilidades de cambio y donde el riesgo técnico sea elevado. Se recomienda también para proyectos donde el cliente forme parte del equipo de desarrollo, o al menos esté lo suficiente como para aclarar los cambios y dudas en el negocio [23]. Por dichas razones, no se selecciona esta metodología para el modelado del sistema.

Proceso Unificado de Rational (RUP)

La metodología de desarrollo pesada más utilizada en el mundo es RUP. Sus características fundamentales son tres, es iterativo e incremental, está centrado en la arquitectura y está guiado por casos de uso. La calidad es un factor que se va midiendo durante toda la vida del proyecto cuyo aseguramiento está a cargo de todos los involucrados en el desarrollo, quienes hacen uso de medidas preestablecidas y criterios objetivos los cuales ayudan a detectar los errores desde una edad temprana del proyecto haciendo uso de pruebas unitarias entre otros tipos de pruebas. Permite llevar un control de cambios estricto y divide el proceso de desarrollo en cuatro fases por las cuales se transita varias veces [24].

Lo que hace a RUP tan completo, popular y al mismo tiempo tan complejo, es que intenta y comprende las mejores prácticas actuales de la Ingeniería de Software, precisamente las que se han venido mencionando; el desarrollo iterativo e incremental, la administración de requisitos, las arquitecturas basadas en componentes, la modelación visual del software, el control de cambios y la medición de la calidad.

Producto a que esta metodología está orientada a proyectos muy grandes, pero fundamentalmente porque requiere la creación de una cantidad excesiva de documentos lo cual solicitaría la vinculación de más personas al proyecto, no se pretende hacer uso de ella.

Proceso Unificado Ágil AUP

AUP, es una versión simplificada de RUP de la cual conserva algunos de sus conceptos. Es fácil de entender y aplicar debido a que sus principios se basan en la concepción de lograr una metodología ágil con elementos prescriptivos [25]. En AUP, los flujos de trabajo cambian con respecto a RUP, en el flujo de Modelo están contenidos el Modelado del negocio, Requerimientos y Análisis y Diseño. Esta versión ágil de la metodología RUP se basa en los siguientes principios [25]:

- **Simplicidad:** AUP describe de forma concisa usando solo la documentación que realmente considera necesaria.
- **Agilidad:** AUP se rige al ajuste de los valores y principios de la Alianza Ágil. Es por ello que es necesario centrarse en actividades de alto valor. La atención se enfoca a las actividades que en realidad lo requieren, no en todo el proyecto.
- **Herramienta de la independencia:** AUP permite usar cualquier conjunto de herramientas que se desee. Sugiere utilizar las herramientas idóneas para el trabajo, que normalmente son herramientas simples o incluso herramientas de código abierto.

AUP abarca siete flujos de trabajo, cuatro ingenieriles y tres de apoyo: Modelado, Implementación, Prueba, Despliegue, Gestión de configuración, Gestión de proyectos y Ambiente respectivamente. El Modelado agrupa los tres primeros flujos de RUP (Modelado del negocio, Requerimientos, Análisis y Diseño). Dispone de cuatro fases al igual que RUP: Creación, Elaboración, Construcción y Transición [26]. La Figura 1.2 muestra el ciclo de vida de esta metodología.

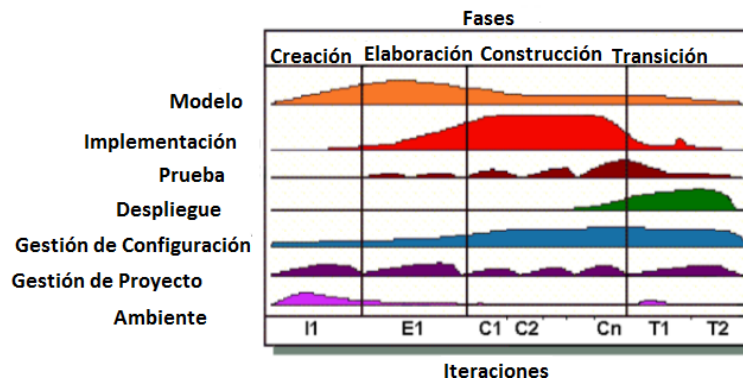


Figura 1.2. Ciclo de vida de vida de la metodología AUP [25].

Descripción de los flujos de trabajo

1. Modelo: Se entiende el modelo de negocio, el problema de dominio y se intenta encontrar una solución factible para el problema.
2. Implementación: Se realiza la implementación del negocio y se comienzan a realizar pequeñas pruebas de software
3. Prueba: Se realiza el grueso de las pruebas de software a la aplicación para así validar un producto con calidad.
4. Despliegue: Se realiza el plan de despliegue y se pone a disposición de los usuarios finales.
5. Gestión de Configuración: Se gestiona el acceso a los artefactos generados incluyendo control de versión de cambio.
6. Gestión de Proyecto: Se dirigen las actividades en el proyecto como gestión de riesgos, asignación de tareas, seguimiento de procesos, entre otros, para garantizar la entrega del producto final en tiempo y dentro del presupuesto.
7. Ambiente: Se apoyan los esfuerzos que garanticen un proceso adecuado en el desarrollo de software, las orientaciones y las herramientas.

Valoración de la selección

Teniendo en cuenta las características de las metodologías descritas anteriormente, se decide seleccionar AUP para el desarrollo de la propuesta de solución pues supone un enfoque intermedio entre XP y RUP. Además, permite que se generen solo los artefactos necesarios, específicos para un determinado proyecto, y posee un desarrollo dirigido por pruebas, garantizando en cada iteración un software funcional.

1.5.9. Lenguaje Unificado de Modelado

Unified Modeling Language (UML, por sus siglas en inglés) es el lenguaje de modelado de sistemas de software más conocido y utilizado en la actualidad. Es un lenguaje gráfico para visualizar, especificar, construir y documentar un sistema de software. UML ofrece un estándar para describir un “plano” del sistema (modelo), incluyendo aspectos conceptuales tales como procesos de negocios y funciones del sistema, y aspectos concretos como expresiones de lenguajes de programación, esquemas de bases de datos y componentes de software reutilizables [24].

Como herramienta CASE (del inglés *Computer Aided Software Engineering*) se utilizará Visual Paradigm para UML. Esta herramienta soporta el ciclo de vida completo del desarrollo de software. Proporciona abundantes tutoriales, demostraciones interactivas y proyectos de UML. Brinda la posibilidad de generar código a partir de los diagramas para lenguajes como Java y PHP, así como obtener diagramas a partir de código [27].

1.6. Consideraciones parciales

- A partir del análisis de las aplicaciones informáticas existentes se constató que, a pesar de su aporte como puntos de referencias y visión futura, en su totalidad no cumplen con las necesidades reales del área comercial en el centro Vertex.
- El análisis de las diferentes tecnologías y herramientas existentes permitió seleccionar las más adecuadas según las características de la solución propuesta.

Características y diseño del sistema

En este capítulo se realiza la descripción de la propuesta de solución. Para ello son definidas a partir de los requisitos funcionales las principales funcionalidades que debe cumplir el sistema. Se especifican además los requisitos no funcionales y se realiza el modelado de las funcionalidades más críticas para el desarrollo de la solución, así como la arquitectura y los patrones de diseño a utilizar. Por último, es diseñado un modelo de datos, para establecer relaciones entre las entidades que almacenan información persistente en la solución.

2.1. Descripción de la propuesta de solución

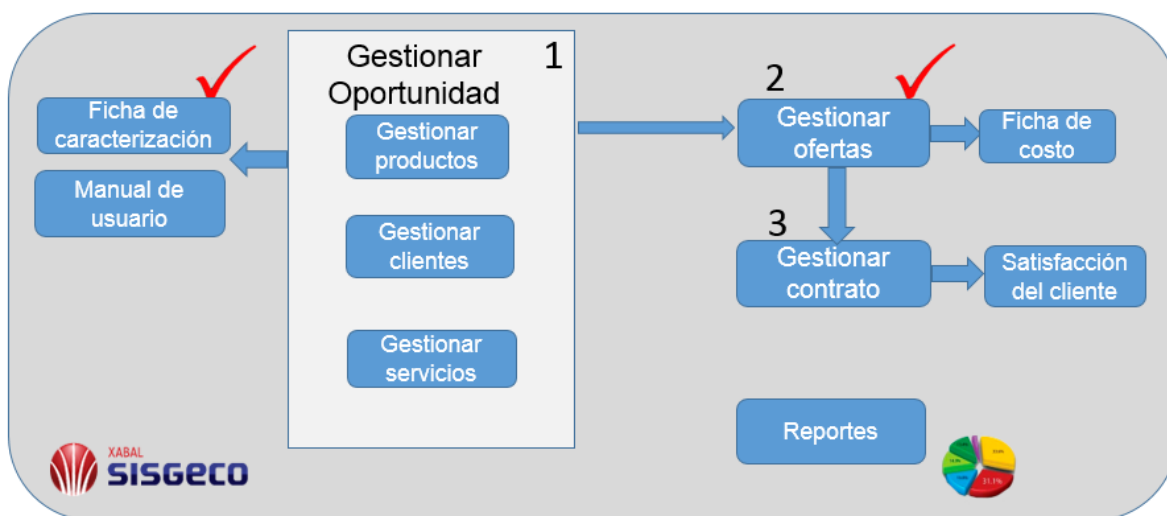


Figura 2.1. Propuesta de solución

Se define como propuesta de solución, un sistema de gestión comercial, nombrado SisGeCo, encargado

de organizar el proceso de negociación y contratación en el centro Vertex (ver figura 2.1). SisGeCo contará con varios roles, los cuales son: director del centro, administrador, asesor comercial y usuario básico dentro de los que se encuentran (arquitecto principal del centro, analista y líder de proyecto). Cada uno de ellos trabajará en un entorno de trabajo diferente según el rol que desempeñe.

El asesor comercial gestionará los productos, servicios, los clientes asociados a productos y servicios, las oportunidades, las ofertas realizadas a un cliente y los contratos realizados de acuerdo a las ofertas. En el caso de los productos, una vez creados, tendrán asociados un manual de usuario y una ficha de caracterización, la cual contendrá una descripción detallada del producto.

Las ofertas serán creadas siguiendo las pautas de normalización definidas según las políticas de la universidad, teniendo en cuenta la tipificación de productos y servicios. Para la generación automática de las ofertas será necesario la gestión de hitos, entregables por cada hito, facturaciones y ficheros adjuntos que sean necesarios para el área de mercadotecnia.

Tanto la ficha de caracterización como las ofertas (ofertas de negocio o fichas de proyectos) podrán ser exportadas en formato pdf una vez creadas. Por otra parte, también podrán ser revisadas por los especialistas involucrados en el proceso como son: el arquitecto principal y el jefe de centro, así como por el jefe de proyecto y el analista. En la revisión cada uno podrá emitir sus comentarios acerca de los acápites de los documentos en cuestión. Los comentarios serán enviados vía correo electrónico a todos los usuarios involucrados, permitiendo así que el proceso de revisión sea transparente.

Una vez que el cliente esté de acuerdo con la oferta elaborada por el especialista comercial, será realizado el contrato. El sistema permitirá al asesor comercial subir por cada oferta aceptada por el cliente su contrato correspondiente, posibilitando además subir la satisfacción del cliente una vez realizado el proyecto.

La generación de reportes será otras de las acciones que posibilitará SisGeCo. Estos reportes estarán determinados por un conjunto de criterios de impacto para el centro como son: el estado de las oportunidades, ofertas y contratos, así como el ingreso dado un cliente o un sector. Además, permitirá generar, el plan de facturación e ingreso dado un año determinado.

2.2. Actores del sistema

La aplicación está específicamente desarrollada para el GIE del centro Vertex. La descripción de los actores que intervienen en la aplicación se encuentra en la tabla 2.1.

2.3. Requisitos del sistema

Un requerimiento es una condición o capacidad que el sistema debe cumplir para satisfacer un contrato, norma, especificación u otro documento formal, facilitando el entendimiento entre clientes y desarrolladores [24]. Seguidamente se exponen los requisitos funcionales y no funcionales por los que se regirá el desarrollo de la propuesta de solución:

Tabla 2.1. Actores del sistema

Actores	Descripción
Administrador	Encargado(a) de realizar la gestión de los usuarios del sistema.
Asesor comercial	Encargado(a) de realizar todos los procesos asociados a la gestión comercial.
Usuario básico	Encargado de visualizar el listado de los productos, servicios, oportunidades y ofertas que posee el centro.
Director del centro	Encargado de asignar el estado tanto a las fichas de caracterización como a las ofertas.
Usuario del sistema	Encargado de autenticarse en el sistema (representa a los actores Administrador y Usuario genérico).
Usuario genérico	Encargado de revisar tanto la ficha de caracterización como las ofertas, (representa a los actores Asesor comercial, Director del centro y Usuario básico).

Requisitos Funcionales

Los requisitos funcionales especifican acciones que debe poder realizar un sistema, sin tener en cuenta las restricciones físicas y se mantienen invariables sin importar con que propiedades o cualidades se relacionen [24]. A través de entrevistas con el cliente se identificaron los siguientes requisitos funcionales:

- | | |
|---------------------------|------------------------------------|
| RF 1: Autenticar usuario | RF 18: Modificar oportunidad |
| RF 2: Crear usuario | RF 19: Mostrar oportunidad |
| RF 3: Modificar usuario | RF 20: Eliminar oportunidad |
| RF 4: Eliminar usuario | RF 21: Crear oferta de negocio |
| RF 5: Crear cliente | RF 22: Modificar oferta de negocio |
| RF 6: Modificar cliente | RF 23: Mostrar oferta de negocio |
| RF 7: Mostrar cliente | RF 24: Eliminar oferta de negocio |
| RF 8: Eliminar cliente | RF 25: Crear ficha de proyecto |
| RF 9: Crear producto | RF 26: Modificar ficha de proyecto |
| RF 10: Modificar producto | RF 27: Mostrar ficha de proyecto |
| RF 11: Mostrar producto | RF 28: Eliminar ficha de proyecto |
| RF 12: Eliminar producto | RF 29: Crear hito |
| RF 13: Crear servicio | RF 30: Modificar hito |
| RF 14: Modificar servicio | RF 31: Mostrar hito |
| RF 15: Mostrar servicio | RF 32: Eliminar hito |
| RF 16: Eliminar servicio | RF 33: Crear riesgo |
| RF 17: Crear oportunidad | RF 34: Modificar riesgo |

- RF 35: Mostrar riesgo
- RF 36: Eliminar riesgo
- RF 37: Crear entregable
- RF 38: Modificar entregable
- RF 39: Mostrar entregable
- RF 40: Eliminar entregable
- RF 41: Crear facturación
- RF 42: Modificar facturación
- RF 43: Mostrar facturación
- RF 44: Eliminar facturación
- RF 45: Crear ficha de caracterización
- RF 46: Modificar ficha de caracterización
- RF 47: Mostrar ficha de caracterización
- RF 48: Eliminar ficha de caracterización
- RF 49: Crear acápite
- RF 50: Modificar acápite
- RF 51: Mostrar acápite
- RF 52: Eliminar acápite
- RF 53: Crear fichero adjunto
- RF 54: Modificar fichero adjunto
- RF 55: Mostrar fichero adjunto
- RF 56: Eliminar fichero adjunto
- RF 57: Crear contrato
- RF 58: Modificar contrato
- RF 59: Mostrar contrato
- RF 60: Eliminar contrato
- RF 61: Crear estudio de mercado
- RF 62: Modificar estudio de mercado
- RF 63: Mostrar estudio de mercado
- RF 64: Eliminar estudio de mercado
- RF 65: Subir satisfacción del cliente
- RF 66: Subir manual de usuario
- RF 67: Obtener ficha de costo
- RF 68: Exportar a PDF
- RF 69: Revisar oferta de negocio
- RF 70: Revisar ficha de proyecto
- RF 71: Revisar ficha de caracterización
- RF 72: Enviar notificación
- RF 73: Generar reportes
- RF 74: Generar plan de facturación
- RF 75: Generar plan de ingreso

A continuación, se presenta una descripción detallada de los requisitos anteriormente listados:

No.	Requisitos Funcionales	Resumen
RF1	Autenticar usuario	El sistema permitirá autenticar usuarios en el sistema, mediante el usuario y contraseña previamente definidos por el administrador y una vez insertados en el sistema, permitirá la autenticación de usuarios haciendo uso de los servicios de Protocolo Ligero de Acceso a Directorios (LDAP), especificando usuario y contraseña del dominio.
RF2	Crear usuario	El sistema permitirá al administrador la inserción de usuarios en la base de datos, especificando nombre, apellidos, usuario, contraseña y rol.
RF3	Modificar usuario	El sistema permitirá al administrador modificar nombre, apellidos, usuario, contraseña y rol de los usuarios existentes en la base de datos.
RF4	Eliminar usuario	El sistema permitirá al administrador eliminar los usuarios existentes en la base de datos.
RF5	Crear cliente	El sistema permitirá al usuario la inserción de clientes en la base de datos, especificando nombre de la Entidad a la que pertenece, sector y tipo de Cliente como atributos requeridos.
RF6	Modificar cliente	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los clientes existentes en la base de datos.
RF7	Mostrar cliente	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los clientes existentes en la base de datos.
RF8	Eliminar cliente	El sistema permitirá al usuario eliminar los clientes existentes en la base de datos.
RF9	Crear producto	El sistema permitirá al usuario la inserción de productos en la base de datos, especificando nombre, marca y versión como atributos requeridos.
RF10	Modificar producto	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los productos existentes en la base de datos.
RF11	Mostrar producto	El sistema permitirá al usuario mostrar los productos existentes en la base de datos.
RF12	Eliminar producto	El sistema permitirá al usuario eliminar los productos existentes en la base de datos.
RF13	Crear servicio	El sistema permitirá al usuario la inserción de servicios en la base de datos, especificando nombre como atributo requerido.

RF14	Modificar servicio	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los servicios existentes en la base de datos.
RF15	Mostrar servicio	El sistema permitirá al usuario mostrar los servicios existentes en la base de datos.
RF16	Eliminar servicio	El sistema permitirá al usuario eliminar los servicios existentes en la base de datos.
RF17	Crear oportunidad	El sistema permitirá al usuario la inserción de oportunidades en la base de datos, especificando descripción, cliente, producto o servicio como atributos requeridos.
RF18	Modificar oportunidad	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de las oportunidades existentes en la base de datos.
RF19	Mostrar oportunidad	El sistema permitirá al usuario mostrar las oportunidades existentes en la base de datos.
RF20	Eliminar oportunidad	El sistema permitirá al usuario eliminar las oportunidades existentes en la base de datos.
RF21	Crear oferta de negocio	El sistema permitirá al usuario la inserción de oferta de negocio en la base de datos, especificando nombre , cliente, producto o servicio, código, tipo de moneda, resumen, objetivos y alcance general como atributos requeridos.
RF22	Modificar oferta de negocio	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de las ofertas de negocio existentes en la base de datos.
RF23	Mostrar oferta de negocio	El sistema permitirá al usuario mostrar las ofertas de negocio existentes en la base de datos.
RF24	Eliminar oferta de negocio	El sistema permitirá al usuario eliminar las ofertas de negocio existentes en la base de datos.
RF25	Crear ficha de proyecto	El sistema permitirá al usuario la inserción de fichas de proyectos en la base de datos, especificando nombre , cliente, producto, código, tipo de moneda, resumen, objetivos y alcance general como atributos requeridos.
RF26	Modificar ficha de proyecto	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de las fichas de proyectos existentes en la base de datos.
RF27	Mostrar ficha de proyecto	El sistema permitirá al usuario mostrar las fichas de proyecto existentes en la base de datos.

RF28	Eliminar ficha de proyecto	El sistema permitirá al usuario eliminar las fichas de proyectos existentes en la base de datos.
RF29	Crear hito	El sistema permitirá al usuario la inserción de hitos en la base de datos, especificando actividad, duración en días y fecha de entrega como atributos requeridos.
RF30	Modificar hito	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los hitos existentes en la base de datos.
RF31	Mostrar hito	El sistema permitirá al usuario mostrar los hitos existentes en la base de datos.
RF32	Eliminar hito	El sistema permitirá al usuario eliminar los hitos existentes en la base de datos.
RF33	Crear riesgo	El sistema permitirá al usuario la inserción de riesgos en la base de datos, especificando oferta y descripción como atributos requeridos.
RF34	Modificar riesgo	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los riesgos existentes en la base de datos.
RF35	Mostrar riesgo	El sistema permitirá al usuario mostrar los riesgos existentes en la base de datos.
RF36	Eliminar riesgo	El sistema permitirá al usuario eliminar los riesgos existentes en la base de datos.
RF37	Crear entregable	El sistema permitirá al usuario la inserción de entregables en la base de datos, especificando entregable y monto como atributos requeridos.
RF38	Modificar entregable	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los entregables existentes en la base de datos.
RF39	Mostrar entregable	El sistema permitirá al usuario mostrar los entregables existentes en la base de datos.
RF40	Eliminar entregable	El sistema permitirá al usuario eliminar los entregables existentes en la base de datos.
RF41	Crear facturación	El sistema permitirá al usuario la inserción de facturaciones en la base de datos, especificando año, monto anterior y presupuesto a facturar por cada mes del año como atributos requeridos.
RF42	Modificar facturación	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de las facturaciones existentes en la base de datos.
RF43	Mostrar facturación	El sistema permitirá al usuario mostrar las facturaciones existentes en la base de datos.

RF44	Eliminar facturación	El sistema permitirá al usuario eliminar las facturaciones existentes en la base de datos.
RF45	Crear ficha de caracterización	El sistema permitirá al usuario la inserción de fichas de caracterización en la base de datos, especificando producto, versión, número de registro como atributos requeridos.
RF46	Modificar ficha de caracterización	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de las fichas de caracterización existentes en la base de datos.
RF47	Mostrar ficha de caracterización	El sistema permitirá al usuario mostrar las fichas de caracterización existentes en la base de datos.
RF48	Eliminar ficha de caracterización	El sistema permitirá al usuario eliminar las fichas de caracterización existentes en la base de datos.
RF49	Crear acápite	El sistema permitirá al usuario la inserción de acápites en la base de datos, especificando nombre y descripción como atributos requeridos.
RF50	Modificar acápite	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los acápites existentes en la base de datos.
RF51	Mostrar acápite	El sistema permitirá al usuario mostrar los acápites existentes en la base de datos.
RF52	Eliminar acápite	El sistema permitirá al usuario eliminar los acápites existentes en la base de datos.
RF53	Crear fichero adjunto	El sistema permitirá al usuario la inserción de ficheros adjuntos en la base de datos, especificando nombre y descripción como atributos requeridos.
RF54	Modificar fichero adjunto	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los ficheros adjuntos existentes en la base de datos.
RF55	Mostrar fichero adjunto	El sistema permitirá al usuario mostrar los ficheros adjuntos existentes en la base de datos.
RF56	Eliminar fichero adjunto	El sistema permitirá al usuario eliminar los ficheros adjuntos existentes en la base de datos.
RF57	Crear contrato	El sistema permitirá al usuario la inserción de contratos en la base de datos, especificando la fecha de vencimiento, la oferta, el estado y la dirección del contrato como atributos requeridos.

RF58	Modificar contrato	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los contratos existentes en la base de datos.
RF59	Mostrar contrato	El sistema permitirá al usuario mostrar los contratos existentes en la base de datos.
RF60	Eliminar contrato	El sistema permitirá al usuario eliminar los contratos existentes en la base de datos.
RF61	Crear estudio de mercado	El sistema permitirá al usuario la inserción de estudios de mercado en la base de datos, nombre, descripción y la dirección del estudio de mercado como atributos requeridos.
RF62	Modificar estudio de mercado	El sistema permitirá al usuario modificar los datos de los estudios de mercado existentes en la base de datos.
RF63	Mostrar estudio de mercado	El sistema permitirá al usuario mostrar los estudios de mercado existentes en la base de datos.
RF64	Eliminar estudio de mercado	El sistema permitirá al usuario eliminar los estudios de mercado existentes en la base de datos.
RF65	Subir satisfacción del cliente	El sistema permitirá al usuario subir al servidor la satisfacción del cliente especificando su dirección.
RF66	Subir manual de usuario	El sistema permitirá al usuario subir al servidor el manual de usuario asociado a un producto especificando su dirección.
RF67	Obtener ficha de costo	El sistema permitirá obtener a partir de un conjunto de datos introducidos por el usuario la ficha de costo de una oferta determinada.
RF68	Exportar a PDF	El sistema permitirá exportar varios documentos como: las ofertas de negocio, las fichas de proyecto, la ficha de caracterización, el plan de facturación y el plan de ingreso en formato pdf.
RF69	Revisar oferta de negocio	El sistema permitirá la revisión de las ofertas de negocio una vez creadas.
RF70	Revisar ficha de proyecto	El sistema permitirá la revisión de las fichas de proyecto una vez creadas.
RF71	Revisar ficha de caracterización	El sistema permitirá la revisión de las fichas de caracterización una vez creadas.

RF72	Enviar notificación	El sistema notificará por correo electrónico a los usuarios con roles: asesor comercial, director del centro, jefe de proyecto, arquitecto principal y analista, cuando una oferta de negocio, ficha de proyecto o ficha de caracterización ha sido revisada, especificando el comentario realizado y el rol que lo realizó. Por otra parte notificará al usuario con rol asesor comercial, la fecha de vencimiento de un contrato determinado.
RF73	Generar reportes	El sistema generará reportes dado un período determinado asociados a criterios de impacto como son: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cantidad de oportunidades atendidas o no. ➤ Estados de los contratos. ➤ Estados de las ofertas. ➤ Ingresos dado un cliente. ➤ Ingresos dado un sector.
RF74	Generar plan de facturación	El sistema permitirá generar dado un año determinado, el plan de facturación correspondiente dado las facturaciones por cada oferta.
RF75	Generar plan de ingreso	El sistema permitirá generar dado un año determinado, una vez creado el plan de facturación, el plan de ingreso correspondiente.

Requisitos no funcionales

Los requisitos no funcionales, como su nombre sugiere, son aquellos requisitos que no se refieren directamente a las funciones específicas que proporciona el sistema, sino a las propiedades emergentes de éste como la usabilidad, el tiempo de respuesta, la capacidad de almacenamiento, entre otros [28]. A continuación se muestran los requisitos no funcionales que deben estar presentes en el sistema en las categorías de usabilidad, interfaz, software, hardware, diseño e implementación y seguridad.

Usabilidad

- Las vistas del sistema deben indicar en cada momento la acción que se está realizando, así como los íconos deben estar representados por una imagen acorde a la acción que se realiza.
- Sólo se mostrarán a los usuarios aquellas acciones o informaciones del menú lateral a las que por su responsabilidad o rol dentro del negocio necesiten acceder.
- El sistema ante cada acción del usuario notificará mediante mensajes de notificación si fueron o no ejecutadas satisfactoriamente.
- El sistema debe ir mostrando la ruta de acceso a medida que se navega en el sitio (migas de pan).

Interfaz

- Las interfaces estarán sustentadas por colores como el blanco, azul y rojo. Contará con un menú lateral que contendrá las funciones específicas del sistema. Por otra parte, contará con un menú superior derecho que recogerá información general acerca de la autenticación de usuarios, la notificación de la caducidad de los contratos y la generación de reportes.

Software

- El sistema será multiplataforma.
- Deberá contar con un servidor con módulo integrado de Php y Ldap (XAMP, WAMPP u otros).

Hardware (Servidor)

- Capacidad de disco duro superior a 500 Giga Bytes. Se requiere un mínimo de 4GB de RAM y un Procesador Core i3(3.30GHz) de velocidad de procesamiento.

Diseño e implementación

- Como lenguaje de desarrollo del lado del servidor será utilizado PHP5 con el IDE NetBeans 8.0.
- Como tecnologías del lado del cliente serán utilizadas HTML5 y CCS3.
- Como marco de trabajo será utilizado Yii en su versión 1.1.14.
- Como gestor de base de datos será utilizado MySQL.

Seguridad

- Los usuarios deben estar autenticados antes de interactuar con el sistema.
- El sistema garantizará un control de acceso basado en roles. Garantizando un entorno de desarrollo diferente según el rol del usuario en el sistema.

2.4. Casos de uso del sistema

Los casos de uso guían al proceso de desarrollo. Un modelo de casos de uso, describe los requerimientos funcionales de un actor en términos de las interacciones que éste ejecuta con el sistema. El modelado de casos de uso, es una técnica efectiva y a la vez simple para modelar los requerimientos del sistema desde la perspectiva del usuario. Cada requisito funcional se encuentra identificado con un caso de uso, aunque un mismo caso de uso puede agrupar varios requisitos funcionales. El diagrama de casos de uso define un conjunto de casos de uso, los actores que los desempeñan y sus relaciones (ver tabla 2.2 y figura 2.2).

Tabla 2.2. Casos de uso del sistema.

Casos de uso	
Autenticar usuario	Enviar correo
Gestionar usuario	Gestionar producto
Gestionar servicio	Administrar documentos comerciales
Gestionar fichero adjunto	Gestionar ficha de caracterización
Exportar pdf	Generar plan de ingreso
Gestionar ficha de proyecto	Generar plan de facturación
Gestionar oferta de negocio	Gestionar contrato
Gestionar entregable	Gestionar riesgo
Gestionar acápite	Gestionar facturación
Gestionar oportunidad	Gestionar estudio de mercado
Generar reportes	Gestionar hitos
Gestionar cliente	Visualizar listados
Asignar el estado de la ficha de caracterización	Asignar el estado de la ficha de proyecto
Asignar el estado de la oferta	Obtener ficha de costo
Revisar ficha de caracterización	Revisar oferta de negocio
Revisar ficha de proyecto	

2.4.1. Descripción de los casos de uso del sistema

La descripción de los casos de uso permite comprender mejor el funcionamiento de un sistema. Muestran el flujo que debe realizarse ante una entrada del usuario, así como la descripción de las funcionalidades con las que cuenta. En el Apéndice B se muestra una descripción detallada de los casos de uso Revisar oferta de negocio y Gestionar oportunidad.

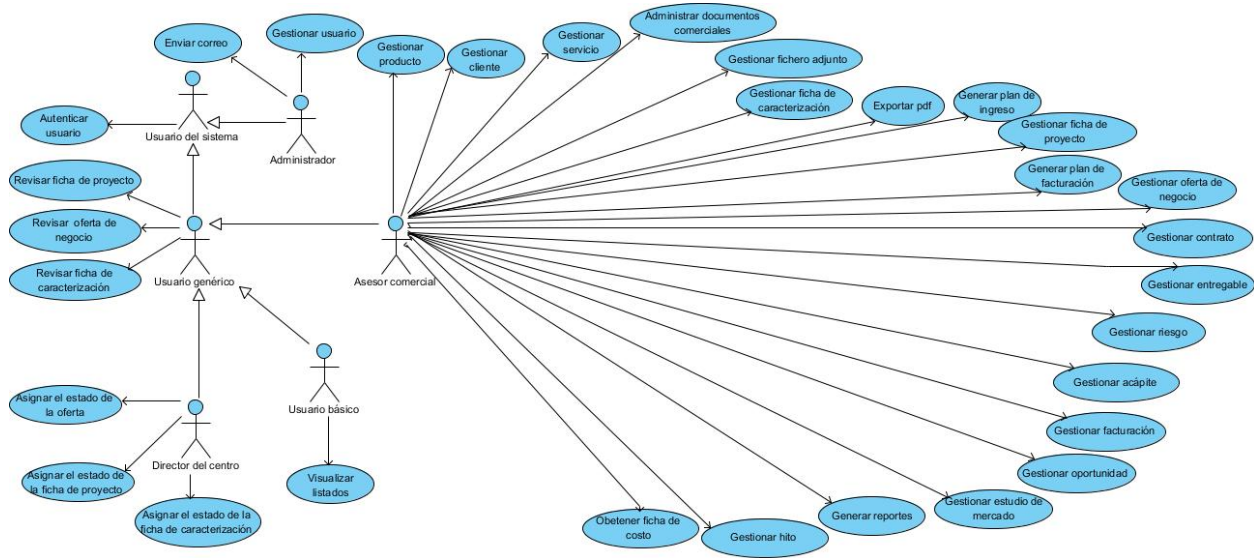


Figura 2.2. Diagrama de casos de uso del sistema (DCUS)

2.5. Arquitectura del sistema

El framework Yii define una arquitectura que implementa como patrón arquitectónico el MVC que es uno de los patrones más usados en aplicaciones web. Este patrón basa su fortaleza en que la lógica de la interfaz de usuario varía mucho más rápido que la lógica de negocio y de almacenamiento, con lo que pretende separar las capas de tal forma que un cambio en una de ellas no tenga un impacto elevado en la otra. Está dividido en tres capas o niveles:

La figura 2.3 muestra el funcionamiento del patrón MVC de Yii.

- **Modelo:** es la representación de la información que maneja la aplicación. El modelo son los datos puros que puestos en contexto del sistema proveen de información persistente al usuario.
- **Vista:** es la representación del modelo en forma gráfica disponible para la interacción con el usuario.
- **Controlador:** es la capa encargada de manejar y responder las solicitudes del usuario, procesando la información necesaria y modificando el modelo en caso de ser necesario [29].

2.6. Patrones de diseño

Los patrones de diseño estandarizan y formalizan un vocabulario común entre los diseñadores. Permiten, a partir de la descripción de clases y objetos comunicándose entre sí, resolver un problema de diseño general, en un contexto particular [30]. En el desarrollo de la solución como parte de la implementación de buenas prácticas, son utilizados los patrones GRASP: creador, controlador, bajo acoplamiento y alta cohesión. Fueron utilizados para ocultar la complejidad del sistema mostrándole solamente al usuario lo que necesita ver, los siguientes patrones de la "pandilla de los cuatro" (del inglés *Gang of Four*) GoF:

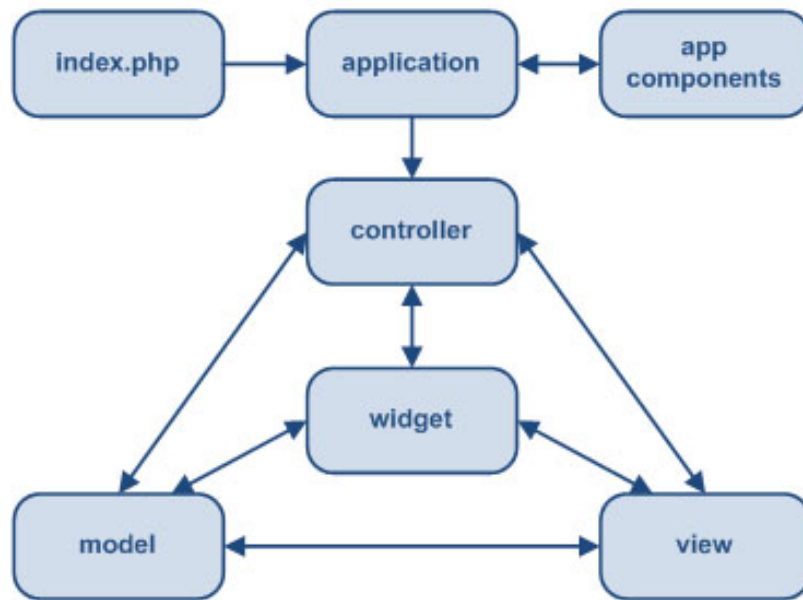


Figura 2.3. Patrón MVC en el *framework* Yii [29]

1. **Singleton:** Garantiza la existencia de una única instancia para una clase y la creación de un mecanismo de acceso global a dicha instancia. Se clasifica según su propósito en un patrón de creación. En Yii se evidencia este patrón ya que usa una sola instancia para manejar las sesiones y los layout.
2. **Decorador:** Permite añadir funcionalidades dinámicamente a una clase con la creación de otra clase, sin necesidad de la herencia. En el framework Yii, los layouts decoran a las vistas, pues en un momento determinado les confieren propiedades dinámicas que no poseían.
3. **Observador:** Según su objetivo es considerado un patrón de comportamiento. Define una dependencia de uno-a-muchos entre objetos, de forma que cuando un objeto cambia de estado se notifica y actualizan automáticamente todos los objetos que dependen de él. Se evidencia en la implementación del patrón arquitectónico MVC definido en la aplicación.

2.7. Diagramas de clases del diseño

Los diagramas de clases facilitan las representaciones referentes al análisis y diseño de la aplicación. Es considerado un diagrama de estructura estática, que describe la estructura de un sistema de acuerdo a sus clases, atributos, métodos y las relaciones entre los objetos. En este caso se evidencia la relación entre los estereotipos web (controladora, formulario y página cliente) en la arquitectura definida. En la figura 2.4 se muestra el diagramas de clase del diseño asociado al CU Gestionar Oportunidad.

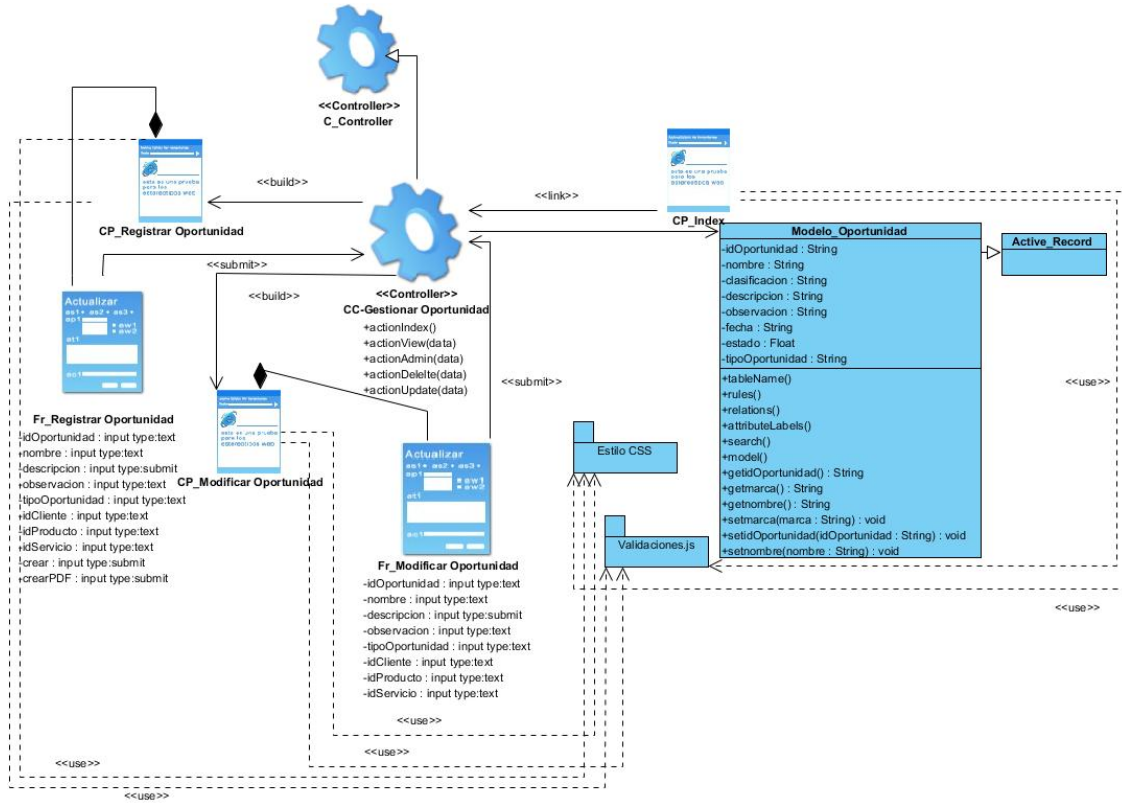


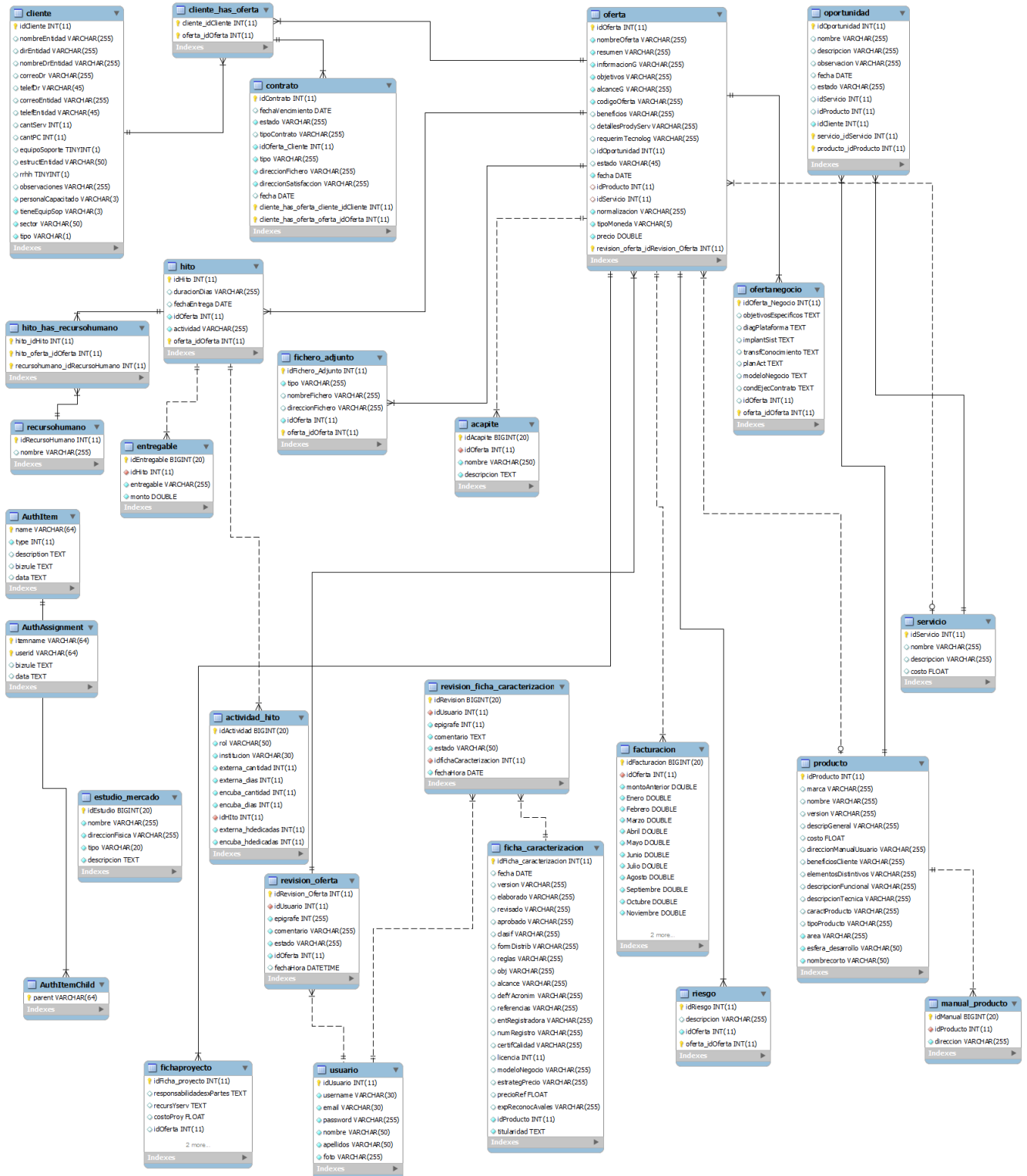
Figura 2.4. Diagrama de clases: Gestionar oportunidad

2.8. Modelo de Datos

Para el almacenamiento de información persistente de la solución propuesta se realizó un diseño relacional que estructura toda la información relacionada con el negocio (ver figura 2.5).

2.9. Consideraciones Parciales

- La identificación de los requisitos funcionales y su descripción permitió identificar con claridad todas las funcionalidades con las que contará el sistema, y la criticidad de cada una de ellas.
- A partir de la descripción de los casos de uso del sistema, se logró identificar los actores que van a interactuar en la aplicación y los procesos realizados por cada uno de ellos.
- Los diagramas de clases permitieron obtener una mayor visión de la relación existente entre los estereotipos web de la arquitectura (controladora, formulario y página cliente).



Implementación y prueba del sistema

A partir del resultado obtenido en la etapa de análisis y diseño, son generados en el presente capítulo, los artefactos referentes a la fase de implementación y prueba del software. Fueron seleccionados como elementos principales, el diagrama de componentes, enfocándose solamente a los componentes que intervienen en el proceso de revisión tanto de las fichas de caracterización como de las ofertas (ofertas de negocio y fichas de proyecto), producto a la criticidad de estas funcionalidades en la aplicación. Además, se especificaron los casos de prueba aplicados a la solución desarrollada para validar su correcto funcionamiento.

3.1. Diagrama de componentes

El diagrama de componentes muestra a partir de componentes de software (archivos, módulos, bibliotecas, ejecutables o paquetes) aspectos como: la relación entre ellos, sus dependencias, su comunicación, su ubicación y otras condiciones. En la figura 3.1 se muestra el diagrama de componentes asociado al proceso de revisión que abarca los CU Revisar ficha de caracterización, oferta de negocio y ficha de proyecto.

3.2. Pruebas

La disciplina de pruebas, es un proceso que se ejecuta a un sistema con el fin de demostrar la presencia de defectos en el mismo, por lo que se puede decir que una prueba ha sido exitosa, si se ha encontrado un defecto que hasta el momento no se conocía. Las pruebas del software son el proceso que permite verificar, garantizar y mostrar la calidad de un producto, a través de resultados registrables que proporcionan una evaluación y representan una revisión final de las especificaciones, del diseño y de la codificación. Son empleadas para identificar posibles fallos durante el proceso de desarrollo.

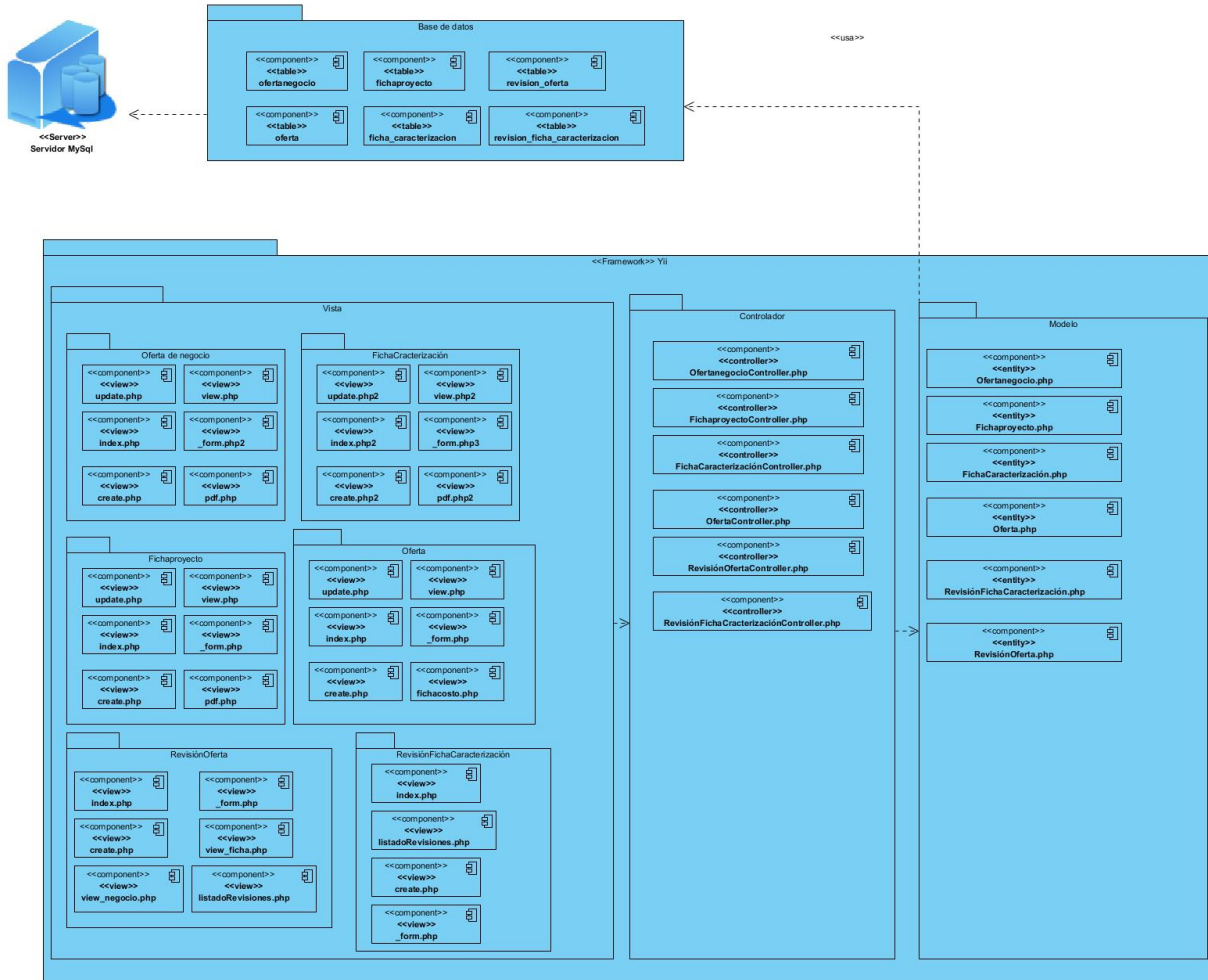


Figura 3.1. Diagrama de componentes asociado al proceso de revisión.

3.2.1. Pruebas de caja negra

Las pruebas de caja negra, también denominadas pruebas de comportamiento, se centran en los requisitos funcionales del software. Permiten al ingeniero del software obtener conjuntos de condiciones de entrada que ejerciten completamente todos los requisitos funcionales de un programa. Las pruebas de caja negra intentan encontrar errores de las siguientes categorías: funciones incorrectas o ausentes, errores en interfaces, errores en estructuras de datos o en accesos a base de datos externas, errores de rendimiento y errores de inicialización y de terminación [31]. Durante la disciplina de Pruebas se ejecutaron las pruebas de: **“Funcionalidad”** y pruebas de **“Aceptación”**.

3.2.2. Pruebas de Funcionalidad

Tienen por objetivo probar que los sistemas desarrollados cumplen con los requisitos funcionales del software. Los probadores o analistas de pruebas no enfocan su atención en cómo se generan las respuestas

del sistema, sino en el funcionamiento de su interfaz. En este caso se utilizó la técnica de Partición de Equivalencia como parte de las pruebas funcionales.

Técnica de Partición de Equivalencia

La técnica de partición equivalente es una prueba de caja negra que divide el campo de entrada en clases de datos que tienden a ejercitar determinadas funciones del software. Se dirige a la definición de casos de prueba que descubran clases de errores, reduciendo así el número total de casos de prueba que hay que desarrollar. Un caso de prueba ideal descubre de forma inmediata una clase de errores que, de otro modo, requerirían la ejecución de muchos casos antes de detectar el error genérico.

Diseño de Casos de Prueba (DCP)

El Diseño de Casos de Prueba (DCP) es una estrategia de pruebas de software, que provee una guía que describe los pasos a seguir para realizar las pruebas al software de manera correcta. Como parte del diseño de los casos de prueba de la propuesta de solución, son detalladas las variables presentes por cada caso de uso, definiéndose para cada una, los posibles valores de entrada, así como lo que representan dentro del caso de uso.

En el diseño de caso de prueba hay que tener en cuenta que V indica válido, I inválido y NA que no aplica (ver tablas 3.1, 3.2, 3.3, 3.4, 3.5, 3.6, 3.7, 3.8, 3.9, 3.10 y 3.11).

3.2.3. Pruebas de aceptación

Las pruebas de aceptación son básicamente pruebas funcionales sobre el sistema completo, que tienen el objetivo de comprobar que se satisfacen los requisitos establecidos. Su ejecución es facultativa del cliente y en el caso de que no se realicen explícitamente, se dan por incluidas dentro de las pruebas de sistema. Las pruebas de aceptación son, a menudo, responsabilidad del usuario o del cliente, aunque cualquier persona involucrada en el negocio puede realizarlas. Estas se realizan a través de las técnicas alfa y beta. La técnica alfa es realizada por el usuario con el desarrollador como observador en un entorno controlado (simulación de un entorno de producción) y la beta es realizada por el usuario en su entorno de trabajo y sin observadores. Para realizar las pruebas de aceptación a la solución se aplicaron ambos tipos, tomando como referencia la especificación de requisitos, comprobando que el sistema cumple satisfactoriamente los requisitos del cliente y garantizando evaluar el grado de calidad del software. En la figura 3.2 se muestra el nivel de satisfacción alcanzado por el cliente.

Nivel de satisfacción del cliente

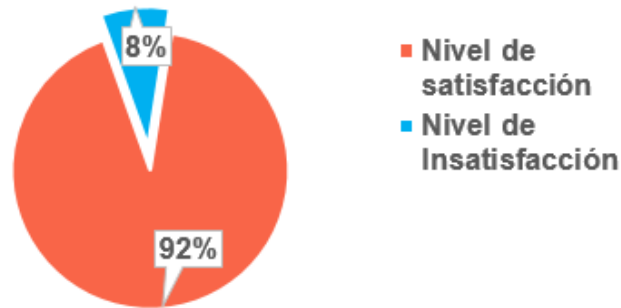


Figura 3.2. Nivel de aceptación

3.3. Consideraciones parciales

Tras definir las características de implementación y pruebas de la propuesta de solución, se llegaron las siguientes conclusiones:

- El diagrama de componentes permitió identificar con mayor claridad los componentes que intervienen en el proceso de revisión, como funcionalidad más crítica de la solución.
- A partir de la realización de las pruebas, se lograron identificar un conjunto de no conformidades existentes en la solución.

Tabla 3.1. DCP para el CU Autenticar usuario.

Escenario	Descripción	Usuario	Contraseña	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Entrada de datos válidos.	El usuario introduce datos válidos en la página de autenticación.	V	V	Muestra un mensaje de notificación: "El usuario ha sido autenticado satisfactoriamente".	Introduce la url para acceder al sistema, mostrándose la página de autenticación, posteriormente se introducen datos válidos y luego se presiona la opción del botón Acceder.
		andyhp	profesor		
EC 2 Entrada de datos inválidos	El usuario introduce datos no válidos en la página de autenticación.	V	I	Muestra un mensaje indicando: "Los campos usuario o contraseña son inválidos".	Introduce la url para acceder al sistema, mostrándose la página de autenticación, posteriormente se introducen datos inválidos y luego se presiona la opción del botón Acceder.
		andyhp	HHHHHHH		
		I	V		
		andyhdez	profesor		
EC 3 Ausencia de datos válidos	El usuario deja vacíos, campos requeridos .	V		Muestra un mensaje indicando: "Contraseña no puede ser nulo".	Introduce la url para acceder al sistema, mostrándose la página de autenticación, posteriormente se dejan datos nulos, luego se presiona la opción del botón Acceder.
		andyhp			
			V	profesor	

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	Usuario	Input	No	Solo letras.
2	Contraseña	Input	No	Letras, números y caracteres especiales

Tabla 3.2. DCP para el CU Gestionar oportunidad.

Escenario	Descripción	Nombre	descripción	Observación	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear una oportunidad.	V	V	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "La oportunidad ha sido creada satisfactoriamente".	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
		GEOSI	Desarrollo a la medida de una aplicación de Realidad Aumentada para la empresa GEOSI	Se desarrollarán 20 marcadores y una aplicación RA.		
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear una oportunidad.	V	I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "La descripción no puede ser un número"	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
		CIREN	123455	La rehabilitación será aplicada a pacientes con problemas motores en las extremidades inferiores.		
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos, campos requeridos.		I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "Los campos nombre y descripción no pueden ser nulos".	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.
				La rehabilitación será aplicada a pacientes con problemas motores en las extremidades inferiores.		

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	Nombre	Input	No	Solo letras.
2	Descripción	Input	No	Solo letras.
3	Observación	Input	No	Solo letras.

Tabla 3.3. DCP para el CU Gestionar oferta.

Escenario	Descripción	Nombre Oferta	Estado	Tipo de Moneda	Objetivos	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear oferta.	V	V	V	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "La oferta ha sido creada satisfactoriamente".	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
		Desarrollo a la medida	elaborada	CUC	Desarrollar un Videojuego interactivo en 3D.		
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear oferta.	V	V	I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo tipo de moneda no puede ser nulo"	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
		Despliegue	elaborada		Tiene como objetivo el despliegue de Rehabilitador de marcha.		
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos, campos requeridos.		V	I		De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "Los campos nombre de oferta, tipo de moneda y objetivos no pueden ser nulos".	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.
			elaborada				

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	Nombre Oferta	Input	No	Solo letras.
2	Estado	Select	No	Elaborada, en revisión, aceptada por el centro, aceptada por DGP, aceptada por DTTC.
3	Tipo de Moneda	Select	No	Solo CUC, CUP, o MT.
4	Objetivos	Input	No	Solo letras.

Tabla 3.4. DCP para el CU Gestionar servicio.

Escenario	Descripción	Nombre	Tipo	Descripción	Costo	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear servicio.	V	V	V	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El servicio ha sido creado satisfactoriamente".	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
		Paseo virtual	De diseño gráfico.	A través del diseño se logran mundos paralelos.	134000.		
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear servicio.	V	I	V	V	De ser introducidos incorrectamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo tipo no puede ser nulo".	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
		Paseo virtual		A través del diseño se logran mundos paralelos.	134000.		
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos, campos requeridos.		I	V		De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "Los campos tipo, nombre y costo no pueden ser nulos".	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.
				A través del diseño se logran mundos paralelos.			

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	Nombre	Input	No	Solo letras.
2	Tipo	Select	No	Letras, números y caracteres especiales
3	Descripción	Input	No	Solo letras.
4	Costo	Input	No	Solo números.

Tabla 3.5. DCP para el CU Gestionar producto.

Escenario	Descripción	Nombre	Marca	Versión	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear un producto.	V	V	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El producto ha sido creado satisfactoriamente".	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
		Rehabilitador de Marcha.	Xavia.	1.0		
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear un producto.	V	I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo marca no puede ser nulo"	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
		Meteorix.		1.0		
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos, campos requeridos.		I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "Los campos nombre y marca no pueden ser nulos"	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.
				1.0		

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	Nombre	Input	No	Solo letras.
2	Marca	Select	No	Xabal, Xavia, Xauce.
3	Versión	Input	No	Letras y caracteres especiales.

Tabla 3.6. DCP para el CU Gestionar ficha de caracterización.

Escenario	Descripción	Versión	Objetivo	Alcance	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear una ficha de caracterización.	V	V	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "La ficha de caracterización ha sido creada satisfactoriamente".	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
		1.0	Rehabilitador d Marcha es un producto creado para la rehabilitación de funciones motoras.	Un sistema de apoyo a la rehabilitación de funciones motoras.		
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear una ficha de caracterización.	V	I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo objetivo no puede ser un número"	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
		1.0	123456	Un sistema de apoyo a la rehabilitación de funciones motoras.		
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos, campos requeridos.		I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "Los campos versión y objetivo no pueden ser nulos".	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.
				Un sistema de apoyo a la rehabilitación de funciones motoras.		

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	versión	Input	No	Letras y números.
2	objetivo	Input	No	Letras y números.
3	alcance	Input	No	Letras y números.

Tabla 3.7. DCP para el CU Gestionar hito.

Escenario	Descripción	Duración Días	Fecha Entrega	Actividad	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear un hito.	V	V	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El hito ha sido creado satisfactoriamente"	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
		24	8 mayo 2016	Levantamiento de requisitos funcionales.		
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear un hito.	V	I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo fecha de entrega no puede ser nulo"	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
		24		Levantamiento de requisitos funcionales.		
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos, campos requeridos.		I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "Los campos duración en días y fecha de entrega no pueden ser nulos.	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.
				Levantamiento de requisitos funcionales.		

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	Duración Días	Input	No	Solo números.
2	Fecha Entrega	Input	No	Letras y números
3	Actividad	Input	No	Sólo letras.

Tabla 3.8. DCP para el CU Gestionar riesgo.

Escenario	Descripción	Descripción	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear un riesgo.	V El cliente no tiene las condiciones tecnológicas requeridas para el funcionamiento del sistema.	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El riesgo ha sido creado satisfactoriamente"	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear un riesgo.	I 12345.	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo descripción no puede ser un número"	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos, campos requeridos.		De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación " El campo descripción no puede ser nulo "	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	descripción	Input	No	Letras y números.

Tabla 3.9. DCP para el CU Gestionar contrato.

Escenario	Descripción	Fecha Vencimiento	Tipo de Contrato	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear un contrato.	V 15/mayo/ 2016	V Marco	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El contrato ha sido creado satisfactoriamente"	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear un contrato.	I mayo	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo tipo de contrato no puede ser nulo".	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos campos requeridos.		V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "Los campos fecha de vencimiento y tipo de contrato no pueden ser nulos".	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	fechaVencimiento	Select	No	Letras, números y caracteres especiales.
2	TipoContrato	Input	No	Letras y números.

Tabla 3.10. DCP para el CU Gestionar cliente.

Escenario	Descripción	nombre Entidad	Sector	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear un cliente.	V	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El cliente ha sido creado satisfactoriamente"	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
		CIREN	Salud		
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear un cliente.	I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo nombre de la entidad no puede ser un número".	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
		123456	Salud		
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos campos requeridos.		V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación ""El campo nombre de la entidad no puede ser un número".	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.
			Salud		

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	nombreEntidad	Input	No	Letras.
2	Sector	Input	No	Letras.

Tabla 3.11. DCP para el CU Gestionar Usuario.

Escenario	Descripción	rol	correo	Respuesta del Sistema	Flujo central
EC 1 Introducir datos válidos en el formulario.	El asesor introduce datos válidos en el formulario para crear un usuario.	V	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El usuario ha sido creado satisfactoriamente"	Se muestra el formulario, se introducen los datos válidos y se selecciona el botón crear.
		asesor	asesor@uci.cu		
EC 2 Introducir datos inválidos en el formulario.	El asesor introduce datos inválidos en el formulario para crear un usuario.	I	V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación "El campo rol no puede ser nulo".	Se muestra el formulario, se introducen los datos inválidos y se selecciona el botón crear.
			asesor@uci.cu		
EC 3 Ausencia de datos válidos.	El asesor deja vacíos campos requeridos.		V	De ser introducidos correctamente los datos, el sistema muestra mensaje de notificación " El campo rol no puede ser nulo "	Se muestra el formulario, se dejan campos vacíos y se selecciona el botón crear.
			asesor@uci.cu		

No	Nombre del campo	Clasificación	Valor nulo	Descripción
1	rol	Select	No	Letras.
2	correo	Input	No	Letras y caracteres especiales.

Conclusiones

Con la realización de este trabajo, se desarrolló el sistema SisGeCo que permite organizar el proceso de negociación y contratación del centro Vertex. De esta forma se da cumplimiento al objetivo propuesto al inicio de la investigación, además:

- SisGeCo gestiona la información de manera centralizada, posibilitando a todos los usuarios involucrados, el acceso a la versión más actualizada de los documentos que se generan en el proceso de negociación y contratación.
- El sistema propuesto permite la realización del proceso de revisión de manera colaborativa entre todos los especialistas involucrados en el proceso.

Recomendaciones

Al sistema desarrollado se le pueden realizar las siguientes recomendaciones:

- Rediseñar la interfaz gráfica de usuario del sistema para que se adapte a la estrategia marcaria definida en la UCI. Específicamente a la marca Xabal.
- Incorporar un módulo al sistema para la confección de los manuales de usuario de los productos.

Referencias bibliográficas

- [1] P. Kotler y K.L. Keller. *Marketing Management*. Marketing Management. Pearson Prentice Hall, 2006 (vid. pág. 1).
- [2] Miguel Hernández Espallardo y Augusto Rodríguez. «El objeto de estudio de la disciplina de marketing». En: *Estudios Gerenciales* 19.87 (2003), págs. 67-91 (vid. pág. 1).
- [3] Yelenys Díaz González y Roberto Carmelo Pons García. «Necesidad de aplicación del marketing y la calidad percibida en la construcción del socialismo en Cuba». En: *Observatorio de la Economía Latinoamericana* 122 (2009). URL: <http://www.eumed.net/coursecon/ecolat/cu/2009/dgpg2.htm> (vid. pág. 1).
- [4] OBS Business School. *Máster en Dirección de Marketing y Gestión Comercial*. URL: <http://www.obs-edu.com/masters-en-marketing-y-comercial/master-en-direccion-de-marketing-y-gestion-comercial/presentacion> (vid. pág. 4).
- [5] Francisco de Borja de Carlos Martín-Lagos. *Sistematización de la función comercial : cómo integrar con éxito su estrategia corporativa y su plan de acción comercial*. 2008 (vid. pág. 4).
- [6] Centro para la Promoción del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera de Cuba (CEPEC). *Guía del Exportador. Capítulo No. 4 El Proceso de Negociación*. 2015 (vid. pág. 5).
- [7] José Antonio López Martínez. *Sistema para la gestión de Oportunidades de Negocio para el Centro de Informática Industrial*. Jun. de 2015 (vid. pág. 8).
- [8] Jordi Martínez S y A. «CRM Filosofía o Tecnología? Mitos y realidades de a orientación al cliente». En: (2011) (vid. pág. 9).
- [9] *CRM Software & Online Customer Relationship*. SugarCRM. URL: <https://www.sugarcrm.com/products/overview> (vid. pág. 9).
- [10] Roxana Vigil Montenegro. *Herramienta para la gestión de las relaciones con los clientes en el Centro Informática Industrial*. Jun. de 2015 (vid. pág. 9).
- [11] Alexander Makarov. *Yii 1.1 Application Development Cookbook*. Packt Publishing Ltd, 2011 (vid. págs. 10, 11).
- [12] Instituto Tecnológico de Veracruz. *Diseño, Maquetación y Programación web*. 2015. URL: <http://prograweb.com.mx/pweb/0401IntroLenguaje.php>. (vid. pág. 11).

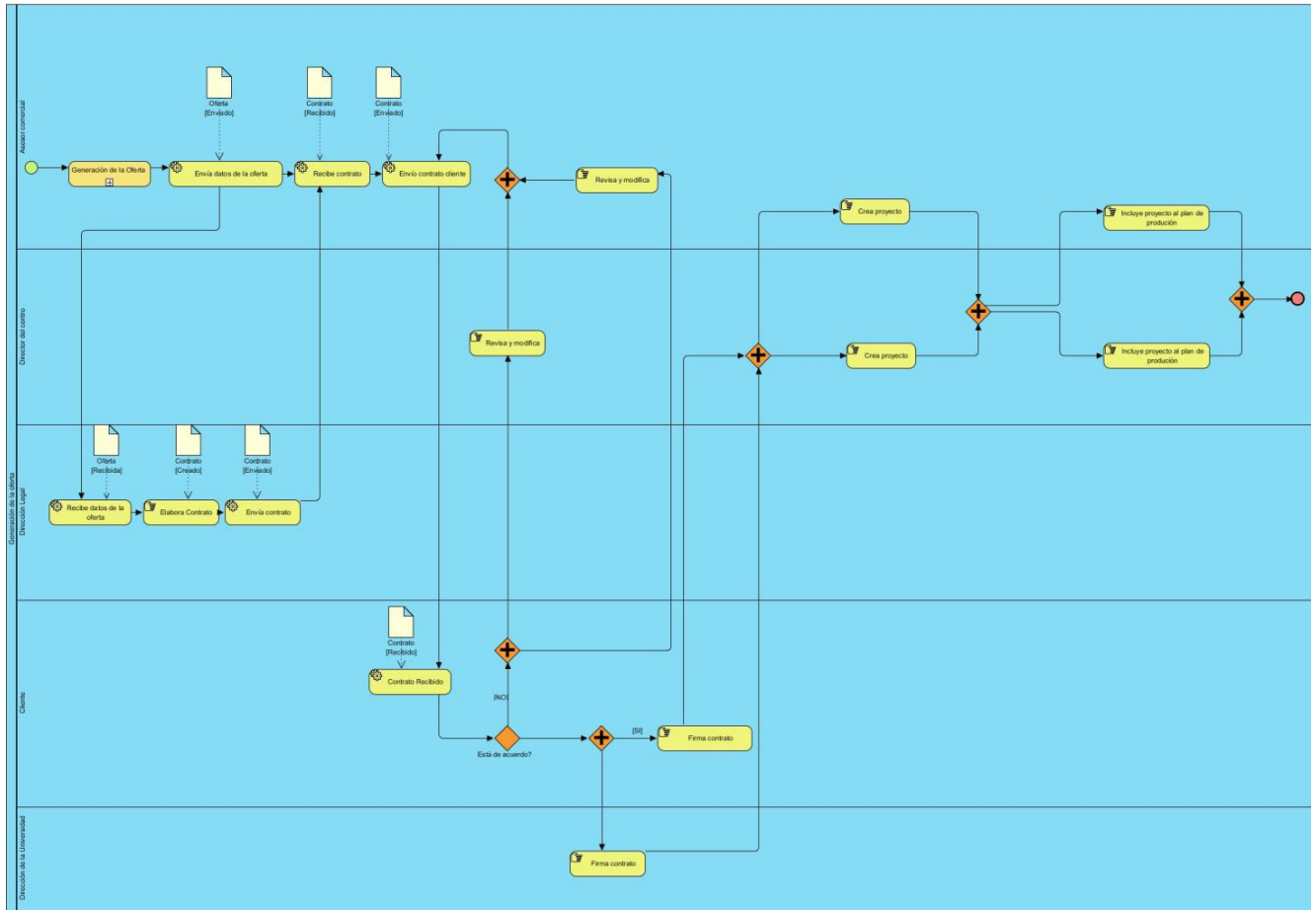
- [13] Robin Nixon. *Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5*. 4.^a ed. O'Reilly Media, 2014 (vid. pág. 11).
- [14] B. Lawson y R Sharp. *Introducing HTML5*. 2011. URL: <http://sunshine.prod.uci.cu/gridfs/sunshine/books/Introducing-HTML5---New-Riders.pdf>. (vid. pág. 11).
- [15] *Elementos de programación*. Instituto Tecnológico de Apizaco. URL: <https://gioprogramacionweb.wordpress.com/2015/05/17/4-2-elementos-de-programacion/> (vid. pág. 12).
- [16] Craig Grannell. *The Essential Guide to CSS and HTML Web Design*. Apress, 2007 (vid. pág. 12).
- [17] MICROSYSTEMS, S. *NetBeans IDE 8.0*. 2014. URL: <https://netbeans.org/community/releases/80>. (vid. pág. 12).
- [18] Sara Álvarez. *Sistemas gestores de bases de datos*. 2007. URL: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/sistemas-gestores-bases-datos.html> (vid. pág. 12).
- [19] *Postgre SQL*. Oracle. URL: <http://www.oracle.com/es/products/mysql/index.htmlss?SourceSiteId=null>. (vid. pág. 13).
- [20] *MySQL. La base de datos de código abierto de mayor aceptación mundial*. URL: <http://www.oracle.com/es/products/mysql/overview/index.html> (vid. pág. 13).
- [21] *Mysql-worckbench*. URL: <http://www.monografias.com/trabajos88/mysql-worckbench/mysql-worckbench.shtml#ixzz3xKGr> (vid. pág. 14).
- [22] *phpMyAdmin. Bringing MySQL to the web*. URL: <https://www.phpmyadmin.net/> (vid. pág. 14).
- [23] J Joskowicz. *Reglas y prácticas en eXtreme Programming*. Universidad de Vigo, 2008, pág. 22 (vid. pág. 15).
- [24] Jacobson. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. 2010 (vid. págs. 15, 17, 20, 21).
- [25] Scott W Ambler y col. *Agile modeling*. 2006. URL: <http://www.ambysoft.com/unifiedprocess/agileUP.html> (vid. pág. 16).
- [26] Charles Edeki. «Agile Unified Process». En: *International Journal of Computer Science* 1.3 (2013) (vid. pág. 16).
- [27] *Paradigm, Visual*. 2015. URL: http://www.freedownloadmanager.org/es/downloads/Paradigma_Visual_para_UML (vid. pág. 17).
- [28] Ian Sommerville. *Ian. Ingeniería de Software. Séptima edición*. 2005, pág. 111 (vid. pág. 29).
- [29] *Fundamentals: Model-View-Controller (MVC) | The Definitive Guide to Yii*. URL: <http://www.yiiframework.com/doc/guide/1.1/en/basics.mvc> (vid. págs. 31, 32).
- [30] Craig Larman. *UML y patrones: una introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado*. 2.^a ed. Pearson Educación, 2003 (vid. pág. 31).

- [31] R.S. Pressman. *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill Education, 2010 (vid. pág. 36).

Apéndices

APÉNDICE A

Diagrama detallado del flujo de negociación y contratación
en el centro Vertex

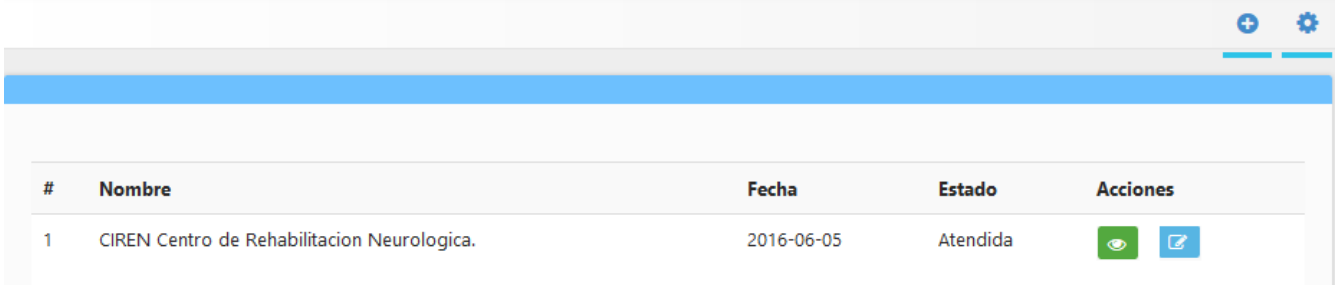


Parte 2. Elaboración del contrato.

APÉNDICE B

Descripción de los casos de uso de SisGeCo

Caso de Uso: Gestionar oportunidad.

Objetivo	Permite realizar tareas como crear, ver, actualizar y eliminar oportunidad.	
Actores	Asesor Comercial.	
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor, elige en la pantalla principal del sistema la opción Oportunidades, en la misma podrá realizar acciones como: Listar, Crear y Administrar dichas oportunidades.	
Complejidad	Alta	
Prioridad	Alta	
Precondiciones	Actor previamente autenticado como usuario del sistema.	
Postcondiciones	El actor realiza acciones correspondientes a la oportunidad como: listar, crear, visualizar, actualizar, eliminar y buscar.	
Flujo de eventos		
Flujo básico Crear Oportunidad		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona desde la página principal la opción “Oportunidades”.	
2.		Muestra las opciones a seleccionar: <ul style="list-style-type: none"> • Listar (Ver sección 1 “Listar”). • Crear (Ver sección 2 “Crear”). • Administrar (Ver sección 3 “Visualizar”, Ver sección 4 “Actualizar”, Ver sección 5 “Eliminar”, Ver sección 6 “Buscar”).
Sección 1: “Listar”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción “Listar”.	
2.		Muestra la lista de las oportunidades existentes. <i>Finalizando así el CU.</i>
Prototipo de interfaz gráfica		
		
Sección 2: “Crear oportunidad”		
Flujo básico		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona la opción “Crear oportunidad”.	
2.		Muestra los datos para crear una oportunidad: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Servicio ➤ Producto ➤ Cliente

		➤ Descripción Y el botón “Crear”.
3.	Inserta los datos correspondientes y presiona el botón “Crear”.	
5.		Valida los datos.
6.		Registra la oportunidad.
7.		Muestra un mensaje de confirmación de registro: “La oportunidad ha sido creada satisfactoriamente”. <i>Finalizando así el CU.</i>

Prototipo de interfaz gráfica

Flujos alternos

3a “Campos vacíos”

1.		Muestra un mensaje notificando los datos que no pueden ser nulos: “Cliente no puede ser nulo”. <i>Regresa al paso 3.</i>
----	--	---

Flujos alternos

3b “Campos incorrectos”

		Muestra un mensaje especificando los datos que no han sido insertados correctamente: “Por favor corrija los siguientes datos de ingreso”. <i>Regresa al paso 3.</i>
--	--	--

Sección 3 “Visualizar”

1.	Selecciona el botón “Visualizar” asociado a la oportunidad deseada.	
2.		Muestra la información asociada a la oportunidad: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Servicio ➤ Producto ➤ Cliente ➤ Descripción <i>Finalizando así el CU.</i>

Prototipo de interfaz gráfica														
<p>Visualizar oportunidad: CIREN Centro de Rehabilitacion Neurologica.</p> <table border="1"> <tr> <td>Nombre</td> <td>CIREN Centro de Rehabilitacion Neurologica.</td> </tr> <tr> <td>Fecha</td> <td>2016-06-05</td> </tr> <tr> <td>Estado</td> <td>Atendida</td> </tr> <tr> <td>Servicio</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Producto</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Descripción</td> <td>Con el objetivo de ensamblar un computador.</td> </tr> </table>			Nombre	CIREN Centro de Rehabilitacion Neurologica.	Fecha	2016-06-05	Estado	Atendida	Servicio		Producto	3	Descripción	Con el objetivo de ensamblar un computador.
Nombre	CIREN Centro de Rehabilitacion Neurologica.													
Fecha	2016-06-05													
Estado	Atendida													
Servicio														
Producto	3													
Descripción	Con el objetivo de ensamblar un computador.													
Sección 4 “Actualizar”														
1.	Selecciona el botón “Actualizar” asociado a la oportunidad deseada.													
2.		Muestra la oportunidad con opción de modificar sus campos: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Servicio ➤ Producto ➤ Cliente ➤ Descripción Y el botón “Actualizar”.												
3.	Selecciona el campo a modificar e inserta los nuevos datos y presiona el botón “Actualizar”.													
4.		Valida los datos.												
5.		Modifica los datos de la oportunidad.												
6.		Muestra un mensaje de confirmación de modificación: “La oportunidad ha sido modificada satisfactoriamente”. <i>Finalizando así el CU.</i>												
Prototipo de interfaz gráfica														

Actualizar Oportunidad

Servicio
Seleccione una de las opciones

Producto
Ensamblador de un computador

Cliente *
CIREN Centro de Rehabilitacion Neurologica.

Flujos alternos

3a “Campos vacíos”

1.		Muestra un mensaje notificando los datos que no pueden ser nulos: “Cliente no puede ser nulo”. <i>Regresa al paso 3.</i>
----	--	---

Flujos alternos

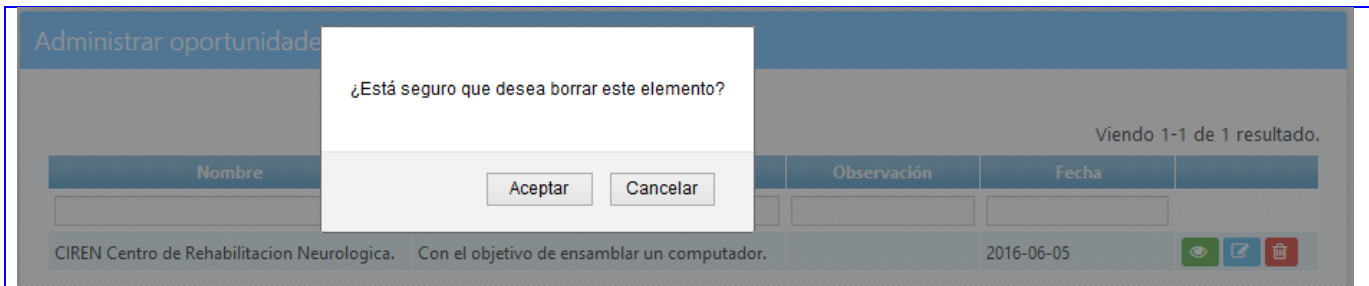
5b “Campos incorrectos”

		Muestra un mensaje especificando los datos que no han sido insertados correctamente: “Por favor corrija los siguientes datos de ingreso”. <i>Regresa al paso 3.</i>
--	--	--

Sección 5 “Eliminar”

1.	Selecciona el botón “Borrar” asociado a la oportunidad deseada.	
2.		Muestra el siguiente mensaje de notificación: ¿Está seguro que desea borrar este elemento?
3.	Selecciona el botón “Aceptar”.	
4.		Elimina la oportunidad.
5.		Muestra un mensaje de confirmación de eliminación: “La oportunidad ha sido eliminada satisfactoriamente”.
6.		Recarga la página. <i>Finalizando así el CU.</i>

Prototipo de interfaz gráfica



Flujos alternos

3a “Cancela la acción de eliminar”

1.		No elimina y recarga la página con los datos intactos.
----	--	--

Sección 6 “Buscar”

1.	Introduce el/los dato(s) deseado(s) para realizar la búsqueda: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nombre ➤ Descripción ➤ Observación ➤ Fecha Y presiona el botón del teclado “Enter”.	
2.		Muestra las oportunidades, que coincidan con el parámetro introducido. <i>Finalizando así el CU.</i>


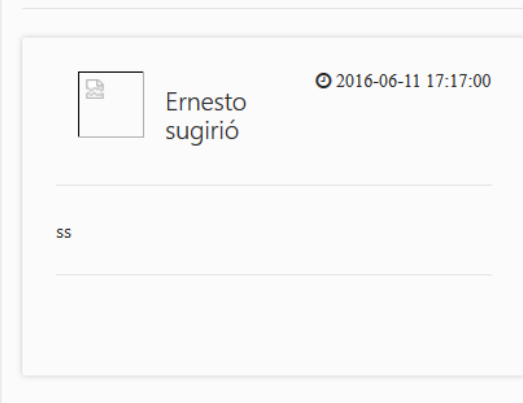
Prototipo de interfaz gráfica

Nombre	Descripción	Observación	Fecha	
CIREN Centro de Rehabilitacion Neurologica.	Con el objetivo de ensamblar un computador.		2016-06-05	

Relaciones	CU incluidos	No aplica
	CU extendidos	No aplica
Requisitos no funcionales	No aplica	

Caso de Uso: Revisar oferta de negocio.

Objetivo	Permite revisar una oferta una vez que ha sido creada.
Actores	Asesor comercial, Usuario básico y Director del centro.
Resumen	El caso de uso se inicia cuando el actor elige la opción revisar, de la vista visualizar oferta de negocio.
Complejidad	Alta
Prioridad	Alta
Precondiciones	El actor debe estar previamente autenticado como usuario del sistema y debe existir una oferta de negocio registrada.

Postcondiciones	El actor puede realizar revisiones acerca de la oferta de negocio.	
Flujo de eventos		
Flujo básico Crear Revisión		
	Actor	Sistema
1.	Selecciona desde la vista visualizar oferta de negocio la opción “Revisiones”.	
2.		Muestra la oferta de negocio con opción de comentar cada uno de sus acápite.
3.	Selecciona un acápite para realizar un comentario.	
4.		Muestra un formulario para escribir el comentario acerca del acápite, el cual contiene la siguiente información especificada: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Comentario. Y el botón Guardar.
5.	Introduce el comentario y presiona el botón “Guardar”.	
6.		Guarda el comentario.
7.		Envía un correo electrónico notificando: El usuario con rol: “rol del usuario” ha comentado “comentario”, sobre la oferta “Nombre de la oferta”.
8.		Muestra un mensaje de confirmación de registro “La revisión ha sido guardada satisfactoriamente”. <i>Finalizando así el CU.</i>
Prototipo de interfaz gráfica		
<p>Centro de desarrollo: Centro de Entornos Interactivos 3D, VERTEX</p> <p>Visto bueno: Aprobado por: Fecha:</p> <p>Resumen de la oferta </p> <p>La presente propuesta de oferta responde a una solicitud realizada por el cliente CIREN Centro de Rehabilitación Neurológica. dicha solicitud contempla Despliegue Rehabilitador de Marcha(XAVIA v.hhhhh) para el CIREN Centro de Rehabilitación Neurológica. siguiendo como principales objetivos La presente propuesta de oferta responde a una solicitud realizada por el Centro de Rehabilitación Neurológica (CIREN). Dicha solicitud contempla la</p>		
		
Flujos alternos		
3a “Existen comentarios asociados al acápite”.		
1.		Muestra una lista de comentarios asociados al acápite con la opción de crear un nuevo comentario. Los comentarios listados contienen la siguiente información: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Nombre de usuario ➤ Fecha y hora

		➤ Comentario
Flujos alternos		
5a “No existe conexión”.		
1.		Muestra un mensaje de confirmación de registro “La revisión ha sido guardada satisfactoriamente”.
2.		Muestra un mensaje: “No se pudo enviar la notificación por correo”.
Relaciones	CU incluidos	No aplica
	CU extendidos	No aplica
Requisitos no funcionales	No aplica	