**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA EMPRESA INDATECH C.A. (SAI)

**Este Jurado; una vez realizado el examen del presente trabajo ha evaluado su contenido con el resultado:**…………………………………………………….

J U R A D O E X A M I N A D O R

Firma: Firma: Firma:

Nombre**:**…………..............Nombre**:**……………………Nombre**:**……………………

**REALIZADO POR CARLOS D. GARCIA B.**

**TUTOR EMPRESARIAL MANUEL PAEZ**

**TUTOR ACADÉMICO OMAR HERNANDEZ**

**FECHA JUNIO-2018**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

**ESCUELA DE INGENIERÍA INFORMÁTICA**

SISTEMA ADMINISTRATIVO PARA LA EMPRESA INDATECH C.A. (SAI)

TRABAJO INSTRUMENTAL DE GRADO

Presentado ante la

UNIVERSIDAD CATÓLICA ANDRÉS BELLO

Como parte de los requisitos para optar al título de

**INGENIERO EN INFORMÁTICA**

**REALIZADO POR CARLOS D. GARCIA B.**

**TUTOR EMPRESARIAL MANUEL PAEZ**

**TUTOR ACADÉMICO OMAR HERNANDEZ**

**FECHA JUNIO 2018**

# **Dedicatorias**

**Contenido**

[**Dedicatorias** i](#_Toc515785135)

[**Índice de Figuras** v](#_Toc515785136)

[**Índice de tablas** vi](#_Toc515785137)

[**Capítulo 1 – Presentación** 1](#_Toc515785138)

[Necesidades de la empresa 1](#_Toc515785139)

[Solución Propuesta 2](#_Toc515785140)

[Objetivo General 3](#_Toc515785141)

[Objetivos Específicos 3](#_Toc515785142)

[Aporte Tecnológico 4](#_Toc515785143)

[Aporte Funcional 4](#_Toc515785144)

[Alcance 4](#_Toc515785145)

[Aporte Funcional 12](#_Toc515785146)

[Limitaciones 14](#_Toc515785147)

[Justificación 14](#_Toc515785148)

[**Capítulo 2 – Marco Teórico** 16](#_Toc515785149)

[**1.** **Sistema Administrativo** 16](#_Toc515785150)

[**2.** **Retención tributaria** 16](#_Toc515785151)

[**a.** **Retención de IVA** 17](#_Toc515785152)

[**3.** **Nota de entrega** 17](#_Toc515785153)

[**4.** **Cotización** 18](#_Toc515785154)

[**5.** **Data Mart** 18](#_Toc515785155)

[**6.** **Business Intelligence** 20](#_Toc515785156)

[**7.** **Forecasting** 20](#_Toc515785157)

[**a.** **Forecasting** 21](#_Toc515785158)

[**b.** **Goals (objetivos)** 21](#_Toc515785159)

[**c.** **Planning (planificación)** 21](#_Toc515785160)

[**8.** **DashBoard** 21](#_Toc515785161)

[**9.** **Patrones de diseño** 22](#_Toc515785162)

[**a.** **Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC)** 23](#_Toc515785163)

[**10.** **Framework Laravel** 23](#_Toc515785164)

[**11.** **Framework Bootstrap** 24](#_Toc515785165)

[**12.** **Manejador de Base de Datos PostgreSQL** 24](#_Toc515785166)

[**13.** **GIT** 25](#_Toc515785167)

[**14.** **Power BI Desktop** 25](#_Toc515785168)

[**15.** **Lenguaje de programación R** 26](#_Toc515785169)

[**Capítulo 3 – Marco Metodológico** 26](#_Toc515785170)

[**3.1** **Fase de Análisis** 28](#_Toc515785171)

[**3.2** **Fase de Diseño** 30](#_Toc515785172)

[**3.3** **Fase de Implementación** 31](#_Toc515785173)

[**3.4** **Fase de Prueba** 31](#_Toc515785174)

[**3.5** **Fase de Mantenimiento** 32](#_Toc515785175)

[**3.6** **Justificación de la Metodología** 33](#_Toc515785176)

[**Capítulo 4 – Desarrollo** 34](#_Toc515785177)

[**4.1** **Análisis de requisitos** 34](#_Toc515785178)

[**4.1.1** **Levantamiento de información** 34](#_Toc515785179)

[**4.1.2** **Análisis** 35](#_Toc515785180)

[**4.1.3** **Evaluación de la plataforma de desarrollo para el sistema administrativo SAI** 35](#_Toc515785181)

[**4.1.3.1** **Evaluación del framework de desarrollo** 35](#_Toc515785182)

[**4.1.3.2** **Evaluación del manejador de base de datos** 36](#_Toc515785183)

[**4.1.4** **Proposición de Soluciones** 38](#_Toc515785184)

[**4.2** **Diseño** 38](#_Toc515785185)

[**4.2.1** **Diseño de Interfaz** 38](#_Toc515785186)

[**4.2.2** **Arquitectura del Sistema SAI** 39](#_Toc515785187)

[**4.2.3** **Diseño e implementación de la base de datos para el sistema SAI** 40](#_Toc515785188)

[**4.2.4** **Diseño e implementación del “Data Mart”** 41](#_Toc515785189)

[**4.2.5** **Diseño de los “DashBoard”** 41](#_Toc515785190)

[**4.3** **Implementación** 41](#_Toc515785191)

[**4.3.1.** **Módulo de seguridad** 41](#_Toc515785204)

[**4.3.2.** **Módulo de catálogo de productos** 43](#_Toc515785205)

[**4.3.3.** **Módulo de gestión de clientes** 44](#_Toc515785206)

[**4.3.4.** **Módulo de presupuesto** 44](#_Toc515785207)

[**4.3.5.** **Módulo de gestión de ventas** 45](#_Toc515785208)

[**4.3.6.** **Módulo gestión de solicitud de cambio o devolución** 47](#_Toc515785209)

[**4.3.7.** **Módulo de reportes** 48](#_Toc515785210)

[**4.3.8.** **Módulo de inteligencia de negocios** 48](#_Toc515785211)

[Aporte Funcional 48](#_Toc515785212)

[**4.3.9.** **Rediseñar el proceso de gestión de ventas de la empresa Indatech C.A.** 48](#_Toc515785213)

[Aporte Tecnológico 52](#_Toc515785214)

[**4.3.10.** **Evaluación de la plataforma de desarrollo para el sistema administrativo SAI** 52](#_Toc515785231)

[**4.3.11.** **Integrar la aplicación de inventario de la empresa Indatech C.A. al sistema SAI.** 52](#_Toc515785232)

[**Capítulo 5 – Resultados** 53](#_Toc515785233)

[**Capítulo 6 – Conclusiones y Recomendaciones** 54](#_Toc515785234)

[**Referencias Bibliográficas** 55](#_Toc515785235)

[**Apéndices** 56](#_Toc515785236)

# **Índice de Figuras**

…………..9

*Ilustración 2 Metodología Cascada…………………………………………………28*

*Ilustración 3 Patrón de diseño Modelo, Vista, Controlador……………………39*

# **Índice de tablas**

*Tabla 1 Diferencias entre Data Warehouse y Data Mart…………………….19*

**Sinopsis**

El siguiente Trabajo Instrumental de Grado (TIG) **“Sistema administrativo para la empresa Indatech C.A. (SAI)”**  se desarrolló con la finalidad de otorgar una herramienta para la empresa Indatech C.A. capaz de permitirle la gestión de la información de su personal, clientes, ventas e inventario. Incluyendo un catálogo de productos ofrecidos por la empresa, así como el manejo de presupuestos para los clientes, registros de pago y solicitudes de devolución como también de cambio de producto. Se incorporó una solución de “Business Intelligence” utilizando como herramienta el “DashBoard”, el cual permite a la empresa obtener información global de los clientes y productos de la misma, con base a los “Key Performance Indicator (KPI)” de la empresa.

Cada módulo que posee el sistema SAI, fue desarrollado con el objetivo de permitir gestionar el funcionamiento diario de Indatech C.A. y proveer información para el “Business Intelligence”.

El desarrollo del presente trabajo instrumental de grado fue basado en la metodología Cascada debido a la naturaleza del proyecto, como también a la necesidad de ordenar las etapas del proceso de desarrollo de software rigurosamente y por sus requerimientos no volátiles, por lo tanto el inicio de cada etapa debía ser consecutivo a la finalización de la etapa directamente anterior. De tal forma que cualquier error hallado en la etapa de prueba implica el rediseño y reprogramación del módulo afectado. Al hacer uso de esta metodología se logró obtener resultados parciales e independientes, es decir, cada módulo a su culminación ha sido validado por la empresa Indatech C.A.

# **Capítulo 1 – Presentación**

## Necesidades de la empresa

Indatech C.A. es una compañía enfocada en la venta de productos “refurbished” del área de la informática, que con la reutilización de productos contribuye con el reciclaje y ayuda al medio ambiente. Ha ido evolucionando y creciendo desde su inicio en el año 2013; actualmente se ha convertido en una empresa capaz de importar “containers” de productos, dicho crecimiento está relacionado a sus relaciones laborales; tanto con clientes, como proveedores, cambios de ambiente, es decir, cambio de local y zona comercial, aumento en el personal, entre otros.

En la actualidad la empresa consta de una aplicación de inventario, el cual le permite gestionar los productos que entran y salen, pero sin la capacidad de facturar ni generar presupuestos o cotizaciones para los clientes, tampoco permite generar solicitudes de cambio o de devolución de productos de los clientes a la empresa.

Como consecuencia del acelerado crecimiento de la empresa y falta de estructura organizacional, presenta varios problemas con respecto al manejo de las solicitudes de venta, cálculo de presupuesto o cotización para los clientes, entro otros. Existen procesos con deficiencia debido a que la empresa aún los realiza manualmente y por ende persiste los problemas tales como facturación manual, falta de información oportuna para la toma de decisiones, entrega retardada de las ventas a los clientes, confusión en los presupuestos, entre otros. La satisfacción del cliente se ha visto comprometida dado a los problemas mencionados anteriormente trayendo como consecuencia la disminución en las compras.

## Solución Propuesta

Se plantea el desarrollo de un sistema administrativo para la empresa Indatech C.A. (SAI) que permita la automatización de los procesos de nota de entrega, venta, cálculo de presupuesto o cotización para los clientes, gestión de los clientes, como del inventario y un módulo de inteligencia de negocio para tener información oportuna para el soporte en la toma de decisiones y la adaptación del sistema de inventario que tiene Indatech C.A. al sistema SAI.

El sistema SAI tendrá un diseño personalizado a la empresa permitiendo que los empleados tengan mayor facilidad de comprensión y usabilidad de dicho sistema, dado que en un pasado la empresa adquirió un sistema administrativo y por complejidad y falta de entrenamiento nunca fue utilizado.

El sistema SAI mejorará la gestión los clientes y el inventario de la empresa; permitiendo automatizar las notas de entrega, el cálculo de presupuesto o cotización para los clientes, el proceso de venta, solicitud de devolución como también de cambio de producto y ofrecerá información oportuna sobre los clientes e inventario de la empresa para la toma de decisiones. Los clientes tendrán la posibilidad de acceder al catálogo de productos en la oficina de la empresa, registrar sus pagos y hacer solicitudes de cambio o devolución de productos vía correo electrónico.

Dado que el sistema SAI será desarrollado como aplicativo web; se incorporará el manejo de inicio de sesión permitiéndole a la administración de la empresa gestionar los usuarios para sus empleados, para que puedan acceder a la aplicación.

## Objetivo General

Desarrollar un sistema informático para la gestión administrativa de la empresa Indatech C.A. (SAI) basado en inteligencia de negocios.

## Objetivos Específicos

1. Diseñar e implementar una base de datos para el sistema SAI.
2. Desarrollar módulo de seguridad.
3. Desarrollar módulo de catálogo de productos.
4. Desarrollar módulo de gestión de los clientes.
5. Desarrollar módulo de presupuesto.
6. Desarrollar módulo de gestión de ventas.
7. Desarrollar módulo de gestión de solicitud de cambio o devolución.
8. Desarrollar módulo de Reportes.
9. Diseñar e implementar un Data Mart para el soporte de la inteligencia de negocio.
10. Desarrollar módulo de Inteligencia de negocio.

### Aporte Tecnológico

1. Evaluación de la plataforma de desarrollo para el sistema administrativo SAI**.**
2. Integrar la aplicación de inventario de la empresa Indatech C.A. al sistema SAI.

### Aporte Funcional

1. Rediseñar el proceso de gestión de ventas en la empresa Indatech C.A.

## Alcance

1. **Diseñar e implementar una base de datos para el sistema SAI.**

Se realizará el levantamiento de información para obtener los requerimientos de almacenamientos necesarios para implementar una base de datos que de soporte al sistema administrativo SAI. La información que se almacenará en la base de datos estará relacionada con los clientes, proveedores y de la empresa. Entre las actividades a realizar se encuentra elaborar el diseño de la estructura de datos con el diagrama entidad relación.

1. **Desarrollar módulo de seguridad**

Se desarrollará un módulo de acceso para los empleados de Indatech C.A. La administración de la empresa podrá crear, consultar y modificar cuentas de usuario de los empleados para el sistema administrativo SAI, se generará una clave temporal para las cuentas que posteriormente deberán ser modificadas por los empleados. En caso de ser olvidada la contraseña el módulo permitirá a los empleados solicitar una nueva clave temporal, la cual deberá ser aceptada por un usuario gerente y posteriormente se enviará dicha clave al correo del empleado.

1. **Desarrollar módulo de catálogo de productos.**

Se desarrollará un módulo que permitirá a los empleados consultar el catálogo de la empresa con todos los productos disponibles y la información respectiva de cada uno; es decir, información sobre las computadoras, discos duros, memorias RAM, monitores, teclados y ratones “mouses”. El módulo les permitirá a la administración crear, consultar, modificar y eliminar los productos del catálogo.

1. **Desarrollar módulo de gestión de los clientes.**

El módulo permitirá gestionar la información de los clientes, es decir que los empleados podrán crear, consultar, modificar y eliminar clientes. Para los clientes naturales se deberá registrar sus nombres, apellidos, cedula, teléfonos, correo electrónico y dirección de vivienda. De los clientes jurídicos de deberá registrar su nombre fiscal, RIF, teléfonos, correo electrónico y dirección de la empresa.

1. **Desarrollar módulo de presupuesto.**

El módulo permitirá a los empleados de la empresa poder crear, modificar y consultar presupuestos o cotizaciones a los clientes. Entre los productos ofrecidos están computadoras, ratones “mouses”, memorias RAM, teclados, monitores y tarjetas madre. Al eliminar los presupuestos se cambiará el estatus únicamente, dado que todos los presupuestos realizados deberán estar almacenados en la base de datos. Al realizar el cálculo de un presupuesto o cotización el módulo podrá mandar una alerta por falta de “stock” a la administración. El módulo permitirá hacer el envío del presupuesto al correo del cliente.

1. **Desarrollar módulo de gestión de ventas.**

El módulo permitirá a la administración de la empresa crear, modificar, consultar y cambiar el estatus (eliminar) de las ventas de un cliente. Al momento de realizar la venta se podrá registrar el pago en el sistema directamente o recibir el registro (un archivo) vía correo que será procesado por el sistema. Entre la información que contendrá dicho registro se encuentra la fecha, monto, concepto, forma y el banco origen como también el banco destino del pago. Se deberá elegir el formato del archivo que contendrá el formulario, entre los formatos a elegir se encuentran TXT, DOC, PDF, XLS.

En caso de realizar una venta el módulo permitirá a la administración de la empresa poder crear, modificar y consultar las notas de entrega. Se automatizará la búsqueda de los productos, asignación de productos, el cálculo del sub-total y total. Se deberá elegir el formato de la nota de entrega al momento de exportarla, entre los formatos a elegir se encuentran TXT, DOC, PDF. El módulo permitirá realizar el envío de la nota de entrega al correo del cliente registrado.

1. **Desarrollar módulo de gestión de solicitud de cambio o devolución.**

Este módulo les permitirá a los empleados realizar una solicitud de cambio o devolución de los productos, modificar, consultar y eliminarla directamente en el sistema o recibir el registro (un archivo) vía correo que será procesado por el sistema. Entre la información que contendrá dicha solicitud están concepto, fecha, tipo y productos relacionados a la solicitud. Se deberá elegir el formato del archivo que contendrá el formulario, entre los formatos a elegir se encuentran TXT, DOC, PDF, XLS.

1. **Desarrollar módulo de Reportes.**

Se desarrollará un módulo que le permitirá a la empresa realizar reportes de los datos contenidos en el sistema SAI de manera sencilla, otorgando la oportunidad de analizar la información manejada en el sistema de manera más detallada.

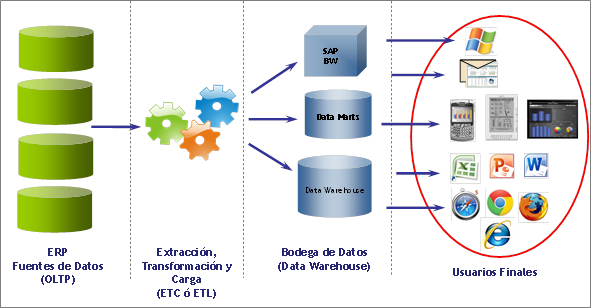
La información que se manejará en el módulo son las siguientes:

* Información relacionada a los clientes de la empresa, así como la información detallada de un cliente en específico.
* Información relacionada a las solicitudes de cambio o devolución de los clientes, así como la información detallada de una solicitud.
* Información relacionada a las ventas semanales y mensuales, así como información detallada de una venta.
* Información relacionada al “stock” de la empresa.
* Información relacionada a los productos de la empresa, así como la información detallada de un producto.

1. **Diseñar e implementar un Data Mart para el soporte de la inteligencia de negocio**.

En este objetivo se deberá diseñar e implementar un Data Mart que proveerá información para el soporte a la inteligencia de negocio en el área de ventas de la empresa. Para ello se analizarán los requerimientos de almacenamiento para el Data Mart y se diseñará e implementará la estructura de datos para satisfacer dichos requerimientos. Entre las actividades a realizar están la definición de las tablas Fact, Summary y de dimensiones indispensables para cumplir con los requerimientos de almacenamiento de datos. También se diseñará e implementará el proceso ETT (Extracción, Transformación y Transporte), entre las actividades a realizar están la selección de las fuentes de datos y los datos de cada una de ellas. Se validará, filtrará e integrará la información. Se definirá el método para trasladar los registros del área intermedia al Data Mart. Posteriormente a los pasos anteriores se implementarán las tablas Fact, Summary y de dimensiones definidas durante el diseño de la estructura de datos. También se realizará la carga de la información derivada del procesamiento operativo de la empresa.

La implementación de un Data Mart en la empresa Indatech C.A. es importante debido a que es una de las fuentes principales de información para las herramientas de “Business Intelligence (BI)”, porque en él se guardará toda la información previamente seleccionada, analizada, transformada y procesada desde diferentes orígenes de datos para un área específica de la empresa como el área de ventas. En la Ilustración 1 que se encuentra a continuación, se muestra la arquitectura de una solución BI. Se puede observar la función del “Data Mart”.

****

*Ilustración 1 Arquitectura de una solución de “Business Intelligence”*

*Fuente:* *https://bit.ly/2HgMzVV*

1. **Desarrollar módulo de Inteligencia de negocio.**

Se desarrollará un módulo que le permitirá a la administración de la empresa facilitar la toma de decisiones para mejorar los ingresos, permitiendo la obtención rápida y sencilla de datos provenientes del proceso operativo de la empresa. Se analizarán los clientes y los productos de la empresa. El módulo se basará en la información que proveerá el Data Mart que se diseñó e implementó en el objetivo anterior. La herramienta de “Business Intelligence” a utilizar en este objetivo es el “DashBoard”, el cual permitirá mostrar información global de los clientes y productos de la empresa mediante métricas e indicadores claves de desempeño (“Key Performance Indicator” KPI). Se diseñarán dos “DashBoard”, uno enfocado a los clientes y el otro enfocado a los productos de la empresa.

Se incorporarán dos estimaciones o pronósticos (“Forecasting”), uno de ellos contendrá información de los ingresos estimados para el mes entrante y el otro contendrá información sobre la estimación de las ventas de los productos de la empresa para el mes entrante.

El “DashBoard” de los clientes deberá tener los siguientes KPI: el porcentaje de captación de los clientes potenciales, el porcentaje de los clientes nuevos y antiguos con respecto a las ventas mensuales, el porcentaje de los nuevos y antiguos clientes con respecto a las ventas semanales de un mes dado, el índice de inflación mensual, semanal según el mes elegido y acumulado, el porcentaje mensual de las fuentes de ventas de la empresa, el porcentaje mensual del tipo de cliente que realizaron las compras, “Top” tres de los clientes que más compras realizan.

El “DashBoard” de los productos deberá tener los siguientes KPI: el porcentaje de presupuestos concretados en compras, el porcentaje de presupuestos sin concretar por falta de “stock”, el porcentaje de los artículos responsables por no concretar los presupuestos por “stock”, el porcentaje de complimiento del ingreso objetivo, el porcentaje que genera cada artículo, el porcentaje de cumplimiento del pronóstico de ventas de los productos y el porcentaje de cumplimiento del pronóstico de ingresos.

**Aporte tecnológico**

1. **Evaluación de la plataforma de desarrollo para el sistema administrativo SAI.**

Se realizará una evaluación de la plataforma de desarrollo para el sistema SAI. Se analizarán los frameworks de desarrollo como Laravel, Symfony y Zend Framework, con base en los siguientes criterios de evaluación se elegirá uno de ellos: Nivel de dificultad para la configuración del framework para su utilización, nivel de abstracción y manipulación para el manejo de los datos almacenados, nivel de dificultad para el manejo de la seguridad de los datos, nivel de dificultad para la realización de pruebas al sistema. Para garantizar los requerimientos de almacenamiento del sistema SAI se realizará una evaluación de los siguientes manejadores de base de datos tales como MySQL, Oracle y PostgreSQL, con base en los siguientes criterios de evaluación se elegirá uno de ellos: Compatibilidad con el framework seleccionado anteriormente, tipo de licencia, lenguajes de programación compatibles, nivel de dificultad para realizar respaldos de la BD y nivel de dificultad para diseñar y almacenar procedimientos en la BD.

1. **Integrar la aplicación de inventario de la empresa Indatech C.A. al sistema SAI.**

El sistema administrativo SAI podrá gestionar información referente a los clientes jurídicos y naturales de la empresa, los productos de la empresa, las cuentas de usuario de los clientes y de los empleados. En ese sentido, deberá incorporarse una aplicación de inventario existente en la empresa, la cual maneja información con respecto a los clientes, productos y empleados, a través de una base de datos. Esto con el objetivo de hacer uso de esta información en el sistema SAI.

## Aporte Funcional

1. **Rediseñar el proceso de gestión de ventas en la empresa Indatech C.A.**

En la actualidad la empresa lleva acabo la gestión de ventas sin ningún registro, ocasionando graves inconvenientes a la empresa. Una parte de las ventas son realizadas por el sitio web Mercado Libre. La otra parte de las ventas son realizadas a los clientes que contactan a la empresa directamente mediante correo electrónico o vía telefónica, solicitando un presupuesto, el cual tampoco queda registrado. El supervisor encargado de tomar el pedido no deja ninguna constancia o registro de las especificaciones y/o características del pedido de los clientes a los empleados a cargo de su elaboración, trayendo como consecuencia confusión en las especificaciones de cada pedido, retraso en la fecha de entrega, productos elaborados con las especificaciones equivocadas, devolución de productos, poca satisfacción y/o disgusto de los clientes, mala reputación y disminución en las ventas. En la Figura #1 se especifica el proceso de ventas actual.

El objetivo del rediseño de la gestión de ventas con la incorporación del sistema administrativo SAI es mejorar y controlar de manera adecuada dicho proceso. El sistema SAI con sus módulos permitirá a los empleados llevar registros de sus clientes, ventas y productos, centralizando toda la información en una base de datos. Entre los procesos que llevará acabo el sistema SAI se encuentran mejorar el registro de clientes, elaboración de presupuestos y notas de entrega, facilitar las solicitudes de cambio o devolución de productos y registros de pagos. En tal sentido se plantea el rediseño del proceso de gestión de ventas a través de páginas web “On Line” como por ejemplo Mercado Libre, así como otras vías, como por ejemplo correo electrónico, vía telefónica o en la tienda directamente.

## Limitaciones

* El sistema SAI requiere la conectividad a servicio de internet.
* La herramienta a utilizar para el “Business Intelligence” será Power BI Desktop.

## Justificación

Indatech C.A. en vista de su crecimiento acelerado, está en la necesidad de invertir y reestructurar el proceso de gestión de ventas de la empresa, incorporando un sistema administrativo personalizado, facilitándole a la administración un manejo adecuado de las ventas, clientes, inventario, solicitudes de cambio o devolución y también herramientas para la toma de decisiones para mejorar los ingresos de la empresa.

Para la reestructuración del proceso, se plantea el desarrollo de un sistema informático (SAI) que le permitirá a la administración de la empresa abandonar la gestión de ventas manualmente, además de permitir la gestión de clientes , empleados, el manejo de usuarios para los empleados, generar presupuestos, realizar ventas, registrar pagos, generar notas de entrega, crear solicitudes de cambio o devolución, un catálogo de los productos ofrecidos de la empresa en sus instalaciones y reportes sobre los clientes, ventas, solicitudes e inventario de la empresa.

El sistema también contará con un módulo de “Business Intelligence” el cual permitirá tener información actualizada sobre los clientes y productos de la empresa, otorgando la posibilidad de tomar mejores decisiones para el aumento de los ingresos con base a los “DashBoard” que serán diseñados con fundamento en los “Key Performance Indicator” proporcionados por Indatech C.A. Este módulo contará con un “Data Mart” el cual se diseñará e implementará para guardar la información generada del funcionamiento diario de la empresa, la cual será consumida por las herramientas de “Business Intelligence”.

# **Capítulo 2 – Marco Teórico**

Para la realización del presente Trabajo Instrumental de Grado, es importante conocer y manejar los siguientes temas y definiciones.

1. **Sistema Administrativo**

Un sistema administrativo es un conjunto de herramientas que tienen como objetivo llevar a cabo las diferentes actividades y procesos administrativos en las pequeñas y medianas empresas. Garantizando un mejor control de la información, para de esta manera promover a la evolución y desarrollo de la empresa. (Gilli, 1998)

Un sistema administrativo es una herramienta adecuada la cual le permite a las empresas alcanzar sus objetivos centrales, entre los beneficios que provee un sistema administrativo se encuentran la automatización de procesos y disponibilidad de la información de la empresa, ahorro en tiempo y costos, entre otros. Estos sistemas pueden representarse con la implementación de un sistema “Enterprise Resource Planning (ERP)” que significa sistema de planificación de recursos empresariales. Estos sistemas son para la gestión de la información que sirve para la automatización de los procesos operativos o productivos de una empresa, caracterisados por componerse de diferentes módulos como por ejemplo de ventas, inventarios, pedidos, logística, compras, nóminas, entre otros. Entre los objetivos de estos sistemas se encuentran: optimización de procesos empresariales, acceso a la información, posibilidad de compartir información entre los componentes de la organización y la eliminación de datos y operaciones innecesarias de reingeniería, teniendo como propósito fundamental otorgar apoyo a los clientes del negocio, tiempos rápidos de respuesta, así como eficiencia al momento de manejar la información. Los sistemas ERP también pueden ofrecer una integración a una solución de “Business Intelligence (BI)”. Una solución BI es aquella que tiene la posibilidad de transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de tal manera que pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en las empresas, mediante a un conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada en información estructurada, para su análisis y convertirla en conocimiento.

1. **Retención tributaria**

La retención tributaria es la obligación que tiene el comprador de bienes y servicios, de no entregar el valor total de la compra al proveedor, sino de guardar o retener un porcentaje del monto total de la deuda en concepto de impuestos.  Este valor debe ser entregado al Estado a nombre del contribuyente, para quien esta retención le significa un prepago o anticipo de impuestos. (kousu, 2014)

La retención del IVA es el deber que tiene un ente al comprar bienes o servicios, de no conceder el valor total de la compra al proveedor, sino realizar una retención en el porcentaje que determine la ley para luego depositar en la oficina receptora de fondos nacionales el valor retenido a nombre del vendedor, para quien este valor constituye un anticipo en el pago de su impuesto. (gerenciaytributos, 2017)

1. **Nota de entrega**

Las notas de entrega son documentos mercantiles que sirven para acreditar la entrega de un pedido, ya sea de un producto o de la prestación de un servicio. Generalmente, el comprador debe firmarla para dar prueba de la recepción del pedido y quedarse con el original por si se produjera alguna reclamación más adelante. La copia de la nota de entrega pertenecerá a la empresa. Según la definición de las notas de entrega, su uso no es estrictamente obligatorio. En este tipo de documentos mercantiles se indica normalmente la transacción o la entrega de una mercancía, el precio individual y total de la operación y los datos del cliente y del vendedor. La finalidad de las notas de entrega o de remisión es dejar constancia de que se ha producido una transacción así como la forma y el momento en el que se ha producido. (modelofactura.net, 2008-2018)

1. **Cotización**

Según la Real Academia Española, la cotización es fijar o poner precio a algo.

La cotización es un documento el cual su objetivo es informativo, no genera registro contable, es decir, es un documento que le permite a las empresas establecer el valor de productos y servicios, el cual permitirá informar a los clientes el costo de la adquisición de los productos y/o servicios de la empresa solicitados. También se conoce como presupuesto, la información contenida en el presupuesto o cotización son los datos de la empresa, datos del cliente, fecha del presupuesto, número de presupuesto, todos los productos y servicios incluidos, como también su descripción, precio unitario, cantidad, total a pagar por cada producto o servicio, el subtotal y el total del presupuesto, deberá estar sellado y firmado por la empresa que lo emite.

1. **Data Mart**

Los Data Mart como un conjunto de tablas dimensionales que soportan un proceso de negocio, cuyo objetivo es el de responder las interrogantes que generan sus usuarios. En general, los Data Mart almacenan una porción de los datos orientados a un proceso que genera una organización de la manera más detalla posible. (Caserta y Kimball,2004)

Es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la estructura óptima de datos para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento. Un “Data Mart” puede ser alimentado desde los datos de un “Data Warehouse”, o integrar por sí mismo un compendio de distintas fuentes de información. (Julio Yalan Castillo, Luis Palomino Paniora, 2012)

Normalmente existe una confusión entre los conceptos de “Data Mart” y “Data Warehouse”. En la tabla que se muestra a continuación se puede observar las diferencias entre cada uno.

*Tabla 1 Diferencias entre Data Warehouse y Data Mart.*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Data Warehouse** | **Data Mart** |
| **Alcance** | Construido para satisfacer las necesidades de información de toda la organización. | Construido para satisfacer las necesidades de un área de negocios especifica. |
| **Objetivo** | Diseñado para optimizar la integración y la administración de los datos fuente. | Diseñado para optimizar la entrega de información de soporte a decisiones. |
| **Características de los datos** | Administra grandes cantidades de datos históricos a nivel atómico. | Se concentra en administrar resúmenes y/o datos actualizados. |
| **Pertenencia** | Pertenece a toda la organización. | Pertenece al área de negocio al cual está orientado. |
| **Administración** | Es administrado por la unidad de sistema de la organización. | Es administrado por el personal de sistema de la unidad propietaria del Data Mart. |

*Fuente:* *(Julio Yalan Castillo, Luis Palomino Paniora, 2012)*

1. **Modelo Dimensional**

Es una técnica para presentar la información analítica que permite simplificar y facilitar el entendimiento de las bases de datos, teniendo como prioridad a los usuarios de la organización para entregarle información entendible para ellos, así como rápidas consultas. En la actualidad los modelos dimensionales que más son utilizados son: el modelo estrella, el modelo copo de nieve y el modelo constelación.

Las características principales del modelo estrella son una tabla fact grande central y las dimensiones representadas radialmente. Se hace un modelo estrella por cada tabla fact o summary que se tenga en la solución. El modelo copo de nieve es, en esencia, como el de estrella haciéndose uno por cada fact, sólo que algunas dimensiones pueden estar compuestas en jerarquías para lograr, posteriormente, búsquedas tipo “drill-down”. El Modelo Constelación agrupa varias estrellas si tienen dimensiones comunes. Es utilizado para mostrar, en un solo diagrama, tablas fact y summary que comparten dimensiones. (Lucia Cardoso, 2006)

1. **Tablas Fact o de Hechos**

Son aquellas tablas que contienen los resultados de los procesos de negocio de una empresa, normalmente representados en forma numérica. Cada medición genera un único registro dentro de las tablas Fact, el nivel de detalle de la información guarda en la tabla se determina con base al concepto de grano. El grano de una tabla Fact especifica con qué cantidad de detalle serán guardados los datos, es decir, entre más fino sea el grano más detallada es la información, por lo contrario, entre más grueso la información será menos detallada.

1. **Tablas Summary o de Totalizaciones**

Las tablas Summary son iguales que las tablas Fact, con la diferencia que estas guardan información pre-calculada mediante operaciones de totalización, esto permite una mayor eficiencia al momento de consultar información debido a que previamente han sido calculadas. Por ejemplo, una tabla summary puede contener el total de compras realizadas por un cliente en un tiempo determinado, esto permite que únicamente consultes el registro y obtendrías la información, esto permite tener una mejor eficiencia al momento de consultar la información gracias a que no se deben calcular dicha información siempre que la solicite algún usuario.

1. **Tablas de Dimensiones**

Las tablas de Dimensiones contienen el contexto asociado a una medición de un proceso de negocio de la empresa, es decir que a través de estas tablas se especifican los criterios y condiciones posibles de las consultas; son tablas, normalmente más pequeñas que las tablas Fact y con valores poco volátiles, la información que contienen solo son modificada siempre y cuando la información asociada a ellas sean modificadas. Estas tablas describen quien, cómo, qué, cuándo y por qué de un evento. Al momento de hacer una consulta las dimensiones son utilizadas como criterios de búsqueda.

1. **Business Intelligence**

Business Intelligence es la habilidad para transformar los datos en información, y la información en conocimiento, de forma que se pueda optimizar el proceso de toma de decisiones en los negocios. Podemos definir “Business Intelligence” como el conjunto de metodologías, aplicaciones y tecnologías que permiten reunir, depurar y transformar datos de los sistemas transaccionales e información desestructurada (interna y externa a la compañía) en información estructurada, para su explotación directa (“reporting”, análisis OLTP / OLAP, alertas) o para su análisis y conversión en conocimiento, dando así soporte a la toma de decisiones sobre el negocio. Los principales productos de “Business Intelligence” que existen hoy en día son: [Cuadros de Mando Integrales (CMI)](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/cuadro_mando_integral.aspx), [Sistemas de Soporte a la Decisión (DSS)](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/sistemas_soporte_decisiones.aspx), [Sistemas de Información Ejecutiva (EIS)](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/sistemas_informacion_ejecutiva.aspx). Por otro lado, los principales componentes de orígenes de datos en el Business Intelligence que existen en la actualidad son: [“Data Mart”](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/datamart.aspx) y [“Data Warehouse”](https://www.sinnexus.com/business_intelligence/datawarehouse.aspx). ([sinnexus.com](http://www.sinnexus.com), 2007-2016)

1. **Forecasting**

El “Forecasting” en los negocios es una tarea común de estadística, el cual ayuda a estar informado para la toma de decisiones sobre el cronograma de producción, transportación y personal, y provee una guía para la planificación estratégica a largo plazo. Sin embargo, el “Forecasting” es mal ejecutado, y normalmente es confundido con la planificación o los objetivos de la empresa, Las tres actividades mencionadas anteriormente son diferentes. ([otexts.org](http://www.otexts.org), 2018)

A continuación se describe cada una de ellas:

1. **Forecasting**

Es sobre la predicción del futuro con la mayor certeza posible, teniendo toda la información disponible, incluyendo data histórica y conocimiento de algún evento futuro que pueda impactar la predicción. ([otexts.org](http://www.otexts.org), 2018)

1. **Goals (objetivos)**

Son las cosas que se quieren lograr o que ocurran. Los objetivos deberían estar vinculados a las predicciones y planes, pero no siempre ocurre. Muy frecuentemente, los objetivos son realizados sin ningún plan para alcanzarlos, y no hay pronósticos por si son realistas. ([otexts.org](http://www.otexts.org), 2018)

1. **Planning (planificación)**

Es la respuesta de la predicción y los objetivos. La planificación involucra las acciones pertinentes a realizar para que la predicción este en armonía con los objetivos. ([otexts.org](http://www.otexts.org), 2018)

1. **DashBoard**

Las empresas generan mucha información sobre su funcionamiento o del área en que está involucrada. Normalmente las empresas no hacen uso de esa información y por consecuencia entonces no toman las mejores decisiones. El “DashBoard” es una representación gráfica de los principales indicadores de desempeño (KPI) que están involucrados en el logro de los objetivos del negocio, está orientado a la toma de decisiones para optimizar la estrategia de la empresa.

1. **Patrones de diseño**

Son unas técnicas y buenas prácticas para solucionar problemas comunes en el desarrollo de software, es la solución a un problema de diseño. Permite prevenir problemas en la programación orientada a objetos, donde cada patrón detalla un problema que ocurre habitualmente, favoreciendo la creación ordenada de sistemas reutilizables y sencillos de mantener.

Existen un gran número de patrones de diseño. A continuación, se especifica con mayor grado el patrón usado en la arquitectura del proyecto:

Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC)es un patrón de diseño de software que separa la vista de la lógica de negocio, a través de un módulo de comunicación bidireccional, este patrón posee tres componentes: modelo, vista y controlador. Esto significa que por un lado se define la estructura y manejo de la información y por el otro la interacción con el usuario. (Trujillo, 2014)

A continuación, se describe cada uno de las capas o componentes de este patrón:

* 1. **Modelo:** Es la representación lógica de la información y describe cada una de las funcionalidades del sistema, esta capa se encarga de gestionar los permisos para la integración de dicha información así como la actualización, inserción y eliminación de datos.
  2. **Controlador:** Es la capa intermedia entre la vista y el modelo, se encarga de responder los eventos generados por el usuario, los cuales constituyen llamados en el Modelo o a la vista dependiendo del tipo de petición.
  3. **Vista:** Es la capa que maneja la interacción con el usuario a través de formularios o listados de información.

1. **Framework Laravel**

Laravel es un framework para aplicaciones web con una elegante y expresiva sintaxis. Creemos que el desarrollo debería ser una agradable y creativa experiencia realmente satisfactoria. Laravel intenta poner afuera el sufrimiento del desarrollo por facilitando las tareas comunes utilizado en la mayorías de los proyectos web. (github.com/laravel/Laravel, 2011) (Traducción propia, 2018)

1. **Framework Bootstrap**

Bootstrap es una herramienta “open source” para el desarrollo con HTML, CSS, y JS. (getbootstrap.com, 2011) (Traducción propia, 2018)

Es una herramienta que permite facilitar el diseño de interfaces a los desarrolladores para las aplicaciones web, contiene plantillas de diseño con tipografía, formularios, botones, cuadros, menús de navegación y otros elementos de diseño basado en HTML y CSS, así como extensiones de JavaScript adicionales. Abarca el desarrollo del “Front-End” del proyecto.

1. **Manejador de Base de Datos PostgreSQL**

PostgreSQL es un poderoso sistema de base de datos objeto relacional “open source” que utiliza y se extiende del lenguaje SQL combinado con muchas características que almacenan y escalan de manera segura los “data workloads” más complicados. Se han ganado una gran reputación por su probada arquitectura, confiabilidad, integridad de la data, conjunto de características robustas, extensibilidad y la dedicación de la comunidad “open source”. PostgreSQL corre en los principales sistemas operativos y cumple con el ACID desde el 2001. La versión 10.4 es la más actualizada en la actualidad. (postgresql.org, 1986)

1. **GIT**

Un sistema de control de versiones es una herramienta que registra todos los cambios hechos en uno o más proyectos, guardando así versiones del producto en todas sus fases del desarrollo. Las versiones son como fotografías que registran su estado en ese momento del tiempo y se van guardando a medida que se hacen modificaciones al código fuente. (hipertextual.com, 2014)

En la actualidad existen muchas herramientas de control de versiones, pero para este Trabajo Instrumental de Grado se ha utilizado la herramienta de GIT y GITHUB para la gestión de las versiones del mismo.

GIT es un sistema de control de versiones distribuido libre y “open source” diseñado para encargarse de todo, desde el más pequeño hasta el más grande proyecto con velocidad y eficiencia (git-scm.com, 2005)

Es una herramienta que le permite a las empresas o equipos dedicados al desarrollo de software aplicar buenas prácticas para el control de las versiones de los proyectos, facilitando el registro de los cambios en archivos del proyecto, coordinar el trabajo, la integración, la distribución, el respaldo, el control y la gestión del proyecto.

La característica más importante de esta herramienta es que distribuida, esto permite a la empresa o equipo de desarrollo tener una copia fiel del proyecto en varias maquinas al mismo tiempo, garantizando el respaldo del mismo. Al utilizar GitHub permite montar el repositorio del proyecto en la nube y de esta manera todo el personal involucrado tener acceso al él.

1. **Power BI Desktop**

Las herramientas de “Business Intelligence” son aquellas que permiten almacenar, organizar y hacer disponible a los usuarios la información almacenada en el “Data Mart” para su análisis.

Para este Trabajo Instrumental de Grado se ha utilizado la herramienta de de Microsoft Power BI Desktop para la visualización de datos interactivos y el análisis de la información de los clientes y productos de la empresa.

Power BI es un conjunto de herramientas de análisis empresarial que pone el conocimiento al alcance de toda la organización. Conexión a cientos de orígenes de datos, preparación de datos simplificada, generación de análisis ad hoc. Bellos informes que luego se publican para provecho de la organización en la web y en dispositivos móviles. Creación de paneles personalizados al alcance de todos, con una perspectiva empresarial única, de 360 grados. Escalado a nivel empresarial con gobierno y seguridad. (powerbi.microsoft.com/es-es/, 2011)

1. **Lenguaje de programación R**

R es un entorno y lenguaje de programación con el enfoque al análisis estadístico. Es implementado con base al lenguaje S, pero es un software libre el cual tiene alcance estadístico. Es utilizado para la minería de datos, la investigación biomédica, la bioinformática y las matemáticas financieras. Este lenguaje se puede complementar con bibliotecas con funcionalidades de cálculo y gráficas. Entre las herramientas estadísticas que posee este lenguaje se encuentran los modelos lineales y no lineales, “tests” estadísticos, análisis de series temporales, algoritmos de clasificación y agrupamiento, entre otros.

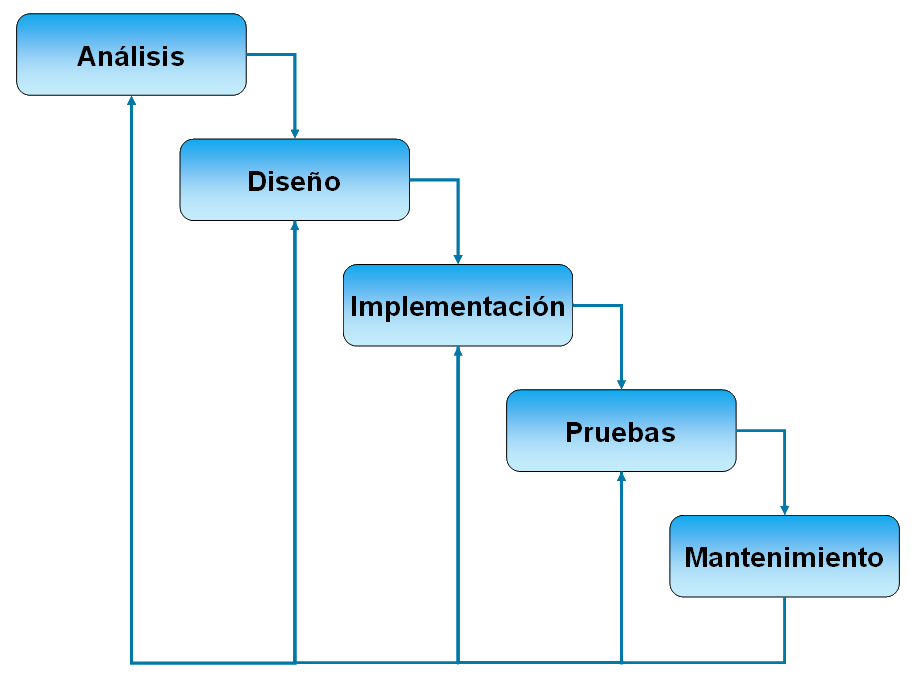
1. **Pentaho Data Integration**

# **Capítulo 3 – Marco Metodológico**

El modelo en Cascada o también llamado modelo de ciclo básico, propone un enfoque sistemático y secuencial para el desarrollo del software; este empieza con la especificación de los requerimientos por parte del cliente y trasciende a través de la planeación, modelado, construcción y despliegue. (Pressman, 2002)

En el desarrollo de este proyecto fue utilizada la metodología en Cascada, incluyendo todas sus fases, las cuales permitieron el desarrollo de manera secuencial del sistema SAI, posibilitando el cumplimiento de los objetivos planteados anteriormente.

En la fase de pruebas se puede detectar errores, el cual conllevará el rediseño del modulo involucrado. En la ilustración que se muestra a continuación puede observarse el ciclo de vida de la metodología en Cascada.



*Ilustración 2 Metodología Cascada*

*Fuente: https://bit.ly/2HgrUBm*

1. **Fase de Análisis**

En esta fase se analizan las necesidades de los usuarios finales del software para determinar qué objetivos deben cubrirse. Es importante señalar que en esta etapa se debe consensuar todo lo que se requiere del sistema y será aquello lo que se seguirá en las siguientes etapas, no pudiéndose requerir nuevos resultados a mitad del proceso de elaboración del software. (ITSON, 2009)

Se efectuaron reuniones con el director de la empresa, en las cuales se recabo la información imprescindible para la implementación del sistema SAI.

* Se especificó la necesidad de realizar la integración de la aplicación de inventario de la empresa al sistema SAI. La empresa suministró el diagrama entidad relación de la aplicación de inventario, el cual sería modificado para cumplir con los requerimientos de almacenamiento del sistema SAI.
* Se especificó la necesidad de poder gestionar la información de los clientes y personal de la empresa. Para la empresa es obligatorio poder manejar información de los contactos de sus clientes.
* Se especificó la necesidad de poder gestionar presupuestos para los clientes, deberán poder ser creados automáticamente, de igual manera ser descargados en formado PDF y poder enviarlo al cliente a través del sistema SAI automáticamente. Los presupuestos deberán contener la información de la empresa, cliente, presupuesto y la información de los productos, tales como la descripción, precio unitario, código, cantidad y el total a pagar por ese tipo de producto, como también el subtotal y total a pagar general.
* Se plantearon posibles soluciones que cumplían con los requerimientos para la gestión de ventas de la empresa para implementar en el sistema SAI, entre las posibles soluciones el director de la empresa tenía que decidir cual se ajustaba más naturalmente al funcionamiento de la empresa. Temas a tomar en cuenta para la gestión de las ventas fueron los registros de los pagos y notas de entrega de los clientes.
* Se especificó la necesidad de poder gestionar las solicitudes de cambio o devolución de los productos ofrecidos por la empresa. Se evaluó el formato en el cual los clientes podrían enviar sus solicitudes. Se plantearon varias soluciones de las cuales se elegiría una, el encargado de tomar la decisión es el director de la empresa.
* Se especificó la necesidad de tener reportes sobre los clientes, ventas, productos, solicitudes y el “stock” de la empresa.
* Se especificó la necesidad de poder tener una herramienta de análisis empresarial o “Business Intelligence” que proporcionará información actualizada y procesada de los clientes y productos de la empresa, como también de su funcionamiento para dar soporte a la toma de decisiones a la administración de la empresa. La empresa suministro los “Key Performance Indicator (KPI)” los cuales se utilizarían como base para el desarrollo de los “DashBoard” necesarios.

1. **Fase de Diseño**

Es la fase en donde se realizan los algoritmos necesarios para el cumplimiento de los requerimientos del usuario, así como también los análisis necesarios para saber qué herramientas usar en la etapa de Codificación. (ecured, 2017)

El sistema SAI fue descompuesto y organizado en módulos que podían ser elaborados individualmente, consecutivamente se realizaron los algoritmos para el cumplimiento de los requerimientos de cada módulo, así como también los análisis imprescindibles para saber cuáles herramientas usar en la etapa de implementación.

1. **Fase de Implementación**

Es la fase de programación o implementación propiamente dicha. Aquí se implementa el código fuente, haciendo uso de prototipos, así como pruebas y ensayos para corregir errores. Dependiendo del lenguaje de programación y su versión se crean las bibliotecas y componentes reutilizables dentro del mismo proyecto para hacer que la programación sea un proceso mucho más rápido. (ITSON, 2009)

En esta fase se implemento la base de datos para el sistema SAI, posteriormente se procedió a desarrollar el código fuente del sistema administrativo, aplicando prototipos durante todo el desarrollo a los cuales también se les realizaron pruebas para garantizar correcto funcionamiento y poder evitar o corregir errores. Seguidamente se llevo a cabo el “Data Mart”, como también el proceso ETT (Extracción, Transformación y Transporte) de las fuentes de datos elegidas y por último se implemento los “DashBoard” para los clientes y para los productos de la empresa utilizando la herramienta Power BI Desktop.

1. **Fase de Prueba**

Es la fase en donde los elementos, ya programados, se ensamblan para componer el sistema y se comprueba que funciona correctamente y que cumple con los requisitos, antes de ser puesto (ITSON, 2009)

Los módulos desarrollados fueron acoplados en esta etapa para completar el sistema SAI, asegurándose y comprobándose el funcionamiento correcto de cada uno de ellos. Una vez el sistema estuvo completamente ensamblado se dio comienzo al período de pruebas del sistema.

La administración de la empresa hizo uso riguroso del sistema para la realización de las pruebas, comprobando que cada uno de los requerimientos estén correctamente diseñados e implementados, en caso de conseguir algún error o una mejora en algún módulo el mismo pasaría a ser corregido o mejorado lo más rápido posible.

1. **Fase de Mantenimiento**

En esta fase se manifestaron algunos cambios, para incorporar mejoras en algunos módulos a nivel de validación, incorporar alguna funcionalidad o inclusive quitar funcionalidades innecesarias para la empresa en la actualidad, cambio en algún diseño a nivel di interfaz, como también la corrección de errores que se encontraron posteriormente a la fase de pruebas.

1. **Justificación de la Metodología**

Se eligió la metodología en cascada para desarrollar el sistema administrativo para la empresa Indatech C.A. (SAI) con base a que permite desglosar el proyecto en fases o módulos con un alcance definido, garantizando así la culminación del mismo.

A continuación se presentan las características tomadas en cuenta para haber sido seleccionada la metodología en cascada.

* La magnitud del proyecto es baja con base a su costo pequeño dado que se utilizo puras herramientas “open source” o licencia libre y existe un único encargado para el desarrollo del mismo, con un alcance que únicamente está involucrada la gestión de ventas de la empresa como eje principal del proyecto y con un tiempo de culminación del proyecto de cuatro a cinco meses.
* Los requerimientos del proyecto son no volátiles, esto permite dividir el sistema en distintos módulos, garantizando que no existirán cambios que afecten en el alcance y tiempo de desarrollo del mismo.
* Los módulos fueron desarrollados mediante el ciclo de vida del software permitiendo cubrir así las fases de análisis, diseño, desarrollo y prueba, al culminar cada módulo es añadido como una nueva funcionalidad del sistema.
* Esta metodología con base a su estructura lineal se adapta a las necesidades de desarrollo del sistema SAI y permite lograr todos los objetivos planteados.

# **Capítulo 4 – Desarrollo**

* 1. **Análisis de requisitos**

En esta fase se realizo el análisis de los requerimientos del sistema para poder alcanzar todas las necesidades de la empresa Indatech C.A., se establecieron los módulos y funcionalidades que debía tener el producto final.

Las actividades en esta fase se dividieron de la siguiente manera:

* + 1. **Levantamiento de información**

Se realizaron reuniones con la administración de la empresa, en las cuales se averiguo el método con el cual era gestionado el proceso de ventas y la toma de decisiones de la empresa. La información que se recolecto es sobre los procesos de presupuesto o cotización, venta, registro de pagos, notas de entrega y solicitudes de cambio o devolución. Además, se recaudo la información necesaria para el módulo de inteligencia de negocios en el cual se enlistaron los “Key Performance Indicator (KPI)” los cuales permitirán la selección de las fuentes y datos de cada fuente que serán procesados en este módulo para dar soporte a la toma de decisiones de la empresa.

* + 1. **Análisis**

En esta fase se especifico las funcionalidades y características del sistema con mayor profundidad, permitiendo determinar el alcance de este. Se realizó la evaluación de la plataforma de desarrollo para el sistema administrativo SAI.

* + 1. **Evaluación de la plataforma de desarrollo para el sistema administrativo SAI**

La evaluación que se efectuó para la plataforma de desarrollo del sistema SAI fue efectuada en dos ámbitos para garantizar el cumplimiento de los requerimientos funcionales que debe tener el sistema.

Las evaluaciones en esta fase se dividieron en la siguiente manera:

* + - 1. **Evaluación del framework de desarrollo**

Al efectuar la evaluación de los tres “Framework” seleccionados anteriormente para el desarrollo del sistema administrativo SAI se determinó que era adecuada la utilización del Framework Laravel (ver apéndice x’s) con base en la naturaleza administrativa y los requerimientos que debe cubrir el sistema.

Se decidió utilizar el Framework Laravel luego de la evaluación por las razones presentadas a continuación:

* Está basado en el lenguaje de programación PHP, lo que proporciona muchas ventajas: orientado al desarrollo de aplicaciones web dinámicas, destacada conectividad con PostgreSQL,
* Manejo de datos poco complejo, mediante Eloquent que transforma la interacción con la base de datos totalmente orientada a objetos, siendo compatible con la mayoría de las base de datos y facilitando la migración de los datos de forma fácil y segura.
* Manejo de plantillas mediante Blade, el cual permite mejorar la generación y presentación de plantillas, además incluye un sistema de cache que mejora la velocidad, mejorando el rendimiento de la aplicación.
* Incluye una unidad de prueba que provee métodos para ayudar a crear pruebas o “tests” en dos diferentes niveles, Unit el cual permite realizar pruebas enfocadas en una porción de código, es decir, un método y Feature que permite realizar pruebas a una mayor porción de código como la interacción de varios objetos entre ellos, inclusive HTTP request.
* Cuenta con una serie de paquetes y funcionalidades para la autentificación, autorización, encriptación y validación que brinda un alto nivel de seguridad en las aplicaciones desarrolladas.
  + - 1. **Evaluación del manejador de base de datos**

Al efectuar la evaluación de los 3 manejadores de base de datos seleccionados anteriormente para la implementación del almacén de datos para el sistema administrativo SAI se determinó que era adecuada la utilización del manejador de base de datos PostgreSQL (ver apéndice x’s) con base en los requerimientos del sistema, dado que maneja información sensible para la empresa y los clientes de la misma.

Se decidió utilizar el manejador de base de datos PostgreSQL luego de la evaluación por las razones presentadas a continuación:

* Es una base de datos cien por ciento ACID (Atomicidad, Consistencia, Aislamiento, Durabilidad)
* Soporte a diferentes tipos de datos además de los básicos, tales como: fecha, elementos gráficos, cadena de bits, entre otros, así como también la creación de tipos propios.
* Es un manejador de base de datos Objeto-Relacional.
* Copia de seguridad en caliente (Online/hot backups), esto nos permite realizar respaldo de la base de datos aunque existan usuarios accediendo a ella.
* Posee Multi-Version Concurrency Control (MVCC) el cual permite el manejo de la concurrencia en la base de datos.
* Disponible para la mayoría de sistemas operativos del mercado.
  + 1. **Proposición de Soluciones**

Posteriormente del levantamiento de información, se realizo un análisis de los resultados obtenidos, con base a eso se propuso la implementación de un sistema administrativo que permite al personal la gestión de los productos y clientes de la empresa, gestionando los procesos de presupuestar, venta, registro de pagos, nota de entrega y solicitudes de cambio o devolución, con un módulo de reportes para poder obtener información general o especifica del proceso diario de la empresa.

Además, se propuso el desarrollo de un módulo de inteligencia de negocio el cual le permitirá a la administración de la empresa tener información actualizada y procesada sobre los clientes y productos de la empresa con base a los “Key Performance Indicator (KPI)” de la empresa, el cual le permitirá mejorar la toma de decisiones.

* 1. **Diseño**

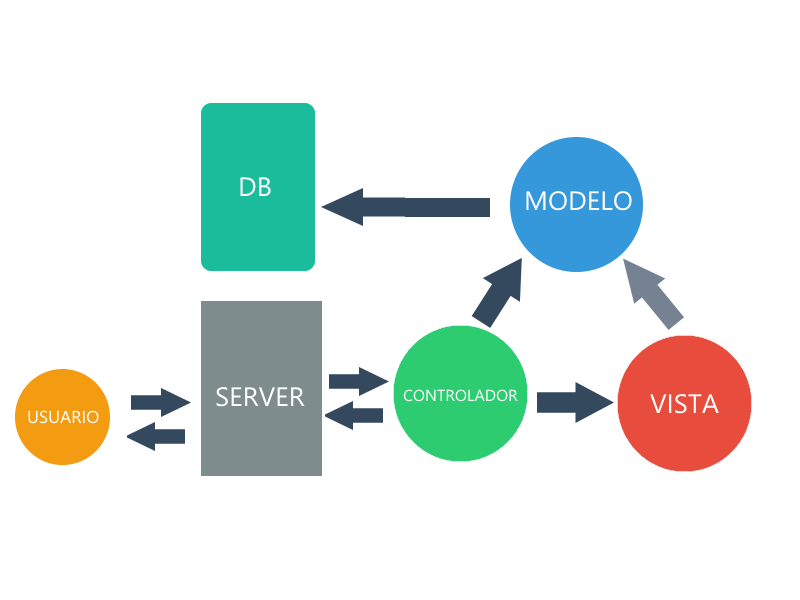
La información obtenida en la fase de análisis de requerimientos ha sido utilizada como base para esta fase de diseño, en la cual las actividades se dividieron de la siguiente manera:

* + 1. **Diseño de Interfaz**

Los diseños de la interfaz fueron realizados pensando en la experiencia de usuario, es decir, fácil utilización y comprensión del mismo para facilitar el uso del sistema a la empresa Indatech C.A., se han elegido los colores y diseños basándose en la plantilla AdminLTE Control Panel Template.

* + 1. **Arquitectura del Sistema SAI**

El “Framework” seleccionado para el desarrollo del sistema SAI fue Laravel 5.6, el cual esta implementado para desarrollar aplicaciones con la arquitectura de sistema bajo el patrón de diseño MVC (modelo, vista, controlador). En la ilustración que se muestra a continuación se puede apreciar la arquitectura de este patrón.



*Ilustración 3 Patrón de diseño Modelo, Vista, Controlador*

*Fuente: https://bit.ly/2sAMvLC*

La arquitectura implementada para el “Business Intelligence” es la que se muestra en la *Ilustración 1 Arquitectura de una solución de “Business Intelligence”,* la cual consta de las fuentes de datos, el proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL por sus singlas en inglés), el “Data Mart” y las herramientas de “Business Intelligence” de usuario final.

A continuación se describe cada etapa, así como también las herramientas utilizadas para cada una de ellas.

**La fuente de datos**: Es la etapa en la cual ha de elegirse cada una de las fuentes y los datos de cada fuente que posteriormente pasaran al proceso de extracción, transformación y carga (ETL por sus siglas en inglés), pueden ser tanto fuente interna como externa a la organización.

Para la implementación de la solución BI de este Trabajo Instrumental de Grado ~~para la empresa Indatech C.A~~. se han elegido como fuentes de datos el sistema administrativo SAI así como también un archivo con la información de la cotización del valor del dólar en bolívares diariamente.

**El proceso de Extracción, Transformación y Carga (ETL)** son parte de la integración de los datos, a continuación se explica cada una de ellas: **Extracción (“Extract”)** consiste en extraer los datos desde los sistemas de origen analizados para verificar que cumplen con la estructura que se espera. **Transformación (“Transform”)** consiste en una serie de reglas de negocio o funciones, sobre los datos extraídos para convertirlos en datos que serán cargados. **Carga (“Load”)** consiste en que los datos procedentes de la fase de transformación sean cargados en el sistema destino. En esta fase se ha aplicado con la herramienta de Pentaho Data Integration (PDI).

**“Data Mart”** es una base de datos departamental, especializada en el almacenamiento de los datos de un área de negocio específica. Se caracteriza por disponer la **estructura óptima de datos** para analizar la información al detalle desde todas las perspectivas que afecten a los procesos de dicho departamento. (sinnexus.com, 2007-2018)

Para este Trabajo Instrumental de Grado se diseño el “Data Mart” con un modelo estrella que permite la obtención de los datos relacionados a los clientes y productos de la empresa y se implementó con el manejador de base de datos PostgreSQL.

**Las herramientas para el “Business Intelligence”** son diseñadas para colaborar y dar soporte a la inteligencia de negocio de una organización, específicamente su objetivo es ayudar al análisis y la presentación de los datos. Entre las herramientas existentes para esta actividad se encuentran: Cuadro de mando integral, Digital DashBoard, OLAP (Procesamiento analítico en línea), Aplicaciones de informes, Minería de datos, entre otros.

Para este Trabajo Instrumental de Grado se ha utilizado el software Microsoft Power BI Desktop con el cual se ha implementado la herramienta de “DashBoard” para los clientes y los productos de la empresa con base en los “Key Performance Indicator KPI” que han sido proporcionados por Indatech C.A.

* + 1. **Diseño e implementación de la base de datos para el sistema SAI**

Se realizó el diseño de la estructura de la base de datos mediante un modelo Entidad-Relación a partir del modelo existente de la aplicación de inventario. (Ver apéndice x’s). Se decidió utilizar el manejador de base de datos PostgreSQL versión 9.6 ya que su confiabilidad, integridad de la data, conjunto de características robustas, extensibilidad y su licencia “open source” lo hacen ideal para la implementación como fuente de datos de un sistema administrativo que manejará información sensible sobre la empresa y sus clientes.

* + 1. **Diseño e implementación del “Data Mart”**

Se realizó el diseño de la estructura de la base de datos mediante un modelo dimensional, específicamente con el modelo estrella, dicho modelo permite relacionar los parámetros de un proceso de negocio a través de las tablas Fact y con la ayuda de las dimensiones de dicha tabla permite filtrar la información permitiendo tener diferentes criterios de búsqueda. En el (Ver apéndice x’s). podrá observar el modelo estrella implementado para el “Data Mart”. Se decidió utilizar el manejador de base de datos PostgreSQL versión 9.6 por las razones mencionadas en el punto anterior y adicionalmente para mayor compatibilidad con la información manejada en el sistema administrativo.

* + 1. **Diseño de los “DashBoard”**
  1. **Implementación**

7. 3. 1. **Módulo de seguridad**

Se implementó un módulo que permite el registro e inicio de sesión por parte del personal administrativo de la empresa.

El módulo tiene una interfaz sencilla que le permite al administrador registrar usuarios en el sistema por medio de un nombre de usuario. Para realizar el registro, el administrador deberá seleccionar el personal a cual está dirigido y ~~los roles~~ el rol correspondiente, el módulo creará automáticamente una clave provisional que será enviada al correo del personal para que pueda acceder al sistema y posteriormente ser modificada.

En caso de olvido de la contraseña el sistema le permitirá al personal de la empresa realizar una solicitud para el reenvió de una nueva clave provisional, dicha solicitud solo pueda ser aceptada por usuarios administrativos, al ser aceptada el sistema SAI automáticamente le enviará la nueva clave al correo del empleado.

Además, se incorporó la opción para los usuarios administradores poder activar o desactivar cuentas de usuarios, permitiendo deshabilitar un usuario sin la necesidad de eliminarlo de los registros de la base de datos, con el objetivo de poder garantizar la integridad de la información dentro del sistema. A parte el módulo de seguridad, tiene una opción para cambiar la contraseña cuando el usuario lo desee.

El sistema SAI cuenta con tres roles diferentes para controlar el alcance que los usuarios tienen dentro del sistema. Todos los usuarios son para el personal de la empresa Indatech C.A. A continuación se describe cada uno:

* Administrador: Posee todos los privilegios dentro del sistema, es decir, puede crear, buscar, modificar y eliminar información.
* Encargado: Le permite al usuario poder crear, buscar y modificar información.
* Limitado: Permite al usuario poder acceder a la información para visualizarla.

Por último, el único tipo de usuario que tiene la posibilidad de crear otros son los administradores, como también la modificación de algún usuario.

Para la realización de este módulo se trabajó con los paquetes de Laravel 5.6 preinstalados para la autentificación de usuarios.

* + 1. **Módulo de catálogo de productos**

Se implementó un módulo que le permite a la administración de la empresa la gestión del catálogo de sus productos.

El módulo cuenta con una interfaz sencilla en la cual permite consultar los productos ofrecidos por la empresa, se puede visualizar una lista en la cual se aprecia la imagen, modelo, marca, precio, tipo y descripción de cada producto publicado, para poder acceder a toda la información de un producto en especifico el usuario solo deberá seleccionar (presionar) un producto de la lista, el sistema abrirá una página en la cual contendrá toda la información del producto seleccionado.

Para la gestión del catálogo el módulo cuenta con una sección en la cual la administración de la empresa puede visualizar una lista de todos los productos con la información asociada a ellos como lo es la marca, modelo, código, descripción, cantidad disponible, precio, estado de publicación, la capacidad y los componentes de cada producto. Para realizar la publicación o dejar de publicar un producto, el usuario podrá hacer “click” en el botón de “estado de publicación”, el cual cambiará el estado del producto de publicado a no publicado y viceversa, se ejecutara siempre y cuando el usuario confirme la operación. El botón existirá por cada producto en la lista.

Además, se implementó un botón para la modificación de cada producto. Para realizar esta operación el usuario deberá hacer “click” en el botón correspondiente al producto que se desea modificar, se abrirá una página con la información del producto que puede ser modificada, en la cual el usuario podrá agregar el nuevo contenido.

* + 1. **Módulo de gestión de clientes**

Se implementó este módulo que le permite a Indatech C.A. gestionar sus clientes, con el alcance de registrar, consultar, modificar y eliminar cada uno de estos.

Este módulo consta con una interfaz simple, que cuenta con dos páginas, una de clientes jurídicos (empresas) y otra de clientes naturales (personas), en donde se podrán registrar nuevos clientes y ver el listado de todos los clientes registrados en el sistema respectivamente. El listado de los clientes contiene un buscador el cual permite la búsqueda de los clientes por su cédula o RIF respectivamente, la cual viene ordenada por defecto por esos mismos parámetros.

* + 1. **Módulo de presupuesto**

Se implementó este módulo que le permite a Indatech C.A. gestionar los presupuestos (cotizaciones) de los clientes, con la capacidad de registrar, consultar, modificar y eliminar (cambio de estado) cada uno de estos.

Este módulo consta de una interfaz simple, que cuenta con una página principal que contiene el listado de todos los presupuestos realizados y no eliminados ordenados por el presupuesto más reciente. Para realizar el registro, el usuario deberá seleccionar el cliente solicitante y seguidamente seleccionar los productos como la cantidad que se desea de cada uno. Al ser creado el presupuesto, el sistema automáticamente realizará un envió de este a los correos electrónicos asociados al solicitante en formato PDF.

Además, el sistema permite a los usuarios poder realizar la descarga de los presupuestos efectuados, como también el reenvió del mismo a los correos asociados del cliente. Para la aprobación o cancelación de un presupuesto, el sistema cuenta con un botón de “Aprobar/Cancelar”, el cual al realizar algún cambio, el sistema automáticamente le notificara al cliente vía correo electrónico con el presupuesto adjunto actualizado. Los usuarios podrán visualizar desde el sistema el presupuesto sin necesidad de descargarlo.

Adicionalmente, el sistema al realizar los presupuestos verificará el “stock” de la empresa y en el caso de no poder cubrir algún requerimiento del mismo, el sistema se encargará de mandar una alerta al usuario como también crear un registro histórico que posteriormente será utilizado como fuente de información para la toma de decisiones al momento de la reposición de inventario de la empresa.

* + 1. **Módulo de gestión de ventas**

Se implementó este módulo que le permite a Indatech C.A. gestionar las ventas, como también los registros de pagos y las notas de entrega, con la capacidad de registrar, consultar, modificar y eliminar cada uno de estos.

Este módulo consta de una interfaz simple, que cuenta con una página principal que contiene el listado de todas las ventas realizadas y no eliminadas ordenadas por la más reciente. Para registrar una venta, el usuario deberá seleccionar el cliente y elegir las computadoras y artículos a través del código de cada uno, una vez creado la venta el sistema le permite al usuario poder modificarla para agregar o quitar cualquier producto, también cuenta con un botón “Registro de pago” el cual permitirá registrar un pago directamente en el sistema si la venta no ha sido amortizada completamente. En caso de no realizar el registro de pago directamente en el sistema, este le permite al usuario a través del botón “Cargar pago” poder adjuntar un archivo de tipo xls con los datos del pago necesarios para realizar su registro, este archivo lo proveerá el cliente mediante correo electrónico.

Además, el sistema permitirá a los usuarios poder crear la nota de entrega para una venta solamente si esta ha sido amortizada completamente, para registrar las notas de entrega, el usuario solo deberá ingresar la fecha y las observaciones, el sistema asocia los productos automáticamente de la venta a la nota de entrega a registrar, como también el total a pagar, una vez creada la nota de entrega el sistema le permite al usuario poder modificar la fecha y las observaciones de la misma, descargarla, su visualización y el envió de la misma al cliente.

Para la gestión del archivo xls que será enviado por los clientes de la empresa se ha utiliza el paquete Maatwebsite/Laravel-Excel en su versión 2.1.

* + 1. **Módulo gestión de solicitud de cambio o devolución**

Se implementó este módulo que le permite a Indatech C.A. gestionar las solicitudes de cambio o devolución de productos, con la capacidad de crear, consultar, modificar y eliminar cada una de estas.

Este módulo consta de una interfaz simple, que cuenta con una página principal que contiene el listado de todas las solicitudes realizadas ordenadas por la más reciente. Para la creación de una solicitud, el usuario deberá elegir una nota de entrega la cual contendrá los productos de una venta que se desean cambiar o devolver, elegir los productos que irán en la solicitud y finalmente agregar las observaciones correspondientes, en caso de ser una solicitud de cambio entonces se deberá elegir los productos que serán entregados a cambio. En caso de no realizar la solicitud directamente en el sistema, este le permite al usuario a través del botón “Cargar Solicitud” poder adjuntar un archivo de tipo xls con los datos de la solicitud necesarios para realizar su registro, este archivo lo proveerá el cliente mediante correo electrónico, en caso de ser solicitud de cambio, luego de ser creada la solicitud el usuario deberá proceder a modificarla para agregar los productos que se entregaran a cambio.

Además, el sistema permite al usuario poder hacer una solicitud de una solicitud de cambio anterior, para el registro de esta se deberá elegir la nota de entrega, seleccionar la solicitud deseada y posteriormente seguir el mismo proceso descrito en el párrafo anterior.

Para la gestión del archivo xls que será enviado por los clientes de la empresa se ha utiliza el paquete Maatwebsite/Laravel-Excel en su versión 2.1.

* + 1. **Módulo de reportes**
       1. **Reporte de clientes**
       2. **Reporte de Solicitudes de cambio o devolución**
       3. **Reporte de Ventas**
       4. **Reportes de Stock**
       5. **Reportes de productos**
    2. **Módulo de inteligencia de negocios**

### Aporte Funcional

* + 1. **Rediseñar el proceso de gestión de ventas de la empresa Indatech C.A.**

Antiguamente, Indatech C.A. llevaba a cabo la gestión de ventas sin el apoyo de un sistema informático, esto implicaba que los empleados invirtiesen una gran cantidad de tiempo en esta gestión. Las actividades involucradas frecuentemente conllevaban una inversión de tiempo y esfuerzo mucho mayor a la necesaria.

Para el proceso de presupuestar o cotizar, los empleados requerían acudir primero al catálogo de productos para confirmar el precio de cada artículo solicitado, agregar cada uno de ellos a la plantilla de presupuesto, agregar la descripción de cada producto y calcular el subtotal por producto como también el subtotal y total a pagar. La cotización en algunos casos solo se proporcionaba vía telefónica sin ningún registro del mismo y en otros casos a través de correo electrónico.

Para el proceso de venta, los empleados realizaban un registro temporal en una hoja, anotando el código de cada producto y los datos del cliente, posteriormente los registros debían ser entregados al encargado de las ventas, el cual debía pasar del registro físico a un registro en digital con el programa Excel, cabe destacar que el registro en Excel no contenía la estructura ni la información necesaria para gestionar las ventas. En caso de que la venta fuese a través de un portal web como por ejemplo mercado libre, el primer paso es verificar si el cliente pago la compra, si se verifico el pago se procedía a preparar los productos a ser entregados. En caso de realizar la venta en la tienda física, el cliente deberá pagar los productos y luego se procede a prepararlos y entregarlos en caso de ser un pedido pequeño, si es un pedido grande, el cliente deberá esperar un tiempo para tener listo el pedido. El cliente puede solicitar el envío de su compra como también retirarla en la tienda. Adicionalmente en cualquiera de los dos casos, el encargado de las ventas deberá realizar la nota de entrega que contendrá la información de la empresa, del cliente y de cada producto con su código, marca, modelo, tipo, componentes o capacidad y precio unitario como también unas observaciones.

Además, para el proceso de devolución o cambio de producto, los empleados no realizaban ningún registro de dicho proceso, los empleados solo verificaban si el producto estuviese funcionando correctamente, en caso de que el producto este cien por ciento funcional se podía aceptar la devolución, si no, la devolución no podía ser aceptada y en caso de el cambio de producto por garantía se procedía a verificar si la falla del producto era por mal uso del cliente o falla técnica, en caso de ser falla técnica el producto se cambiaba.

Se rediseñó la gestión de ventas de Indatech C.A., implementando el sistema administrativo SAI en donde el personal de la empresa puede llevar a cabo la gestión de ventas.

El sistema SAI le permite a los empleados poder realizar los proceso de presupuestar, vender, registrar pago, efectuar notas de entrega y manejar las solicitudes de una manera más eficaz y eficiente, con base en que los empleados ahora poseen la herramienta con la capacidad de obtener en una menor cantidad de tiempo el manejo de los procesos mencionados anteriormente, es decir, se produjo una optimización en esos procedimientos.

Los usuarios del sistema podrán realizar el registro de los clientes. Cuando es solicitada una cotización, el usuario cuenta con un módulo que le permite realizarla seleccionando el cliente y los productos como la cantidad de cada uno ellos, automáticamente el cliente recibirá la cotización o presupuesto a todos los correos asociados a él.

El sistema también cuenta con un módulo de ventas que les permite a los usuarios poder realizar las ventas únicamente seleccionando al cliente y los códigos de cada producto, una vez creada la venta, el usuario podrá realizar los registros de pagos necesarios, al estar totalmente amortizada la venta, el usuario podrá proceder a crear la nota de entrega, para esto únicamente deberá agregar las observaciones, dado que el sistema vincula automáticamente todos los productos y el cliente asociado a ella y agrega la información a la nota de entrega, la cual podrá ser enviada a los correos del cliente automáticamente a través del sistema SAI.

Además, el sistema permite a los usuarios poder crear solicitudes de cambio o devolución de producto, para esto es necesario elegir una nota de entrega la cual contendrá los productos que estarán en la solicitud, luego se deberá elegir los productos y en caso de ser una solicitud de cambio entonces también se deberán elegir los artículos que serán entregados a cambio.

Finalmente, se involucran a los clientes en el proceso de registro de pago o solicitud, los cuales a través del correo electrónico podrán realizar el envío de un archivo TIPO DE ARCHIVO que el sistema SAI puede procesar automáticamente. En caso del registro de pago, el encargado de las ventas deberá verificar si el pago fue efectuado exitosamente antes de registrarlo en el sistema.

### Aporte Tecnológico

4. 3. 10. **Evaluación de la plataforma de desarrollo para el sistema administrativo SAI**
      11. **Integrar la aplicación de inventario de la empresa Indatech C.A. al sistema SAI.**

# **Capítulo 5 – Resultados**

# **Capítulo 6 – Conclusiones y Recomendaciones**

# **Referencias Bibliográficas**

# **Apéndices**