



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIERREZ

TÍTULO DEL PROYECTO:

“Sistema ERP en línea Para PyMES (Ventas)”

INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

DESARROLLO DE SOFTWARE

ALUMNO:

09270829 / Guillén Prieto Irving / 9º Semestre.

ASESOR INTERNO:

M.C. JORGE OCTAVIO GÚZMAN SÁNCHEZ

ASESOR EXTERNO:

ALEJANDRO CALDERÓN CASTILLO

Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Enero del 2014.

PROYECTO:

SISTEMA ERP EN LÍNEA PARA PYMES: VENTAS.


ACTIVIDAD:

REPORTE DE RESIDENCIA


ALUMNO:

➤ GUILLÉN PRIETO, IRVING


ASESOR:

Nombre	Firma
M.C. Jorge Octavio Guzmán Sánchez	

REVISOR:

Nombre	Firma
M.C. Galdino Belizario Nango Solís.	

REVISOR:

Nombre	Firma
M.C. Walter Torres Robledo	

Índice

1. Introducción	1
2. Planteamiento del problema	2
3. Justificación	2
4. Objetivo general y objetivos específicos	3
4.1. Objetivo general del sistema	3
4.2. Objetivo general del módulo	3
4.3. Objetivos específicos	3
5. Caracterización del área en que se participó	4
5.1. Descripción general del área donde se laboró	4
5.2. Visión	4
5.3. Misión	4
5.4. Ubicación física de la empresa	5
6. Problemas a resolver, priorizándolos	5
7. Alcances y limitaciones	6
7.1. Alcances	6
7.2. Limitaciones	7
8. Estado del arte	7
8.1. Desarrollo de una aplicación WEB, para la automatización de los procesos del centro médico de la cooperativa de Ecuadores Loja.	7
8.2. Técnicas para desarrollar e-business exitosos, implementadas con técnicas basadas en Ajax.	8
8.3. Diseño y desarrollo de un sistema de información web para la gestión de los procesos de cotización y pedido de la empresa prisma impresores.	8
8.4. Desarrollo del sistema “Imbabura artesanal” como soporte al comercio artesanal en la provincia de Imbabura, mediante la utilización de software libre”	9
8.4.1. Aplicación a nivel del cliente	9
8.4.2. Aplicación a nivel del servidor	9
9. Fundamento teórico	9
9.1. Marco teórico conceptual	9

9.1.1.	Sistemas ERP	9
9.1.2.	Definición de una aplicación Web	11
9.1.3.	Framework	12
9.1.4.	Framework para aplicación web	12
9.1.5.	Zend Framework	12
9.1.6.	HTML5	13
9.1.7.	Twitter Bootstrap.	14
9.1.8.	JavaScript	14
9.1.9.	JSON	15
9.1.10.	Ajax	15
9.1.11.	Bases de datos	15
9.1.12.	Modelado de datos: modelo Entidad – Relación	16
9.1.13.	MySQL Workbench, herramienta para el modelado de bases de datos	16
9.1.14.	Sistema gestor de bases de datos	17
9.1.15.	Arquitectura de los SGBD	17
9.1.16.	Esquemas y niveles	17
9.1.17.	MySQL	18
9.1.18.	Lenguaje SQL	18
9.1.19.	Servidor Web	18
9.1.20.	Apache	19
9.2.	Marco teórico específico	20
9.2.1.	Ventas.	20
9.2.2.	Funcionalidad del departamento de ventas	20
9.2.3.	Técnicas de ventas.	21
9.2.4.	Automatización del proceso de ventas	21
9.2.5.	Marketing	22
10.	Procedimiento y descripción de las actividades realizadas	23
10.1.	Definir metodología de desarrollo a utilizar	23
10.2.	Obtener los requisitos del sistema	23
10.3.	Definición de los requisitos del módulo Ventas	24
10.4.	Análisis y diseño del módulo Ventas	24
10.5.	Desarrollo del módulo Ventas	24
10.6.	Pruebas y mantenimiento.	25
10.7.	Documentación	25

11. Resultados, planos, gráficos y programas	26
11.1. Diagrama a bloques del sistema	26
11.2. Diagrama de casos de uso	27
11.3. Descripción de los caso de uso	28
11.4. Esquema general de la base de datos	37
11.5. Esquema de la base de datos para el módulo Ventas	39
11.6. Diagrama de secuencia del modulo ventas	40
11.6.1. Diagrama de secuencia para ventas.	40
11.6.2. Diagrama de secuencia para clientes.	41
11.6.3. Diagrama de secuencia para actividades.	42
11.6.4. Diagrama de secuencia para Materiales.	43
11.7. Diagrama de actividades de modulo	44
12. Conclusiones y recomendaciones	45
13. Anexos	49
13.1. Minuta de requerimientos de la empresa Pintura y Textyras Montebello.	49
13.2. Carta de presentación Guillén Prieto Irving	53
13.3. Carta de aceptación Gupo Megasoft Guillén Prieto Irving	54
13.4. Carta de liberación Gupo Megasoft Guillén Prieto Irving	55
13.5. Constancia de liberación de Guillén Prieto Irving	56

Índice de figuras

1.	Ubicación física de la empresa Grupo Mega Software S.C.	5
2.	Diagrama a bloques del sistema	26
3.	Diagrama de casos de uso ventas	27
4.	Modelo entidad relación base de datos (Parte 1).	37
5.	Modelo entidad relación base de datos (Parte 2).	38
6.	Modelo entidad relación base de datos modulo ventas.	39
7.	Diagra de secuenta de ventas	40
8.	Diagrama de secuencia de Clientes	41
9.	Diagrama de secuencia de Actividades	42
10.	Diagrama de secuencia de Materiales	43
11.	Diagrama de actividades de ventas	44

Índice de cuadros

1.	Tabla comparativa de costos por licenciamiento de sistemas ERP	2
3.	Descripción caso de uso Identificarse	28
5.	Descripción caso de uso Actividades parte1	29
6.	Descripción caso de uso Actividades parte2	30
8.	Descripción caso de uso Clientes	31
10.	Descripción caso de uso Venta	32
12.	Descripción caso de uso Tiempo de entrega y materiales en servicio parte 1	33
13.	Descripción caso de uso Tiempo de entrega y materiales en servicio parte 2	34
15.	Descripción caso de uso Catálogo de productos	34
17.	Descripción caso de uso Lista de precios	35
19.	Descripción caso de uso Reporte de ventas	36

Resumen

El presente documento trata acerca de una temática clave en el desarrollo competitivo de las empresas. El área de este reporte técnico de residencia profesional, son las tecnologías de la información y la influencia de las mismas en el desarrollo tecnológico de las organizaciones. En concreto, el estudio se realizó dentro de las pequeñas y medianas empresas (PyMEs) del sector comercial.

Como parte de este trabajo de investigación, se muestra el proceso de análisis y diseño de un sistema, para la planeación de recursos empresariales (ERP, *Enterprise Resource Planning*), que va desde la identificación de las áreas funcionales de la empresa, la obtención de requerimientos, la propuesta para la mejora, hasta el modelado para el desarrollo del software en paralelo con la documentación, la cual incluye diagramas de caso de uso y su descripción, prototipo del sistema y el modelado de la base de datos.

Como ilustración de la metodología y modelo propuesto se obtienen los requisitos del sistema, modelo de base de datos, con el manejador que se adapta a las necesidades y sus limitaciones, un prototipo propuesto, el framework utilizado para aprovechar las ventajas del modelo vista controlador, como lo es la reutilización de código, y ordenado por módulos para futuras integraciones o mejoras al sistema.

Se añade que la investigación, queda abierta para futuros trabajos que impliquen la aplicación de otras herramientas y tecnologías para el mejoramiento del sistema.

Finalmente, se presenta la conclusión y se incluyen las fuentes documentales que sustentan y formalizan el presente reporte.

1. Introducción

Una empresa es una organización, de duración más o menos larga, cuyo objetivo es la consecución de un beneficio a través de la satisfacción de una necesidad de mercado. Las empresas, bajo la dirección y responsabilidad del empresario, generan un conjunto de bienes y servicios con la finalidad de satisfacer las necesidades del mercado mediante la contraprestación del precio.

Las actividades del proceso administrativo: planeación, organización, dirección y control, se desarrollan en las áreas funcionales de una empresa, las cuales son: Ventas, Producción, Recursos Humanos, Almacén, Compras y Finanzas [1].

Las empresas pueden clasificarse tomando en cuenta varios criterios: productivos, funcionales, organizativos, etc. Atendiendo a su tamaño, se acepta generalmente una división de la empresa que distingue entre micros, pequeñas, medianas y grandes.

Para Soto, Dolan:

“Las PYMES son un establecimiento en el que una persona, o un número muy pequeño de individuos producen un bien o prestan un servicio” [2].

Las pequeñas y medianas empresas, actualmente, se considera el sector productivo más importante en muchas economías, se puede decir que, tanto en los países desarrollados y en los que están en procesos de crecimiento, este tipo de organización productiva es de significativa importancia.

A medida que las empresas crecen, la administración de éstas se vuelve más científica, lo que genera a los ejecutivos problemas más grandes y complejos, lo que implica, una mayor presión en la toma de decisiones, las cuales no pueden ser por intuición, se deben basar en hechos reales, a través de la información obtenida de manera oportuna de sistemas integrados, mediante el análisis matemático y computacional en sus operaciones.

Las últimas dos décadas se han distinguido, primero, por el crecimiento sin precedentes de las tecnologías de la información, y segundo, por el grado progresivo de influencia de estas nuevas tecnologías en las organizaciones [3].

En los últimos años se han desarrollado numerosas herramientas para apoyar óptimamente las actividades de los negocios, tecnologías que permiten automatizar casi en su totalidad los procesos operativos. Una de estas tecnologías son los sistemas ERP.

Un sistema ERP es un conjunto de programas que apoya las principales actividades organizacionales, tales como, manufactura y logística, finanzas y contabilidad, ventas, mercadotecnia y recursos humanos. El punto clave para las empresas es, adquirir un solo software que satisfaga las necesidades de la gente de cada departamento de la organización y tener una sola base de datos, en la cual puedan intercambiar, acceder y actualizar información.

2. Planteamiento del problema

Es importante hoy en día para todo tipo de empresa sin importar su tamaño, contar con la información adecuada para una ágil respuesta en la toma de decisiones, dado que las PyMEs no disponen de bases de datos en común a todos los departamentos, o en su mayoría no cuentan con una, se genera duplicidad en los datos o falta de integridad en la información.

Al no contar con la información integrada, se debe de trabajar con las llamadas islas de información, lo cual no favorece a las gerencias la adecuada toma de decisiones, generando en varias ocasiones grandes pérdidas económicas a las empresas [4].

Si bien es cierto que, existen en el mercado muchas opciones de Sistemas Integrales que permiten a las empresas unificar sus diferentes áreas, éstas soluciones tienen precios relativamente altos, si se consideran los ingresos anuales de una PYME (que tiene como tope máximo \$250 MDP[5]) , mientras que los costos de licenciamiento de un ERP son muy altos, tal como se puede apreciar en la tabla 1:

Clasificación	Costos aproximados	Ejemplos
Nivel 1	\$800,000.00 USD	PeopleSoft, SAP u Oracle
Nivel 2	\$400,000.00 USD	JD Edwards
Nivel 3	\$ 80,000.00 - \$300,000.00 USD	Netsuitel Sage Software, Microsoft Dynamics GP

Cuadro 1: Tabla comparativa de costos por licenciamiento de sistemas ERP

A todo esto se le tiene que sumar el gasto por concepto del equipo o hardware, la consultoría, la capacitación, la infraestructura y las actualizaciones [6].

3. Justificación

El correcto uso del potencial de las tecnologías de la información se está convirtiendo en un factor clave para la empresa. La situación del sector precisa el incremento de la productividad, minimizando costos y maximizando beneficios, por medio de, entre otras vías, las innovaciones tecnológicas y de procesos, a través de la implantación de sistemas de información, y eso es precisamente lo que prometen los ERP [7].

Por esta razón, encontramos en éstos sistemas una alternativa para la gestión de los recursos de las PyMEs, y se busca desarrollar un sistema en línea que permita la administración y la interacción de las distintas áreas que conforman a estas organizaciones.

Al ser una herramienta en la nube disminuye los costos de implementación, al dejar la responsabilidad de la infraestructura al proveedor, por lo que el cliente no tiene que preocuparse por

comprar equipos de cómputo, capacitar personal para la configuración, mantenimiento de estos y por el desarrollo del software.

Al no tener que adquirir equipos costosos, las pequeñas empresas pueden tener acceso a las tecnologías más actuales a precios a su alcance. De este modo las organizaciones de cualquier tipo podrían competir en igualdad de condiciones en áreas de tecnologías de información (TI) con empresas de mayor tamaño.

4. Objetivo general y objetivos específicos

4.1. Objetivo general del sistema

Diseñar un sistema en línea que facilite la administración de los recursos empresariales de las PyMEs.

4.2. Objetivo general del módulo

Apoyar al departamento de “Ventas” facilitando el proceso que se realiza para el registro de los clientes y tener un mejor control de ellos, generar los formatos pertinentes en la realización de una venta y manejar un registro de materiales utilizados en la aplicación de servicios.

4.3. Objetivos específicos

- ▷ Diseñar y modelar la base de datos del módulo Ventas, la cual debe permitir registrar a los clientes de la empresa y la información de las ventas así como las ordenes de producción, la toma de muestra y el certificado de laboratorio, necesarios para generar una venta, también permite el registro de un chequeo de material que se encuentra en servicio fuera de la empresa.
- ▷ Establecer comunicación a través de la base de datos con los módulos “Inventarios” y “Contabilidad” para obtener los datos correspondientes a estos.
- ▷ Desarrollar una interfaz que permita registrar de manera fácil las ventas y los documentos necesario para realizarlas.
- ▷ Diseñar una rea en la cual se pueda registrar ciertas actividades programadas para gestionar la información que se le ofrece a los clientes, para envío de información de la empresa a sus clientes.

- ▷ Desarrollar un checklis de materiales que se encuentren en uso, obteniendo los datos de la obra para la que fueron usados y el registro de su entrada.
- ▷ Implementar un área de informes en la que se muestre el reporte general de artículos y/o productos, y se genere el formato de tarjeta de almacén por artículo.

5. Caracterización del área en que se participó

5.1. Descripción general del área donde se laboró

GRUPO MEGA SOFTWARE SC, es una empresa de servicio e integración de sistemas a medida, que inicio operaciones el 27 de Julio de 2006, en la ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. En el sitio Web de ésta empresa, se encuentra información que describe las actividades que desempeña, la cual se muestra a continuación:

Con el objetivo de prestar servicios de consultoría, asesoría y soporte técnico de equipos y programas computacionales, además del desarrollo de proyectos de conectividad, redes y telecomunicaciones tanto de área local, amplia y extendida, así como la prestación de servicios y soporte en el área de telefonía IP y venta de todo tipo de equipo de cómputo.

A partir de la experiencia profesional y de haber laborado en departamentos informáticos en el pasado, contamos con habilidades que nos permiten prestar servicios en el desarrollo de soluciones en el área de la informática y Telecomunicaciones, sistemas computacionales y sitios WEB de acuerdo a las necesidades de nuestros clientes con tecnología de punta

[33].

5.2. Visión

“Ser una empresa líder en tecnologías de la información, desarrollando productos y software a la medida, reconocida por la innovación, calidad, y seriedad en el desarrollo de sus productos contando con el personal calificado y altamente competitivo estableciendo alianzas y convenios con diferentes empresas e instituciones que nos ayuden a estar en constante crecimiento”.

5.3. Misión

“Somos una empresa certificada y desarrolladora de software a la medida, en constante actualización preparándonos día con día, para estar a la vanguardia en tecnologías de la información,

para brindar soluciones estratégicas que permitan ofrecer optimas soluciones a las necesidades de nuestros clientes”.

5.4. Ubicación física de la empresa

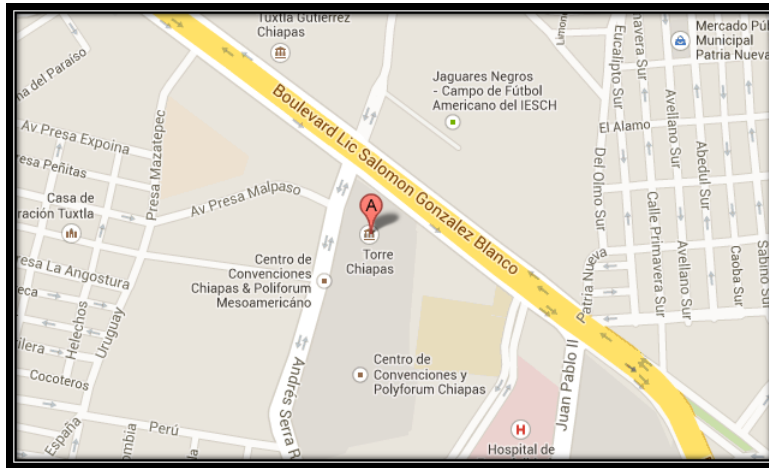


Figura 1: Ubicación física de la empresa Grupo Mega Software S.C.

Dirección: Boulevard Andrés Serra Rojas (Torre Chiapas) #1090 (Nivel 16).

6. Problemas a resolver, priorizándolos

1. Implementar un modelo para facilitar el proceso de ventas.

Se realizaron visitas a la empresa Pinturas y Texturas Montebello S.A. para conocer el proceso de organización y control de los procesos que aplicaban en el departamento de ventas. En base a lo observado y a las investigaciones realizadas, se determinó emplear el procedimiento de ventas personales, es la venta que implica una interacción cara a cara con el cliente. Dicho de otra forma, es el tipo de venta en el que existe una relación directa entre el vendedor y el comprador.

2. Elaboración de los formatos de ventas.

Una actividad importante es la de realizar una venta, pero para el proceso de esta era necesario registrar los datos en hojas de cálculo, lo cual era poco confiable ya que trata de información importante y de no solo un documento sino de varios formatos con los que la empresa realizaba este proceso, para esto se presentó el una interfaz con la cual se registren estos documentos de manera digital, guardando la información en la base de datos y generar un documento de salida.

3. Registro de todos los movimientos de entrada y salida de materiales.

Otra observación importante en la fase de obtención de requisitos fue que el departamento de ventas tenía que registrar manualmente cada uno de los materiales de entradas y salidas que realizaban al realizar una aplicación, lo que en ocasiones generaba pérdida de información al extraviarse el papel en el cual se había anotado. Se sugirió implementar esta funcionalidad como parte del sistema, de tal manera que se tenga una interfaz que registre de manera digital la información de esta actividad.

4. Creación de un registro de clientes y actividades.

Los registros de estos datos se realizaban haciendo uso de hojas de cálculo, sin embargo, los datos de los clientes no eran almacenados, solo quedaban registrados en las notas de ventas. El problema en este caso es que con el paso del tiempo, el número de clientes va creciendo y es más difícil retenerlos en la memoria o buscarlos en las hojas impresas y el registro de alguna actividad como programar una llamada, enviar un correo electrónico, o registrar una visita era muy complicado por los datos que se necesitaban de los clientes. Por ello se ofreció la opción de gestionar a través del sistema un registro de clientes con opción de búsqueda.

7. Alcances y limitaciones

7.1. Alcances

- ▷ Acceso controlado al sistema y sus partes.
- ▷ Acceso a través de cualquier dispositivo con conexión a Internet que cuente con un navegador web.
- ▷ El sistema es modular y se tiene información integrada de las áreas inventario, recursos humanos, finanzas, contabilidad, ventas y compras.
- ▷ Permite el registro de clientes y asociarles una actividad para la interacción de la empresa con estos, así mantiene a sus clientes actualizados.
- ▷ Ofrece la posibilidad de visualizar los catálogos de productos y de gestionar los precios de los artículos para mantener un control en los precios y ganancias.
- ▷ Emite reportes de ventas realizadas al día y de costos.

7.2. Limitaciones

- ▷ Un usuario únicamente tiene acceso a un módulo.
- ▷ Está enfocado únicamente a PyMEs de ramo comercial.
- ▷ A pesar de que están sentadas las bases para que el sistema sea multiempresa, esta versión no cuenta con esta funcionalidad.
- ▷ No se pueden crear roles de manera dinámica, es decir, los permisos se encuentran en un archivo.
- ▷ No cuenta con el módulo de facturación electrónica.
- ▷ No emite alertas cuando este se encuentra por debajo del valor establecido en ventas.

8. Estado del arte

Este proyecto, como muchos otros, no pretende establecer una nueva base teórica, sino que se apoya en una serie de conceptos abiertamente aceptados, a partir de los cuales se intenta avanzar hacia los objetivos propuestos. Es necesario hacer un repaso del estado actual de las tecnologías de las que se hace uso, así como de los conceptos sobre los que se apoya este proyecto.

Los siguientes apartados recogen brevemente los aspectos más importantes de las tecnologías y Metodologías utilizadas para su desarrollo. También se exponen los principales rasgos más relevantes que se utilizan en este tipo de sistemas, así como los conceptos utilizados en la programación de los mismos..

8.1. Desarrollo de una aplicación WEB, para la automatización de los procesos del centro médico de la cooperativa de Ecuadores Loja.

Este proyecto se utilizó una Arquitectura de Software, también denominada Arquitectura lógica, que consiste en un conjunto de patrones y abstracciones coherentes que proporcionan el marco de referencia necesario para guiar la construcción de software para un sistema de información.

Para el desarrollo del proyecto se utiliza el Framework Zend el cual permite una arquitectura MVC (Modelo Vista Controlador), que es un patrón de arquitectura de software que separa los datos de una aplicación, la interfaz de usuario, y la lógica de negocio en tres componentes distintos.

El uso de PHP como lenguaje de programación y APACHE El servidor Web utilizado en la aplicación, debido a la compatibilidad existente entre las demás herramientas a utilizar y también por su adaptabilidad[8].

8.2. Técnicas para desarrollar e-business exitosos, implementadas con técnicas basadas en Ajax.

En el proyecto se mencionan conceptos claves que se tiene que tomar en cuenta a la hora de elegir las herramientas (JavaScript, Ajax y JSON), con las que desarrollaran las aplicaciones WEB.

Se hace referencia al ¿por qué?, ¿dónde? Y ¿cuándo?, tomando en cuenta las capacidades y características de estas herramientas mencionadas para óptimo aprovechamiento y aplicación en el momento de usarlas en el desarrollo web[9] .

8.3. Diseño y desarrollo de un sistema de información web para la gestión de los procesos de cotización y pedido de la empresa prisma impresores.

En este proyecto se describe la utilización de la metodología para un modelado de negocios, al cual se pretende implementar un sistema web que permita la gestión de las cotizaciones y pedidos de la empresa PRISMA IMPRESORES S.A.S, El desarrollo se realizó en una serie de etapas estructuradas y definidas por la metodología RUP, que permite desarrollar de manera estructurada y bajo los más altos estándares de calidad, El lenguaje utilizado para la interfaz del sistema se optó por las hojas de estilo de CSS, junto con el lenguaje HTML, también se recurrió a las bibliotecas de JavaScript y Ajax, la cual es aún más fácil utilizar para la realización y codificación de las interfaces correspondientes a la aplicación Web[10].

8.4. Desarrollo del sistema “Imbabura artesanal” como soporte al comercio artesanal en la provincia de Imbabura, mediante la utilización de software libre”.

8.4.1. Aplicación a nivel del cliente

El acceso se realiza mediante un navegador web, por lo que las interfaces han sido desarrolladas mediante el lenguaje de etiquetas html, el diseño utiliza hojas de estilo CSS y para darle agilidad y flexibilidad se utiliza la biblioteca javascript JQuery, elementos que nos permiten utilizar técnicas de Ajax para las consultas rápidas hacia la base de datos sin la necesidad de recargar completamente la página y la validación de formularios.

8.4.2. Aplicación a nivel del servidor

Se utilizó Zend Framework, por su estructura conceptual y tecnológica, con la finalidad de que el sistema cumpla con los estándares, prácticas y criterios necesarios para el desarrollo de este tipo de sistemas, además de que permitió una programación orientada a objetos, excelente rendimiento, facilidad para cambiar de base de datos, gran cantidad de librerías, respaldo de Zend Technologies y puede utilizar el patrón de arquitectura MVC[11].

9. Fundamento teórico

9.1. Marco teórico conceptual

9.1.1. Sistemas ERP

Un ERP es un sistema de planificación de recursos que nos permiten gestionar y automatizar la mayoría de las prácticas de negocio que realizan las empresas. Dichos sistemas se caracterizan porque son sistemas integrales, modulares y adaptables. El propósito de estos sistemas no es otro que aportar una respuesta rápida a los problemas de negocio y al manejo de la información de las empresas[12].

Características.

Como se ha comentado antes, un sistema ERP se definen básicamente en tres características:

- ▷ **Integración:** el sistema agrupa todos los módulos de los que está compuesto y estos a su vez, agrupan todos los procesos de gestión de la empresa. Lo que quiere decir que todos los

módulos se relacionan entre sí de tal manera que el resultado de un proceso es el inicio de otro.

- ▷ Modular: el sistema se divide en diferentes módulos lo que nos permite que el sistema sea más fácil y más económico. Cada módulo realiza una tarea determinada y se comunica con el resto de módulos mediante entradas y salidas. Esta característica presenta una gran ventaja y es que permite solo instalar aquellos módulos que de verdad son necesarios con los requerimientos de la empresa lo que se traduce en ahorro .
- ▷ Adaptable: el sistema es capaz de modificarse para desempeñar funciones distintas de aquellas para las cuales fue diseñado. Esto permite que el sistema se pueda modificar y adaptar a cambios del entorno.

Otras características

- ▷ El ERP dispone de una base de datos centralizada.
- ▷ Los diferentes componentes del ERP interactúan entre sí.
- ▷ Los datos que se ingresan deben ser consistentes, comunes y completos; además sólo se ingresan una vez.
- ▷ Es probable que las empresas tengan que modificar alguno de los procesos para alinearlos al ERP .
- ▷

Ventajas y desventajas de los ERP's

Los ERP's son sistemas que presentan las siguientes ventajas:

- ▷ Permiten trabajar con la información en tiempo real y de manera fiable.
- ▷ Se pueden personalizar y por lo tanto optimizar según las necesidades del destinatario. Son sistemas que garantizan la integridad de los datos que se ingresan, ya que estos sólo se introducen una vez.
- ▷ Son sistemas seguros lo que conlleva que se puede proteger la información tanto contra ataques externos como internos como por ejemplo delitos de malversación.
- ▷ Permiten poder acceder al mismo desde cualquier lugar o cualquier dispositivo.

- ▷ Se consigue automatizar los procesos que se manejan bajo políticas preestablecidas, minimizando la posibilidad de errores humanos o información incorrecta e inconsistente.
- ▷ Se pueden unificar los recursos TI de la empresa. Utilizando un solo programa para la gestión integral unificada de la misma y obteniendo una reducción de gastos en tecnologías de información debido a la mayor facilidad del mantenimiento de las aplicaciones y sistemas.

Por otro lado, estos sistemas también presentan una serie de desventajas, las cuales son:

- ▷ Se requiere una fuerte inversión para la educación continuada del personal de la empresa dado que estos sistemas tienen un manejo particular y es necesario una formación previa antes de usarse.
- ▷ La instalación de un ERP es muy costosa, dado que muy a menudo estos sistemas requieren el uso de licencias y su posterior renovación.
- ▷ Los ERP's sufren el problema del "eslabón más débil" que viene a significar que un fallo en un departamento o en uno de los empleados de la empresa puede afectar al funcionamiento del resto del sistema.
- ▷ Las diferentes modificaciones en el sistema una vez que este esté establecido suelen ser muy costosas y elevadas.
- ▷ Muy a menudo se pueden encontrar problemas de compatibilidad con otros sistemas que usa la empresa.

9.1.2. Definición de una aplicación Web

Las aplicaciones Web usan la infraestructura de la Web (protocolos, lenguajes, etc.) para su funcionamiento. Hoy en día las aplicaciones Web han crecido hasta convertirse en grandes sistemas distribuidos complejos y que puedan atender a millones de usuarios de forma simultánea.

Las aplicaciones Web utilizan tecnología basada en Web como son los navegadores y los servidores Web. Esto permite tener el acceso a un mundo de aplicaciones por medio de una sola interfaz que es el navegador [13].

Las aplicaciones Web han ganado terreno sobre las aplicaciones tradicionales (de escritorio, locales, etc.) por las siguientes razones:

- Las aplicaciones Web son más accesibles: gracias al uso de protocolos estándar como HTTP toda la aplicación Web puede ser usada por toda la Web sin importar ubicación y plataforma.
- Las aplicaciones Web son más fáciles de mantener: desde el momento en que una aplicación se despliega en el servidor, los clientes pueden acceder a ella, sin necesidad de una aplicación cliente. Esto permite que cualquier cambio sólo se haga en el servidor y no en el cliente, ahorrando tiempos de desarrollo.

9.1.3. Framework

Un framework se compone de varias clases o componentes reutilizables, cada uno de los cuales puede proporcionar una abstracción de algún concepto en particular. El framework define cómo estas abstracciones trabajan juntas para resolver un problema específico de software.

9.1.4. Framework para aplicación web

Bennett (2009) define a un framework para aplicaciones web, como un conjunto organizado de librerías y componentes personalizables e intercambiables que permite el acelerado proceso de desarrollo, reutilizando el código existente y además de promover buenas prácticas de ingeniería de software, tal es el caso de la utilización de patrones de diseño [14].

9.1.5. Zend Framework

Zend Framework (ZF) es un framework de código abierto para el desarrollo de aplicaciones y servicios web usando PHP. Utiliza el 100 % de código orientado a objetos y la mayor parte de las características de PHP [14].

La estructura de componentes de ZF es única, y cada componente está diseñado con pocas dependencias de otros componentes. ZF sigue el principio de diseño orientado a objetos. Esta arquitectura de acoplamiento flexible permite a los desarrolladores utilizar cualquier componente que quieren.

Usa PHPUnit para probar el código y Travis CI como un servicio de integración continua. Mientras que pueden ser utilizadas por separado, los componentes de Zend Framework en la biblioteca estándar forman un framework de aplicación web potente y ampliable cuando se combinan. Además, ofrece una implementación robusta de alto rendimiento del patrón Modelo-Vista-Controlador

(MVC), una abstracción de base de datos que es fácil de usar, y un componente de formularios que implementa HTML5 en forma renderizada, la validación y el filtrado de modo que los desarrolladores puedan consolidar todas estas operaciones usando una interfaz orientada a objetos fácil de usar. Otros componentes, como `Zend\Authentication` and `Zend\Permissions\Acl`, proporcionan autenticación y autorización de usuarios en contra de todos los almacenes de credenciales comunes [15].

¿Por qué usar Zend Framework?

- Modular: Bloques de código que se pueden utilizar con otras aplicaciones.
- Extensible: El framework se adapta fácilmente a cada necesidad.
- Alto rendimiento: Diseñado con optimización de rendimiento.
- Seguridad: Cuenta con todas las herramientas de cifrado y codificación segura.

9.1.6. HTML5

HTML5 es un lenguaje markup (de hecho, las siglas de HTML significan Hyper Text Markup Language) usado para estructurar y presentar el contenido para la web. Es uno de los aspectos fundamentales para el funcionamiento de los sitios, pero no es el primero. Es de hecho la quinta revisión del estándar que fue creado en 1990. A fines del año pasado, la W3C (The World Wide Web Consortium), la recomendó para transformarse en el estándar a ser usado en el desarrollo de proyectos venideros. Por así decirlo, qué es HTML5 está relacionado también con la entrada en decadencia del viejo estándar HTML 4, que se combinaba con otros lenguajes para producir los sitios que podemos ver hoy en día.

Gracias a HTML5, los usuarios pueden acceder a sitios web de manera offline, sin estar conectados a internet. Se suma también la funcionalidad de drag and drop (es una expresión informática que se refiere a la acción de mover con el ratón objetos de una ventana a otra o entre partes de una misma ventana), y también la edición online de documentos ampliamente popularizada por Google Docs [16].

La geolocalización es uno de sus puntos fuertes, pero por otro lado, las etiquetas diseñadas especialmente para el audio y el video ahorran la necesidad de tener que tener un plug-in de Flash que cada vez se está usando menos. Sin embargo [17].

9.1.7. Twitter Bootstrap.

Twitter Bootstrap: (Es una colección de herramientas de software libre para la creación de sitios y aplicaciones web).

En su esencia, Bootstrap es sólo CSS (Las hojas de estilo en cascada o (Cascading Style Sheets), un pre - procesador flexible que ofrece mucha más potencia que el CSS regular. Con esto, ganamos una serie de características como las declaraciones anidadas, variables, operaciones y funciones de color. Bootstrap utiliza los elementos HTML y las propiedades CSS que requieren el uso de un documento tipo HTML5 [18].

Tiene un soporte relativamente incompleto para HTML5 y CSS3, pero es compatible con la mayoría de los navegadores web. La información básica de compatibilidad de sitios web o aplicaciones está disponible para todos los dispositivos y navegadores. Existe un concepto de compatibilidad parcial que hace disponible la información básica de un sitio web para todos los dispositivos y navegadores. Por ejemplo, las propiedades introducidas en CSS3 para las esquinas redondeadas, gradientes y sombras son usadas por Bootstrap a pesar de la falta de soporte de navegadores antiguos. Esto extiende la funcionalidad de la herramienta.

Es modular y consiste esencialmente en una serie de hojas de estilo LESS (lenguaje de hojas de estilo dinámico), que implementan la variedad de componentes de la herramienta. Una hoja de estilo llamada bootstrap.less incluye los componentes de las hojas de estilo. Los desarrolladores pueden adaptar el mismo archivo de Bootstrap, seleccionando los componentes que deseen usar en su proyecto.

9.1.8. JavaScript

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

Con Javascript podemos crear efectos especiales en las páginas y definir interactividades con el usuario. El navegador del cliente es el encargado de interpretar las instrucciones Javascript y ejecutarlas para realizar estos efectos e interactividades, de modo que el mayor recurso, y tal vez el único, con que cuenta este lenguaje es el propio navegador [19].

9.1.9. JSON

JSON (JavaScript Object Notation) es un formato de intercambio de datos ligero fácil para los seres humanos el poderlo leer y escribir, De igual manera para las máquinas analizarlo y generarlo. Se basa en un subconjunto del lenguaje de programación JavaScript, pero este formato de texto que es completamente independiente del lenguaje.

JSON se basa en dos estructuras:

Una colección de pares: [nombre: valor]. En varios idiomas, esto se realiza como un objeto, ficha, estructura, diccionario, tabla hash, lista con clave, o una matriz asociativa.

Una lista ordenada de valores. En la mayoría de los idiomas, esto se realiza como una matriz o vector [20].

9.1.10. Ajax

Ajax, siglas de Asynchronous JavaScript and XML, es un término que describe un nuevo acercamiento a usar un conjunto de tecnologías existentes juntas, incluyendo las siguientes.

- ▷ XHTML y CSS, para crear una presentación basada en estándares.
- ▷ DOM, para la interacción y manipulación dinámica de la presentación.
- ▷ XML, XSLT y JSON, para el intercambio y la manipulación de información.
- ▷ XMLHttpRequest, para el intercambio asíncrono de información.
- ▷ JavaScript, para unir todas las demás tecnologías.

AJAX permite mejorar completamente la interacción del usuario con la aplicación, evitando las recargas constantes de la página, ya que el intercambio de información con el servidor se produce en un segundo plano [21].

9.1.11. Bases de datos

Una base de datos es un repositorio para la colección de registros de datos computarizados, integrados y compartidos. Para llegar a una implementación sólida, es necesaria una fase donde se definan los requisitos de información que la base de datos deberá satisfacer.

Esta fase de análisis es para identificar claramente cuáles son los requerimientos de almacenamiento en la organización. Una vez hecho el análisis, se continúa con el desarrollo de un modelo de datos donde se describa la estructura utilizada para organizar y almacenar los datos.

Los modelos de datos representan los objetos y sucesos que tienen lugar en el mundo real, con el

fin de proveer a los interesados en el sistema con una representación intuitiva sobre la estructura lógica de la base de datos. Aunque la creación del modelo de datos puede llegar a ser un tanto compleja, es recomendable dedicar tiempo en definir la estructura lógica que organizará a los datos, para después enfocarse en desarrollar las aplicaciones que consultarán esta estructura y harán uso de dichos datos [22].

9.1.12. Modelado de datos: modelo Entidad – Relación

Utilizar un modelo de datos permite visualizar la estructura lógica de la base de datos. Evitar lo anterior puede generar un producto que no resuelva las necesidades de información de la organización, provocando errores al consultar la base de datos en fases futuras de toma de decisiones, con repercusiones serias para la organización.

Un modelo de datos es el modelo Entidad – Relación. Este modelo es una técnica de diseño de base de datos propuesta por Chen en 1976, en donde se realiza la representación de un objeto singular o grupo de objetos dentro de la organización, los cuales deben ser considerados en la base de datos.

El modelo Entidad – Relación utiliza los conceptos de entidad, relación y atributos. En este modelo una entidad es todo objeto importante para la organización, así mismo pueden existir entidades débiles y entidades regulares. La entidad débil depende de otra entidad para existir. Por su parte, se considera entidad regular a toda aquella que no es débil. Una relación es un conjunto de asociaciones significativas entre entidades, posee un nombre que describe su función y un grado que representa el número de entidades participantes en la relación. Un atributo es una propiedad que describe algo característico de una entidad o relación. Los atributos cuentan con un dominio propio que representa el conjunto de valores permitidos para uno o más atributos [22].

9.1.13. MySQL Workbench, herramienta para el modelado de bases de datos

En el sitio oficial de MySQL se presenta información que permite conocer las características de la herramienta MySQL Workbench:

“MySQL Workbench es una herramienta visual unificada para los arquitectos, desarrolladores y administradores de bases de datos (DBA)”.

MySQL Workbench ofrece modelado de datos, desarrollo usando SQL, herramientas completas de administración para la configuración del servidor, administración de usuarios y copias de seguridad. MySQL Workbench simplifica el diseño y mantenimiento de bases de datos, automatiza tareas

propensas a errores y mejora la comunicación entre los equipos de análisis y desarrollo. Permite el diseño de las mismas basándose en modelos, que es la metodología más eficaz para la creación de bases de datos válidas y de buen rendimiento, mientras que proporciona la flexibilidad necesaria para responder a las necesidades cambiantes del negocio.

También proporciona capacidades de ingeniería directa de diseños de bases de datos físicas. Un modelo de datos visual se puede transformar fácilmente en una base de datos física en un servidor MySQL de destino. MySQL Workbench también le permite aplicar ingeniería inversa a una base de datos existente para obtener una mejor idea de su diseño de base de datos.” [23].

9.1.14. Sistema gestor de bases de datos

Un Sistema de Gestión de Base de Datos (SGBD) consiste en una colección de datos interrelacionados y un conjunto de programas para acceder a esos datos. El objetivo primordial de un SGBD es proporcionar un entorno que sea a la vez conveniente y eficiente para ser utilizado al extraer y almacenar información de la base de datos [24].

9.1.15. Arquitectura de los SGBD

9.1.16. Esquemas y niveles

El esquema de la BD es un elemento fundamental de la arquitectura de un SGBD que permite independizar el SGBD de la BD; de este modo, se puede cambiar el diseño de la BD (su esquema) sin tener que hacer ningún cambio en el SGBD [25].

El nivel lógico nos oculta los detalles de cómo se almacenan los datos, cómo se mantienen y cómo se accede físicamente a ellos. En este nivel sólo se habla de entidades, atributos y reglas de integridad. El nivel físico describe el cómo y dónde (espacio físico) se agruparán los registros. El esquema conceptual corresponde a las necesidades del conjunto de la empresa o del SI, por lo que se escribirá de forma centralizada durante el denominado diseño lógico de la BD [25].

9.1.17. MySQL

MySQL es un sistema gestor de bases de datos muy conocido y ampliamente usado por su simplicidad y notable rendimiento. Está disponible para múltiples plataformas. Sus principales características son: destacable velocidad de respuesta, administración basada en usuarios y privilegios, altamente estable y se puede utilizar como cliente servidor o incrustado en aplicaciones [25].

9.1.18. Lenguaje SQL

El SQL es el lenguaje estándar ANSI/ISO de definición, manipulación y control de bases de datos relacionales. Es un lenguaje declarativo: sólo hay que indicar qué se quiere hacer. En cambio, en los lenguajes procedimentales es necesario especificar cómo hay que hacer cualquier acción sobre la base de datos. El SQL es un lenguaje muy parecido al lenguaje natural; concretamente, se parece al inglés, y es muy expresivo. Por estas razones, y como lenguaje estándar, el SQL es un lenguaje con el que se puede acceder a todos los sistemas relacionales comerciales [25].

9.1.19. Servidor Web

El servidor de páginas es la parte primordial de cualquier sitio de internet, ya que es el encargado de generar y enviar la información a los usuarios finales.

Sin embargo conforme las demandas de los Servidores de páginas Web incrementaron fue necesario agilizar este proceso, ya que el llamar un interpretador para que ejecutara otro programa ponía una demanda muy fuerte sobre el equipo que mantenía el servidor de páginas Web.

Hoy en día, se pudiera decir que todos los Servidores de páginas Web son servidores de aplicaciones ya que se les ha desarrollado alguna funcionalidad especial que les permite realizar, valga la redundancia, aplicaciones de Servidor.

Dependiendo de la funcionalidad se trae consigo complejidad al sistema, ya sea en la forma de requerimientos del sistema (memoria, procesadores), carga administrativa (configuración, tiempo de desarrollo) o alguna otra [26].

Define a un servidor Web como un programa que atiende y responde a las diversas peticiones de los navegadores, proporcionándoles los recursos que solicitan mediante el protocolo HTTP o el protocolo HTTPS (la versión segura, cifrada y autenticada de HTTP). Un servidor Web básico tiene un esquema de funcionamiento sencillo, ejecutando de forma infinita el bucle siguiente [27].

1. Espera peticiones en el puerto TCP asignado (el estándar para HTTP es el 80).
2. Recibe una petición.
3. Busca el recurso en la cadena de petición.

4. Envía el recurso por la misma conexión por donde ha recibido la petición.
5. Vuelve al punto 2.

9.1.20. Apache

Hoy en día, el servidor Web Apache es el servidor más usado de Internet, con una utilización del 67 % aproximadamente.

La primera aparición de Apache fue en Abril de 1995. Este servidor se sigue desarrollando “en Internet” como un proyecto de Software libre. Las principales metas de su diseño son: velocidad, simplicidad, multiplataforma y facilidad del desarrollo distribuido. Todo el código fuente de Apache está escrito en C, con un total aproximado de 185.000 líneas de código.

El servidor Apache se desarrolla dentro del proyecto HTTP Server (httpd) de la Apache Software Foundation.

Apache presenta entre otras características mensajes de error altamente configurables, bases de datos de autenticación y negociado de contenido, pero fue criticado por la falta de una interfaz gráfica que ayude en su configuración. Apache tiene amplia aceptación en la red: en el 2005, Apache fue el servidor HTTP más usado, siendo el servidor HTTP del 70 % de los sitios Web en el mundo y creciendo aún su cuota de mercado (estadísticas históricas y de uso diario proporcionadas por Netcraft).

Apache tiene tanto tiempo de desarrollo que han sido desarrolladas diferentes soluciones para evitar ineficiencias como la antes mencionada, algunas:

- Es capaz de utilizar otros interpretadores y lenguajes como PhP, Python.
- Puede conectarse directamente a una base de datos.
- Módulos

La arquitectura del servidor Apache es muy modular. El servidor consta de un sección core y mucha de la funcionalidad que podría considerarse básica para un servidor Web es provista por módulos [28].

9.2. Marco teórico específico

9.2.1. Ventas.

Desde el punto de vista legal, se trata de la transferencia del derecho de posesión de un bien, a cambio de dinero. Desde el punto de vista contable y financiero, la venta es el monto total cobrado por productos o servicios prestados.

Por las ventas de mercancía o por la prestación de servicios, se deben entregar a los clientes copias de las notas de venta (sin importar el monto) y conservar los originales de las mismas. Estas notas deberán reunir los siguientes requisitos:

- Nombre de quien las expide.
- Domicilio fiscal.
- Registro Federal de Contribuyentes.
- Número de folio.
- Lugar y fecha de expedición.
- Importe total de la operación en número o en letra.

9.2.2. Funcionalidad del departamento de ventas

La función del departamento de ventas es planear, ejecutar y controlar las actividades en este campo. Debido a que durante el desarrollo de los planes de venta ocurren muchas sorpresas, el departamento de ventas debe de dar seguimiento y control continuo a las actividades de venta. Es el área generadora de recursos ya que ninguna otra actividad o función de una empresa comercial es más importante para su viabilidad que la función de ventas. Todas las demás actividades de una forma están subordinadas a la función de generación de ventas. El departamento de ventas sirve como el punto de exposición de una forma ante sus clientes, potenciales y el público en general [29].

9.2.3. Técnicas de ventas.

En las "técnicas de ventas" se reconocen tres etapas:

a) La Preventa.- Comprende el conocimiento del producto o servicio, de la competencia, la zona donde va a actuar, del mercado y el cliente. Es la etapa de programación del trabajo y las entrevistas.

b) La venta.- Los resultados de la venta dependen en gran medida de lo que se hizo en la preventa. Esta etapa comprende el contacto con el cliente y la entrevista. Como primer paso se debe captar la atención del cliente para que conozca nuestra propuesta. Las primeras palabras que se dirigen al cliente son decisivas. Comenzar el diálogo quejándose del mal tiempo, de la situación económica o de una enfermedad, produce un efecto negativo. En cambio, felicitarlo por algo destacado de su local de ventas, por ejemplo: la iluminación, la cartelería, el mobiliario, etc. o transmitirle una información interesante, produce una impresión positiva y logra captar la atención. Lo que hay que evitar es que la conversación se desvíe por otros carriles. Hay que crear las condiciones para exponer los argumentos de venta. En este sentido, una buena táctica es despertar la curiosidad y el interés del cliente.

c) La post venta.- Este último paso es necesario si el vendedor desea asegurar la satisfacción del cliente y conservar el negocio. Inmediatamente después del cierre, el vendedor debe completar todos los detalles necesarios referentes al momento de la entrega, los términos de la compra, dar las instrucciones para el uso del producto o servicio, estar atento a que el "service y/o mantenimiento" sea efectuado con rapidez y en el momento que se solicita. Solucionar problemas y reclamos por parte del cliente es una fase importante de la posventa. Nadie más interesado que el vendedor en atender los reclamos y problemas de su cliente. Esto le ayudará a conseguir la confianza de sus clientes que son, en definitiva, su capital y la fuente de sus ingresos [30].

9.2.4. Automatización del proceso de ventas

Una de las principales tendencias como herramienta de gestión comercial es construir sistemas para la fuerza de ventas o aplicar nuevas tecnologías para lograr que las ventas personales y la administración de ventas sean más eficaces respecto al costo. En este sentido, resulta imprescindible que directivos y ejecutivos de ventas conozcan cuáles son las herramientas que se utiliza para la automatización de las ventas.

A continuación se indican las herramientas que se utilizan para la Automatización de la Fuerza

de Ventas: las computadoras tipo laptop, los dispositivos móviles son herramientas electrónicas que hoy en día pueden ser conectadas a Internet para obtener información actualizada de la base de datos de la empresa, gestionar adecuadamente los contactos (clientes), realizar operaciones de venta (toma de pedidos) y mantener informada a la empresa de lo que está sucediendo en el mercado. Todo lo que ayuda a mejorar el servicio a los clientes, apoya la toma de decisiones de los vendedores, agiliza los procesos de venta y retroalimenta a la empresa [30].

Con estas herramientas, el software especializado va cobrando cada vez más importancia porque permite explotar al máximo estas herramientas. Con ello, el vendedor realiza tareas tan importantes como: manejo de agenda, personalización de las entrevistas con los clientes, toma de pedidos, verificación del nivel de stock, revisión del histórico de pedidos y pagos de cada cliente. Los beneficios de la Automatización de la Fuerza de Ventas son:

1. Fuerza de ventas mejor informada.
2. Clientes satisfechos.
3. Gestiones de venta ágiles y dinámicas.
4. Retroalimentación en tiempo real al departamento de marketing.
5. Ahorro en gastos administrativos, en desplazamientos y en la reducción de errores.

9.2.5. Marketing

Es el proceso social orientado hacia la satisfacción de necesidades y deseos de los individuos y organizaciones, para la creación y el intercambio voluntario y competitivo de productos y servicios generadores de utilidades.

Los tres conceptos claves de esta definición son: necesidad, producto e intercambio. El mensaje fundamental del concepto de marketing es que el rendimiento económico de la empresa depende esencialmente de su capacidad de responder con eficiencia a las necesidades del mercado y de redespigar sus actividades en función de la evolución de las necesidades y de las posibilidades ofrecidas por la tecnología [31].

10. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas

10.1. Definir metodología de desarrollo a utilizar

Durante el proceso de esta actividad se investigó y se analizó las características, ventajas y desventajas que ofrece cada una de las metodologías de desarrollo de software existentes, determinando aquella que de manera correcta nos permitió estructurar, planear y controlar el proceso de desarrollo del sistema de manera correcta.

En base al análisis realizado se eligió el modelo en cascada, ya que al ser lineal todo está bien organizado y no se mezclan las fases. Es simple y fácil de usar. Ordena rigurosamente las etapas del ciclo de vida del software, de tal forma que el inicio de cada etapa debe esperar a la finalización de la inmediatamente anterior. La cantidad de recursos necesarios para implementar este modelo es mínimo.

Ventajas identificadas que más influyeron en esta decisión son las siguientes:

- ▷ Fácil entendimiento e implementación.
- ▷ Ampliamente utilizado y conocido.
- ▷ Refuerza buenos hábitos: definir antes que diseñar, diseñar antes que codificar.
- ▷ Identifica entregables.
- ▷ Orientado a documentos.
- ▷ Funciona bien en productos maduros y equipos débiles.

10.2. Obtener los requisitos del sistema

En esta fase se realizaron reuniones con el empresario Ingeniero Industrial Alfredo León Castañón de grupo Magnus en las cuales se determinó las áreas principales de las PyMEs.

Una vez seleccionadas las áreas Grupo Megasoft nos canalizó con la empresa Pinturas y Texturas Montebello para entrevistar al personal de las siguientes áreas: Recursos Humanos, Finanzas, Inventarios, Compras y Ventas, con el objetivo de conocer y comprender sus procesos que se realizan en cada una de ellas.

Otro objetivo de esta etapa consistió en obtener los requisitos que contempla el sistema de acuerdo a las necesidades del cliente, para el manejo del módulo dentro de la empresa. Este proceso incluye las entrevistas realizadas a personal de la empresa Pinturas y Texturas Montebello

para obtener información relevante sobre el módulo, obteniendo en esta etapa una minuta con los requisitos.

10.3. Definición de los requisitos del módulo Ventas

En base a la información obtenida en la etapa anterior se redactó y acordó una minuta de requerimientos, en la cual se especifica las necesidades que debe satisfacer el sistema para el módulo Ventas. [vease anexo 1]

10.4. Análisis y diseño del módulo Ventas

Una vez aceptada la minuta de requerimientos por Pinturas y Texturas Montebello y validada por Grupo Megasoft, se analizó la información contenida identificando las relaciones e interacciones del módulo ventas con los demás y posteriormente se diseñaron los diagramas de casos de uso y el prototipo del sistema.

Con los entregables generados se modeló la base de datos utilizando la herramienta MySQL Workbench aplicando ingeniería directa.

Como lenguaje de programación se eligió PHP a través de Zend Framework en su versión 1.12 ya que nos ofrece la ventaja de ser software libre y totalmente orientado objetos, además de permitir la programación modular.

10.5. Desarrollo del módulo Ventas

En esta fase se realizó la programación de cada una de las partes que integran el módulo Ventas. Se identifican 3 etapas:

1. Se comenzó con la implementación de las entradas y salidas, siguiendo el orden presentado a continuación:
 - a) Registro de clientes.
 - b) Registro de actividades.
 - c) Realización de venta.
 - d) Registro de materiales de salida
 - e) Registro de materiales de entrada.

La gestión de los formatos se realizó utilizando Zend Framework, para lo cual se crearon los formularios que permiten la captura de datos, las vistas que se muestran al usuario final,

los modelos para acceder a las tablas de la base de datos y los controladores, los cuales se encargaban de la interacción entre la vista y el modelo.

2. Posteriormente, se realizó el área para el registro de los clientes a los cuales se les puede asignar una actividad, la más importante es la de ventas en la cual se agregan los datos correspondientes a la venta y se generan 4 documentos correspondientes al proceso, los datos son obtenidos mediante un solo formulario de registro y enviados a la base de datos para su elaboración.
3. Por último se elaboró el área de reportes. Los reportes están basados en consultas a la base de datos para obtener la información relevante a cada uno de ellos. Para el reporte de ventas, los datos se obtienen a partir de una tabla que mantiene las ventas realizadas en el día, mes, año, etc.. Para generar el checklist de materiales, se obtienen todos los necesarios para la obra a la cual se asignaron (tanto entradas como salidas), de tal manera que se genera una tabla con la información inherente a este formato.

10.6. Pruebas y mantenimiento.

En esta fase se realizaron pruebas de humo y unitarias del módulo y posteriormente asistimos a la empresa Pinturas y Texturas Montebello donde se realizaron las pruebas de integración del sistema.

10.7. Documentación

Se elaboró un manual de usuario básico con instrucciones sencillas que indican cómo usar el sistema, apoyándose de capturas de pantalla del mismo.

11. Resultados, planos, gráficos y programas

11.1. Diagrama a bloques del sistema

A continuación se presenta el Diagrama a bloques del sistema en general, mostrando las interacciones que se llevan a cabo entre los módulos.

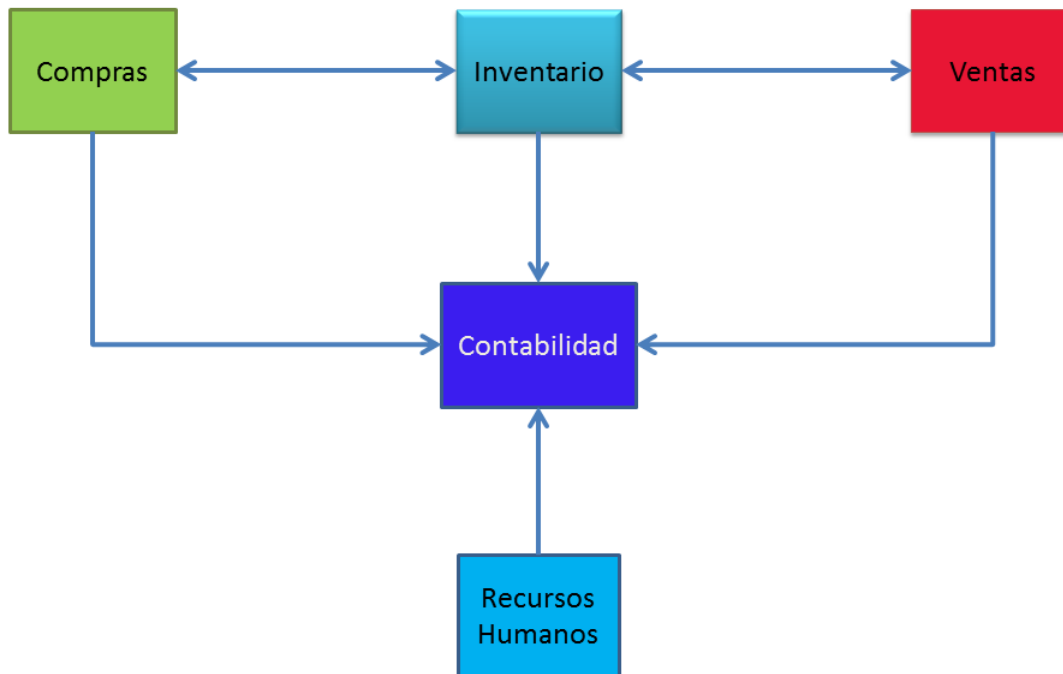


Figura 2: Diagrama a bloques del sistema

11.2. Diagrama de casos de uso

Se muestra también el diagrama de casos de uso, en el cual se visualizan las principales acciones que podrá realizar el usuario con el sistema:

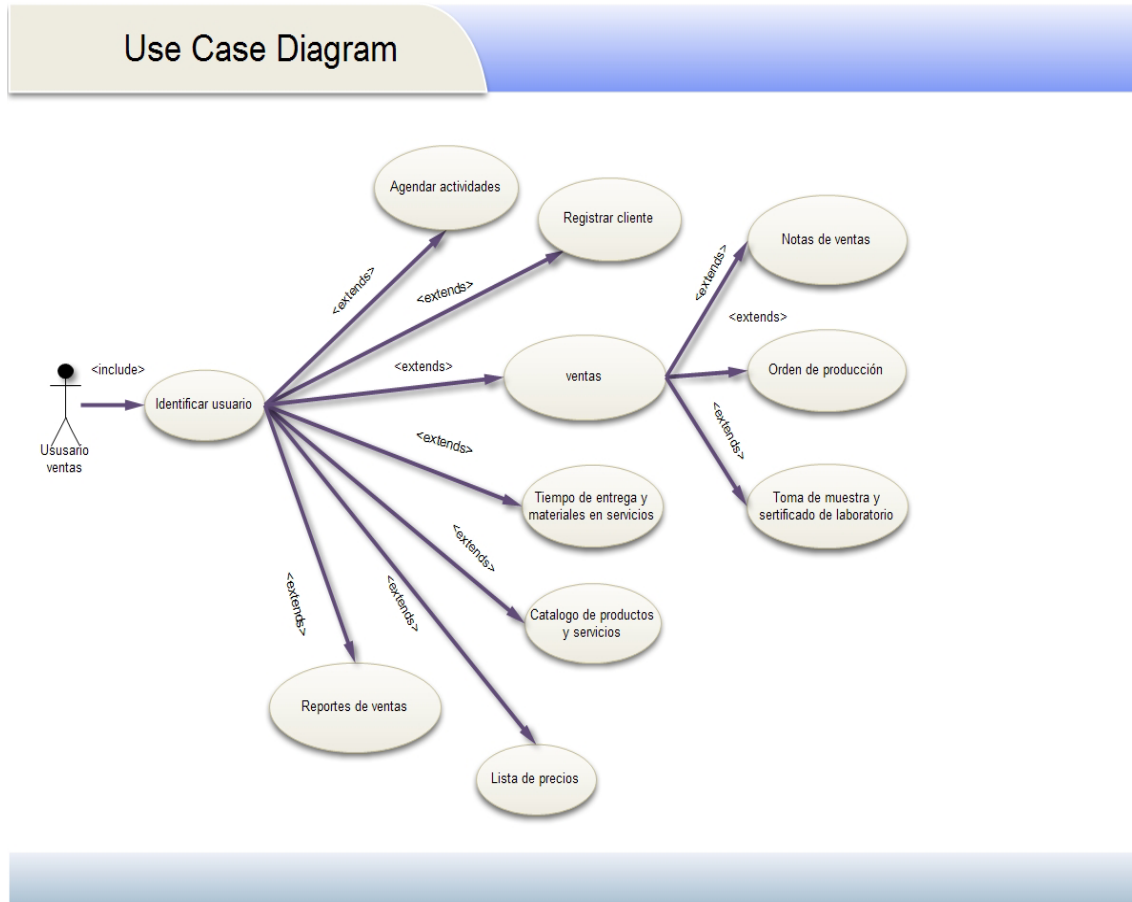


Figura 3: Diagrama de casos de uso ventas

11.3. Descripción de los caso de uso

Caso de uso	Identificarse
Actores	Agente de ventas
Tipo	Inclusión
Propósito	Validar al usuario ya registrado en el sistema.
Resumen	Es iniciado por el usuario. Valida al usuario mediante un Código del usuario y una clave de acceso para ver si este usuario tiene acceso al sistema.
Precondiciones	Si el usuario aún no ha sido registrado, esté debe solicitar al administrador que lo registre.
Flujo principal	Se presenta al usuario la pantalla de acceso al sistema (P-1) en donde debe proporcionar su Código de usuario y su clave de acceso y presionar el botón "Aceptar" o bien puede presionar el botón "Cancelar". Al presionar el botón "Aceptar" el sistema validará al usuario (E-1) y le mostrará la pantalla principal del sistema (P-2).
Subflujo	Ninguno.
Excepciones	E-1 no hubo validación.- El Código de usuario o Clave de acceso son incorrectos.

Cuadro 3: Descripción caso de uso Identificarse

Caso de uso	Actividades
Actores	Agente de ventas
Tipo	Extensión
Propósito	Tener un registro de las actividades de promoción de la empresa que se le ofrece a cada cliente existente o posible nuevos clientes.
Resumen	Se podrá agregar las actividades y fechas en las que el agente de ventas tiene que ofrecer los productos y servicios a los clientes.
Precondiciones	Si el usuario aún no ha sido registrado, éste debe solicitar al administrador que lo registre.
Flujo principal	Se presenta al usuario la pantalla (P-2) dependiendo de las opciones tomadas por el usuario, se ejecutaran los diferentes casos de uso.
Subflujo	(S-1) Agregar Llamada. Agregar llamada, eliminar y editar. Si el usuario selecciona "Agregar llamada", el sistema genera un nuevo registro (E-1, E-2, E-3, E-4). Si la se selecciona "Eliminar", el sistema eliminara a uno de los registros de la tabla (E-5). Si el usuario selecciona "Editar", el sistema continua con el subflujo "editar llamada"(S-2). (E-4).
	(S-2) Editar llamada. Se presenta al usuario una pantalla (P-4). En la pantalla se muestra un formulario con los datos de la llamada agendada previamente seleccionada para que el usuario los pueda modificar, también puede seleccionar la siguientes opciones: Guardar, Cancelar. Si el usuario selecciona "Guardar", se actualizarán los datos guardados en la tabla y se continua con la pantalla principal (P-3). Si el usuario selecciona "Cancelar", se regresara al subflujo (S-1).
	(S-3) Agregar correo. Se presenta al usuario la pantalla agregar llamada a la agenda(P-5), en la cual se presenta al usuario una tabla con la información de los correos que están programados para ser enviados en la fecha registrada, el usuario podrá seleccionar a algún registro de la tabla y elegir entre las siguientes opciones: Agregar llamada, eliminar y editar. Si el usuario selecciona "Agregar correo", el sistema genera un nuevo registro (E-1, E-2, E-3, E-4). Si la se selecciona "Eliminar", el sistema eliminara a uno de los registros seleccionados de la tabla (E-5). Si el usuario selecciona "Editar", el sistema continua con el subflujo "editar correo"(S-4). (E-4).

Cuadro 5: Descripción caso de uso Actividades parte1

	<p>(S-4) Editar Correo.</p> <p>Se presenta al usuario una pantalla (P-6). En la pantalla se muestra un formulario con los datos de los correos agendados habiendo previamente seleccionado alguno para que el usuario los pueda modificar, también puede seleccionar la siguientes opciones: Guardar, Cancelar. Si el usuario selecciona “Guardar”, se actualizarán los datos guardados en la tabla y se continua con el subflujo Agregar correo (P-5). Si el usuario selecciona “Cancelar”, se regresara al subflujo (S-3).</p>
	<p>(S-5) Agregar Visita.</p> <p>Se presenta al usuario la pantalla agregar Visita a la agenda (P-6), en la cual se presenta al usuario una tabla con la información de los Visitas que están programadas para ser realizadas en la fecha registrada, el usuario podrá seleccionar a algún registro de la tabla y elegir entre las siguientes opciones: Agregar Visita, eliminar y editar. Si el usuario selecciona “Agregar visita”, el sistema genera un nuevo registro (E-1, E-2). Si la se selecciona “Eliminar”, el sistema eliminara a uno de los registros seleccionados de la tabla (E-3). Si el usuario selecciona “Editar”, el sistema continua con el subflujo “editar correo” (S-6). (E-3).</p>
	<p>(S-6) Editar Visita.</p> <p>Se presenta al usuario una pantalla (P-7). En la pantalla se muestra un formulario con los datos de los visitas agendados habiendo previamente seleccionado alguno para que el usuario los pueda modificar, también puede seleccionar la siguientes opciones: Guardar, Cancelar. Si el usuario selecciona “Guardar”, se actualizarán los datos guardados en la tabla y se continua con el subflujo Agregar visita (P-6). Si el usuario selecciona “Cancelar”, se regresara al subflujo (S-5).</p>
Excepciones	<p>(E-1) tiene campos sin información y no puede quedar vacíos.</p> <p>(E-2) registro ya existente.</p> <p>(E-3) No se han aleccionado registros.</p>

Cuadro 6: Descripción caso de uso Actividades parte2

Caso de uso	Cientes
Actores	Agente de ventas
Tipo	Extensión
Propósito	Permite al usuario visualizar y organizar los datos de los clientes y agrega clientes nuevos.
Resumen	El cliente puede agregar editar o liminar clientes de las así como crear listas y eliminarlas.
Precondiciones	Si el usuario aún no ha sido registrado, esté debe solicitar al administrador que lo registre.
Flujo principal	Se presenta al usuario la pantalla (P-8), en la cual se muestra la tabla donde podrá ver la lista de clientes y sus datos, de la cual podrá seleccionar las siguientes opciones: Agregar nuevo cliente, Eliminar, Editar. Si se selección "Eliminar", se elimina el registro elegido. (E-3) Si se selecciona "Editar", se continua con el subflujo Editar cliente(S-2). (E-3).
Subflujo	(S-1) Agregar cliente. Se presenta la pantalla (P-9), en la cual se muestra el formulario de registro de datos de los clientes, el usuario puede tiene dos opciones: Guardar y Cancelar. Si se elige "Guardar" se genera un nuevo registro. (E-1, E-2). Si se selecciona "Cancelar", se regresa al caso de uso cliente.
	(S-2) Editar cliente. Se presenta la pantalla (P-10), en la cual se muestra el formulario de registro de datos de los clientes con los datos del cliente seleccionado de la tabla, el usuario puede tiene dos opciones: Guardar y Cancelar. Si se elige "Guardar" se modifica el registro. (E-1, E-2). Si se selecciona "Cancelar", se regresa al caso de uso cliente.
Excepciones	(E-1) tiene campos sin información y no puede quedar vacío. (E-2) registro ya existente. (E-3) No se han aleccionado registros.

Cuadro 8: Descripción caso de uso Clientes

Caso de uso	Venta
Actores	Usuario de Ventas
Tipo	Extensión
Propósito	Registrar los datos de una venta realizada de manera que se pueda generar junto con la orden de producción, toma de muestra y certificado de laboratorio.
Resumen	El usuario podrá realizar notas de venta registrado los datos necesarios para esta y se tendrá de esta misma forma las órdenes de producción, la toma de muestra y el certificado de laboratorio.
Precondiciones	Si el usuario aún no ha sido registrado, éste debe solicitar al administrador que lo registre.
Flujo principal	Se genera el subflujo (S-1)
Subflujo	(S-1) Datos de la venta. El usuario puede seleccionar entre las siguientes opciones, Realizar venta, cancelar. Si se elige "Realizar venta", se generan la venta con los datos ingresados. (E-1). Si se selecciona "Cancelar" se ejecuta el caso de uso ventas.
Excepciones	(E-1) tiene campos sin información y no puede quedar vacío.

Cuadro 10: Descripción caso de uso Venta

Caso de uso	Tiempo de entrega y materiales en servicio.
Actores	Usuario de ventas
Tipo	Extensión
Propósito	Registrar los materiales que se encuentre fuera de la empresa en alguna de las obras.
Resumen	El usuario tendrá que seleccionar los materiales que estén fuera de la empresa de manera que se tenga registro de estos al salir y regresar de una obra.
Precondiciones	Si el usuario aún no ha sido registrado, éste debe solicitar al administrador que lo registre.
Flujo principal	Se presenta al usuario la pantalla (P-12), en la cual se muestra el formulario de registro de materiales que salieron y a qué hora pertenecen, el cliente puede seleccionar las siguientes opciones: Checklist 1 datos salida, 1 datos entrada. Si se selecciona "Checklist 1 datos salida", se genera el subflujo (S-1) llenado salida 1. Si se selecciona "Checklist 1 datos entrada", se genera el subflujo (S-2) llenado entrada 1.
Subflujo	(S-1) llenado salida 1 Se presenta al usuario el formulario de registro salida, y se pueden seleccionar las siguientes opciones: Siguiete, cancelar. Si se elige "siguiete", se procede con el subflujo (S-3), llenado salida 2. Si se elige "cancelar", se regresa al caso de uso Tiempo de entrega y materiales en servicio.

Cuadro 12: Descripción caso de uso Tiempo de entrega y materiales en servicio parte 1

	(S-3) llenado salida 2. Se presenta al usuario el formulario de registro salida que le da continuidad al registro, (P-13), y se pueden seleccionar las siguientes opciones: Registrar materiales, cancelar. Si se elige "Registrar materiales", se guardan los datos registrados. (E-1). Si se elige "cancelar", se regresa al caso de uso Tiempo de entrega y materiales en servicio.
	(S-2) llenado Entrada 1 Se presenta al usuario el formulario de registro entrada, y se pueden seleccionar las siguientes opciones: Siguiendo, cancelar. Si se elige "siguiendo", se procede con el subflujo (S-4), llenado Entrada 2. Si se elige "cancelar", se regresa al caso de uso Tiempo de entrega y materiales en servicio.
	(S-3) llenado salida 2. Se presenta al usuario el formulario de registro entrada que le da continuidad al registro, (P-14), y se pueden seleccionar las siguientes opciones: Registrar materiales, cancelar. Si se elige "Registrar materiales", se guardan los datos registrados. (E-1). Si se elige "cancelar", se regresa al caso de uso Tiempo de entrega y materiales en servicio.
Excepciones	(E-1) tiene campos sin información y no puede quedar vacío.

Cuadro 13: Descripción caso de uso Tiempo de entrega y materiales en servicio parte 2

Caso de uso	Catálogo de productos
Actores	Usuario de ventas
Tipo	Extensión
Propósito	Mostrar el contenido del catálogo de productos.
Resumen	Se pretende tener un catálogo con el cual mostrar la información detallada de los productos.
Precondiciones	Si el usuario aún no ha sido registrado, éste debe solicitar al administrador que lo registre.
Flujo principal	Se muestra al usuario la pantalla (P-15) en la cual se muestra la lista de los productos que se tienen y se puede seleccionar: Ver ficha técnica. Si se selecciona "ver ficha técnica" se muestra en pantalla los datos a detalle del producto.(E-3).
Subflujo	Ninguno.
Excepciones	(E-3) No se han aleccionado registros.

Cuadro 15: Descripción caso de uso Catálogo de productos

Caso de uso	Lista de precios
Actores	Usuario de ventas.
Tipo	Extensión
Propósito	Listar los precios de los productos y de los servicios que se manejan.
Resumen	Se enlistan los precios de los productos con la opción de modificarlos en caso de que estos cambien.
Precondiciones	Si el usuario aún no ha sido registrado, éste debe solicitar al administrador que lo registre.
Flujo principal	Se presenta al usuario la pantalla (P-16), en la cual se muestran las tablas que contienen los datos de los productos y su precio así como la de servicios, se puede elegir la siguiente opción: Modificar precio. Si se elige “modificar precio” se genera el subflujo “modificar “, (S-1).
Subflujo	(S-1) Modificar precio. Se muestra en la pantalla (P-17), el formulario que contiene los datos del producto y su precio, así como el del servicio que se haya seleccionado, se puede elegir entre las siguientes opciones: Guardar cambios, cancelar. Si se selecciona “Guardar cambios”, los datos modificados se guardaran. Si se selecciona, “cancelar”, se regresa al caso de uso “Listas de precios”.
Excepciones	Ninguno.

Cuadro 17: Descripción caso de uso Lista de precios

Caso de uso	Reporte de ventas.
Actores	Usuario de ventas.
Tipo	Extensión.
Propósito	Generar los reportes de las ventas.
Resumen	El usuario puede seleccionar el reporte a generar.
Precondiciones	Si el usuario aún no ha sido registrado, éste debe solicitar al administrador que lo registre.
Flujo principal	Se muestra en la pantalla (P-18), las opciones de reportes a generar para poder mostrarlo en pantalla, se pueden seleccionar 2 opciones: Generar reporte, Cancelar. Si se selecciona, "cancelar", se ejecuta el caso de uso "ventas".
Subflujo	Ninguno.
Excepciones	Ninguno.

Cuadro 19: Descripción caso de uso Reporte de ventas

11.4. Esquema general de la base de datos

En el siguiente modelo se muestran las tablas y las relaciones que conforman el sistema en general para esto se utilizó la herramienta MySQL workbench 5.2.

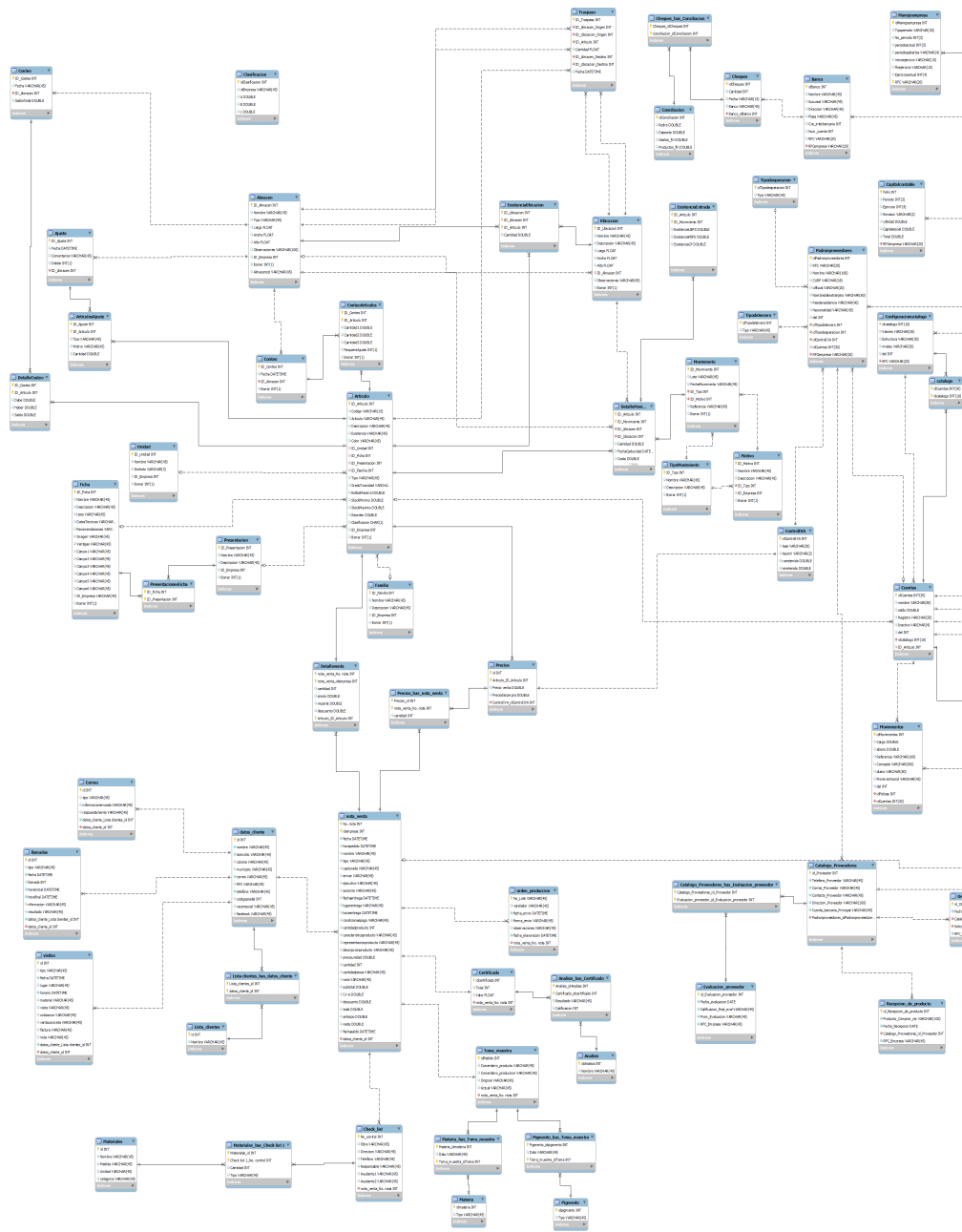


Figura 4: Modelo entidad relación base de datos (Parte 1).

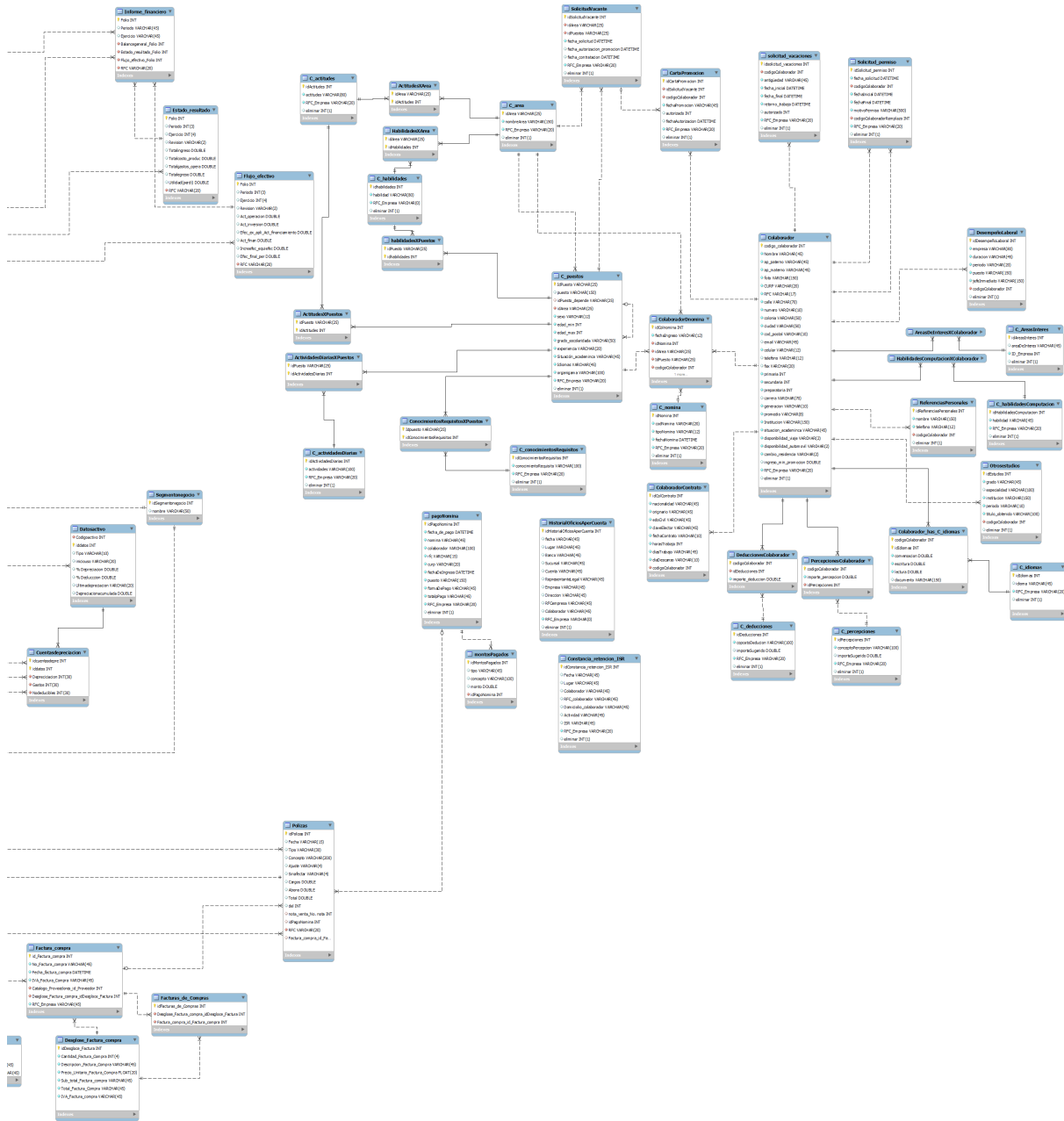


Figura 5: Modelo entidad relación base de datos (Parte 2).

11.5. Esquema de la base de datos para el módulo Ventas

En figura presentada se muestra la base de datos correspondiente el módulo de ventas, las tablas y relaciones correspondientes al área.

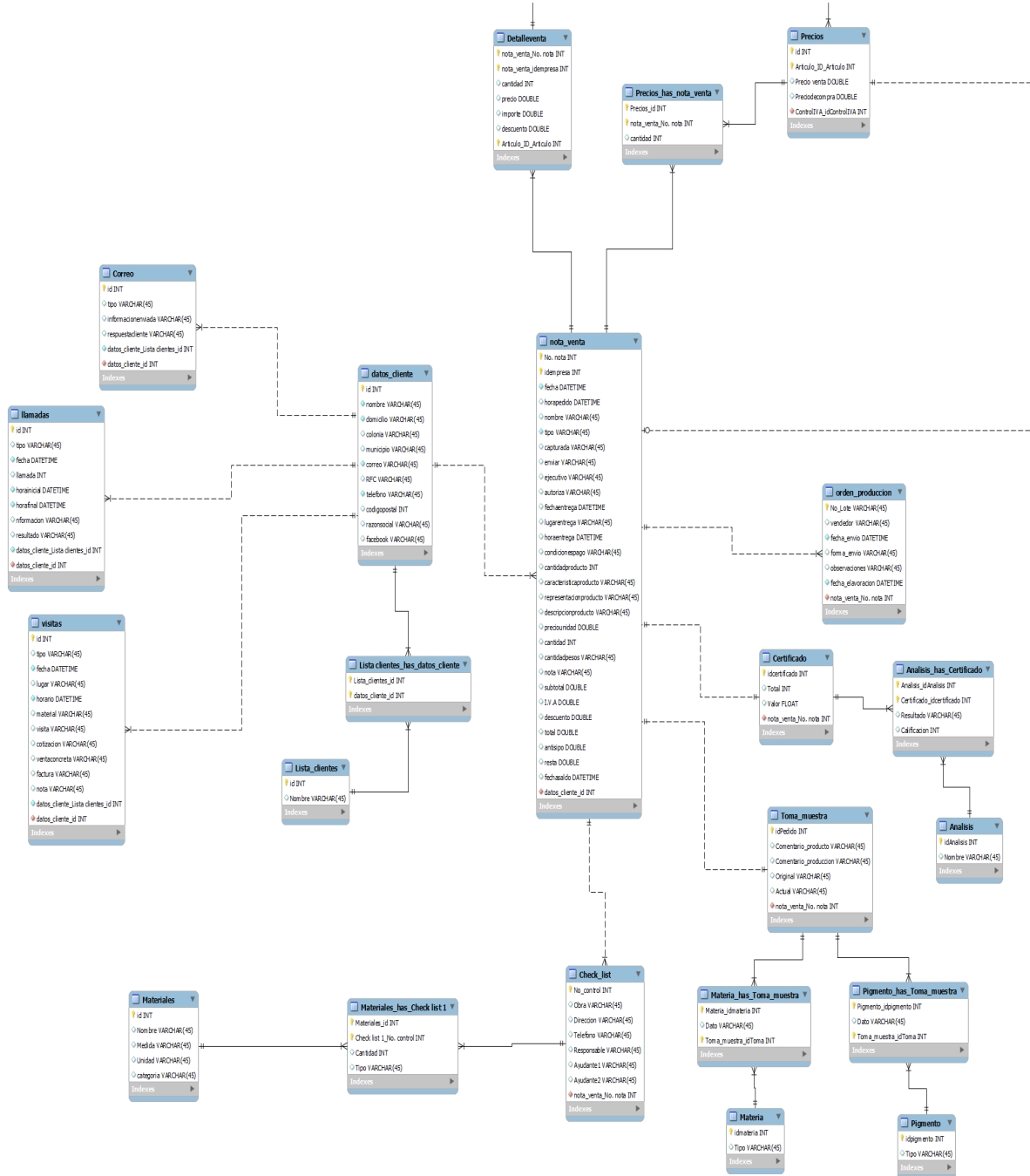


Figura 6: Modelo entidad relación base de datos modulo ventas.

11.6. Diagrama de secuencia del modulo ventas

Se muestra también el diagrama de secuencia, en el cual se visualizan las principales acciones que podrá realizar el usuario con el sistema:

11.6.1. Diagrama de secuencia para ventas.

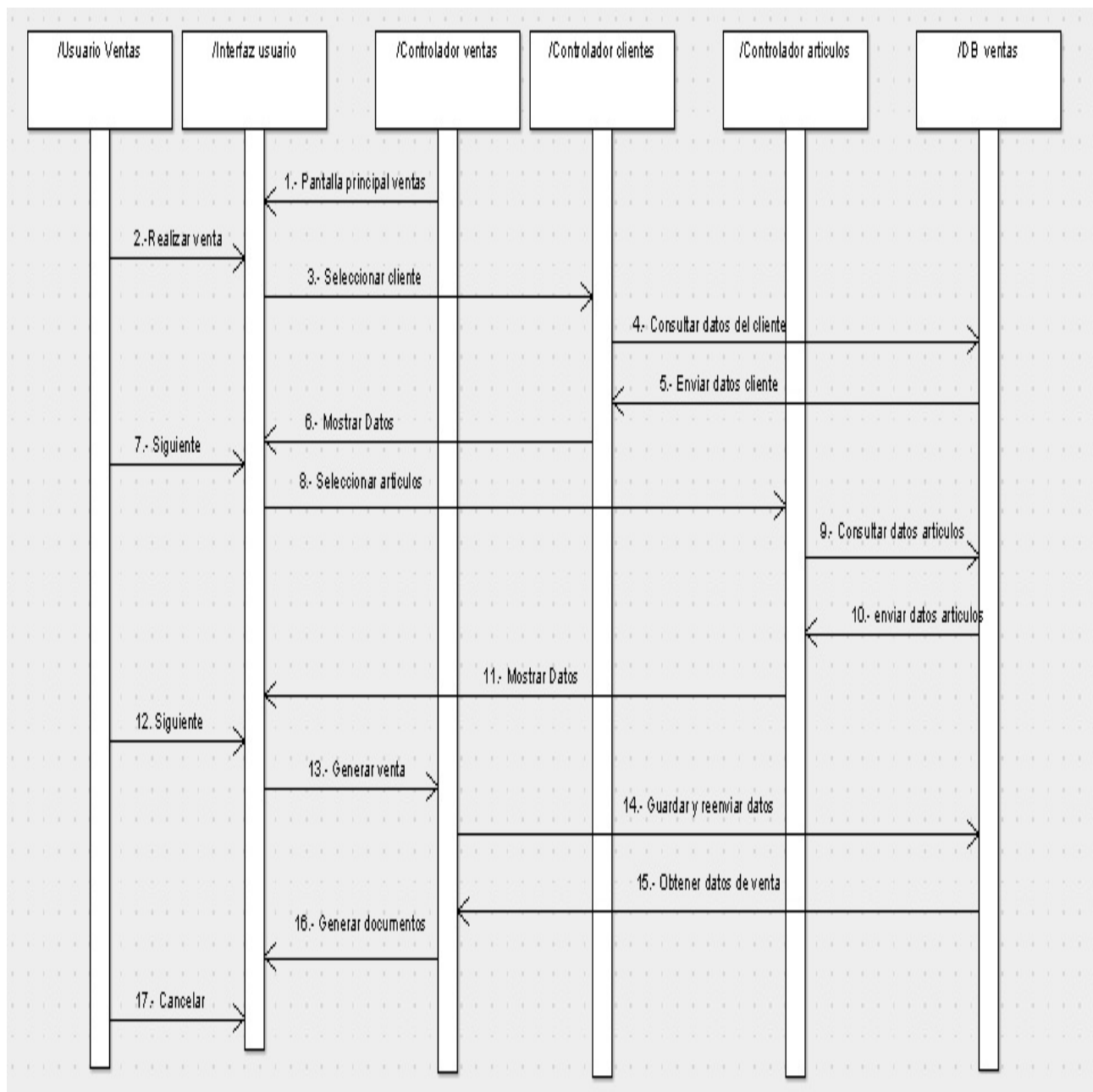


Figura 7: Diagrama de secuenta de ventas

11.6.2. Diagrama de secuencia para clientes.

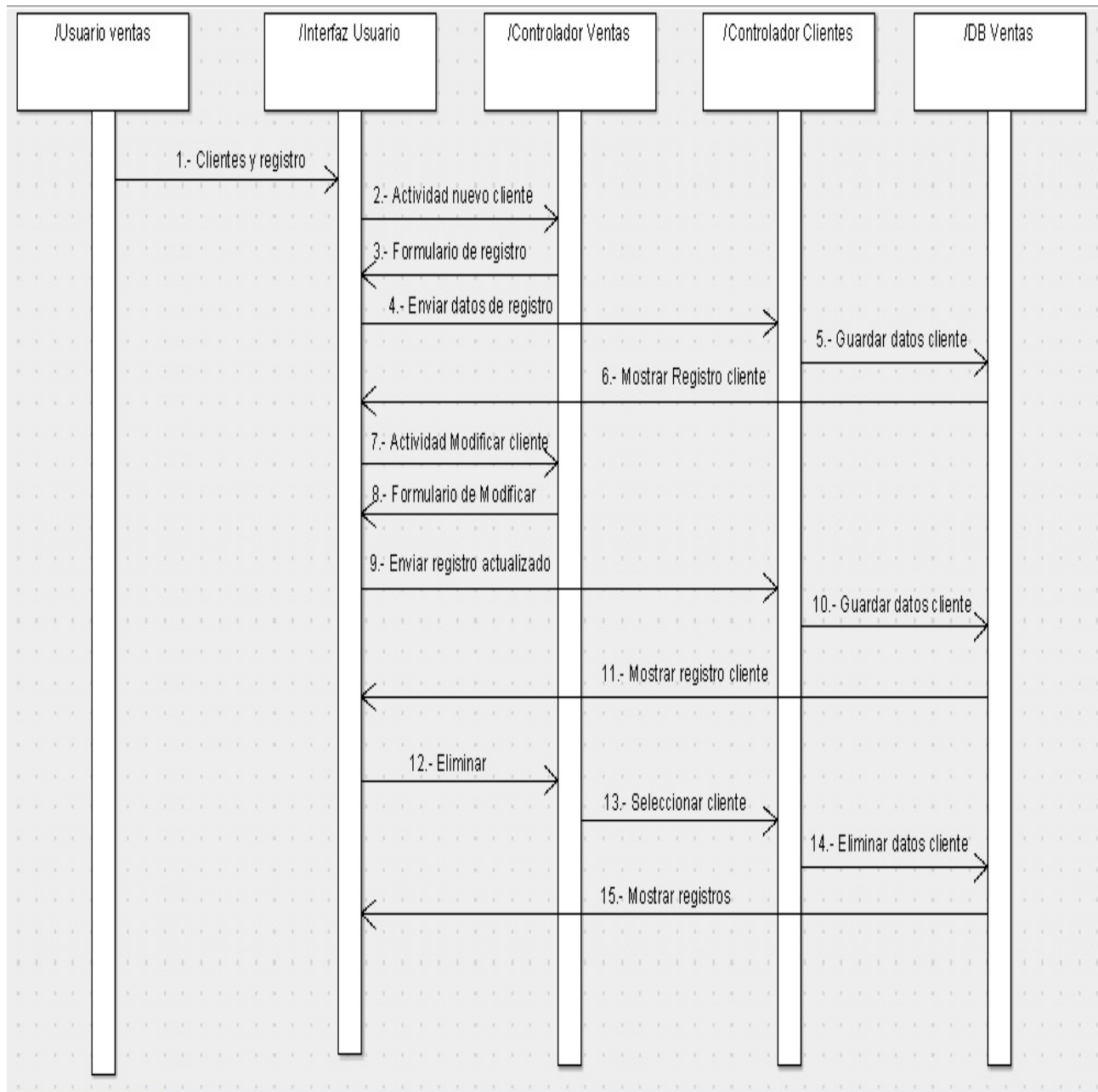


Figura 8: Diagrama de secuencia de Clientes

11.6.3. Diagrama de secuencia para actividades.

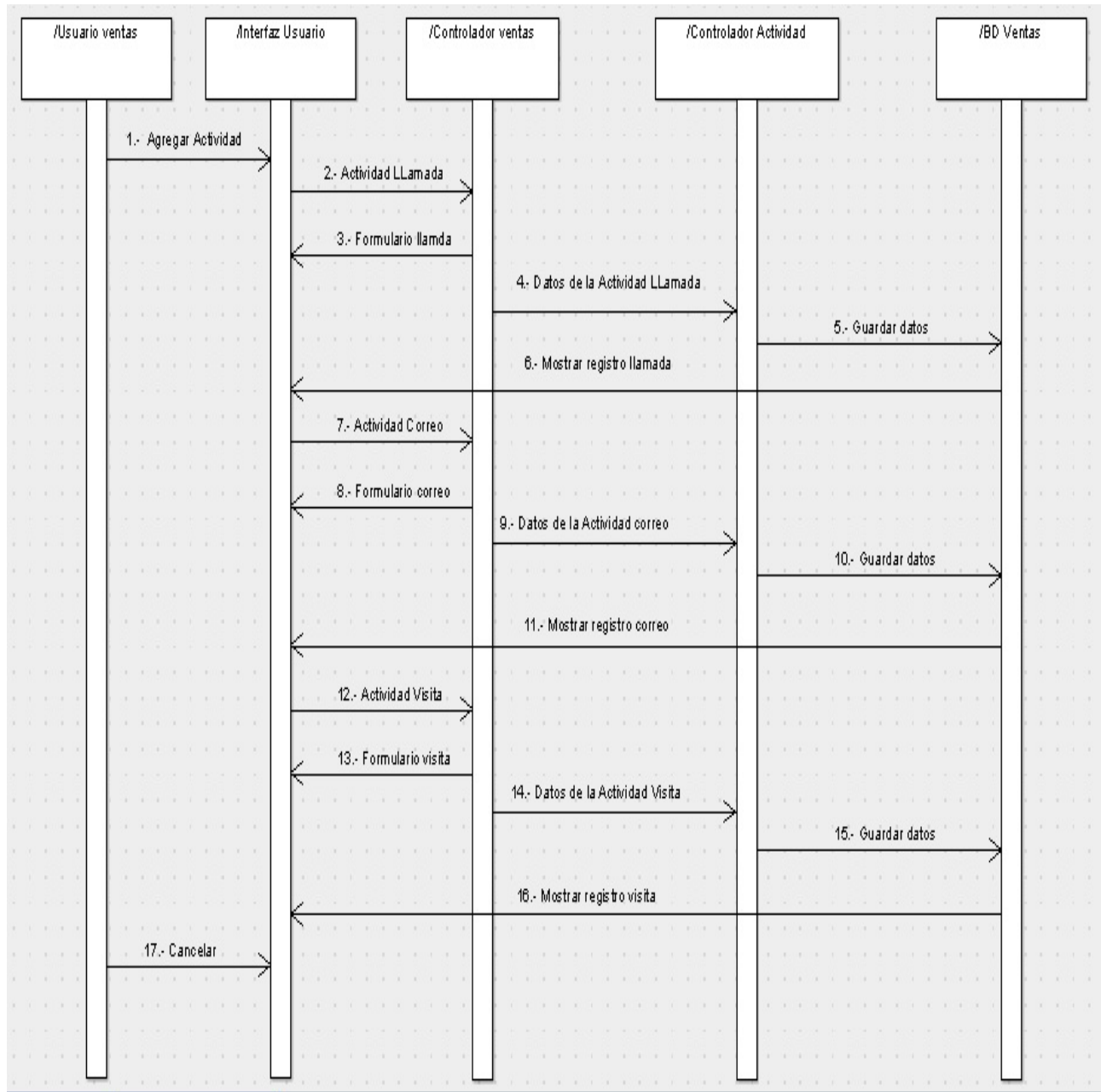


Figura 9: Diagrama de secuencia de Actividades

11.6.4. Diagrama de secuencia para Materiales.

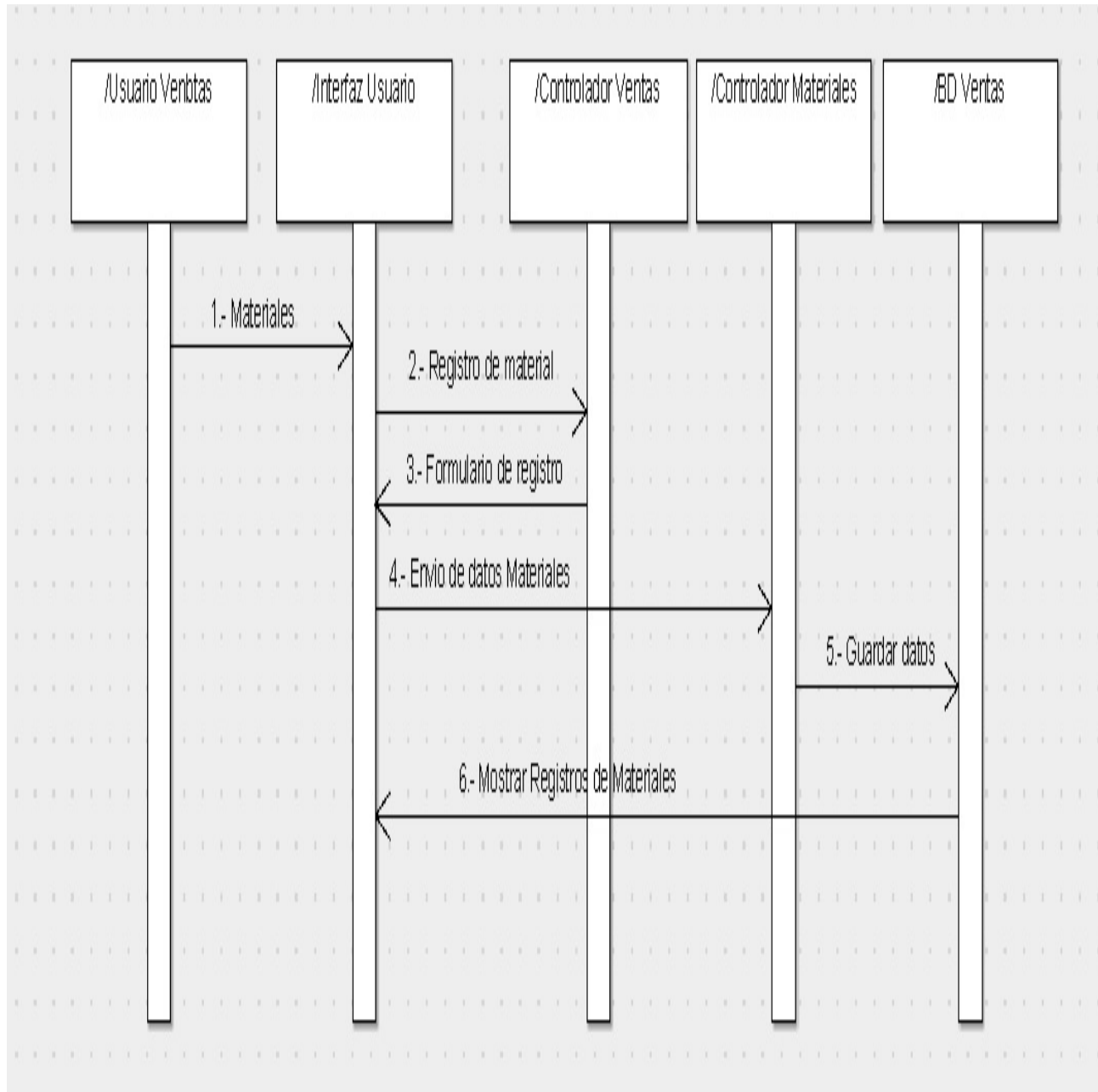


Figura 10: Diagrama de secuencia de Materiales

11.7. Diagrama de actividades de modulo

El diagrama de actividades o de flujo refleja las rutas que puede tomar un usuario para realizar las actividades como se muestra en la figura

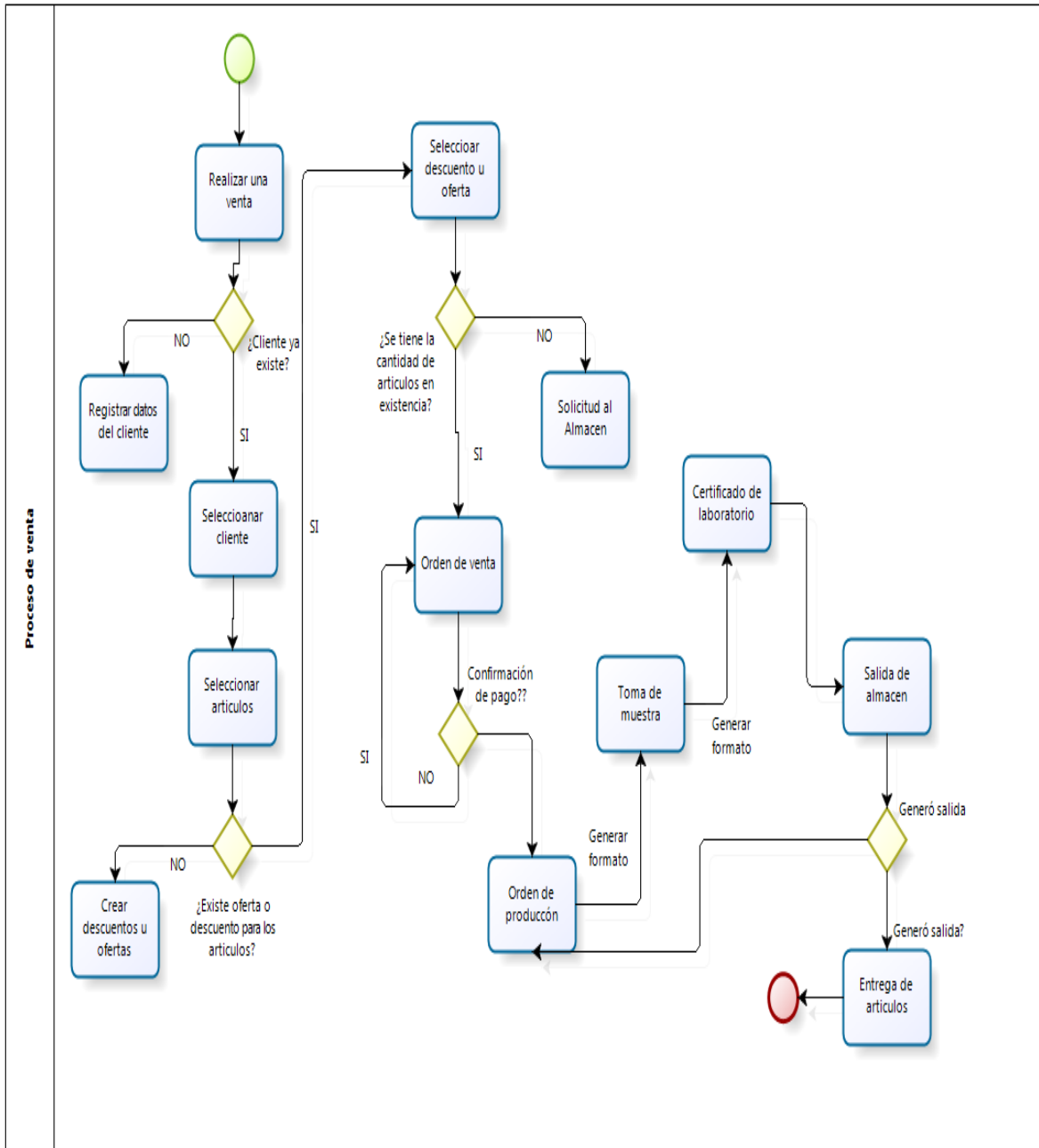


Figura 11: Diagrama de actividades de ventas

12. Conclusiones y recomendaciones

Se desarrolló la primera fase de un sistema ERP con la colaboración del grupo de Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico, Grupo Magnus y de Grupo Megasoft, basándose en las necesidades de la empresa Pinturas y Texturas Montebello S.A. de C.V, de tal manera que el sistema cumple con las funciones básicas requeridas en cada una de las áreas que se especificaron.

Para lograr los objetivos el modelo en cascada fue de gran utilidad para su desarrollo, ya que define de manera estructurada cada una de sus fases, de tal forma que garantizó la correcta transición en cada etapa del proyecto.

De la misma manera, Zend Framework fue una herramienta de gran ayuda al ofrecernos una diversa cantidad de componentes que permite la reutilización de código, agilizando el proceso de desarrollo. Además que al implementar el patrón MVC se obtuvo una programación eficiente separando los datos de la vista. Dando como resultado un sistema fiable que permite la fácil integración de futuros componentes que brinden una mejora al mismo, sin llegar a afectar su integridad.

Es muy complicado poder realizar un módulo de Ventas que se ajuste a las necesidades de todas, o cuando menos, de la mayoría de las PyMEs, ya que los procesos internos que realiza cada una de ellas presentan algunas diferencias, las cuales son originadas por el giro, el tamaño o el volumen de ventas que éstas tengan. Este módulo está basado en la empresa Pinturas y Texturas Montebello, por lo que en el aspecto de programación pareciera que el desarrollo fue a la medida pero en el análisis y diseño de la base de datos se contemplaron algunos puntos más generales que permitirán incrementar las funciones del módulo en una versión posterior.

Por ello se recomienda el seguimiento del sistema para una segunda etapa, incluyendo módulos como producción, CRM, facturación electrónica y comercio electrónico.

Así mismo implementar un módulo de administración del sistema que permita integrar nuevos usuarios y otorgarles permisos de manera dinámica.

Referencias

- [1] C. P. Juan, M. R. Leticia, S. B. Carlos, "Modelo y estrategia de reorganización para PyME, caso práctico, tecnología personal en computación", M. S. tesis, Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México, 2010.
- [2] Soto, E., & Dolan, S. (2004). Las PYMES ante el desafío del siglo XXI. Los nuevos mercados globales.
- [3] K. Laudon y J. Laudon, Information Systems Management : Organization and technology, 7a. Edición.
- [4] U. Arcos, "Implementación de Sistemas ERP en las PYMES". Universidad Veracruzana. Tesis para obtener título para Lic. en sistemas computacionales administrativo. Xalapa, Veracruz, Diciembre 2010.
- [5] (2013) Acuerdo por el que se establece la estratificación de las micro, pequeñas y medianas empresas en Diario Oficial de la Federación. [Online] Disponible: http://dof.gob.mx/nota_detalle_popup.php?codigo=5096849
- [6] Rosa Zavala Sanabria, "Estudio sobre sistemas de información administrativos para PYMES mexicanas", Universidad Autónoma Metropolitana, Tesis para obtener título de Lic. en Administración. México, D.F. 2006.
- [7] Marc Muñoz Bosch y Joan Carles Gil Martín, ERP para la pequeña empresa, 1ra ed., España, 2011.
- [8] C. A. Castro, "Desarrollo de una aplicación WEB, para la automatización de los procesos del centro médico de la cooperativa de Ecuadores Loja. M. Ing. Tesis. Universidad Internacional del Ecuador sede Loja, Loja - Ecuador. Septiembre 2013.
- [9] M. A. Camargo, "Técnicas para desarrollar e-business exitosos, implementadas con técnicas basadas en Ajax". M. Ing. Tesis. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala marzo -2008.
- [10] J. P. Acosta, M. Meusburgger. Diseño y desarrollo de un sistema de información web para la gestión de los procesos de cotización y pedido de la empresa prisma impresores. M. Ing. Tesis. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali, 2011.
- [11] D. Goveo, "Desarrollo del sistema "Imbabura artesanal" como soporte al comercio artesanal en la provincia de Imbabura, mediante la utilización de software libre", Universidad Técnica del norte, Ibarra, Ecuador, 2012.

- [12] (2013) Xperimentos. Historia del surgimiento de los sistemas ERP [Online]. Disponible: <http://www.xperimentos.com/2007/05/23/historia-del-surgimiento-de-los-sistemas-erp>
- [13] T. Juan, "Arquitectura de software para aplicaciones web," M. Ciencias tesis, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Distrito Federal, México, Agosto. 2010.
- [14] H. Ángel, "Análisis comparativo de frameworks para el desarrollo de aplicaciones web en java", L. Informática tesis, Universidad de la sierra Juárez, Ixtlán de Juárez, Oaxaca, México, 2013
- [15] (2014) The Zend Framework website. [Online]. Available: <http://framework.zend.com/>
- [16] Giuseppe Leonardo Blacio Abad. Diseño de una red para voz sobre ip en la nube y posible implementación con html5. Previo a la obtención del Título Magister en telecomunicaciones, Tesis para obtener el grado de Ing. en Electricidad y Computación, Escuela Superior Politécnica del Litoral, Guayaquil – Ecuador, (2013).
- [17] (2013) developer.mozilla, sitio web. [Online]. HTML5, Disponible: <https://developer.mozilla.org/es/docs/HTML/HTML5>
- [18] (2011). Bootstrap from Twitter sitio web. [Online]. Disponible: <https://dev.twitter.com/blog/bootstrap-twitter>.
- [19] Gauchat, Juan Diego, El gran libro HTML5, CSS3, y Javascript, 1ra Edición, Marcombo ed.
- [20] (2014) JSON sitio web. [online]. Disponible: <http://www.json.org/>
- [21] Librosweb (2014), JavaScript Básico en <http://librosweb.es/>. [online]. Disponible: http://librosweb.es/javascript/capitulo_1.html.
- [22] Marco A. Pérez Bustos. "Consultas a bases de datos basadas en estructuras de representación del conocimiento". Tesis para obtener grado de Maestro en Ciencias Computacionales. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo. Julio, 2003.
- [23] (2013) Sitio Web MySQL. [Online] Disponible: <http://www.mysql.com/products/workbench/>
- [24] M. Díaz, V. López. "Soluciones de software libre para el desarrollo de aplicaciones de bases de datos". Tesis para obtener título de Lic. En Sistemas Computacionales. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca. Hidalgo. 2007.
- [25] R. Campos, L. Casillas, D. Costal, M. Gibert, C. Escofet, O. Pérez. "Software libre. Bases de datos". Editorial UOC. 1ª Edición. Barcelona, España. Mayo, 2005.

- [26] Ávila Flores José Salvador “Sistema de administración de red (S.A.R) Versión 1.0”. Tesis para obtener el título de Ingeniero en Electrónica y Telecomunicaciones. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. Pachuca de Soto, Hidalgo. Noviembre 2005.
- [27] Ángela Hernández Cruz “análisis comparativo de frameworks para el desarrollo de aplicaciones web en java”. Tesis para obtener el grado académico de Licenciado en Informática. Universidad de la sierra de Juárez. Ixtlán de Juárez, Oaxaca 2013.
- [28] Martin Richard Kong Moreno “Intérprete de páginas web dinámicas para el servidor apache”. Tesis para obtener el grado de estudios de Ingeniería en Informática. PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ. Pando – Lima Diciembre – 2004
- [29] N. Rodríguez, Gestión de Ventas, Universidad peruana los Andes, Huancayo 2012.
- [30] M. L. Wilson, Sistema de distribución, gestión de venta, autoventa y solución de problemas en ruta con comunicación hacia dispositivos móviles, Tesis para la obtención del título de Ing. en sistemas, Escuela Politécnica del Ejército, Sangolquí, Septiembre de 2009
- [31] V. Sánchez, D. Glannina, Gestión estratégica del Dpto. de ventas aplicada en una empresa comercial- farmacéutica. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima Perú.
- [33] (2013) Sitio Web Grupo Megasoft [Online]. Disponible: <http://www.megasoftware.com.mx/>

13. Anexos

13.1. Minuta de requerimientos de la empresa Pintura y Textyras Montebello.



Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez
Ingeniería en Sistemas Computacionales
Proyecto Sistema ERP en línea para PYMES

Minuta de trabajo

Número	Actividad	Fecha	Hora	Lugar	Autor
01	Levantamiento de Requerimientos	09-Octu-2013	11:00 am	Pinturas y Texturas Montebello S.A. de C.V.	IG

Participantes:				
	Nombre	Iniciales	Empresa	Cargo
1	Alejandro Calderón	AC	MegaSoft	Administrador de proyecto
2	Drozo Vázquez	DV	Tecnológico	Analista y desarrollador
3	Carlos Higuera	CH	Tecnológico	Analista y desarrollador
4	Irving Guillen	IG	Tecnológico	Analista y desarrollador
6	Amadeo Espinoza	AE	Tecnológico	Analista y desarrollador
7	Rodrigo Rito	RR	Tecnológico	Analista y desarrollador
8	Eder Aguilar	EA	Tecnológico	Analista y desarrollador
5	Raúl Torres	RT	Montebello(Cliente)	Encargado de Ventas

Objetivos:

- Formalizar y delimitar los requerimientos del proyecto: Sistema ERP en línea para PYMES, módulo ventas.
- Integrar la información necesaria para cada uno de los procesos que conforman el área de ventas.
- Realizar un levantamiento de toda la información necesaria para que se puedan realizar los formatos con los cuales se generan reportes, cotizaciones, listas, órdenes de salida y notas de ventas.

Levantamiento:

En la empresa de Pintura y Texturas Montebello se requiere un módulo que permita tener el control de las ventas que se realizan y el control de sus clientes.

El sistema debe poder tener una agenda para registrar las llamadas y las visitas programadas a los clientes para ofrecer los productos y servicios con los que cuenta la empresa, los cuales también pueden ser ofertados por medio de correos electrónicos.

En cuanto a los clientes nuevos se debe poder hacer un registro de estos tanto los que acuden a la empresa o ya sea que se comuniquen vía correo electrónico.

EL sistema tiene que contener una opción con al cual el vendedor pueda generar cotizaciones las cuales pueden o no convertirse en órdenes de producción.

Cuando se requiera se podrán obtener un historial de ventas realizadas y reportes de las ventas y comisiones que se tienen en el mes, semanalmente y diariamente.

En el caso de realizar una venta se puede tener el porcentaje de comisión que se adquiere con la venta y a partir de la nota de venta se estima el tiempo de entrega de un producto o servicio así como el tiempo de envíos, en el caso de que se requiera un cambio o devolución estas serán sujetas a las políticas de la empresa.

El módulo también permite ajustar los precios dentro de un catálogo de productos y servicios.



El sistema permite vincularse con otros módulos tales como: Producción y emitir una orden para iniciar el proceso, también otra de salida para almacén según sea el caso, con recursos humanos emitir vacantes de los puestos del módulo, y para contabilidad enviar los datos necesarios de las facturas, ventas realizadas y por cobrar para su registro. En caso de requerir material de papelería equipo de oficina se realiza una solicitud de material directamente con compras.

Identificar o especificar la salida de donaciones a instituciones que no son de carácter lucrativo para la empresa pero se manejan como salidas a producción.

En el caso de los servicios se requiere tener un control de materiales utilizados en suministro y aplicación del servicio al cliente para tener un control del uso y desgaste de los materiales utilizados por la empresa.

Manejar un historial de ventas por cliente y los servicios solicitados por este para tener un control de cada aplicación realizada por cliente tomando en cuenta que un cliente puede solicitar una o más aplicaciones por el producto que se le vendió.

Tener un indicador del punto de equilibrio de la empresa para saber el estado actual de la empresa en cuanto a las ventas y sus gastos realizados y qué medidas tomar.

Ofrecer productos y servicios

Indicadores ventas tiene un formato con el cual se pueden monitorear los siguientes puntos:

1.-Llamadas

Se tienen que investigar los datos de los clientes potenciales para registrar las llamadas con un estimador de clientes, por lo cual se realizan 30 llamadas diarias aproximadamente de las cuales 5 tienen que ser efectivas, se toma el registro de las llamadas así como de los clientes a los que se les ofrece el servicio.

Para esto el sistema tiene que manejar una agenda con la cual se programan las llamadas o actividades a los clientes.

Lealtad de los clientes: $\text{Número de clientes que dejan de comprar} / \text{total de los clientes} * 100$

Quejas y sugerencias: realizar encuestas para que el cliente evalúe el servicio al momento de realizar la venta. Se requiere que el formato se presente por cada venta con los datos del cliente para poder obtener los datos.

2.- Aplicaciones de los servicios.

Manejar un check list de los materiales que se utilizan y salen de la empresa para la aplicación de los servicios, el seguimiento de los servicios y la entrada de los materiales para esto se maneja un formato con el cual se controla todo el movimiento de salida y entrada de material.



3.- Registro de clientes

Se presenta una ventana en la cual se pueden ingresar los datos del cliente con un formato ya establecido.

4.- Tiempo de entrega y envíos.

Se determina el tiempo de entrega según sea el pedido que se haya realizado y los términos que se manejen según las reglas de la empresa.

5.- Cambios y devoluciones.

Todos los cambios y devoluciones serán registrados en el sistema de manera que se tenga un control de estos, del porqué de la devolución o el cambio y los datos de la nota o factura de venta así como del cliente que lo ha solicitado.

6.- Catálogo de productos y servicios.

Este cuenta con una lista de los productos y los servicios con los que cuenta la empresa pero en la parte de los productos también se tiene la ficha técnica de cada uno de estos productos que se manejan la cual ya tiene un formato especificado por la empresa los precios de los productos en el catálogo serán manejados por la empresa sin IVA. La funcionalidad de este catálogo será para agilizar la emisión de una factura, nota cotización e incluso una orden de producción según se trate.

7.- Lista de precios.

Se maneja una lista con los precios de cada artículo con el monto total incluyendo IVA, esta lista será para que los clientes tenga una referencia de los costos de cada artículo.

Salidas

1.- Reportes de ventas.

Se manejan formatos que se requieren para los reportes los cuales son los siguientes:

- Ventas realizadas
- Reporte de importe ventas
- Notas de ventas emitidas
- Clientes

2.- Donaciones.

Se cuenta con el formato de donación en la cual la empresa genera una salida de venta en la que se especifica que el producto se donara y no se requerirá de ningún pago.

3.- Notas de venta.

Se genera como un formato similar al de la cotización solo que este se emite para el cliente como un comprobante de la venta.



4.- Orden de Producción

Se maneja un formato emitido a partir de la orden de venta el cual es enviado laboratorio para comenzar con el proceso.

5.- Cotizaciones.

Es un formato con el cual se puede o no realizar un venta, si se queda solo en cotización se maneja un número de cotización vinculado al cliente de lo contrario se procede a realizar la venta y generar la orden de producción.

6.- Toma de muestra y certificado de laboratorio.

Se requiere el formato tanto de la muestra como el del certificado para que se emitan a laboratorio este es enviado por el departamento de venta.

Acuerdos

Id.	Acuerdo	Fecha compromiso	Responsable
1	Confidencialidad por ambas partes de la información proporcionada.	09-Octu-2013	IG
2	Capturar la información necesaria que nos proporcionen las personas encargadas de las áreas.	09-Octu-2013	IG

Fin de la minuta

Raúl Antonio Torres Martínez

13.2. Carta de presentación Guillén Prieto Irving



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TUXTLA GUTIÉRREZ

Departamento: GESTION TEC. Y VINC
No. de Oficio: DGTyV/2104
Fecha: 25/09/13

ASUNTO: **PRESENTACIÓN DEL ALUMNO
Y AGRADECIMIENTO**

Andres Gallegos Prieto
Representante Legal
Grupo Mega Software S. C.
Tuxtla Gutierrez, Chiapas
PRESENTE

El Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez, tiene a bien presentar a sus finas atenciones al (la) alumno (a): **Guillén Prieto Irving** número de control: **09270829** carrera de: **Ingeniería en Sistemas Computacionales** quien desea desarrollar en ese organismo el proyecto de Residencias Profesionales denominado Sistema ERP En Línea para PYMES: VENTAS cubriendo un total de 640 horas, en un período de cuatro a seis meses, en el periodo Agosto-Diciembre 2013.

Es importante hacer de su conocimiento que todos los alumnos que se encuentran inscritos en esta institución cuentan con un seguro contra accidentes personales con la empresa **MetLife**, Según póliza No. **AE1489**, e inscripción en el IMSS.

Así mismo, hacemos patente nuestro sincero agradecimiento por su buena disposición y colaboración para que nuestros alumnos, aún estando en proceso de formación, desarrollen un proyecto de trabajo profesional, donde puedan aplicar el conocimiento y el trabajo en el campo de acción en el que se desenvolverán como futuros profesionistas.

Al vernos favorecidos con su participación en nuestro objetivo, sólo nos resta manifestarle la seguridad de nuestra más atenta y distinguida consideración.

ATENTAMENTE

LIC. JOSÉ ERASMO CÁCERES MOTA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN



**SECRETARÍA DE EDUCACIÓN
PÚBLICA**

Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez
Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación

ITTG-AC-PO-007-03

Carretera Panamericana Km. 1080, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. C. P. 29050, apartado Postal 599
Teléfonos: (961) 615-0380, 615-0461 Fax: (961) 615-1687
www.ittuxtlagutierrez.edu.mx

Rev.1

13.3. Carta de aceptación Gupo Megasoft Guillén Prieto Irving



GRUPO MEGA SOFTWARE S.C.
GMS060727KQ5
www.megasoft.com.mx

ASUNTO: CARTA DE ACEPTACIÓN
TUXTLA GUTIERREZ, CHIS., A 25 DE SEPTIEMBRE DE 2013

LIC. JOSÉ ERASMO CAMERAS MOTA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN
TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE TUXTLA GUTIERREZ
P R E S E N T E

POR ESTE MEDIO, INFORMO A USTED QUE EL ALUMNO **IRVING GUILLEN PRIETO** CON NÚMERO DE CONTROL **09270829**, DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES, HA SIDO ACEPTADO PARA REALIZAR SU PROYECTO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES DENOMINADO **SISTEMA ERP EN LÍNEA PARA PYMES: VENTAS EN GRUPO MEGA SOFTWARE S.C.**, EN EL PERIODO COMPRENDIDO DE: **AGOSTO-DICIEMBRE 2013**, CUBRIENDO UN TOTAL DE **640 HORAS**.

SIN MÁS POR EL MOMENTO ME DESPIDO DE USTED Y APROVECHO LA OCASIÓN PARA ENVIARLE UN CORDIAL Y AFECTUOSO SALUDO.

ATENTAMENTE


ING. ANDRÉS GALLEGOS VÁZQUEZ
REPRESENTANTE LEGAL
GRUPO MEGA SOFTWARE S.C.


GRUPO MEGA SOFTWARE S.C.
RFC GMS-060727 KQ5
Tel. 01 (961) 613 7 7
Circuito: Tuxtla Gutiérrez, Chiapas



Boulevard Andrés Serra Rojas No.1090 Torre Chiapas Nivel 16, Paso Limón C.P. 29045
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Conmutador: (961) 69 14732 Teléfono: Ext. 68284

13.4. Carta de liberación Gupo Megasoft Guillén Prieto Irving



GRUPO MEGA SOFTWARE S.C.
GMS060727KQ5
www.megasoft.com.mx

TUXTLA GUTIERREZ, CHIS., A 13 DE DICIEMBRE DE 2013

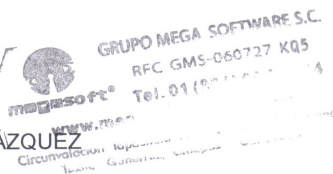
DR. JOSÉ ERASMO CAMERAS MOTA
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE GESTIÓN
TECNOLÓGICA Y VINCULACIÓN
DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO
DE TUXTLA GUTIERREZ
P R E S E N T E

POR ESTE MEDIO, INFORMO A USTED QUE EL ALUMNO **IRVING GUILLEN PRIETO** CON NÚMERO DE CONTROL **09270829**, DE LA CARRERA DE INGENIERIA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES, HA CONCLUIDO SATISFACTORIAMENTE EL PROYECTO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES DENOMINADO **SISTEMA ERP EN LÍNEA PARA PYMES: VENTAS EN GRUPO MEGA SOFTWARE S.C.**, EN EL PERIODO **AGOSTO -DICIEMBRE 2013**, CUBRIENDO UN TOTAL DE **640 HORAS**.

SIN MÁS POR EL MOMENTO ME DESPIDO DE USTED Y APROVECHO LA OCASIÓN PARA ENVIARLE UN CORDIAL Y AFECTUOSO SALUDO.

ATENTAMENTE


ING. ANDRÉS GALLEGOS VÁZQUEZ
REPRESENTANTE LEGAL
GRUPO MEGA SOFTWARE S.C.



Boulevard Andrés Serra Rojas No.1090 Torre Chiapas Nivel 16, Paso Limón C.P. 29045
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Conmutador: (961) 69 14732 Teléfono: Ext. 68284

13.5. Constancia de liberación de Guillén Prieto Irving



Subsecretaría de Educación Superior
Dirección General de Educación Superior Tecnológica
Instituto Tecnológico de Tuxtla Gutiérrez

CONSTANCIA DE LIBERACIÓN Y EVALUACIÓN DE PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL

MC. Aida Guillermina Cossío Martínez
Jefe del Dpto. de Sistemas Computacionales

Por medio de la presente me permito informarle que se ha concluido la asesoría y revisión del proyecto de Residencia Profesional cuyo título **“SISTEMA ERP EN LINEA PARA PYMES: VENTAS”** desarrollado por el C. **GUILLEN PRIETO IRVING**, estudiante de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, Con número de Control **09270829**, desarrollado en el presente periodo AGOSTO - DICIEMBRE 2013.


Por lo que se emite la presente **Constancia de Liberación y Evaluación del proyecto** a los 22 días del mes de enero de 2014

ATENTAMENTE

“CIENCIA Y TECNOLOGÍA CON SENTIDO HUMANO”


MC JORGE OCTAVIO GUZMAN SANCHEZ
Asesor del proyecto


M.C. WALTER TORRES ROBLEDO,
Revisor del proyecto


M.C. GALDINO BELIZARIO NAGO SOLIS.
Revisor del proyecto

C.c.p.- Alumno
C.c.p.- Archivo



Carretera Panamericana Km. 1080, C.P. 29050, Apartado Postal 599
Tuxtla Gutiérrez, Chiapas; Tels. (961) 61 54285, 61 50461
www.ittg.edu.mx

