

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO INFORMÁTICO CENTRADO EN  
EL MÓDULO DE ENSAMBLE PARA LA MICROEMPRESA  
TERMO FRIO S.A. BASADO EN LA METODOLOGÍA DE  
PROGRAMACIÓN EN CAPAS**

ISRAEL ANTONIO CASTIBLANCO CASTIBLANCO

UNIVERSIDAD ECCI

Programa de Tecnología en Desarrollo Informático

Proyecto de Grado

Bogotá D.C

2018

**DISEÑO DE UN PROTOTIPO INFORMÁTICO CENTRADO EN  
EL MÓDULO DE ENSAMBLE PARA LA MICROEMPRESA  
TERMO FRIO S.A. BASADO EN LA METODOLOGÍA DE  
PROGRAMACIÓN EN CAPAS**

Presentado por:

ISRAEL ANTONIO CASTIBLANCO CASTIBLANCO

Presentado s:

SIMAR ENRIQUE HERRERA JIMENEZ

Ingeniero de Sistemas – Director

CARLOS ALBERTO PRIETO HURTADO

Economista

MBA – Asesor Metodológico y Corrector de Estilo

UNIVERSIDAD ECCI

Programa de Tecnología en Desarrollo Informático

Proyecto de Grado

Bogotá D.C

2018

Copyright © 2018 por ISRAEL ANTONIO CASTIBLANCO CASTIBLANCO.

Todos los derechos reservados.



## **Dedicatoria**

Quiero dedicarle este proyecto a mi padre, madre y hermano quienes son las personas que más me han ayudado y apoyado de forma moral, física y económicamente a seguir en la búsqueda de un sueño que pensé haber perdido el deseo de realizarlo en el tiempo estipulado.

## **Agradecimientos**

Quiero agradecerles a los instructores y tutores de la Universidad ECCI quienes son los que me han aportado conocimiento a lo largo de mis estudios en la universidad, como también en la ayuda y guía de la realización de este proyecto de grado.

## **Abstract**

In the development of this project is intended to make a prototype for the company Termo Frio with this optimized price and times when making inventories in the company, this prototype can be implemented with a programming methodology in three layers in the programming language C # of VB.Net with a database programmed in the form of a data dictionary in SQL.

**Keywords:** Prototype, layered programming, and SQL

## Resumen

En la elaboración de este proyecto se pretende realizar un prototipo para la empresa Termo Frio S.A., con éste se desea optimizar costos y tiempos a la hora de realizar inventarios en la empresa, este prototipo se va implementar con una metodología de programación en tres capas en el lenguaje de programación C# de VB.Net, con una base de datos programada en forma de diccionario de datos en SQL.

**Palabras clave:** Prototipo, programación en capas, y SQL

## Tabla de contenido

Introducción.....	12
Capítulo 1. Título de la investigación .....	13
Capítulo 2. Problema de la investigación .....	14
2.1 Descripción del problema. ....	14
2.2 Formulación del problema .....	14
Capítulo 3. Objetivos de la investigación.....	15
3.1 Objetivo general .....	15
3.2 Objetivos específicos .....	15
Capítulo 4. Justificación y delimitación de la investigación .....	16
4.1 Justificación .....	16
4.2 Delimitación.....	16
4.2.1 Alcances .....	16
Capítulo 5. Marco de referencia de la investigación.....	18
5.1 Marco teórico .....	18
5.2 Marco conceptual .....	19
5.3 Marco histórico .....	20
5.4 Marco legal.....	21
Capítulo 6. Tipos de investigación.....	35
6.1 Investigación descriptiva. ....	35
6.2 Investigación analítica. ....	35
6.3 Investigación proyectiva: .....	35
6.4 Investigación participativa. ....	35
Capítulo 7. Diseño metodológico .....	36
7.1 Investigación descriptiva. ....	36
7.2 Investigación analítica .....	39
7.3 Investigación proyectiva. ....	51
7.4 Investigación participativa .....	52
Capítulo 8. Fuentes .....	53
8.1 Fuentes primarias .....	53
8.2 Fuentes secundarias .....	53
Capítulo 9. Recursos .....	55
Capítulo 10. Cronograma de actividades .....	56
Bibliografía	
Conclusiones	

## Lista de tablas

Tabla 1: Técnica de recolección de información, preguntas puntuales de los procesos que manejan.....	37
Tabla 2 Especificación de componentes para implementación del prototipo .....	51
Tabla 3 Especificación de componentes para implementación de la base de datos .....	51
Tabla 4 Matriz de seguridad .....	52
Tabla 5 Recursos humanos.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Tabla 6 Recurso físico.....	55
Tabla 7 Cronograma.....	56

## Lista de figuras

Ilustración 1 Mapa de proceso actuales, llegada de un pedido .....	38
Ilustración 2 Mapa de proceso actuales, realizar el ensamble .....	38
Ilustración 3 Diagrama de entidad – Modulo principal ensamblado .....	41
Ilustración 4 Diagrama de entidad – Modulo compra.....	42
Ilustración 5 Diagrama de entidad – Modulo venta.....	43
Ilustración 6 Interfaz de navegación .....	44
Ilustración 7 Interfax de registro de ensamblado .....	45
Ilustración 8 Mapa navegación usuario registro de ensamblado .....	46
Ilustración 9 Mapa navegación usuario registro de compra y venta.....	47
Ilustración 10 Capa de proyecto dato.....	47
Ilustración 11 Código de capa datos .....	48
Ilustración 12 Capa del proyecto lógica. ....	48
Ilustración 13 Código de la clase empleado .....	49
Ilustración 14 Código de la clase empleado .....	49
Ilustración 15 Formulario informe de ensamblado .....	50

## **Introducción**

Los programas en la actualidad son herramientas de bastante ayuda, ya que agilizan procesos que son repetitivos, al igual que mejoran la búsqueda de archivos o reportes importantes, también, ayudan a tener un ahorro en el papel usado para llevar inventarios o reportes, igualmente será menos el espacio que se use para almacenar, ya que dejaran de ser físico y pasaran a ser virtualizados.

Por este motivo se desea realizar el diseño y creación de un prototipo, el cual se centrará en el módulo de ensamblado de la fábrica, para así optimizar el espacio y tiempo, y la información será guardada en una base de datos SQL, y para el manejo de ella se realizará una interfaz en el lenguaje de programación C# con una programación en capas.

## **Capítulo 1. Título de la investigación**

Diseño de un prototipo informático centrado en el módulo de ensamble para la microempresa Termo Frio S.A., basado en la metodología de programación en capas.

## **Capítulo 2. Problema de la investigación**

### **2.1 Descripción del problema**

El principal problema que se ha generado en la empresa Termo Frio S.A., tiene que ver con el control de inventarios de las materias primas, donde se suele perder tiempo al momento de realizar un ensamble, ya que, por la constante entrada de pedidos, no se sabe en tiempo real la cantidad de materias primas que se tienen en bodega, por lo cual surge un retraso en el proceso para hacer la asignación del ensamblado. Del mismo modo, se emite el ensamblado de algunos de los productos de la empresa, puesto que, no se tienen en bodega las suficientes materias primas, lo cual genera demoras y retrasos en lo acordado con el cliente.

En la empresa se está generando un gasto mensual por la compra del papel y el arriendo de un lugar donde se archivan estos, los cuales son utilizados para generar los reportes de los ensamblados que deben llevar para su propia contabilidad, como también se debe contratar personal extra para que se encarguen de las tareas de mantener ese archivo ordenado y de fácil acceso en caso de ser utilizado. El nivel de inventarios tiene un problema con la actualización de materias primas que se tienen en bodega, ya que no se comparte en tiempo real la información, en el momento de realizar los ensamblados, lo que ha dejado productos en espera por más tiempo de lo establecido.

### **2.2 Formulación del problema**

¿Cómo un prototipo informático centrado al módulo de ensamble puede mejorar el problema de la empresa Termo Frio S.A., en el momento de realizar los ensambles?

## **Capítulo 3. Objetivos de la investigación**

### **3.1 Objetivo general**

Realizar un prototipo informático centrado al módulo de ensamble.

### **3.2 Objetivos específicos**

- Recolectar información para la realización del prototipo.
- Analizar las necesidades para el prototipo del sistema de información.
- Planear un diseño de prototipo del sistema de información.
- Construir un prototipo del sistema de información.
- Realizar pruebas y correcciones.

## **Capítulo 4. Justificación y delimitación de la investigación**

### **4.1 Justificación**

Frente a la problemática de la empresa Termo Frio S.A., se plantea crear un prototipo de un sistema de informático centrado al módulo de ensamblado, para que solucione las diferentes falencias que ha detectado la administración de la empresa, ya que, sus tiempos en la productividad y satisfacción con sus clientes, se está viendo afectada por la falta de un mejor control en los inventarios.

Con este prototipo se llevará el control de los inventarios en tiempo real para agilizar la realización de pedidos y evitar posibles compras innecesarias de productos que hay en gran cantidad en inventarios y no de los que son necesarios.

### **4.2 Delimitación**

Este software solo se activará en un portátil que está ubicado en la empresa Termo Frio S.A., con una compatibilidad de un software de Windows 7 y posteriores versiones que incluyen una tarjeta RAM de 2GB y una de 40GB de mínima capacidad de almacenamiento, por ende, este sistema será manejado únicamente por un administrador, que es la persona encargada de realizar los inventarios de la empresa tanto de ensamble como de almacén.

#### **4.2.1 Alcances**

- Módulo Principal:
  - Módulo de ensamblado, este módulo tendrá incluido las tablas de empleado, ensamblado, materia prima, plano y producto. A nivel funcional en el prototipo se podrá ingresar, modificar y consultar cada una de ellas.

- En ensamblado será la única que cuente con la función adicional de realización de reportes.
- Módulos Secundarios:
  - Materia prima: Este módulo contará con las tablas de compra y proveedor, las cuales se unen con el módulo principal por medio de la tabla de empleado, a nivel funcional en el prototipo se podrá ingresar, modificar y consultar cada una de ellas.
  - Compra de materia prima: Este módulo contará con las tablas de venta y cliente, las cuales se unen con el módulo principal por medio de la tabla de empleado, que, por consiguiente, le permitirá al prototipo a nivel funcional, ingresar, modificar y consultar cada una de ellas.

Nota: Se adjuntará dos imágenes con el modelo UML imágenes 2 y 3.

## **Capítulo 5. Marco de referencia de la investigación**

### **5.1 Marco teórico**

La empresa Termo Frio S.A., se dedica a realizar ensamblados de refrigeradores y cocinas integrales, en ella se maneja de forma escrita los inventarios de materias primas y ensamblados. No se ha realizado la implementación de algún sistema o aplicación, ya que la empresa no lleva mucho tiempo en el mercado, desde el año 2010 y en los últimos años se está teniendo un gran aumento en solicitudes de pedidos.

La forma de llevar los inventarios es de manera manual, al igual que los registros de los ensamblados que se realizan, dado eso, cada conteo de inventario se realiza al terminar la jornada de trabajo, razón por la cual no se tiene en tiempo real las cantidades de materias primas que se tienen en bodega, que en su efecto generan confusiones, registros incompletos y falta de un control claro del empleado que tendrá el deber de realizar el ensamblado.

No se tienen controles con los empleados para que quede evidenciado al momento de realizar el registro que ellos han sido quienes han quedado encargados de realizar el ensamblado ya sea de la cocina o del refrigerador.

Al realizar el registro del ensamblado de un producto no se tiene con certeza si hay disponibilidad de materias primas requeridas para realizar el ensamblado de este producto, por lo cual han quedado productos a medio terminar y se tardan un poco más de lo general en realizar la entrega del producto, lo que les ha generado en ocasiones dejar a los clientes en espera más tiempo de lo habitual.

Por lo visto estos problemas nacen en la falta de un buen control o manejo de la información que se tiene en la empresa, por ende, desean la implementación de una aplicación que cubra esta

necesidad, pero se desea que inicie como un prototipo para ir implementando con el tiempo más funciones.

Se propone implementar un prototipo de sistema de información creado en el lenguaje de programación C#, con una base de datos realizada en SQL, con un diseño en estilo de programación de Capas.

## **5.2 Marco conceptual**

Este marco se fundamenta en la realización del prototipo dentro de la metodología en capas, la cual se explica a partir del siguiente texto del artículo Programación en Capas.

“En la Programación en Capas los objetos se dividen según su funcionalidad. Destacan tres principales: La Capa de Interfaz o Frontera, compuesta por los objetos encargados de interactuar con el usuario, como lo son los formularios e interfaces de la aplicación, por otra parte está la Capa de Lógica de Negocio o Control, en donde se encuentran los objetos que realizan la mayor parte del trabajo interno del programa, en esta etapa destaca la lógica de la aplicación así como la funcionalidad de servir de enlace entre las otras capas, por último se encuentra la Capa de Datos, integrada por los objetos que envían y obtienen información al comunicarse con bases de datos u otros sistemas de información que colaboran con el programa.” (Saquicela, 2017)

Como se pudo denotar en el texto, esta forma de programación ayuda a tener un mejor orden y se puede llegar a realizar un ahorro de código, lo cual permite, a tener menos cantidad de recursos, lo cual mejora el rendimiento de la aplicación. Para la realización de la base de datos se tendrá en cuenta un diagrama en UML (Fernández, 2016)

### 5.3 Marco histórico

Secop v1.4.7:

Es un sistema que permite llevar variedad de inventarios y a la vez algunos precios de los productos, tiene una gran funcionalidad para registrar los productos que existen en bodega como también para llevar un registro de los que han salido del almacén. Es muy útil para almacenes, centros comerciales, y otras entidades de compra a proveedores, para venta a terceros.

(Martinez, 2015).

Cliente: Afianza del oeste, TecnoSystem. Hercules sound, impire music

Factool v1.3:

Programa útil para realizar los reportes de la facturación que lleva una empresa, ya sea de compra o venta de productos, es útil para personalizar los reportes que se desean realizar, y exportar a Excel los reportes realizados en él, esta herramienta está hecha para realizar estas actividades repetitivas. (Paez, 2016)

Clientes: Surtiavez, Electroniz, Mecapiezas

Siigo:

Plataforma virtual que controla inventarios a nivel general, también, cuentas con otras funciones de tipo financiero en los productos para precio de compra y precio de venta.

(Martines, 2015)

Cliente: Suprax, equinox, impire tecnologí, la 23.

## 5.4 Marco legal

Decreto 1360 de 1.989

"Por el cual se reglamenta la inscripción de soporte lógico (software) en el Registro Nacional del Derecho de Autor"

Artículo 1° De conformidad con lo previsto en la Ley 23 de 1.982 sobre Derechos de Autor, el soporte lógico (software) se considera como una creación propia del dominio literario.

Artículo 2° El soporte lógico (software) comprende uno o varios de los siguientes elementos: el programa de computador, la descripción de programa y el material auxiliar.

Artículo 3° Para los efectos del artículo anterior se entiende por:

- a) "Programa de computador": La expresión de un conjunto organizado de instrucciones, en lenguaje natural o codificado, independientemente del medio en que se encuentre almacenado, cuyo fin es el de hacer que una máquina capaz de procesar información, indique, realice u obtenga una función, una tarea o un resultado específico.
- b) "Descripción de Programa": Una presentación completa de procedimientos en forma idónea, lo suficientemente detallada para determinar un conjunto de instrucciones que constituya el programa de computador correspondiente.
- c) "Material auxiliar": Todo material, distinto de un programa de computador o de una descripción de programa, creado para facilitar su comprensión o aplicación, como, por ejemplo, descripción de problemas e instrucciones para el usuario.

Artículo 4° El soporte lógico (software), será considerado como obra inédita, salvo manifestación en contrario hecha por el titular de los derechos de autor.

Artículo 5° Para la inscripción del soporte lógico (software) en el Registro Nacional del Derecho de Autor, deberá diligenciarse una solicitud por escrito que contenga la siguiente información:

1. Nombre, identificación y domicilio del solicitante, debiendo manifestar si habla a nombre propio o como representante de otra en cuyo caso deberá acompañar la prueba de su representación.
2. Nombre e identificación del autor o autores.
3. Nombre del productor.
4. Título de la obra, año de creación, país de origen, breve descripción de sus funciones, y en general, cualquier otra característica que permita diferenciarla de otra obra de su misma naturaleza.
5. Declaración acerca de si se trata de obra original o si, por el contrario, es obra derivada.
6. Declaración acerca de si la obra es individual, en colaboración, colectiva, anónima, seudónima o póstuma.

Artículo 6° A la solicitud de que trata el artículo anterior, deberá acompañarse por lo menos uno de los siguientes elementos: El programa de computador, la descripción de programa y/o el material auxiliar.

Artículo 7° La protección que otorga el derecho de autor al soporte lógico (software), no excluye otras formas de protección por el derecho común.

Artículo 8° Este Decreto rige a partir de la fecha de su publicación.

Para finalizar, el 5 de enero de 2.009 se decretó la Ley 1273 de 2.009, la cual añade dos nuevos capítulos al Código Penal Colombiano:

Capítulo Primero: De los atentados contra la confidencialidad, la integridad y la disponibilidad de los datos y de los sistemas informáticos.

Capítulo Segundo: De los atentados informáticos y otras infracciones.

Como se puede ver en el primer capítulo, esta Ley está muy ligada a la ISO 27000, lo cual coloca al país a la vanguardia en legislación de seguridad de la información, abriendo así la posibilidad de nuevas entradas con este tema.

#### Ley 603 de 2.000

Esta Ley se refiere a la protección de los derechos de autor en Colombia. Recuerde: El software es un activo, además está protegido por el Derecho de Autor y la Ley 603 de 2.000 obliga a las empresas a declarar si los problemas de software son o no legales.

Artículo 1°. El artículo 47 de la Ley 222 de 1.995, quedará así: “Artículo 47. Informe de gestión. El informe de gestión deberá contener una exposición fiel sobre la evolución de los negocios y la situación económica, administrativa y jurídica de la sociedad.

El informe deberá incluir igualmente indicaciones sobre:

1. Los acontecimientos importantes acaecidos después del ejercicio.
2. La evolución previsible de la sociedad.
3. Las operaciones celebradas con los socios y con los administradores.
4. El estado de cumplimiento de las normas sobre propiedad intelectual y derechos de autor por parte de la sociedad. El informe deberá ser aprobado por la mayoría de votos de quienes

deban presentarlo. A él se adjuntarán las explicaciones o salvedades de quienes no lo compartieren".

Artículo 2°. Las autoridades tributarias colombianas podrán verificar el estado de cumplimiento de las normas sobre derechos de autor por parte de las sociedades para impedir que, a través de su violación, también se evadan tributos.

Artículo 3°. Esta Ley rige a partir de su publicación.

### Ley 527 de 1.999

Por medio de la cual se define y reglamenta el acceso y uso de los mensajes de datos, del comercio electrónico y de las firmas digitales, y se establecen las entidades de certificación y se dictan otras disposiciones.

Esta Ley hace referencia a ciertos documentos que deben ser conservados, siempre y cuando cumplan las condiciones necesarias, por ejemplo, el mensaje de datos o el documento debe ser conservado en el formato en que se haya generado, enviado o recibido o en algún formato que permita demostrar que reproduce con exactitud la información generada, enviada o recibida. En su artículo 2° define los conceptos de: Mensaje de datos, comercio electrónico, firma digital, entidad de certificación, intercambio electrónico de datos (EDI) y sistema de información. En su Artículo 5°, establece “Reconocimiento jurídico de los mensajes de datos. No se negarán efectos jurídicos, validez o fuerza obligatoria a todo tipo de información por la sola razón de que este en forma de mensaje de datos.” Expediente electrónico: Artículo 6° escrito. Cuando cualquier norma requiera que la información conste por escrito, ese requisito quedará satisfecho con un mensaje de datos, si la información que éste contiene es accesible para su posterior consulta

Ley estatutaria 1266 del 31 de diciembre de 2.008

Por la cual se dictan las disposiciones generales del Hábeas Data y se regula el manejo de la información contenida en bases de datos personales, en especial la financiera, crediticia, comercial, de servicios y la proveniente de terceros países y se dictan otras disposiciones.

Ley 1273 del 5 de enero de 2.009

Por medio de la cual se modifica el Código Penal, se crea un nuevo bien jurídico tutelado - denominado “de la protección de la información y de los datos”- y se preservan integralmente los sistemas que utilicen las tecnologías de la información y las comunicaciones, entre otras disposiciones.

Ley 1341 del 30 de julio de 2.009

Por la cual se definen los principios y conceptos sobre la sociedad de la información y la organización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones -TIC-, se crea la Agencia Nacional del Espectro y se dictan otras disposiciones.

Ley estatutaria 1581 de 2.012

Entró en vigencia la Ley 1581 del 17 de octubre 2.012 de PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES, sancionada siguiendo los lineamientos establecidos por el Congreso de la República y la Sentencia C-748 de 2.011 de la Corte Constitucional.

Como resultado de la sanción de la anunciada Ley toda entidad pública o privada, cuenta con un plazo de seis meses para crear sus propias políticas internas de manejo de datos personales, establecer procedimientos adecuados para la atención de peticiones, quejas y reclamos, así como ajustar todos los procesos, contratos y autorizaciones a las disposiciones de la nueva norma.

Aspectos claves de la normatividad:

- Cualquier ciudadano tendrá la posibilidad de acceder a su información personal y solicitar la supresión o corrección de la misma frente a toda base de datos en que se encuentre registrado.
- Establece los principios que deben ser obligatoriamente observados por quienes hagan uso, de alguna manera realicen el tratamiento o mantengan una base de datos con información personal, cualquiera que sea su finalidad.
- Aclara la diferencia entre clases de datos personales construyendo las bases para la instauración de los diversos grados de protección que deben presentar si son públicos o privados, así como las finalidades permitidas para su utilización.
- Crea una especial protección a los datos de menores de edad.
- Establece los lineamientos para la cesión de datos entre entidades y los procesos de importación y exportación de información personal que se realicen en adelante.
- Define las obligaciones y responsabilidades que empresas de servicios tercerizados tales como Call y Contact Center, entidades de cobranza y, en general, todos aquellos que manejen datos personales por cuenta de un tercero, deben cumplir en adelante.
- Asigna la vigilancia y control de las bases de datos personales a la ya creada Superintendencia Delegada para la Protección de Datos Personales, de la Superintendencia de Industria y Comercio.
- Crea el Registro Nacional de Bases de Datos.
- Establece una serie de sanciones de carácter personal e institucional dirigidas a entidades y funcionarios responsables del cumplimiento de sus lineamientos.

### Decreto 1377 de 2.013

Protección de Datos, decreto por el cual se reglamenta parcialmente la Ley 1581 de 2.012, se expidió el Régimen General de Protección de Datos Personales.

El cual, de conformidad con su artículo 1º, tiene por objeto “(...) desarrollar el derecho constitucional que tienen todas las personas a conocer, actualizar y rectificar las informaciones que se hayan recogido sobre ellas en bases de datos o archivos, y los demás derechos, libertades y garantías constitucionales a que se refiere el artículo 15 de la Constitución Política, así como el derecho a la información consagrado en el artículo 20 de la misma”.

Que la Ley 1581 de 2.012 constituye el marco general de la protección de los datos personales en Colombia.

Que mediante sentencia C-748 del 6 de octubre de 2.011 la Corte Constitucional declaró exequible el Proyecto de Ley Estatutaria número 184 de 2.010 Senado, 046 de 2.010 Cámara.

Que con el fin de facilitar la implementación y cumplimiento de la Ley 1581 de 2.012 se deben reglamentar aspectos relacionados con la autorización del Titular de información para el Tratamiento de sus datos personales, las políticas de Tratamiento de los Responsables y Encargados, el ejercicio de los derechos de los Titulares de información, las transferencias de datos personales y la responsabilidad demostrada frente al Tratamiento de datos personales, este último tema referido a la rendición de cuentas.

## LEY 83 de 2.002

El Congreso de Colombia DECRETA: Por medio de la cual se incentiva el uso de Software Libre como mecanismo para fomentar el respeto a los derechos constitucionales de los ciudadanos e incentivar el desarrollo tecnológico de la Nación.

## CAPÍTULO I

## Disposiciones Generales.

Artículo 1°. Definiciones. Para los efectos de la presente Ley se usarán las definiciones explicadas en el artículo 2° de la Ley 527 de 1.999 y se entenderá por:

- A. Programa o Software
- B. Instrucciones, reglas, procedimientos y documentos almacenados electrónicamente de manera tal que un dispositivo de procesamiento pueda utilizarlas para llevar a cabo una tarea específica o resolver un problema determinado.
- C. Código Fuente
- D. Instrucciones, reglas y procedimientos del software en su forma primaria, ideal para ser analizados y modificados por un humano. Se incluyen todos los archivos de soporte lógico como tablas de datos, gráficos, especificaciones, documentación, etc., útiles para comprender el funcionamiento del software y aquellos que se necesiten para generarlo en su totalidad.
- E. Software Libre o Programas Libres
- F. Software licenciado por su autor de manera tal que se ofrezcan a sus usuarios las siguientes libertades:

- a. La libertad de ejecutar el programa para cualquier propósito, sin discriminar contra personas o grupos y sin imponer restricciones a las actividades para las que el programa puede ser utilizado.
- b. La libertad de estudiar la manera en que el programa opera, incluyendo la realización de cualquier tipo de pruebas técnicas y la publicación de sus resultados sin ninguna restricción y adaptarlo a sus necesidades particulares.
- c. La libertad para redistribuir copias del programa, incluido su código fuente a quien desee, bajo las mismas libertades que le fueron otorgadas.
- d. La libertad de mejorar el programa y distribuir sus mejoras al público bajo las mismas condiciones que le fueron otorgadas con el programa original.

Parágrafo 1°. La libertad descrita en el numeral C.1 implica que la licencia del software no incluya ninguna restricción al número de usuarios que pueden ejecutarlo, número de equipos en que se puede instalar ni propósitos para el que se puede utilizar.

Parágrafo 2°. Para poder garantizar las libertades número 2 y 4 es necesario garantizar que los usuarios del software tengan acceso a su código fuente y que éste se encuentre en un formato abierto.

- A. D. Software Propietario o Programas Propietarios
- B. Es todo software que no es libre, es decir, aquel cuyo autor no está dispuesto a licenciar otorgando a los usuarios todas las libertades enunciadas en el literal C.
- C. E. Formato Abierto

Cualquier modo de codificación de información digital que satisfaga las siguientes condiciones:

1. Su documentación técnica completa esté disponible públicamente.

2. Exista al menos un programa de software libre que permita almacenar, presentar, transmitir, recibir y editar cualquier información representada en él.
3. No existan restricciones incluyendo aquellas basadas en patentes u otros mecanismos legales para la confección de programas que almacenen, transmitan, reciban o accedan a datos codificados en él.

Software o Programas Compatibles: Dos programas son compatibles en la medida en que puedan intercambiar información por utilizar los mismos formatos para representarla y tengan interfaces de usuario, de comunicación con otros programas localmente y a través de redes, de uso de bibliotecas de funciones, de requerimientos sobre la plataforma en la que operan, etc. y similares.

Artículo 2°. Principios. Esta Ley proclama que:

1. El Estado debe obtener control efectivo sobre los sistemas de información de los que depende su funcionamiento, evitando depender de proveedores únicos.
2. De conformidad con la Constitución Política, el Estado debe promover la igualdad de acceso a la información pública por parte de los ciudadanos, evitando forzarlos a depender de proveedores únicos.

Artículo 4°. Aplicación de software libre. Todas las instituciones del Estado y las empresas donde el Estado posea mayoría accionaria emplearán exclusivamente software libre en sus sistemas de información.

Artículo 5°. Excepciones. En caso de no existir programas de software libre adecuados para una determinada labor, las entidades sobre las que tiene alcance el artículo 4° pueden optar por las siguientes alternativas:

1. En caso de inexistencia o indisponibilidad de software tanto propietario como libre, que permita dar solución al requerimiento planteado y que, como consecuencia de ello, se determinará la necesidad de su desarrollo, la solución técnica resultante deberá ser, en todos los casos, software libre. Corresponderá a la autoridad de aplicación de esta ley decidir cuál será el modelo de licenciamiento específico que se utilizará.
2. Si mediaran exigencias de tiempo verificables para la solución del problema técnico y se encontraran disponibles en el mercado programas propietarios, el organismo que lo demande podrá gestionar ante la autoridad de aplicación un permiso de excepción de utilización de software propietario. La elección del producto deberá ser realizada de acuerdo con el siguiente orden de preferencia: Se seleccionará en primer término a los programas que cumplan con todos los criterios enunciados en el artículo 1° literal C exceptuando la libertad de distribuir de modificaciones al programa original.

## CAPÍTULO II

### Ámbito de aplicación

Artículo 4°. Aplicación de software libre. Todas las instituciones del Estado y las empresas donde el Estado posea mayoría accionaria emplearán exclusivamente software libre en sus sistemas de información.

Artículo 5°. Excepciones. En caso de no existir programas de software libre adecuados para una determinada labor, las entidades sobre las que tiene alcance el artículo 4° pueden optar por las siguientes alternativas:

1. En caso de inexistencia o indisponibilidad de software tanto propietario como libre, que permita dar solución al requerimiento planteado y que, como consecuencia de ello, se

determinará la necesidad de su desarrollo, la solución técnica resultante deberá ser, en todos los casos, software libre. Corresponderá a la autoridad de aplicación de esta Ley decidir cuál será el modelo de licenciamiento específico que se utilizará.

2. Si mediaran exigencias de tiempo verificables para la solución del problema técnico y se encontraran disponibles en el mercado programas propietarios, el organismo que lo demande podrá gestionar ante la autoridad de aplicación un permiso de excepción de utilización de software propietario.

La elección del producto deberá ser realizada de acuerdo con el siguiente orden de preferencia: Se seleccionará en primer término a los programas que cumplan con todos los criterios enunciados en el artículo 1° literal C exceptuando la libertad de distribuir de modificaciones al programa original. Si no se pudiera disponer de programas de la categoría precedente, se deberá escoger aquel que sea más compatible con el programa libre más avanzado de funcionalidad similar. En este caso, el permiso de excepción será transitorio y caducará automáticamente cuando algún software libre pase a estar disponible con la funcionalidad requerida o al cabo de dos años, debiendo ser renovado con previa constatación de que todavía no se encuentra disponible ninguna solución de software libre satisfactoria.

### CAPÍTULO III

#### Comisión de Sistemas Informáticos

Artículo 11. Comisión de Sistemas Informáticos. Se crea la Comisión de Sistemas Informáticos, que será la autoridad de aplicación de esta Ley.

Artículo 12. Funciones. La Comisión de Sistemas Informáticos:

1. Creará, publicará y mantendrá actualizada una recopilación en internet de software libre,
2. Promoverá y facilitará el desarrollo y avance de software libre, en especial aquel que sea de interés para el Estado.
3. Garantizará el acceso de los ciudadanos al software, incluido su código fuente, utilizado por el Estado, salvo en aquellos casos en que hacerlo pueda resultar riesgoso para la seguridad nacional.
4. Realizará un inventario, según sectores de actividad, de las carencias de software libre, en función de las cuales otorgará permisos de excepción, según lo explicado en el artículo 5°.
5. Mantendrá un mecanismo de comunicación masivo basado en internet que les permita a los ciudadanos y entidades interesados participar en el proceso de toma de decisiones por parte de sus directivas.
6. Publicará, a través del mecanismo explicado en el numeral inmediatamente anterior y junto con la recopilación mencionada en el numeral 1 de este artículo, las razones detrás de sus decisiones principales.

## CAPÍTULO IV

### Modificaciones a Ley 527 de 1.999

Artículo 16. Escrito. Cuando cualquier norma requiera que la información conste por escrito, ese requisito quedará satisfecho con un mensaje de datos, si la información que éste contiene es accesible para su posterior consulta y se encuentra en un formato abierto.

Lo dispuesto en este artículo se aplicará tanto si el requisito establecido en cualquier norma constituye una obligación, como si las normas prevén consecuencias en el caso de que la información no conste por escrito. Parágrafo. Derogase el artículo 6° de la Ley 527 de 1.999.

Artículo 17. Firmas digitales. En cualquier mensaje de datos emitido por una entidad pública en la cual se use o se requiera una firma, esta deberá ser efectuada de manera tal que exista al menos un programa de software libre que pueda verificarla.

## **6. Capítulo Tipos de investigación**

### **6.1 Investigación Descriptiva**

Será utilizada para dar a conocer la obtención de información y módulos a enfocarse.

### **6.2 Investigación analítica**

Será utilizada en el desarrollo del proyecto para la definición de las funciones y entorno que se va a manejar.

### **6.3 Investigación proyectiva**

Será utilizada para validar la estructura tecnológica de los requerimientos de hardware y software.

### **6.4 Investigación participativa**

Será utilizada en conjunto con el usuario para certificar el producto en un ambiente de pruebas.

## Capítulo 7. Diseño metodológico

### 7.1 Investigación Descriptiva

Levantamiento de información, se ha realizado una encuesta al dueño de la empresa Termo Frio S.A., para recolectar la información inicial, la cual constaba de las siguientes preguntas:

¿Ha implementado algún sistema virtual con anterioridad?

R) \_\_\_\_\_

¿Qué procesos en su empresa son los que desea optimizar?

R) \_\_\_\_\_

¿Cuántas personas están a cargo de realizar los registros?

R) \_\_\_\_\_

¿Cuánto tiempo lleva la empresa en operación?

R) \_\_\_\_\_

- Obtención de información por medio de observación a la realización de los procesos que llevan a cabo en la empresa al momento desde que llega la solicitud de un ensamble hasta que es finalizado.

Tabla 1: Técnica de Recolección de Información, Preguntas puntuales de los procesos que manejan.

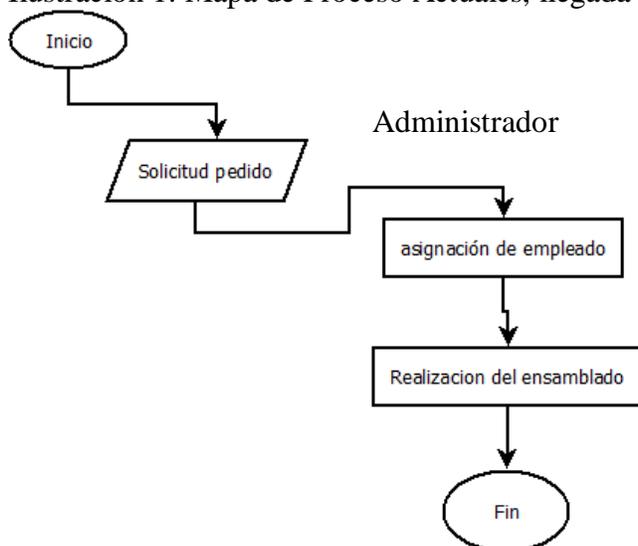
<p><b>INVENTARIO</b></p> <p>¿Cómo llevan a cabo los registros de inventarios?</p> <p>¿Cómo es almacenada la información para posteriormente realizar los informes?</p> <p>¿Quiénes tienen acceso a esta información?</p> <p>¿Con que frecuencia se realizan los inventarios?</p>	<p><b>ENSAMBLADO</b></p> <p>¿Cómo se realiza el registro?</p> <p>¿Quién realiza el registro de hacinación del ensamblado?</p> <p>¿Cómo se hacina las materias primas para el ensamblado?</p>
--	--

Fuente: El Autor

- Se ha realizado un Mapa de Procesos Actuales de los cuales se va a centrar el prototipo

Diagrama de llegada de un pedido.

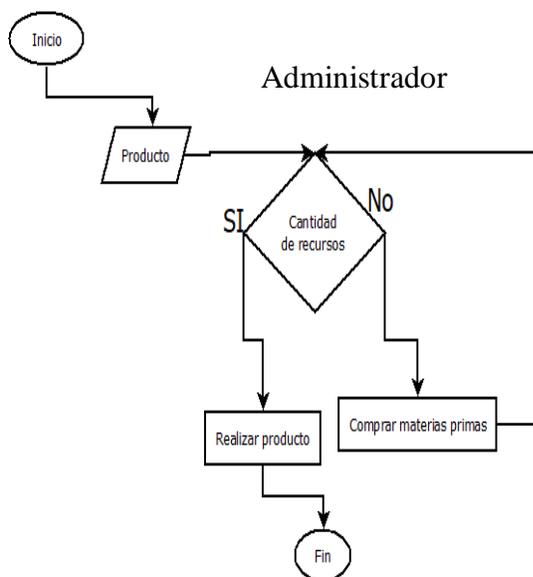
Ilustración 1: Mapa de Proceso Actuales, llegada de un pedido



Fuente: El Autor

Diagrama para realizar el ensamble

Ilustración 2: Mapa de Proceso Actuales, realizar el ensamble



Fuente: El Autor

- A partir de la información se ha llegado a designar cada uno de los módulos a implementar.

#### Módulo Principal:

- Módulo de ensamblado, este módulo tendrá incluido las tablas de empleado, ensamblado, materia prima, plano y producto. A nivel funcional en el prototipo se podrá ingresar, modificar y consultar cada una de ellas.

En ensamblado será la única que cuente con la función adicional de realización de reportes.

#### Módulos Secundarios:

- Materia prima: Este módulo contará con las tablas: Compra y proveedor, el cual se une con el modulo principal por medio de la tabla empleado, y a nivel funcional en el prototipo se podrá ingresar, modificar y consultar cada una de ellas.
- Compra de materia prima: Este módulo contará con las tablas de venta y cliente, el cual se une con el modulo principal por medio de la tabla empleado, y a nivel funcional en el prototipo se podrá ingresar, modificar y consultar cada una de ellas.

## **7.2 Investigación analítica**

- Requerimientos que se van a implementar en el prototipo para la empresa Termo Frio S.A.

#### Funcionales:

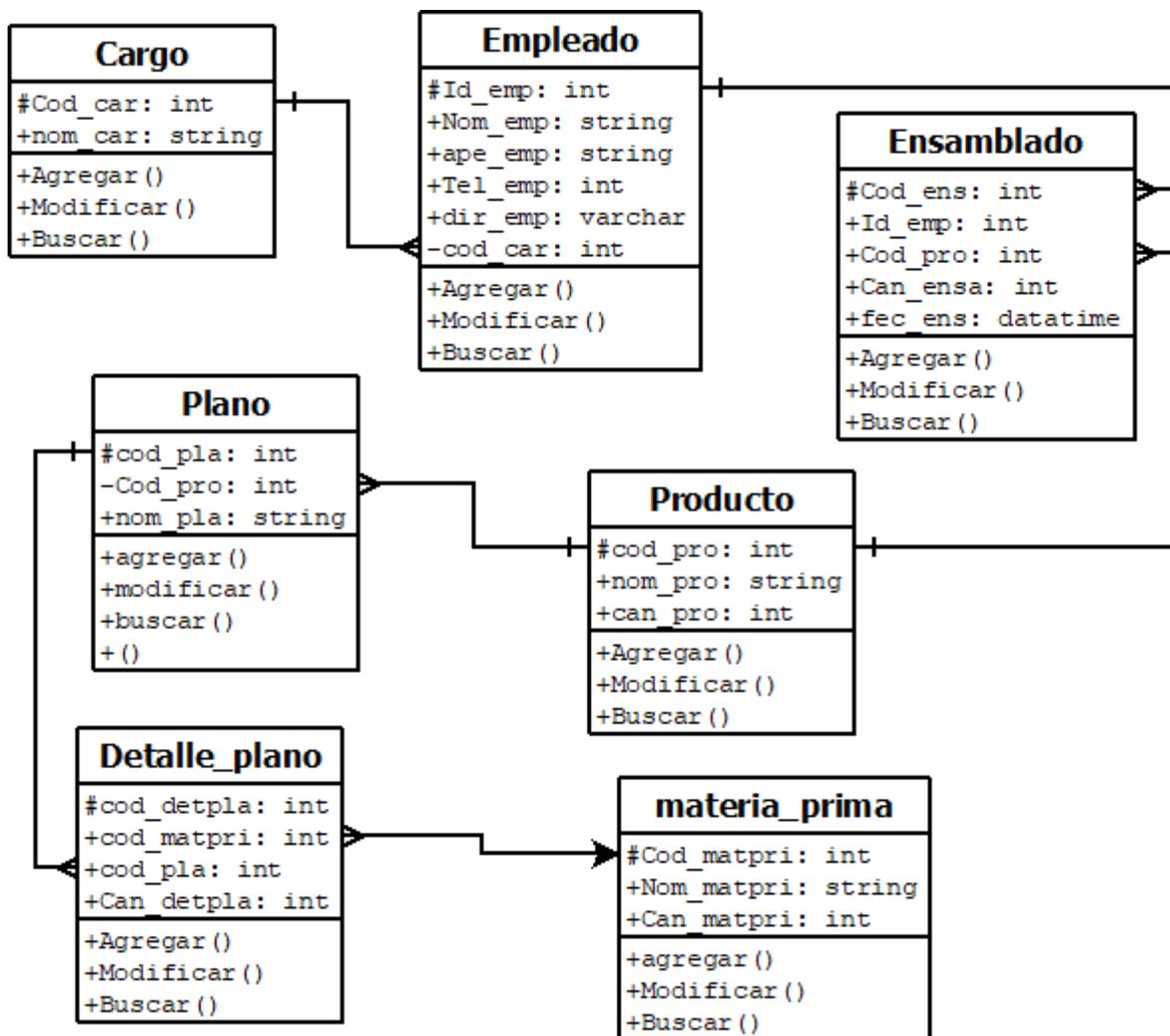
- Validación para el ingreso al sistema.
- Manejo de ingreso de nuevos datos de cada uno de las tablas de los módulos.

- Generar registro de las ventas realizadas y por qué empleado.
- Generar registro de las compras realizadas y por qué empleado.
- Registro de producto con su respectivo plano.
- Reportes de los ensamblados realizados.

#### No funcionales

- El proyecto será realizado bajo tres (3) capas.
- El sistema con el cual será compatible será Windows.
- Se va dar a garantizar la funcionalidad por una serie de pruebas que se le aplicaran al sistema.
- Tener una fácil navegación en la aplicación.
- Validación de campos números que no permitan entrar caracteres y alfabéticos.
- Diagrama de entidad relación del módulo principal.

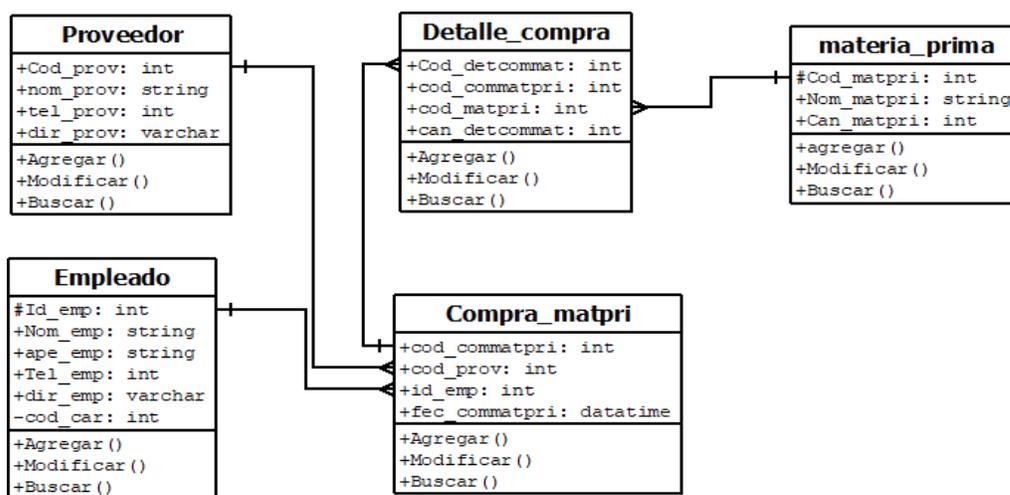
Ilustración 3 Diagrama de entidad – Modulo principal ensamblado



Fuente: El Autor

- Diagrama de entidad relación del módulo Compra.

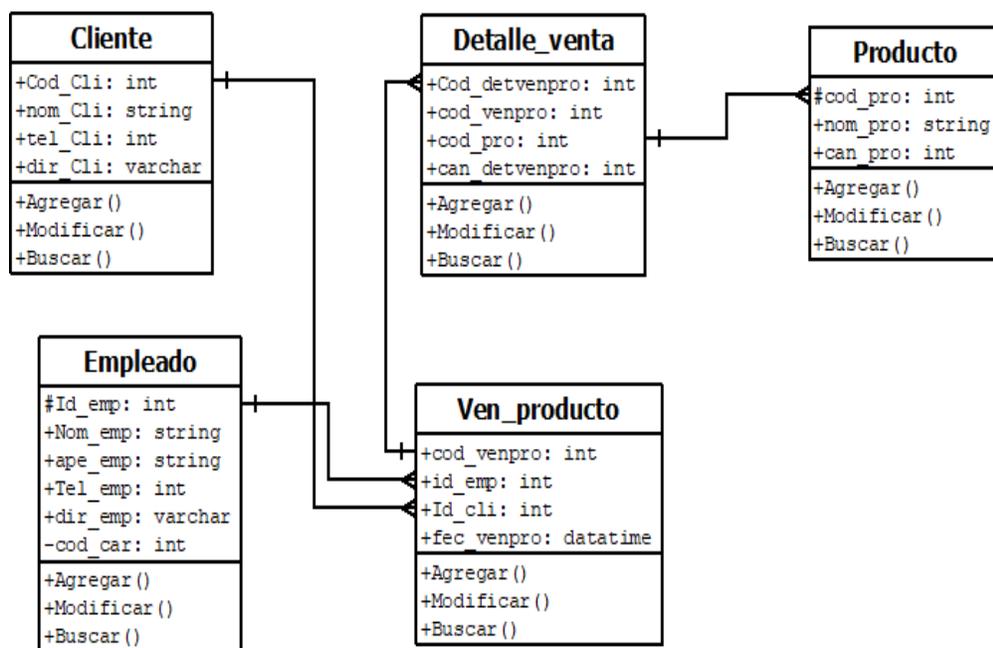
Ilustración 4 Diagrama de entidad – Modulo compra



Fuente: El Autor

- Diagrama de entidad relación del módulo Venta

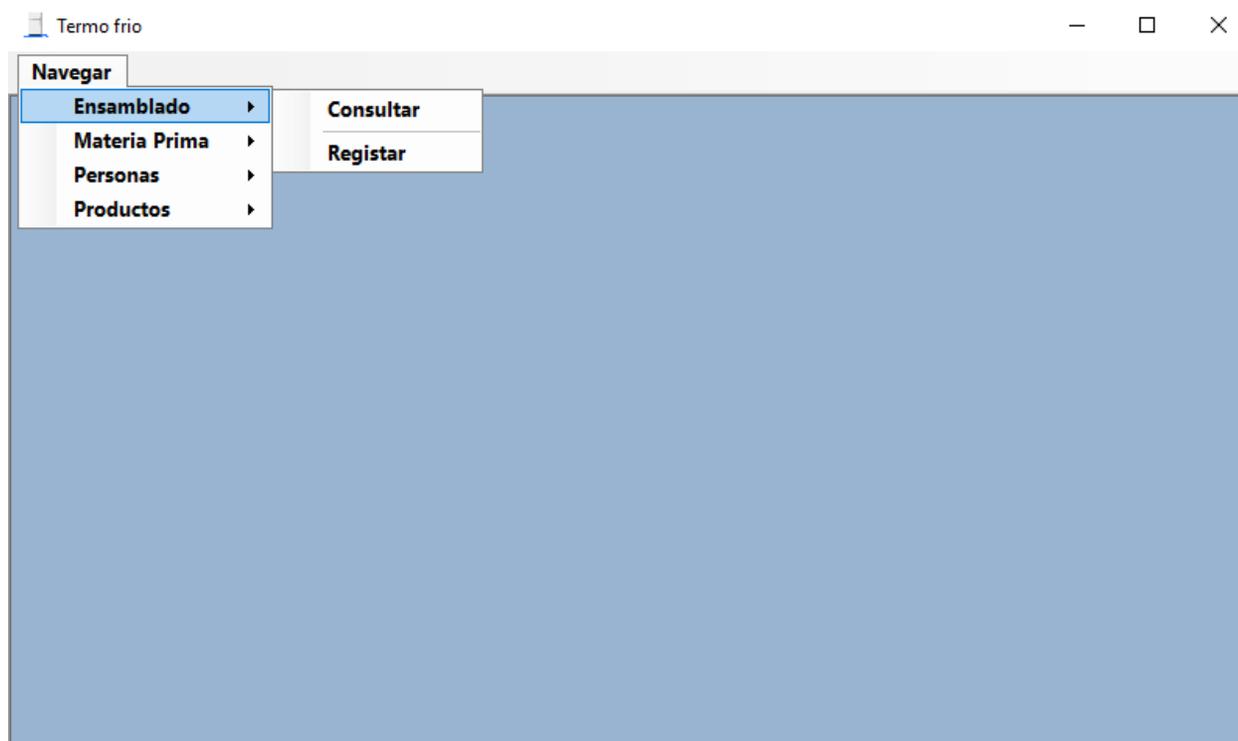
Ilustración 5 Diagrama de entidad – Modulo ventas.



Fuente: El Autor

- Interfaz de navegación del usuario del prototipo

Ilustración 6 Interfaz de navegación



Fuente: El Autor

- Formulario de registro de ensamblado

Ilustración 7 Interfaz de registro de ensamblado

Termo frio

Navegar

### Registro

Agregar Consulta

ID empleado 1023947 O Nombre carlos

	Seleccione	Cantidad	Codigo	Nombre	Cantidad
▶	Agregar		1	refrigerador	2
	Agregar		2	Congelador	10

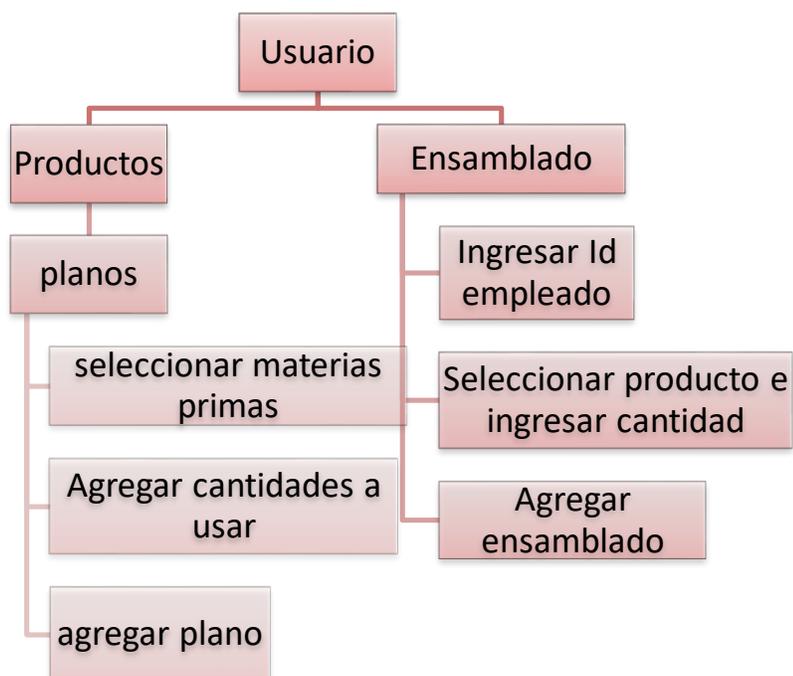
	Cantidad A Crear	Codigo	Nombre	Cantidad almacenada	Borrar
--	------------------	--------	--------	---------------------	--------

Agregar

Fuente: El Autor

- Navegación del usuario para realizar la inserción de un nuevo producto con ensamblado

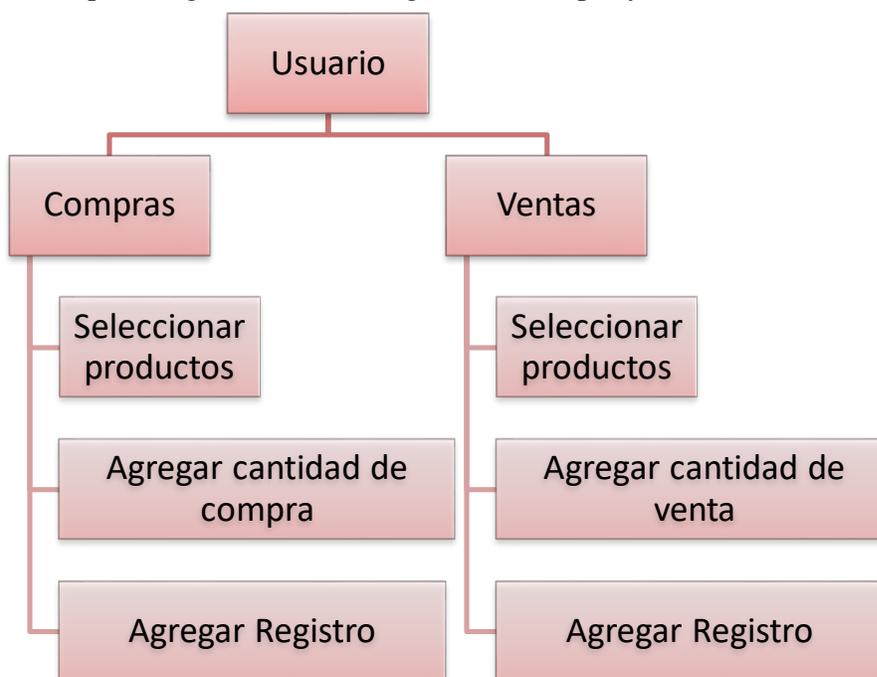
Ilustración 8 Mapa navegación usuario registro de ensamblado



Fuente: El Autor

- Navegación del usuario para registrar una compra o venta

Ilustración 9 Mapa navegación usuario registro de compra y venta

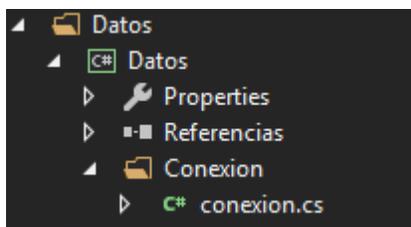


Fuente: El Autor

- Capas del proyecto

Capa datos es donde se va a realizar toda la parte de conexión de base de datos.

Ilustración 10 Capa de proyecto Dato



Fuente: El Autor

Código que se va a utilizar en la conexión

Ilustración 11 Código de capa Datos

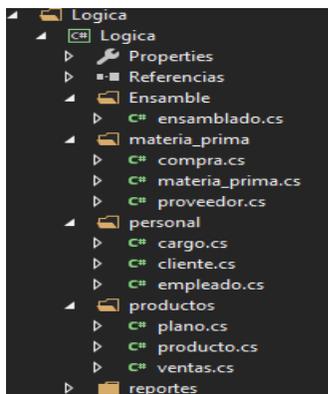
```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Data.SqlClient;

namespace Datos.Conexion
{
    public class Conexion
    {
        public SqlConnection cn;
        private string cadena = ("Data Source= [REDACTED]; Initial Catalog=[REDACTED]; Integrated Security=True");
        public void conectar()
        {
            cn = new SqlConnection(cadena);
        }
    }
}
```

Fuente: El Autor

Capa lógica es donde se va a realizar todas las clases que van a manipular o leer los datos de la base de datos.

Ilustración 12 Capa del proyecto lógica



Fuente: El Autor

Código de una de clases que serán agrupadas en esta capa

### Ilustración 13 Código de la clase empleado

```

using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using System.Data.SqlClient;
using Data.Common;

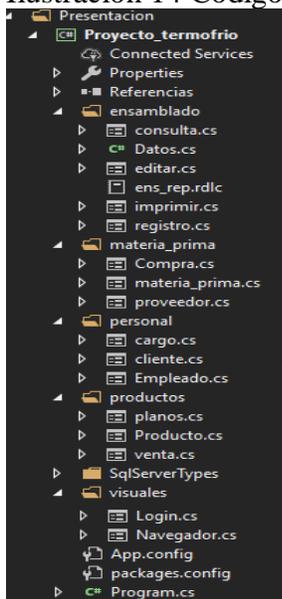
namespace LoginPersonal
{
    public class empleado
    {
        public string fecha = "2016/06/07";
        public empleado() {}
        public empleado(int id) {}
        public empleado(int id, string nombre) {}
        public empleado(int id, string nombre, string direccion) {}
        public void insertar(int id) {}
        public void actualizar(int id) {}
        public void eliminar(int id) {}
        public void consultar() {}
        public void consultar_condicion() {}
    }
}

```

Fuente: El Autor

### Capa de interfaz

### Ilustración 14 Código de la clase empleado



Fuente: El Autor

Interfaz de la aplicación, formulario para generar informes de ensambles

Ilustración 15 Formulario informe de ensamblado

Termo frio

Navegar

### Consulta

Fecha inicio: lunes . 30 de abril de 2018 Fecha final: martes . 29 de mayo de 2018

ID Empleado: 1023947

Codigo producto: refrigerador O Nombre: 1

	codigo ensablado	ID empleado	Nombre	Apellido	Codigo producto	Nombre del producto	Cantidad ensablada	f e
▶	1	1023947718	antonio	castiblanco	1	refrigerador	1	23
	2	1023947718	antonio	castiblanco	1	refrigerador	1	23
	3	1023947	carlos	castillos	1	refrigerador	1	23
	4	1023947	carlos	castillos	2	Congelador	1	23
*								

Fuente: El Autor

### 7.3 Investigación Proyectiva

- Especificación de Componentes Para Implementación del Software

Tabla 2 Especificación de componentes para implementación del prototipo

Requisitos para la implementación del prototipo de sistema de información	
Hardware	Requerimientos Mínimos
Procesador	Procesador de 32 bits a 1,4 GHz .Net frame V4.0 4.5 y 5.0
RAM	1 GB
Unidad de disco de estado solido	100 GB
Teclado	Genios o cualquier otro que sea compatible con el sistema operativo
Mouse	Genios o cualquier otro que sea compatible con el sistema operativo
Software	Requerimientos Mínimos
Sistema Operativo	Base de 32/64 bist Windows (7,8,10)

Fuente: El Autor

- Especificación de Componentes Para Implementación del Base de Datos

Tabla 3 Especificación de componentes para implementación de la base de datos

Requisitos para la implementación del Base de Datos	
Hardware	Requerimientos Mínimos
Procesador	Procesador de 32 bits a 1,4 GHz Complementos de SQI Server 2017
RAM	1 GB
Unidad de disco de estado solido	100 GB
Teclado	Genios o cualquier otro que sea compatible con el sistema operativo
Mouse	Genios o cualquier otro que sea compatible con el sistema operativo
Software	Requerimientos Mínimos
Sistema Operativo	Base de 32/64 bist Windows (7,8,10)

Fuente: El Autor

## 1.4 Investigación Participativa

Pruebas en la interfaz del prototipo para verificar que sea lo más seguro

Tabla 4 Matriz De Seguridad

	Riesgos por actos de terceros				Riesgos de origen físico						Riesgos del personal encargado		
Personal	Robo / Hurto del equipo	acceso no autorizado	Malware/ programas de dudosa procedencia	Violación a derechos de autor	Incendio	Desastres naturales	Polvo	Sobrecarga eléctrica	Falla de corriente (apagones)	Falla de sistema / Daño disco duro	Falta de inducción, capacitación y sensibilización sobre riesgos	Falta de pruebas de software nuevo con datos productivos	Perdida de datos
Dirección / Coordinación													
Administración													
Personal técnico													
Recepción													
Informática / Soporte técnico interno													
Soporte técnico externo													

Fuente: El Autor

## Capítulo 8. Fuentes

### 8.1 Fuentes Primarias

Leonel Buitrago Dueño: Por medio de una entrevista realizada al señor Buitrago se obtuvo información como, por ejemplo: Cómo se realiza los procesos de inventarios en la empresa Termo Frio S.A., cómo se lleva acabo el registro de los ensamblados y al mismo tiempo asignación de tareas a los empleados, aunque normalmente cada empleado es encargado de un ensamblado.

Álvaro Beltrán inventarios: Por medio de una entrevista a él, se ha recolectado la información de cómo se realiza la asignación de las materias primas a los productos a ser ensamblados.

Esta información dio el alcance a:

- Objetivos de la investigación 3
- Problema de la investigación 2
- Marco teórico 5.1
- Investigación Descriptiva 7.1

### 8.2 Fuentes Secundarias

Sara Castiblanco atención al cliente: Por medio de una entrevista a ella, se ha recolectado la información sobre la satisfacción que han tenido los clientes respecto a los tiempos que se han demorado los encargos.

Esta información dio el alcance a:

- Investigación Descriptiva 7.1
- Problema de la investigación 2

## Capítulo 9. Recursos

Tabla 5 Recursos humanos

Recurso Humano	Roll dentro del Proceso
Israel Antonio Castiblanco Castiblanco	Realización de todas las fases del proyecto “Diseño de un prototipo informático centrado en el módulo de ensamble para la microempresa Termo frio S.A basado en la metodología de programación en capas”

Fuente: El Autor

Tabla 6 Recurso Físico

Recurso Físico	Roll dentro del Proceso
Computador	Herramienta a utilizar para la realización tanto del prototipo como la documentación

Fuente: El Autor



## Capítulo 11. Conclusiones

Con base a la información conseguida se pudo identificar el principal problema que se tiene en el proceso de ensamblado en la empresa Termo Frio S.A.

Con base a los requerimientos funcionales, se cumplió con la finalidad requerida en el prototipo a la hora de realizar el ensamblado, ya que está activo en tiempo real y tiene un impacto en mantener informado al usuario con las materias primas que se cuentan para realizarlos.

Se realizó el diseño de programación en la metodología de programación por tres capas para tener un mejor orden en el código y reutilizar el código cuando fuese necesario.

El desarrollo de este prototipo tiene como fin resolver un problema que se tiene y mejorar los rendimientos y el flujo en las operaciones que se realizan en la empresa.

## Capítulo 12. Bibliografía

Arjona, J. O. (2008). Uso de Diagramas de Estado UML para la Modelación del Desempeño de Programas Paralelos. *Comp. y Sist. vol.11 no.3*, 4.

Fernández, L. A. (15 de 01 de 2016). UML. Cali, Valle del Cauca, Colombia: Universidad del Valle de Cali.

Francisco Javier Ceballos Sierra, F. J. (2006 ). *Microsoft C#: curso de programación*.

Martines, F. (2015). siigo.

Martinez, C. (12 de 10 de 2015). *www.abcdatos*. Obtenido de *www.abcdatos*:

<http://www.abcdatos.com/programa/inventarios-control.html>

Ministerio de Defensa. (11 de 06 de 2015). *SuperVigilancia*, 05. Recuperado el 03 de 2018, de

<https://www.supervigilancia.gov.co/publicaciones/482/leyes/>

Paez, L. (28 de 10 de 2016). Obtenido de *sistemaspaez*: <http://www.sistemaspaez.com/>

Ricardo J. Vargas, J. P. (2010). Programación en Capas. . *Universidad de Costa Rica, Ciencias de Computación e Informática*, 5.

Saquicela, V. (08 de 04 de 2017). Programación IV. *Programación IV*. Quito, Quito, Ecuador: Universidad de Cuenca.

