



**Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”  
Facultad de Ingeniería Informática.  
Filial “Diez de Octubre”**

**SISTEMA AUTOMATIZADO PARA LA GESTIÓN DEL PROCESO DE  
NEGOCIO DE LA COMPAÑÍA  
“IGLESIAS INTERNATIONAL (1996) CORPORATION”**

**Trabajo de diploma para optar por el título de Ingeniería en Informática**

**Autora:** Karla Hernández Gutiérrez

**Tutora:** Dr. Sonia Pérez Lovelle  
Universidad Tecnológica de La Habana  
“José Antonio Echeverría”  
[sperezl@ceis.cujae.edu.cu](mailto:sperezl@ceis.cujae.edu.cu).

**Junio 2019  
La Habana**

### DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Declaro que soy el único autor de este trabajo y autorizo a la Compañía "Iglesias International (1996) Corporation" y a la Facultad de Ingeniería Informática para que hagan el uso que estimen pertinente con este trabajo.

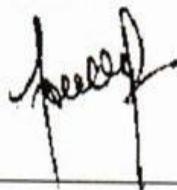
Para que así conste firmo la presente a los 5 días del mes de junio del 2019.



---

Karla Hernández Gutiérrez

Nombre completo del autor



---

Dr. Sonia Pérez Lovelle

### OPINIÓN DEL USUARIO DEL TRABAJO DE DIPLOMA

El Trabajo de Diploma, titulado Sistema automatizado para la gestión del proceso de negocio de la Compañía "Iglesias International (1996) Corporation", fue realizado en nuestra Compañía "Iglesias International (1996) Corporation". Se considera que, en correspondencia con los objetivos trazados, el trabajo realizado le satisface:

☒ Totalmente

☐ Parcialmente en un \_\_\_\_ %

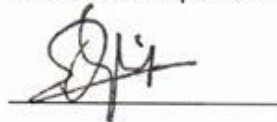
Los resultados de este Trabajo de Diploma le reportan a esta entidad los beneficios siguientes:

1. Mejora la promoción y aumenta la probabilidad de un incremento de los clientes.
2. Elimina el gasto de la compra de una aplicación y licencia informática.
3. Se obtiene una herramienta que permite dar seguimiento al proceso de negocio de la compañía.

Y para que así conste, se firma la presente a los 5 días del mes de junio del año 2019.

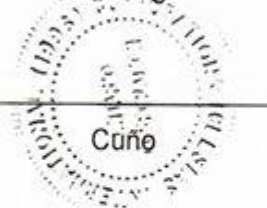
Enrique Iglesias Carballa

Nombre del representante de la entidad

  
Firma

Representante

Cargo



Cuño

## Agradecimientos

*Con palabras que nunca serán suficientes quisiera agradecer a mi familia que es mi pilar fundamental y mi primera escuela; a Kenny que me ha dado su amor, confianza y ha sido mi soporte en todo momento; a mi tutora por todo su apoyo, guía y dedicación; y a mis profesores por todos los conocimientos compartidos.*

## Dedicatoria

*A mis padres por su amor y apoyo incondicional.*

## Resumen

Iglesias International (1996) Corporation (IGI) es una compañía extranjera que radica en Cuba y se especializa en la venta de artículos de ferretería, jardinería y manufactura general a empresas estatales cubanas. Tramitando el pedido de los productos solicitados desde sus almacenes en territorio extranjero.

Debido al cúmulo de información a tramitar y el aumento de la gama de productos que ha tenido la compañía en los últimos años, se aprecia la necesidad de crear un sistema para la mejora del proceso de gestión del comercio y brindar al cliente un mejor servicio.

Se propone crear una aplicación Web, **SGIIC** (Sistema de Gestión de Iglesias International (1996) Corporation) la cual le brindará la posibilidad, tanto a IGI como a sus clientes, de darle seguimiento al proceso de negociación.

IGI a través de SGIIC podrá gestionar las ofertas para darle respuesta a las solicitudes de los clientes, tendrá el control de envíos realizados para el cumplimiento de los pedidos, los costos de las navieras y transportistas y servirá como medio de promoción de los productos a través de un catálogo digital.

**Palabras claves:** aplicación web, empresas estatales cubanas, compañía extranjera radicada en cuba, catálogo digital.

## **Summary**

Iglesias International (1996) Corporation (IGI) is a foreign company located in Cuba and specializes in the sale of hardware products, gardening and general manufacturing to Cuban state companies. Processing the order of the requested products from their warehouses in foreign territory.

Due to the accumulation of information to be processed and the increase in the range of products that the company has had in recent years, the need to create a system for improving the process of trade management and to provide the customer with a better service is appreciated.

It is proposed to create a Web application, SGIIIC (Iglesias International (1996) Corporation Management System), which will provide the possibility for both IGI and its clients to follow up the negotiation process.

IGI through SGIIIC will be able to manage offers to respond to customer requests, will have control of shipments made to fulfill orders, costs of shipping companies and carriers, and will serve as a means of promoting products through of an online catalog.

**Key words:** web application, Cuban state companies, foreign company based in Cuba, online catalog.

## Índice

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>- 1 -</b>
<b>CAPÍTULO 1 FUNDAMENTOS TEÓRICOS.....</b>	<b>- 6 -</b>
1.1 INTRODUCCIÓN .....	- 6 -
1.2 OBJETIVOS ESTRATÉGICOS DE LA ORGANIZACIÓN.....	- 6 -
1.3 COMERCIO INTERNACIONAL .....	- 7 -
1.4 PROCESOS OBJETO DE AUTOMATIZACIÓN.....	- 8 -
1.5 SISTEMAS AUTOMATIZADOS EXISTENTES VINCULADOS AL CAMPO DE ACCIÓN .....	- 8 -
1.6 TENDENCIAS Y TECNOLOGÍAS ACTUALES.....	- 10 -
<b>CAPÍTULO 2 MODELO DEL NEGOCIO .....</b>	<b>- 19 -</b>
2.1 INTRODUCCIÓN .....	- 19 -
2.2 MODELO DEL NEGOCIO ACTUAL .....	- 19 -
2.3 REGLAS DEL NEGOCIO A CONSIDERAR. ....	- 20 -
2.4 ACTORES DEL NEGOCIO. ....	- 21 -
2.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL NEGOCIO. ....	- 21 -
2.6 TRABAJADORES DEL NEGOCIO. ....	- 22 -
2.7 CASOS DE USO DEL NEGOCIO.....	- 22 -
2.7.1 Caso de uso Adquirir Producto .....	- 23 -
2.7.2 Caso de uso Conformar Oferta.....	- 24 -
2.7.3 Caso de uso Gestionar pedido .....	- 25 -
2.7.4 Caso de uso Gestionar estado de adquisición .....	- 26 -
2.8 DESCRIPCIÓN DE LAS ENTIDADES DEL NEGOCIO.....	- 26 -
2.9 MODELO DE OBJETOS.....	- 27 -
<b>CAPÍTULO 3 REQUISITOS .....</b>	<b>- 28 -</b>
3.1 INTRODUCCIÓN .....	- 28 -
3.2 DEFINICIÓN DE LOS REQUISITOS FUNCIONALES.....	- 28 -
3.3 ACTORES DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR. ....	- 30 -
3.4 PAQUETES Y SUS RELACIONES.....	- 31 -
3.5 DIAGRAMA DE CASOS DE USO DEL SISTEMA A AUTOMATIZAR.....	- 32 -
3.6 DESCRIPCIÓN DE LOS CASOS DE USO. ....	- 33 -
<b>CAPÍTULO 4 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA.....</b>	<b>- 38 -</b>
4.1 INTRODUCCIÓN. ....	- 38 -
4.2 ESTRUCTURA DE CLASES DE CAKEPHP. ....	- 38 -
4.2.1 Paquete de Gestión .....	- 40 -
4.2.2 Paquete de Seguridad .....	- 41 -
4.2.3 Paquete de Reporte.....	- 42 -



4.2.1	<i>Paquete de Nomencladores</i> .....	- 42 -
4.3	DISEÑO DE LA BASE DE DATOS .....	- 42 -
4.3.1	<i>Modelo lógico de datos</i> .....	- 42 -
4.3.2	<i>Modelo físico de datos</i> .....	- 42 -
4.4	PRINCIPIOS DE DISEÑO .....	- 44 -
4.4.1	<i>Interfaz de usuario</i> .....	- 44 -
4.4.2	<i>Formato de salida de los reportes</i> .....	- 46 -
4.5	TRATAMIENTO DE ERRORES .....	- 46 -
4.6	EMISIÓN DE ALERTAS Y NOTIFICACIONES .....	- 48 -
4.7	DIAGRAMA DE DESPLIEGUE .....	- 48 -
<b>CAPÍTULO 5 VALIDACIÓN Y FACTIBILIDAD DE LA SOLUCIÓN PROPUESTA. ....</b>		<b>- 49 -</b>
5.1	INTRODUCCIÓN. ....	- 49 -
5.2	TIPOS DE PRUEBAS EJECUTADAS Y JUSTIFICACIÓN DE LA SELECCIÓN.....	- 49 -
5.3	DISEÑO DE LOS CASOS DE PRUEBA. ....	- 49 -
5.4	RESULTADOS OBTENIDOS EN LAS PRUEBAS.....	- 52 -
5.5	ESTUDIO DE FACTIBILIDAD .....	- 52 -
5.6	BENEFICIOS INTANGIBLES.....	- 60 -
5.7	ANÁLISIS DE COSTOS Y BENEFICIOS .....	- 60 -
<b>CONCLUSIONES .....</b>		<b>- 61 -</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>		<b>- 62 -</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>- 63 -</b>

## Índice de tablas

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio. ....	- 21 -
Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio .....	- 22 -
Tabla 2.3 Descripción de las entidades del negocio.....	- 26 -
<b>Tabla 3.1 Definición de actores del sistema a automatizar .....</b>	<b>- 30 -</b>
Tabla 3.2 Descripción del caso de uso solicitar usuario.....	- 33 -
Tabla 3.3 Descripción del caso de uso gestionar usuario .....	- 34 -
Tabla 3.4 Descripción del caso de uso solicitar producto .....	- 34 -
Tabla 3.5 Descripción del caso de uso valorar solicitud .....	- 34 -
Tabla 3.6 Descripción del caso de uso gestionar oferta .....	- 35 -
Tabla 3.7 Descripción del caso de uso gestionar envío.....	- 35 -
Tabla 3.8 Descripción del caso de uso valorar oferta.....	- 35 -
Tabla 3.9 Descripción del caso de uso gestionar contrato .....	- 36 -
Tabla 3.10 Descripción del caso de uso planificar contenedores .....	- 36 -
Tabla 3.11 Descripción del caso de uso gestionar envío.....	- 36 -
Tabla 3.12 Descripción del caso de uso planificar contenedores .....	- 37 -
Tabla 3.13 Descripción del caso de uso gestionar precio.....	- 37 -
Tabla 3.14 Descripción del caso de uso gestionar almacén .....	- 37 -
Tabla 5.1 Prueba de caja blanca .....	- 51 -
Tabla 5.2 Prueba caja negra .....	- 52 -
Tabla 5.3 Factor de peso de los actores sin ajustar .....	- 53 -
Tabla 5.4 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar .....	- 54 -
Tabla 5.5 Factor de complejidad técnica.....	- 55 -
Tabla 5.6 Factor de ambiente .....	- 56 -
Tabla 5.7 Otros elementos de desarrollo de software .....	- 58 -

## Índice de figuras

Figura 2.1 Diagrama de casos de uso .....	- 21 -
Figura 2.2 Diagrama de actividad del caso de uso Adquirir Producto .....	- 23 -
Figura 2.3 Diagrama de actividad del caso de uso Conformar Oferta .....	- 24 -
Figura 2.4 Diagrama de actividad del caso de uso Gestionar Pedido .....	- 25 -
Figura 2.5 Diagrama de actividad del caso de uso Gestionar estado de adquisición .....	- 26 -
Figura 2.6 Modelo de objetos.....	- 27 -
Figura 3.1 Paquetes y sus relaciones.....	- 31 -
Figura 3.2 Diagrama de los casos de usos del sistema (Seguridad) .....	- 32 -
Figura 3.3 Diagrama de los casos de usos del sistema (Gestión).....	- 32 -
Figura 3.4 Diagrama de los casos de usos del sistema (Nomencladores) .....	- 33 -
Figura 3.5 Diagrama de los casos de usos del sistema (Reportes) .....	- 33 -
Figura 4.1 Flujo de interacción de los elementos de CakePHP.....	- 39 -
Figura 4.2 Diagrama de clases del paquete de gestión.....	- 41 -
Figura 4.3 Diagrama de clases del paquete de seguridad.....	- 41 -
Figura 4.4 Diagrama entidad relación .....	- 42 -
Figura 4.5 Modelo físico de datos .....	- 43 -
Figura 4.6 Interfaz principal.....	- 45 -
Figura 4.7 Interfaz de autenticación.....	- 45 -
Figura 4.8 Interfaz de solicitudes .....	- 45 -
Figura 4.9 Validación de campo requerido .....	- 47 -
Figura 4.10 Estructura de correo .....	- 47 -
Figura 4.11 Validación de usuario y errores de inserción .....	- 47 -
Figura 4.12 Diagrama de despliegue.....	- 48 -
Figura 5.1 Función insertar un usuario.....	- 50 -
Figura 5.2 Grafo de caminos.....	- 50 -

## **Introducción**

Iglesias International (1996) Corporation es una compañía familiar que fue fundada en 1996 en Canadá por Enrique Iglesias Carballa para el sector industrial. En el año 2010 realiza un estudio de mercado en Cuba y al ver la existencia de posibles clientes decide en 2011 abrir una sucursal de la compañía en La Habana. Así comienza a comercializar en Cuba una amplia gama de pinturas, barnices, diluentes, disolventes, impermeabilizantes y anticorrosivos, ganando prestigio y aumentando aceleradamente los negocios, lo que le ha permitido incorporar nuevos productos y comenzar la venta de equipos de ferretería, jardinería y manufactura general.

El proceso de comercialización de IGI se realiza actualmente de manera personal, el cliente no puede acceder a la información de los productos que le oferta la compañía de no ser en una visita a las oficinas de esta, por catálogos de promoción en copia dura o a través de un sitio web estático, no actualizado; teniendo poca promoción de sus productos para generar nuevos clientes. Actualmente las empresas que tienen un sitio web para la promoción de productos y utilizan la publicidad en redes sociales han tenido un incremento de sus ingresos **[1]**.

La negociación puede llegar a ser engorrosa pues para darle respuesta a una solicitud del cliente, el comercial deberá consultar un gran volumen de información y tener en cuenta varios factores como: la cantidad de envíos que generará la solicitud; cantidad de contenedores por tipo para embarcar los productos de cada envío; la transportación a utilizar hasta el almacén final y el plazo de entrega que quiere el cliente.

Una vez firmado el contrato, el comercial también tiene que estar pendiente del vencimiento de los términos pactados y se encarga de comunicarle al cliente el estado de su mercancía, haciéndole informes periódicos en cada etapa del proceso de entrega. Este proceso puede generar olvido de fechas de cumplimiento y atrasos en la preparación de los envíos.

El problema es el gran volumen y nivel de detalle que requieren los diferentes procesos del negocio, así como su seguimiento por parte del comercial para garantizar los plazos establecidos; además de la poca promoción que tienen los productos que comercializan.

El objeto de estudio es:

Escenario del cliente/usuario:

- Términos de comercio internacional.
- Leyes y regulaciones de comercio internacional en Cuba.
- Instrumentos de pago para el comercio exterior.
- Términos de entrega en comercio internacional.
- Regulaciones jurídicas vigentes para las compañías extranjeras radicadas y representadas en Cuba.

Escenario informático: herramientas de desarrollo web, gestores de base de datos y promoción de productos.

En el campo de acción se pueden apreciar los siguientes escenarios:

Escenario del cliente/usuario:

General:

- Decreto No. 206 del Comité Ejecutivo del Consejo de Ministro.
- Decreto No. 320/2014 del Consejo de Ministro.
- Ley No. 116/2013, Código del trabajo y sus normas complementarias.

Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera:

- Resolución No. 25 de 1997, Ministerio del Comercio Exterior.
- Resolución No. 550 de 2001, Ministerio del Comercio Exterior.
- Resolución No. 176 de 2001, Ministerio del Comercio Exterior y la Inversión Extranjera.

Aduana General de la República:

- Resolución No. 122 de 2009.
- Resolución No. 254 de 2009.

Ministerio de Finanzas y Precios:

- Resolución No. 379-2003.
- Resolución No. 10-2005.
- Instrucción No.15-2005.
- Resolución No. 235-2005.
- Resolución No. 294-2005.

Ministerio de Trabajo y Seguridad Social:

- Resolución Conjunta No.1-2000(MININT-MTSS).
- Resolución No. 20-2015.
- Resolución No. 35-2014.

Escenario informático: aplicación web con gestor de base de datos, *framework* de desarrollo y catálogo digital en línea.

El objetivo general es desarrollar una aplicación web que gestione el proceso comercial de IGI (1996), que facilite la conformación de la oferta y la gestión del contrato y su cumplimiento.

Objetivos específicos y tareas para cumplir cada uno de ellos.

1. Definir el marco conceptual y teórico relacionado con el proceso de negocio de IGI.

Tareas:

- Realizar entrevistas a personal capacitado en el tema.
- Realizar un resumen del proceso de importación en Cuba.
- Estudiar las leyes que regulan el proceso de importación en Cuba.

- Estudiar los términos de comercio exterior.
- Buscar sistemas similares al del campo de acción.

## 2. Implementar catálogo digital.

### Tareas:

- Definir diseño del catálogo para una mejor promoción de los productos.
- Buscar los estándares que debe cumplir un catálogo.

## 3. Implementar módulos de gestión de solicitudes, ofertas y registro de contratos.

### Tareas:

- Diseñar base de datos.
- Programar el proceso de conformación de las solicitudes y ofertas.
- Precisar los momentos de las notificaciones cuando estén próximo al vencimiento del tiempo pactado por ambas partes para darle respuesta al contrato.

## 4. Desarrollar pruebas para el sistema.

### Tareas:

- Introducir datos reales y la información referente a los productos.
- Implantar el software y capacitar al usuario.
- Conformar un plan de pruebas.
- Ejecutar las pruebas previstas.

El valor práctico esperado del trabajo es el aumento de las ventas de los productos al tener promoción 24 horas al día los 365 días del año accesible en cualquier lugar, hacer más fácil el trabajo del comercial proporcionándole los cálculos necesarios, permitiéndole el seguimiento de las fechas y plazos de entrega y poder interactuar con sus clientes en todo momento.

El presente trabajo se desarrolla en cinco capítulos con introducción, conclusiones, recomendaciones y referencias bibliográficas. En el primero se muestran los fundamentos teóricos, haciendo un estudio de la materia a tratar; un segundo capítulo que explica el modelo del negocio; los requisitos y modelo del sistema se explican en el tercer capítulo, en el cuarto se describe la solución propuesta y en el quinto, se valida la factibilidad de la solución.



## **Capítulo 1 Fundamentos teóricos**

### **1.1 Introducción**

En este capítulo se explicarán los objetivos estratégicos de la Compañía Iglesias International (1996) Corporation, se describen la situación problemática y los procesos de negocio. Se hace un análisis crítico de los sistemas similares al del estudio y de las tecnologías a utilizar para darle solución al problema planteado.

### **1.2 Objetivos estratégicos de la organización**

Iglesias International (1996) Corporation es una empresa exportadora global que ofrece a los clientes una combinación única de productos y servicios en una amplia variedad de categorías, tales como manufactura general, electricidad y jardinería. Sus productos y servicios abarcan toda la gama de estas industrias e incluyen las opciones de entrega y los servicios de calidad más eficaces en el mercado.

Con sede en Ottawa, Ontario, Canadá, Iglesias International Corporation es una empresa hispano-canadiense establecida en 1996. Es un fabricante global de pinturas y materiales de revestimiento de alta calidad dirigidos a la industria de la construcción.

Iglesias International (1996) Corporation es la rama exportadora del Grupo Iglesias, a la cual también pertenecen Pintura y Decoración Española, National Coatings e Iglesias Investments. Está enfocada en el cliente, queriendo ser su socio esencial, entendiendo y superando sus expectativas; están comprometidos a proporcionar productos y servicios con los más altos niveles de calidad y excelencia y los precios más bajos del mercado.

### **1.3 Comercio internacional**

El comercio internacional es aquella actividad económica que se refiere al intercambio de bienes y servicios entre todos los países del mundo [2].

Cuba trabaja para facilitar las operaciones de comercio exterior, lo que estará unido a la simplificación de los trámites para la exportación e importación de mercancías. Agilizar las operaciones de comercio exterior resulta esencial dadas las características de su economía abierta, con una alta dependencia de los nexos externos, lo que incluye la adquisición de renglones esenciales como el combustible y los alimentos [3].

Por causa del bloqueo económico, financiero y comercial de Estados Unidos, los cobros y pagos a empresas cubanas deben realizarse en las principales monedas fuertes, con excepción del dólar estadounidense[3].

En Cuba el Ministerio de Comercio Exterior y la Inversión Extranjera regula las leyes del proceso inversionista y la forma en que es implementado [4]. De acuerdo con la Cámara de Comercio, más de 3000 compañías extranjeras participan en esas transacciones, y el propósito es continuar diversificando los mercados para las exportaciones e importaciones [3].

El Banco Internacional de Comercio S.A. (BICSA) se especializa fundamentalmente en operaciones de banca internacional, manteniendo relaciones con más de 600 bancos en todo el mundo y es a través del cual las empresas extranjeras radicadas en Cuba realizan sus operaciones financieras. Estas operaciones pueden ser letra de cambio, cartas de crédito o cheques [5].

La práctica comercial internacional ha establecido una serie de términos que son utilizados por los importadores y exportadores de todo el mundo. Estos términos hacen referencia a las condiciones de entrega de las mercancías en un contrato de compraventa. La Cámara de Comercio Internacional actualiza periódicamente estos términos comerciales internacionales que se conocen

con el nombre de INCOTERMS. El conocimiento de dichos términos elimina dificultades en la interpretación de los contratos internacionales [6].

#### 1.4 Procesos objeto de automatización

Se creará un sitio *web* con el objetivo de promocionar los productos, se automatizará la creación de la solicitud y de la oferta que la satisface. Para esta última el comercial contará con la información de las navieras y de los transportistas con los cuales realiza negocio, para así poder elegir la ruta y el embarque del envío. La aplicación permitirá la distribución de los pedidos por envíos. Todo esto para determinar el importe y el tiempo necesario para satisfacer la solicitud del cliente.

El cliente podrá realizar la solicitud de los productos que desea comprar, valorar la oferta que le realiza el comercial y hacer un seguimiento del contrato firmado por ambas partes. Además podrá ver los productos que oferta la compañía.

#### 1.5 Sistemas automatizados existentes vinculados al campo de acción

**InnovaCommerce ERP (*Enterprise Resource Planning*)**: sistema para la gestión de comercios con negocio en línea. Administra la tienda en línea, tiendas físicas y almacenes, sincronización al usar una única base de datos [7].

##### **Módulos:**

- **Cliente:** gestión completa de clientes, vendedores y comerciales, gestión de crédito de cliente, gestión de grupos de cliente.
- **Catálogo:** gestión de catálogos de productos, gestión de categorías de productos, características de fichas técnicas, paquetes de productos personalizados, generación de atributos y valores.
- **Almacén:** gestión de almacenes, movimiento de almacén, estado de existencias y gestión de almacén.
- **Facturación:** líneas de facturación, gestión de facturas de ventas, gestión de facturas soportadas, líneas contables y asientos contables,

gestión de recargos equivalentes y modelos de declaración por hacienda.

- **Venta:** gestión de pedido, pedido pendiente de envío, pedidos pendiente de embalar, pedidos envíos parciales, gestión de presupuestos y gestión de devoluciones.
- **Compras:** proveedores y fabricantes, gestión de pedidos a proveedores, hacer pedidos a partir de una venta, hacer pedidos por *stock* mínimo.
- **Herramientas:** gestión de mensajes a los clientes, gestor/editor de pantallas.
- **Configuraciones:** gestión de transportistas, monedas, impuestos y reglas, zonas países y provincias, empleados y permisos y accesos y configuración de alertas.

#### **Precios:**

- Utilizan el sistema 5 usuarios y 2 módulos, 30 mil euros.
- Utilizan el sistema 20 usuarios y todos los módulos, 100 mil euros.

**Pepperi:** permite que las marcas y los distribuidores agilicen su gestión de pedidos de ventas, lo que lleva a productividad mejorada, ciclo reducido de pedido al efectivo y mejor servicio al cliente [8]. Este sistema cuenta con las siguientes características:

- **Vista única:** vista única de todos los pedidos de ventas desde todos los canales de venta, estos se pueden buscar, filtrar y clasificar para análisis.
- **Rastreo de pedidos:** los pedidos de ventas se ven, editan y monitorizan con facilidad; desde la recepción de pedidos hasta la facturación al cliente y cumplimiento.
- **Flujos de trabajo de cliente:** los flujos de trabajo de aprobación son totalmente configurables con la manera de procesar pedidos.

**Precios:**

- Categoría PRO 1 usuario mensual 48 USD (mínimo 3 usuarios).
- Categoría CORPORATE 1 usuario mensual 78 USD (mínimo 3 usuarios).
- Categoría ULTIMATE 1 usuario mensual 128 USD (mínimo 3 usuarios)

**inaCatalog:** una aplicación que ofrece la información completa del catálogo de productos y servicios incluyendo la gestión de almacén. De esta forma la fuerza de ventas puede comprobar en todo momento la disponibilidad de los productos para llevar un adecuado control del almacén [9].

A su vez, inaCatalog pone a disposición del comercial todas las características técnicas, tarifas, promociones e información de los clientes a nivel de contactos y gestión de cobros. Toda esta información permite llevar a cabo cualquier pedido con inmediatez y autonomía: selección de productos, envío de presupuesto y pedido, aceptación y posterior envío a central para poner en marcha la preparación del producto en almacén.

A pesar de ser una aplicación gratis, no cumple con los requisitos del negocio de IGI pues los pedidos no están basados en una solicitud por parte del cliente donde la aprobación la proporciona el comercial, para determinar si IGI puede hacerse cargo del pedido o no.

En cuanto a las anteriores, además de ser software propietario que necesita licencia de uso, tampoco sus soluciones se apegan a lo que necesita IGI porque el módulo de venta no cumple con su modelo de transito de producto.

**1.6 Tendencias y tecnologías actuales**

Lenguaje de programación: cualquier lenguaje que puede utilizarse para definir una secuencia de instrucciones para su procesamiento por una computadora [10].

## **Python**

Es un lenguaje de programación creado en el año 1990 por Guido Van Rossum, es el sucesor del lenguaje de programación ABC. Python es comparado habitualmente con Perl. Permite la creación de todo tipo de programas incluyendo sitios web. Su código no necesita ser compilado, por lo que se dice que el código es interpretado [11].

Características:

- Programación orientada a objetos.
- Programación estructurada.
- Programación funcional.
- Programación orientada a aspectos.

## **PHP**

Es un lenguaje de programación utilizado para la creación de sitios *web*. PHP es un acrónimo recursivo que significa “PHP Hypertext Pre-processor”, (inicialmente se llamó Personal Home Page). Surgió en 1995, desarrollado por PHP Group [12].

PHP es un lenguaje interpretado en el lado del servidor utilizado para la generación de páginas web dinámicas, embebidas en páginas HTML y ejecutadas en el servidor. PHP no necesita ser compilado para ejecutarse. Para su funcionamiento necesita tener instalado Apache con las bibliotecas de PHP. La mayor parte de su sintaxis ha sido tomada de C, Java y Perl con algunas características específicas. Los archivos cuentan con la extensión (.php).

Características:

- Muy fácil de aprender.
- Se caracteriza por ser un lenguaje rápido.
- Soporta la orientación a objetos, clases y herencias.
- Es un lenguaje multiplataforma: Linux, Windows, entre otros.

- Capacidad de conexión con la mayoría de los gestores de base de datos: MySQL, PostgreSQL, Oracle, MS SQL Server, entre otras.
- Capacidad de expandir su potencial utilizando módulos.
- Posee documentación en su página oficial la cual incluye descripción y ejemplos de cada una de sus funciones.
- Incluye gran cantidad de funciones.

## ASP

Es una tecnología del lado de servidor desarrollada por Microsoft para el desarrollo de sitios *web* dinámicos. ASP significa en inglés (Active Server Pages), fue liberado por Microsoft en 1996. Para desarrollar páginas web bajo este lenguaje es necesario tener instalado *Internet Information Server (IIS)*.

ASP no necesita ser compilado para ejecutarse. Existen varios lenguajes que se pueden utilizar para crear páginas ASP. El más utilizado es VBScript, nativo de Microsoft. ASP se puede hacer también en Perl y Jscript (no JavaScript). El código ASP puede ser insertado junto con el código HTML. Los archivos cuentan con la extensión (.asp) [13] .

Se elige **PHP** porque es un lenguaje enfocado en la creación de sitios *web* dinámicas totalmente libre, su sintaxis es simple y cumple estándares básicos de la programación orientada a objetos. No son necesarios complejos entornos de desarrollo, que incluso necesitan su propio periodo de aprendizaje y los entornos de desarrollo son de rápida y fácil configuración.

**Sistema Gestor de Base de Datos (SGBD):** permite la creación, gestión y administración de bases de datos, así como la elección y manejo de las estructuras necesarias para el almacenamiento y búsqueda de información del modo más eficiente posible [14].

## PostgreSQL

- Permite control de transacciones concurrentes.
- Flexibilidad en cuanto a lenguajes de programación.
- Multiplataforma.
- Dispone de una herramienta muy fácil e intuitiva para la administración de las bases de datos.
- Robustez, eficiencia y estabilidad.

La principal **desventaja** es la lentitud para la administración de bases de datos pequeñas ya que está optimizado para gestionar grandes volúmenes de datos [15].

## MySQL

- Sistema gestor de bases de datos relacional.
- Facilidad de uso.
- Facilidad para instalar y configurar.
- Soporte multiplataforma.
- Soporte SSL (Secure Sockets Layer).

Se elige **MySQL** porque es un sistema de gestión de base de datos relacional, multihilos y multiusuarios. Se ejecuta en prácticamente todas las plataformas, incluyendo Linux, UNIX y Windows. A pesar de que se puede utilizar en una amplia gama de aplicaciones, se asocia más con las aplicaciones basadas en la web y la publicación en línea [16].

**Marco de trabajo para desarrollo web:** estructura en capas que indica qué tipo de programas pueden o deben ser construidos y cómo se interrelacionan. Algunos marcos de trabajo de sistemas informáticos también incluyen programas reales, especifican interfaces de programación u ofrecen herramientas de programación para usar los marcos [17].



**Marco de trabajo Laravel [18]:**

- Permite organizar archivos y codificar.
- Desarrollo rápido de aplicaciones.
- Arquitectura MVC (modelo, vista, controlador).
- Soporta PHP7.
- Pruebas unitarias.
- Capacidad de sobrecarga utilizando métodos dinámicos.

**Desventaja:**

- No funciona bien en *hosting* compartido.

**Marco de trabajo Phalcon [19]:**

- Ambiente rápido con bajo gasto de recursos generales.
- Tiene buena velocidad, escalabilidad y rendimiento.
- Características de seguridad incorporadas.

**Desventaja:**

- Contiene errores que necesitan esperar por los parches de sus desarrolladores.

**Marco de trabajo Symfony [20]:**

- Alto rendimiento.
- Estable.
- Bien documentado, mantenido y apoyado.
- Muy buen soporte y es muy maduro.

**Desventaja:**

- Mientras que la documentación es buena, hay una curva de aprendizaje empinada.

### **Marco de trabajo CakePHP [21]:**

- Muy bueno para aplicaciones web comerciales.
- Tiene incorporado el acceso a la base de datos, almacenamiento en caché, validación y autenticación.
- Soporta PHP 5.5+.
- Arquitectura Modelo Vista Controlador (MVC).
- Funciona en cualquier subdirectorio del sitio web, con poca o ninguna configuración de Apache.
- Buena documentación.

Se elige **CakePHP** por ser un marco PHP, libre y de código abierto, ideal para principiantes y para el desarrollo rápido de aplicaciones web comerciales. La configuración es muy sencilla, está en desarrollo activo con buena documentación y muchos portales de soporte. Viene con la generación de código y funcionalidades para acelerar el proceso de desarrollo, al mismo tiempo que trae gran variedad de paquetes.

### **Catálogo digital**

Un catálogo digital es una publicación online en la que se muestran los productos y servicios ofrecidos por una empresa. Los catálogos digitales pueden almacenar grandes cantidades de artículos y permiten organizarlos y clasificarlos de distintas maneras para que los usuarios puedan realizar búsquedas rápidas y efectivas.

Hay diferentes catálogos según las funciones que ofrezcan. Los más sencillos sólo brindan descripciones de los productos y listas de precios, sin disponer de un sistema de compra y pago online. Otros presentan un carrito de compras, una orden de pedido y formas de pago. La cantidad de funciones que tenga el programa de un catálogo determina el precio de su realización [22].

Los catálogos electrónicos tienen como objetivo la publicidad, venta y distribución. Son la representación digital de una compañía y una forma poderosa de comercio. Dentro del campo del comercio electrónico se distinguen las operaciones realizadas entre empresa y consumidores, y aquellas realizadas entre empresas. En este sentido, los catálogos electrónicos son excelentes formas de comunicación entre una compañía y sus clientes, proveedores u otras compañías. Por este motivo son una herramienta de promoción utilizada cada día más por las compañías.

Por otra parte, hay diferentes tipos de catálogos electrónicos según el modo en que aparecen en Internet. Los catálogos de las empresas que se dedican a la venta minorista generalmente se presentan solos, con la finalidad de promocionar y vender productos y servicios. En cambio, en el caso de las grandes compañías, los catálogos son parte de su sitio web general. No suelen tener como objetivo la venta directa, sino la promoción y la atención al cliente. También existen *malls*, es decir, conjuntos de catálogos electrónicos. En este caso, un proveedor de Internet reúne publicaciones digitales de distintas empresas, presentando una amplia oferta a los usuarios [23].

## **Ventajas**

Los catálogos electrónicos presentan múltiples ventajas para las diferentes compañías [24]:

- **Costos reducidos:** estos catálogos permiten ahorrar el gasto de papel e impresión propio de los catálogos convencionales. Por este motivo, son ideales para las pequeñas y medianas empresas, las cuales de este modo pueden competir en el mercado.
- **Ampliar el mercado:** gracias a los beneficios de Internet, personas de todo el mundo y a toda hora pueden tener acceso a un catálogo online. De esta manera las empresas que ofrecen catálogos digitales logran atraer a nuevos clientes, ofreciendo un servicio más cómodo y rápido al público consumidor. Los usuarios pueden buscar productos y servicios, hacer pedidos, establecer el pago a través de tarjetas de crédito o

portales de cobranza y resolver dudas. Así, se aumentan considerablemente los niveles de ventas.

- Interacción: los catálogos digitales presentan la ventaja, a diferencia de los impresos, de facilitar una relación directa con los clientes. A través de un catálogo electrónico una empresa puede informar sobre sus productos y servicios a los clientes, y a la vez pueden comunicarse con el personal para resolver dudas, hacer comentarios y sugerencias. Esta interrelación le permite a una compañía estar atenta a las necesidades cambiantes del público al que apunta.
- Información múltiple para los clientes: estos catálogos ofrecen la posibilidad no sólo de brindar información sobre los productos y servicios de una empresa sino de establecer hipervínculos, para que los clientes puedan dirigirse a otros sitios y obtener información complementaria relacionada con los temas de la compañía.
- Actualización constante: el contenido de los catálogos digitales se almacena en un servidor, al cual pueden acceder navegadores de todo el mundo. Los catálogos pueden actualizarse desde el servidor en forma fácil, rápida y continua. Además, los cambios que se realizan están disponibles de inmediato para los clientes. Así, los catálogos electrónicos pueden tener siempre las últimas novedades en cuanto a precios, productos nuevos, puntos de venta e incorporación de nueva tecnología.

Existe un gran número de herramientas como son: Appgreen, Joomla, Lucidpress y Yudu que permiten crear catálogos digitales. Contienen plantillas editables *online* para que las personas de poco conocimiento informático puedan darle promoción a los productos de su negocio [25].

Dentro de las características que debe tener un catálogo digital se encuentra: la descripción del producto, el precio e imágenes que permitan ilustrar al cliente las características del producto. Muchas veces también se utilizan videos en los que se describe el producto [26].

Para la creación del catálogo hay elementos claves como es el origen de los datos y la actualización frecuente. Generalmente se proporciona la

información a promocionar en formato de hoja de cálculo de Excel, como documento XML o en casos más avanzados en forma de conexión con una base de datos [27].

En el sistema que se propone desarrollar en este trabajo el catálogo se actualiza de la base de datos del sistema; donde el comercial solo tendrá que introducir los datos una vez y los cambios que realice en los productos se verán reflejados en el catálogo sin necesidad de tener que actualizar la información en más de un lugar.

## **Capítulo 2 Modelo del negocio**

### **2.1 Introducción**

En este capítulo se describe el modelo del negocio actual, se enumeran las reglas del negocio, se definen los actores del negocio y se elabora el diagrama de casos de usos del negocio, así como los diagramas de actividades, para describir los casos de uso del negocio. Mediante el modelo de objetos se refleja la relación entre los trabajadores y las entidades del negocio.

### **2.2 Modelo del negocio actual**

El negocio comienza cuando el cliente visita la oficina de Iglesias International (1996) Corporation, se interesa por los productos que vende la empresa y solicita el catálogo de productos. El comercial le entrega al cliente el catálogo y una planilla de solicitud por si está interesado en realizar negocios.

El cliente valora los productos que oferta la compañía y de estar interesado le entrega al comercial la solicitud; de lo contrario se retira. El comercial al recibir una solicitud, verifica si el cliente no tiene deudas con la compañía y el jurídico verifica sus datos legales. Si el cliente no es válido rechaza la solicitud; de lo contrario aprueba la solicitud y comienza a realizar una oferta teniendo en cuenta si el cliente pide inspeccionar la mercancía antes de embarcarla.

Para realizar la oferta, el comercial contacta con un transportista terrestre, una naviera, una compañía de seguro y una compañía de inspección si el cliente lo solicita. Con todos los datos conforma la oferta y se la entrega al cliente.

El cliente evalúa la oferta, de aceptarla ambas partes firman un contrato y el comercial comienza a gestionar los envíos que satisfacen el contrato y le proporciona informes periódicos del estado del contrato; una vez satisfecho el pedido del cliente paga y se concluye el negocio.

### **2.3 Reglas del negocio a considerar**

1. Solo se negociará con empresas estatales cubanas autorizadas.
2. El plazo para que el cliente determine si está de acuerdo con la oferta tiene que aparecer en esta.
3. El contrato será firmado por ambas partes.
4. No se violará el tiempo pactado para entregar todos los productos.
5. La solicitud será válida en el plazo que el solicitante establezca en esta.
6. Se firmará un contrato por cada oferta aprobada.
7. El destino de una oferta es un lugar contemplado por IGI como posible destino.
8. Las navieras tienen registrados los países donde pueden operar y les resulta imposible acometer operaciones que involucren a países fuera de ese registro.
9. Una solicitud con oferta no podrá ser retirada.
10. No se tramitará un envío si no tiene un contrato asociado.
11. El precio que se muestra de los productos no incluye el costo de transportación, de inspección de la mercancía, ni del seguro.
12. El plazo mínimo para darle cumplimiento a una solicitud son 10 días.
13. Para elegir un tipo de contenedor en un envío, la naviera y el transportista terrestre tiene que tener establecido un precio para ese tipo de contenedor y para el recorrido pactado.
14. La fecha de arribo de un envío no será superior a la fecha máxima contemplada para traer todos los productos pedidos por el cliente.
15. Solo se realizarán descuentos de hasta el 30%.
16. Solo se podrán transportar en contenedor aquellos productos que sean contenedorizados.

## 2.4 Actores del negocio

A continuación se describe el actor del negocio en la tabla 2.1.

Tabla 2.1 Descripción de los actores del negocio.

Nombre del actor	Descripción
Cliente	Realiza la solicitud de los productos que desea adquirir. Solicita el estado de los envíos una vez firmado un contrato.

## 2.5 Diagrama de casos de uso del negocio

A continuación el diagrama de caso de uso del negocio en la figura 2.1.

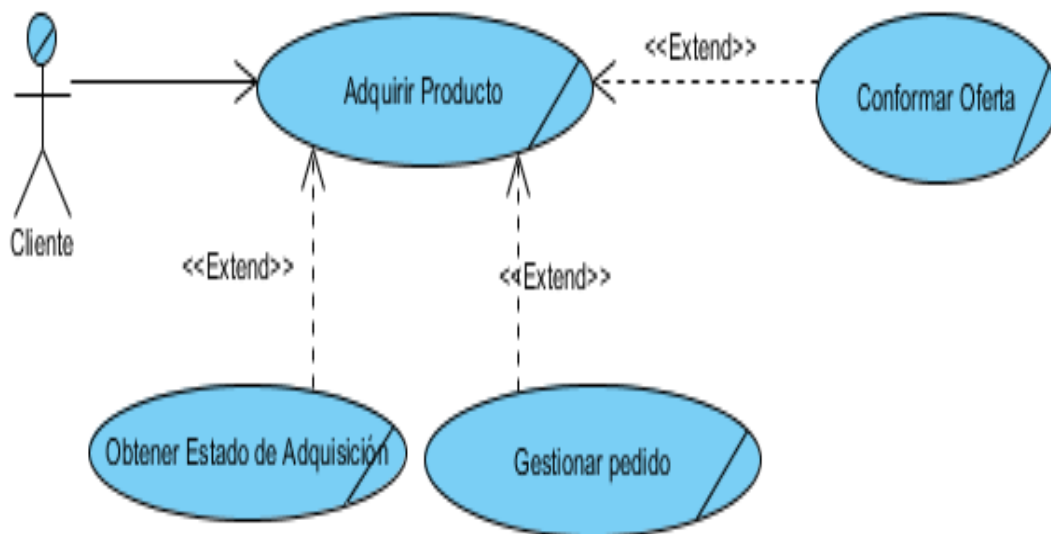


Figura 2.1 Diagrama de casos de uso



## 2.6 Trabajadores del negocio

En la tabla 2.2 se describen los trabajadores del negocio.

**Tabla 2.2 Descripción de los trabajadores del negocio**

<b>Nombre del trabajador</b>	<b>Descripción</b>
Comercial	Valora la solicitud del cliente y realiza una oferta a partir de esta. Contacta con la naviera, transportista, una compañía de seguro y una compañía de inspección. Hace un seguimiento de los plazos de los envíos para evitar atraso y mantiene informado al cliente.
Naviera	Es la compañía que se encarga de transportar la mercancía vía marítima.
Transportista terrestre	Es la compañía que se encarga de transportar del almacén al puerto de origen y del puerto al almacén destino.
Compañía de seguro	Es la compañía especializada en el seguro, cubriendo determinados riesgos económicos (riesgos asegurables) a los productos.
Compañía de inspección	Es la compañía que avala la calidad del producto.
Jurídico	Es el que avala que el cliente es una empresa válida para comerciar.

## 2.7 Casos de uso del negocio

A continuación se muestran los diagramas de actividad en las figuras de la 2.2 a la 2.5.

## 2.7.1 Caso de uso Adquirir Producto

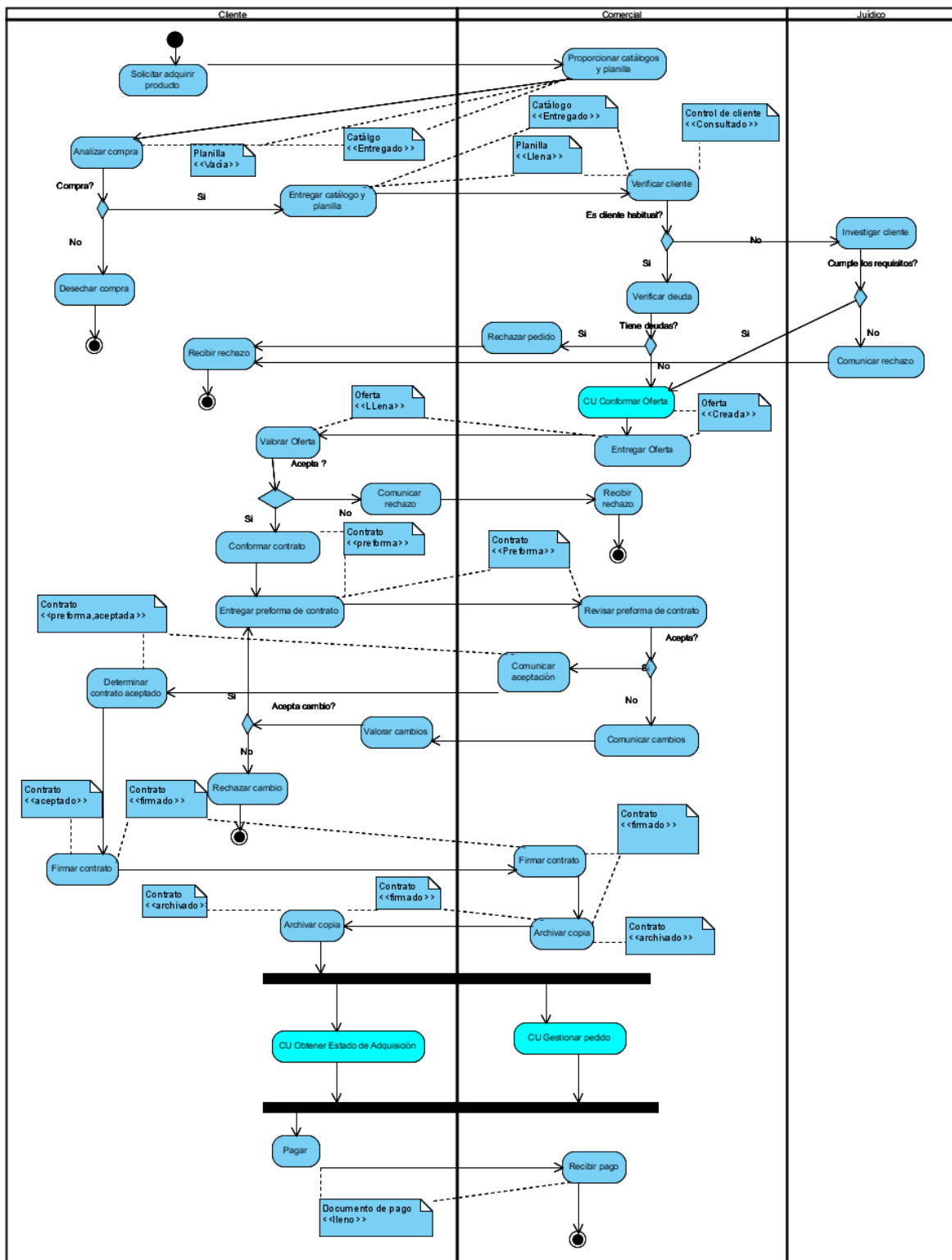


Figura 2.2 Diagrama de actividad del caso de uso Adquirir Producto

### 2.7.2 Caso de uso Conformar Oferta

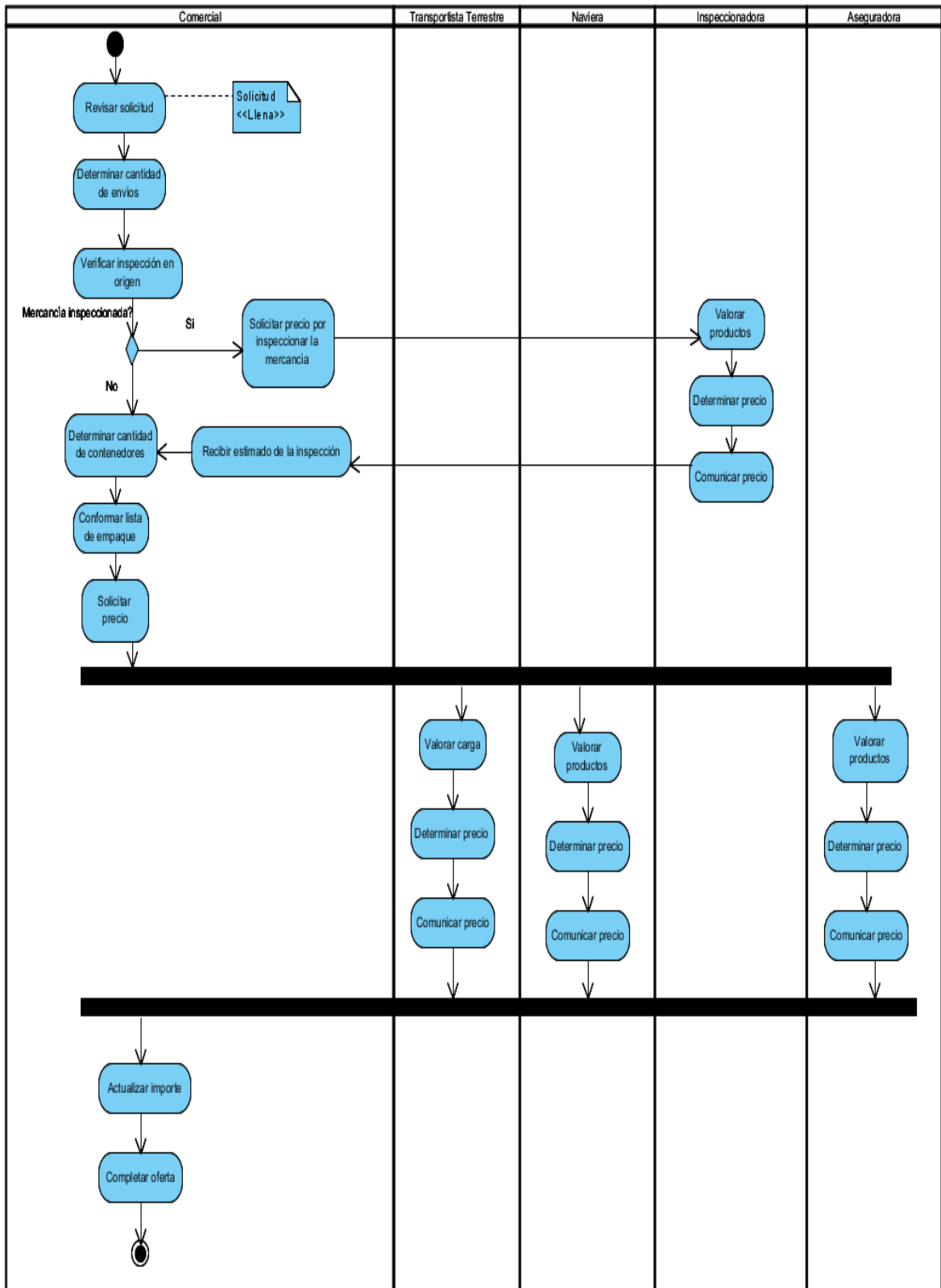
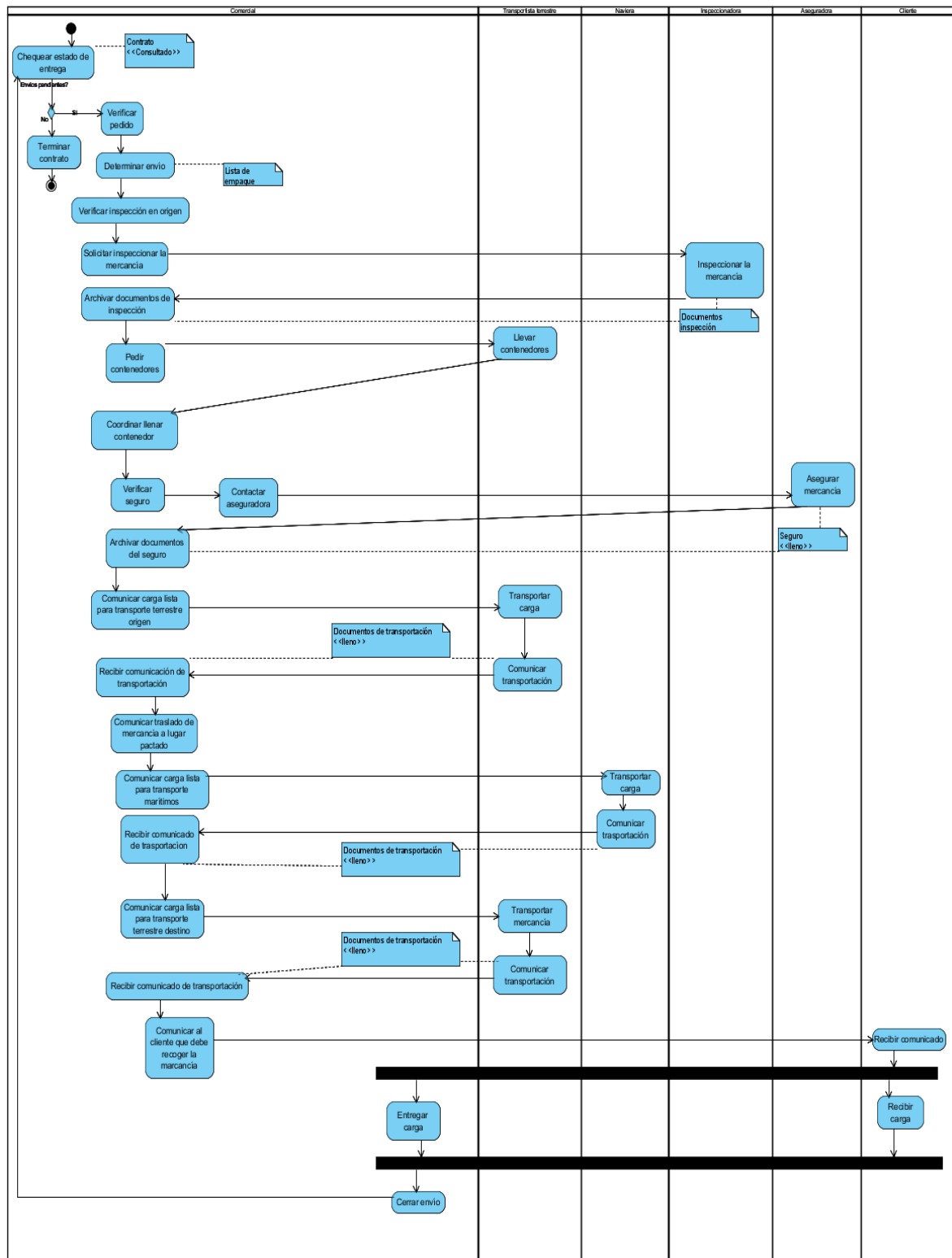


Figura 2.3 Diagrama de actividad del caso de uso Conformar Oferta

### 2.7.3 Caso de uso Gestionar Pedido



**Figura 2.4 Diagrama de actividad del caso de uso Gestionar Pedido**

### 2.7.4 Caso de uso Gestionar estado de adquisición

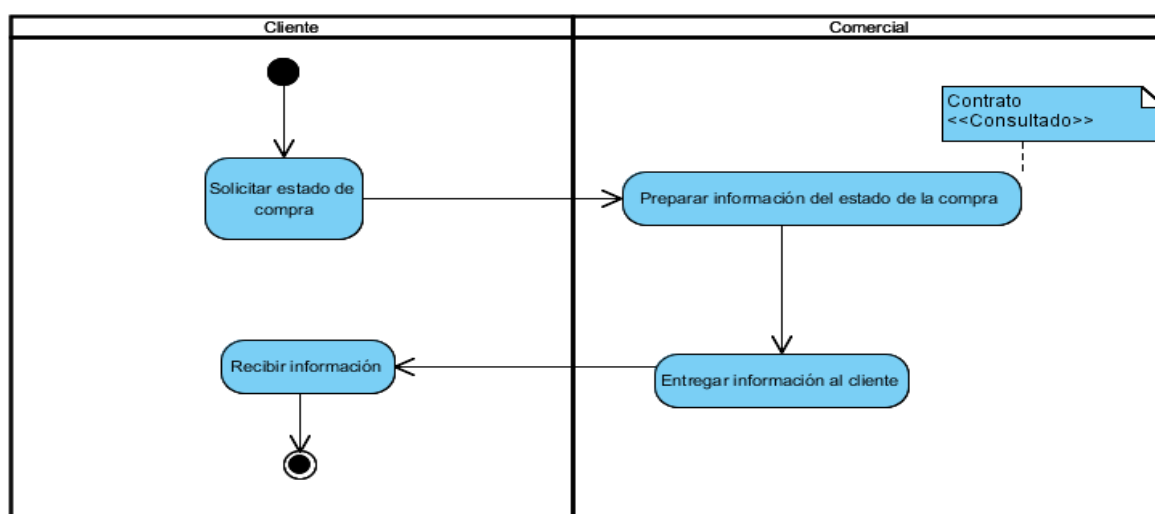


Figura 2.5 Diagrama de actividad del caso de uso Gestionar estado de adquisición

## 2.8 Descripción de las entidades del negocio

A continuación se muestra la descripción de las entidades del negocio en la tabla 2.3

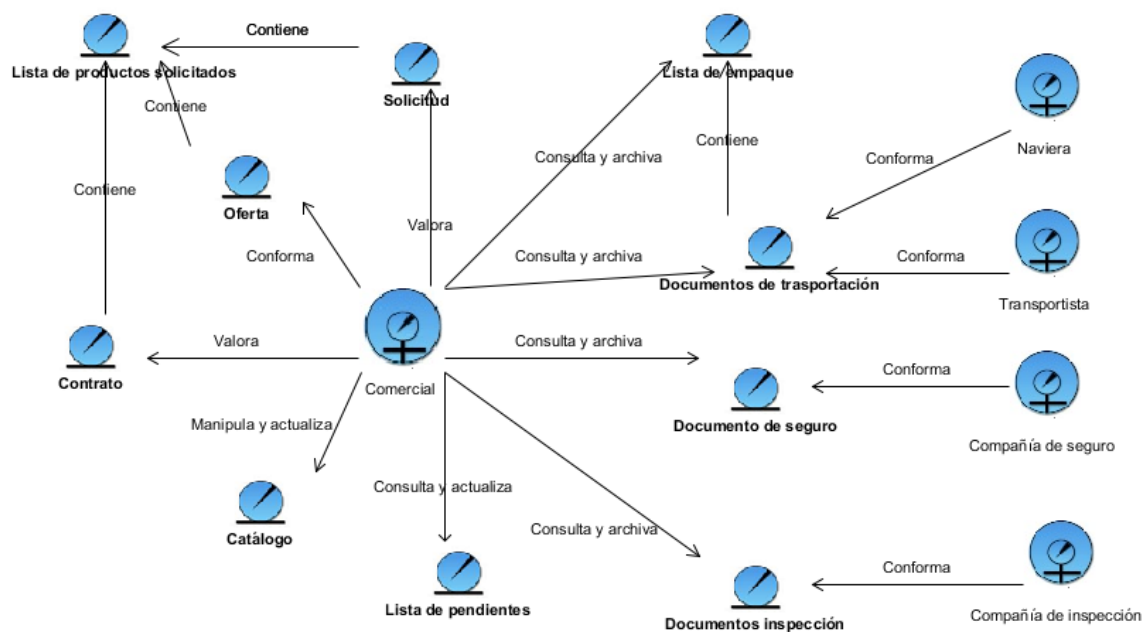
Tabla 2.3 Descripción de las entidades del negocio.

Entidad	Descripción
Solicitud	Documento a través del cual el cliente va a solicitar la mercancía que quiere comprar.
Oferta	Documento de respuesta de la compañía a la solicitud del cliente.
Contrato	Documento que contiene los acuerdos recogidos en la oferta aprobada por ambas partes en el negocio.
Lista de productos solicitados	Lista de los productos que solicita el cliente, contenida en la oferta y el contrato.
Lista de pendientes	Lista de productos pendientes por entregar al cliente.
Catálogo	Documento que contiene los productos de la compañía, su descripción y precio.
Documentos de la naviera	Documentos que avalan la transportación de la mercancía con la naviera.
Documentos del seguro	Documentos que avalan la transportación de la mercancía con el transportista terrestre.

Documentos de inspección	Documentos de la compañía de inspección que avalan la calidad de los productos.
Documentos de transportación	Documentos que avalan la transportación tanto terrestre como marítima de la mercancía, como son: B/L ( <i>Bill of landing</i> ), factura de transporte, certificado de calidad, notificación de embarque, certificado de inspección en origen.
Lista de empaque	Documento que recoge los productos que se van a transportar en cada bulto del envío.

## 2.9 Modelo de objetos

A continuación se muestra el modelo de objetos en la figura 2.6



**Figura 2.6 Modelo de objetos**

## Capítulo 3 Requisitos

### 3.1 Introducción

Un caso de uso puede ser definido como: *“una secuencia de acciones, incluyendo variaciones, que el sistema puede ejecutar y que produce un resultado observable de valor para un actor que interactúa con el sistema”* [28].

En el presente capítulo se identifican y describen los actores y casos de uso del sistema, se enumeran los requisitos funcionales y no funcionales del sistema, se muestran los paquetes y sus relaciones.

### 3.2 Definición de los requisitos funcionales

#### Paquete de seguridad:

- Gestionar usuarios
- Autenticar usuario.

#### Paquete de gestión:

- Gestionar nomencladores:
  - Productos.
  - Tipo de Producto.
  - Puerto.
  - Almacén.
  - Transportista terrestre.
    - Gestionar el precio según los tramos en los que brinda servicio.
  - Naviera.
    - Gestionar el precio según los tramos en los que brinda servicio.
  - Tipo de contenedores.
  - Instrumento de pago.

- Empresa de inspección.
  - Empresa de seguro.
- Gestionar catálogo de producto.
- Visualizar catálogo.
- Gestionar solicitudes.
  - Gestionar productos para la solicitud.
- Gestionar ofertas.
  - Gestionar envíos que componen la oferta.
  - Gestionar plan de contenedores del envío.
  - Calcular precio basado en el transportista y la naviera seleccionados para la operación.
- Gestionar contrato.
  - Distribuir productos por contenedores.
  - Tramitar los envíos.
- Controlar el estado de envío de la mercancía y vencimiento de los términos del contrato.
- Obtener reportes asociados al negocio.
- Notificar el cambio de estado de los procesos.



### 3.3 Actores del sistema a automatizar

A continuación en la tabla 3.1, se muestran las descripciones de los actores del sistema a automatizar.

**Tabla 3.1 Definición de actores del sistema a automatizar**

<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>
Cliente	Consulta el catálogo de los productos que ofrece la compañía, solicita usuario dentro de la aplicación, realiza una solicitud de los productos de la compañía en los que está interesado, aprueba o rechaza la oferta y da seguimiento a los acuerdos pactados.
Comercial	Mantiene actualizados los datos de los productos que está ofertando la compañía, aprueba o rechaza las solicitudes de los clientes, realiza una oferta para las solicitudes aceptadas, confecciona y tramita los envíos.
Informático	Es el que gestiona los usuarios con rol diferente a cliente en el sistema.
Jefe de Compañía	Visualiza el estado de los procesos.
Jurídico	Aprueba los clientes que van a utilizar la aplicación.
Naviera	Actualiza los precios de los tramos en los que brinda servicio.
Transportista	Actualiza los precios de los tramos en los que brinda servicio.

### 3.4 Paquetes y sus relaciones

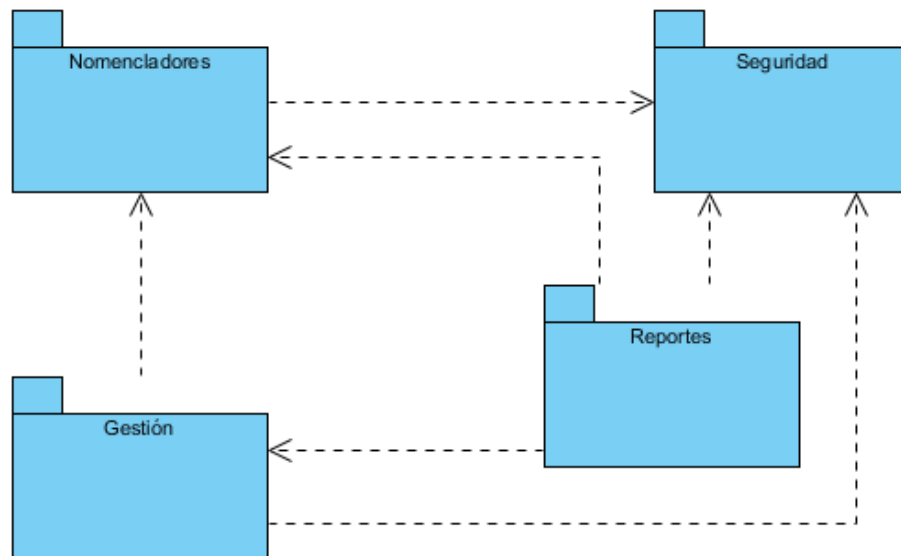


Figura 3.1 Paquetes y sus relaciones

Se divide en paquetes para para un mayor entendimiento de la solución propuesta.

#### **Paquetes:**

**Nomencladores:** contiene la gestión de los nomencladores.

**Reportes:** contiene las entidades y la lógica del negocio para el procesamiento de información del negocio.

**Gestión:** contiene las entidades y la lógica del negocio para el proceso de ventas de la compañía.

**Seguridad:** contiene las entidades y la lógica para un seguimiento de los accesos, el nivel de autorización y registro del sistema.

### 3.5 Diagrama de casos de uso del sistema a automatizar

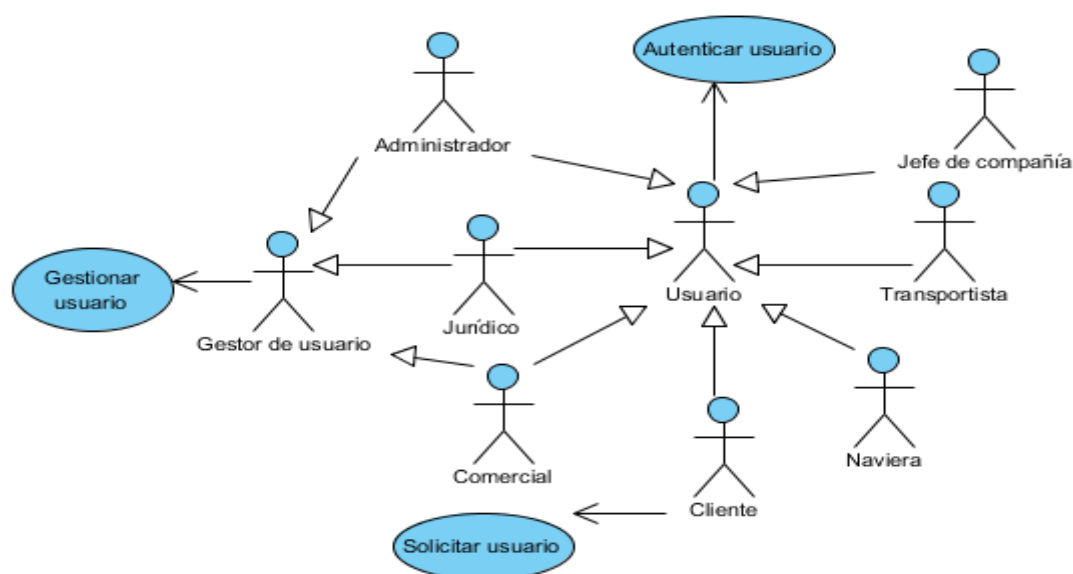


Figura 3.2 Diagrama de los casos de usos del sistema (Seguridad)

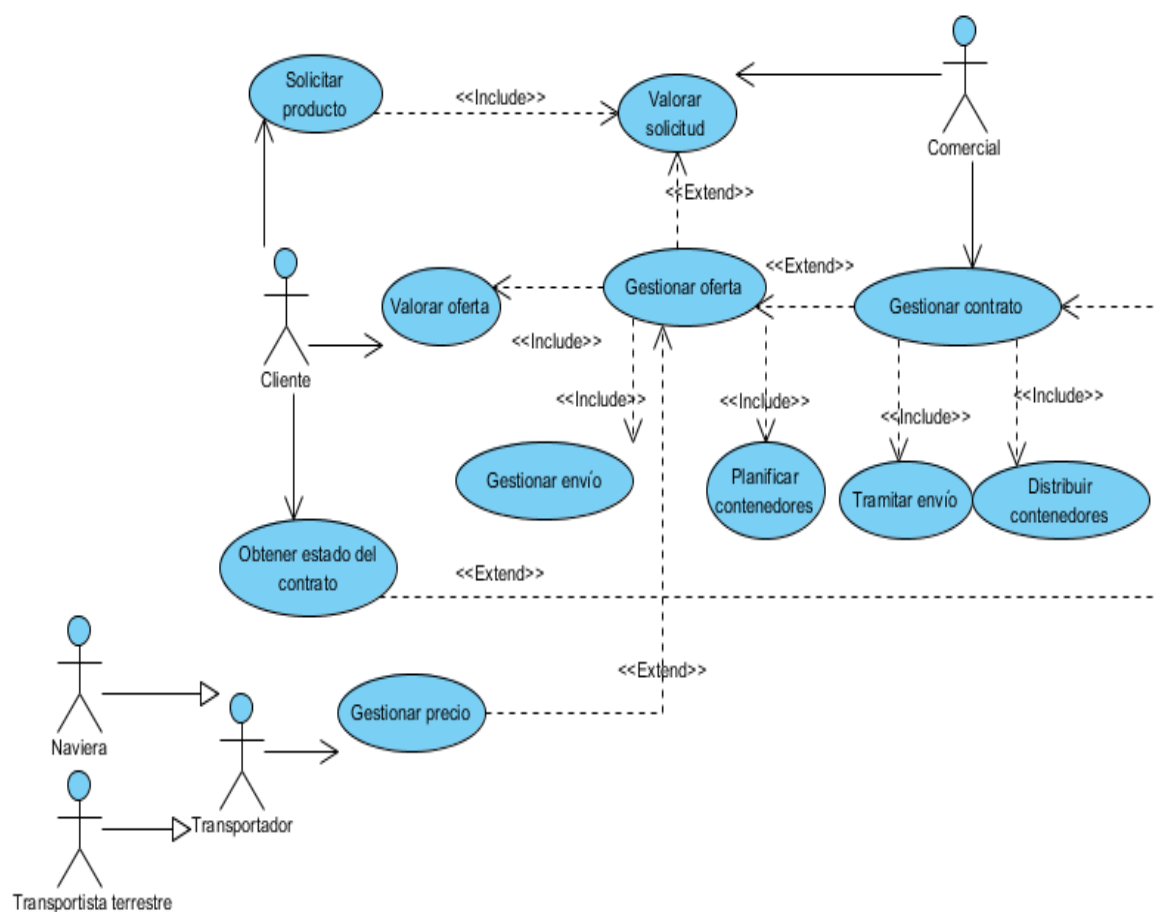


Figura 3.3 Diagrama de los casos de usos del sistema (Gestión)

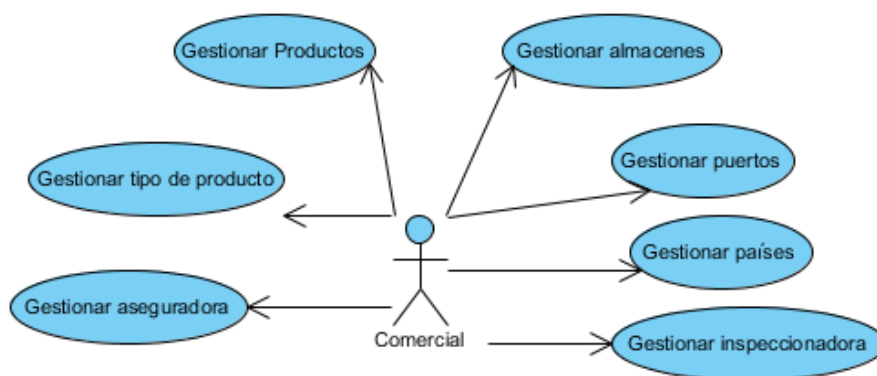


Figura 3.4 Diagrama de los casos de usos del sistema (Nomencladores)

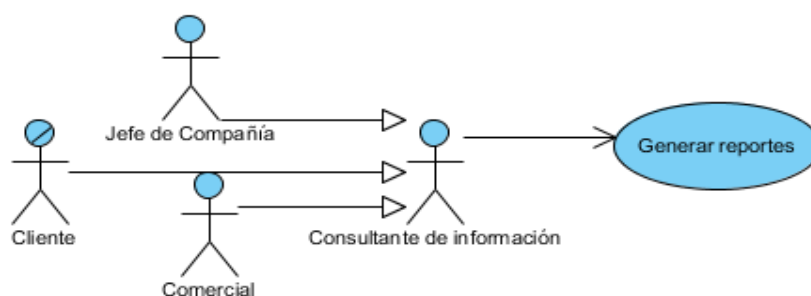


Figura 3.5 Diagrama de los casos de usos del sistema (Reportes)

### 3.6 Descripción de los casos de uso

Tabla 3.2 Descripción del caso de uso solicitar usuario

<b>Nombre del caso de uso</b>	Solicitar usuario.
<b>Actor</b>	Cliente.
<b>Resumen</b>	El cliente llena un formulario donde se recopilan sus datos legales.
<b>Precondiciones</b>	El cliente debe estar interesado en comprar los productos que IGI comercializa y no tener usuario en la aplicación.
<b>Poscondiciones</b>	El cliente tendrá un usuario activo dentro de la aplicación o un mensaje de correo electrónico en el buzón de correo proporcionado comunicando su rechazo.

**Tabla 3.3 Descripción del caso de uso gestionar usuario**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar usuario.
<b>Actor</b>	Gestor de usuario.
<b>Resumen</b>	Se creará un usuario nuevo dentro de la aplicación.
<b>Precondiciones</b>	No existe el usuario.
<b>Poscondiciones</b>	Se tendrá un usuario nuevo en la aplicación.

**Tabla 3.4 Descripción del caso de uso solicitar producto**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Solicitar producto.
<b>Actores</b>	Cliente.
<b>Resumen</b>	El cliente llenará un formulario con los datos de los productos que desea adquirir y el plazo en que lo necesita.
<b>Precondiciones</b>	El cliente tiene un usuario activo en la aplicación.
<b>Poscondiciones</b>	El cliente tendrá una solicitud en el sistema pendiente a la revisión del comercial para su aprobación o rechazo

**Tabla 3.5 Descripción del caso de uso valorar solicitud**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Valorar solicitud.
<b>Actores</b>	Comercial.
<b>Resumen</b>	El comercial valora si la compañía puede llevar a cabo la solicitud, de ser posible la aprueba sino la rechaza.
<b>Precondiciones</b>	Existe una solicitud sin valorar.
<b>Poscondiciones</b>	En el sistema existe una solicitud aprobada o rechazada.

**Tabla 3.6 Descripción del caso de uso gestionar oferta**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar oferta.
<b>Actores</b>	Comercial.
<b>Resumen</b>	Llena el formulario de la oferta, que contendrá los envíos que se necesitan para darle respuesta a la solicitud del cliente y los productos de cada envío.
<b>Precondiciones</b>	Tener una solicitud aprobada.
<b>Poscondiciones</b>	Se tendrá una solicitud en estado rechazada o una oferta asociada a esa solicitud pendiente de la aprobación del cliente.

**Tabla 3.7 Descripción del caso de uso gestionar envío**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar envío.
<b>Actores</b>	Comercial.
<b>Resumen</b>	Llena el formulario del envío, que contendrá los productos, el plan de contenedores y el recorrido del envío.
<b>Precondiciones</b>	Tener una oferta creada con productos pendientes de planificar.
<b>Poscondiciones</b>	Se tendrá un nuevo envío para esa oferta.

**Tabla 3.8 Descripción del caso de uso valorar oferta**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Valorar oferta.
<b>Actores</b>	Cliente.
<b>Resumen</b>	El cliente valora la oferta hecha por el comercial a raíz de su solicitud, de estar de acuerdo la acepta; si no la rechaza.
<b>Precondiciones</b>	El cliente tiene una oferta a su solicitud hecha por el comercial.
<b>Poscondiciones</b>	Se tendrá una oferta con estado aceptada o una oferta en estado rechazada.

**Tabla 3.9 Descripción del caso de uso gestionar contrato**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar contrato.
<b>Actores</b>	Comercial.
<b>Resumen</b>	Se asigna un número de contrato a la oferta, se agrupan los productos de cada envío por contenedor y se comienza a tramitar el envío.
<b>Precondiciones</b>	La oferta ha sido aprobada y se firmó un contrato.
<b>Poscondiciones</b>	Se tendrá una oferta con estado aceptada o una oferta en estado rechazada.

**Tabla 3.10 Descripción del caso de uso planificar contenedores**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Distribuir contenedores.
<b>Actores</b>	Comercial.
<b>Resumen</b>	Se agrupa por contenedores los productos del envío.
<b>Precondiciones</b>	Hay un envío sin planificar.
<b>Poscondiciones</b>	Se tendrán distribuidos los productos por contenedores.

**Tabla 3.11 Descripción del caso de uso gestionar envío**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Tramitar envío.
<b>Actores</b>	Comercial.
<b>Resumen</b>	Se registran las fechas de salida, arribo y entrega del envío.
<b>Precondiciones</b>	La oferta ha sido aprobada, se firmó un contrato y se planificaron los contenedores.
<b>Poscondiciones</b>	Se tendrán envíos en diferentes estados.

**Tabla 3.12 Descripción del caso de uso planificar contenedores**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Obtener estado del contrato.
<b>Actores</b>	Cliente.
<b>Resumen</b>	Puede ver el estado de su contrato.
<b>Precondiciones</b>	Tiene un contrato firmado con la compañía.
<b>Poscondiciones</b>	Conoce las condiciones de su contrato.

**Tabla 3.13 Descripción del caso de uso gestionar precio**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar precio.
<b>Actores</b>	Transportador.
<b>Resumen</b>	Se llena el formulario de precio por tramos.
<b>Precondiciones</b>	Tiene usuario en el sistema y existe un nuevo tramo o una actualización de precios para un tramo.
<b>Poscondiciones</b>	Se tendrán precios actualizados o nuevos tramos.

A continuación se muestra el caso de uso gestionar almacén (ver tabla 3.18) siendo igual que los casos de uso gestionar producto, gestionar tipo de producto, gestionar aseguradora, gestionar inspectora, gestionar puerto, gestionar país.

**Tabla 3.14 Descripción del caso de uso gestionar almacén**

<b>Nombre del caso de uso</b>	Gestionar almacén.
<b>Actores</b>	Comercial.
<b>Resumen</b>	Se modifica, agrega o elimina un almacén.
<b>Precondiciones</b>	Para el caso de eliminar o modificar tiene que existir el almacén y para agregar, no puede existir.
<b>Poscondiciones</b>	La tabla almacén de la base de datos quedo actualizada.



## **Capítulo 4 Descripción de la solución propuesta**

### **4.1 Introducción**

En el presente capítulo se describe la solución propuesta a través de los diagramas de clases de diseño y de despliegue, se detalla el diseño de la base de datos mediante los modelos lógico y físico. También se tienen en cuenta el diseño de interfaces, los reportes y tratamiento de errores.

### **4.2 Estructura de clases de *CakePHP***

CakePHP proporciona una estructura organizativa básica que cubre los nombres de las clases, archivos y tablas de base de datos; evitará hacer configuraciones innecesarias y hará que la estructura de la aplicación sea uniforme [29].

La capa Modelo representa la parte de la aplicación que implementa la lógica de negocio. Es la responsable de obtener datos y convertirlos en los conceptos que utiliza la aplicación. Esto incluye procesar, validar, asociar u otras tareas relacionadas con el manejo de datos.

La capa Vista muestra una presentación de datos modelados. Separada de los objetos modelo, es la responsable de usar la información disponible para producir cualquier interfaz de presentación que pueda necesitar la aplicación. La capa vista proporciona varias extensiones como plantillas de vistas, elementos y modelos que permiten reutilizar tu lógica de presentación.

La capa Controlador maneja peticiones de usuarios. Es la responsable de elaborar una respuesta con la ayuda de las capas modelo y vista.

Un controlador puede verse como un gestor que asegura que todos los recursos necesarios para completar una tarea son delegados a los recursos oportunos. Espera por las peticiones de los clientes, comprueba la validez de acuerdo con las reglas de autenticación y autorización, delega la búsqueda o procesamiento de datos al modelo, selecciona el tipo de presentación que el cliente acepta y finalmente delega el proceso a la capa vista.

La forma de interacción de los componentes del CakePHP ante una petición se visualiza en la figura 4.1.

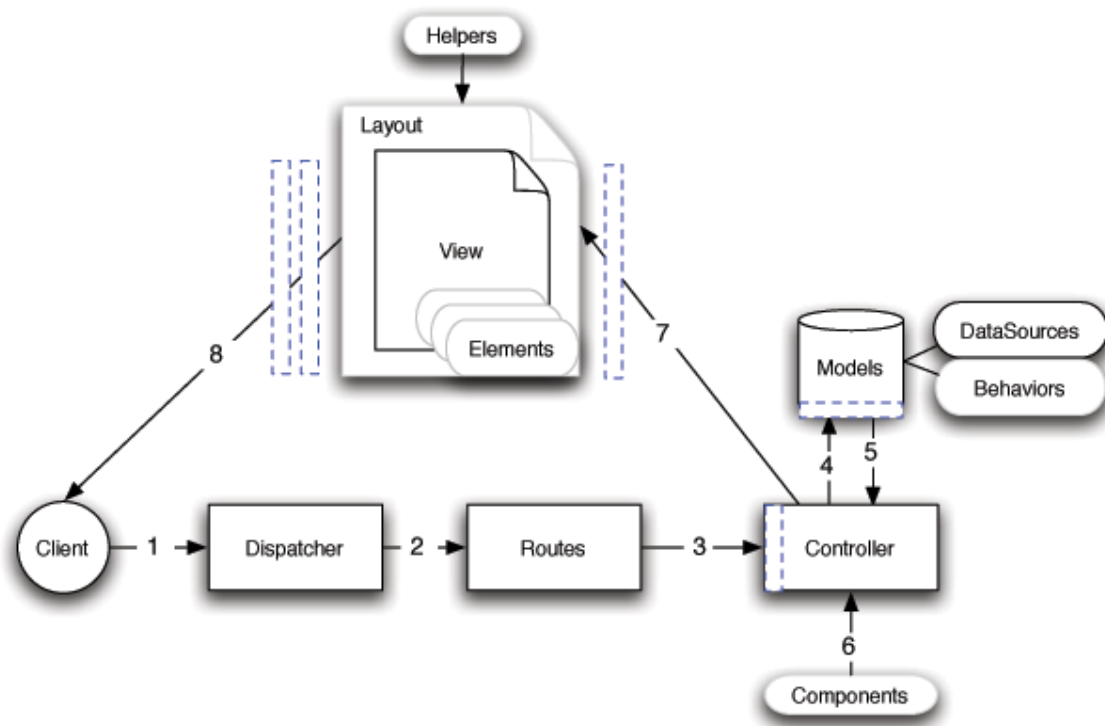


Figura 4.1 Flujo de interacción de los elementos de CakePHP

1. El usuario da clic en el enlace y su navegador realiza una petición (*request*) al servidor web.
2. El *router* interpreta la URL para extraer los parámetros para esta petición: el controlador, la acción y cualquier otro argumento que afecte a la lógica de negocio durante la petición.
3. Usando las rutas, se construye una URL objetivo relacionada con una acción de un controlador (un método específico en una clase controlador). El controlador puede utilizar uno o varios modelos para acceder a los datos. Cualquier *callback* del modelo, comportamiento, o fuente de datos que sea aplicable puede ser ejecutado en este momento. Aunque utilizar un modelo no es obligatorio, todos los controladores de CakePHP requieren inicialmente un modelo.
4. Una vez el modelo ha recuperado los datos, es devuelto al controlador. Se aplican aquí los *callbacks* del modelo.

5. El controlador puede utilizar componentes para refinar los datos o realizar otras operaciones.
6. Una vez que el controlador ha empleado los modelos y componentes para preparar los datos, se envían a la vista utilizando el método `set()`. Los *callbacks* del controlador pueden ser ejecutados antes de que los datos sean enviados.
7. La lógica de la vista se realiza en este punto. Esto puede incluir el uso de elementos (*elements*). Por defecto, las vistas son generadas dentro de una plantilla (*layout*).
8. *Callbacks* adicionales pueden ejecutarse ahora en el controlador. La vista, ya generada, se envía al navegador.

#### **4.2.1 Paquete de Gestión**

En la figura 4.2 se muestra el diagrama de clases con los estereotipos del marco de trabajo CakePHP para el caso de uso crear solicitud. Cada tabla física de la base de datos tiene un elemento *controller*, *table*, *entity* y *template*. Para un mayor entendimiento y no sobrecargar el diagrama no se le asignan estos elementos a cada *controller*. Por defecto cada *controller* tiene el método *add()*, *index()*, *view()* y *delete()* a los que se agregarán los propios del sistema para su gestión; por ejemplo solicitudes tiene además el método *rechazarSol()* para no aprobar una solicitud y *clonar()*; los métodos tienen una vista asociada a éste de forma que si se adiciona un método se puede adicionar una vista. Los métodos por defecto serán modificados para su adaptación con la gestión propia de la aplicación y así darle las funcionalidades necesarias. En el *table* se realizan validaciones para la correcta inserción en la base datos. Cada *controller* puede tener una agregación con otro, como se puede apreciar en la figura entre las solicitudes y producto solicitado y el solicitante.

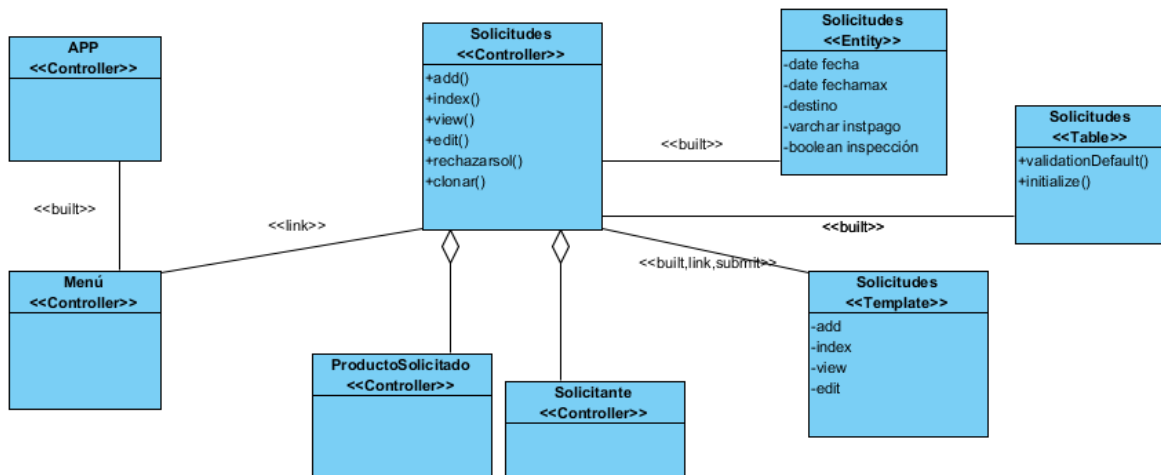


Figura 4.2 Diagrama de clases del paquete de gestión

#### 4.2.2 Paquete de Seguridad

En el paquete de seguridad los elementos se relacionan de igual forma que en el paquete de gestión como se muestra en la figura 4.3.

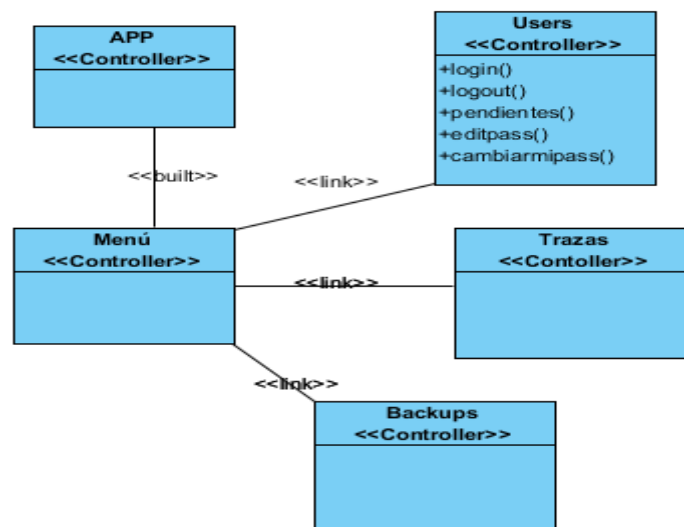


Figura 4.3 Diagrama de clases del paquete de seguridad

### 4.2.3 Paquete de Reporte

Los reportes serán métodos de la entidad a la que están asociados (por ejemplo cuando se va imprimir la oferta se utiliza la información referente al view de la oferta) o se podrán generar nuevas vistas para obtener una información más detallada (por ejemplo cuando se van a mostrar las ofertas por estado, se genera otra vista).

### 4.2.1 Paquete de Nomencladores

Los nomencladores funcionan de la misma forma que las entidades de gestión, sin tener tantos métodos adicionales y los cambios en la configuración por defecto generalmente se hacen en el *template*.

## 4.3 Diseño de la base de datos

### 4.3.1 Modelo lógico de datos

En la figura 4.4 se muestra el diagrama entidad-relación.

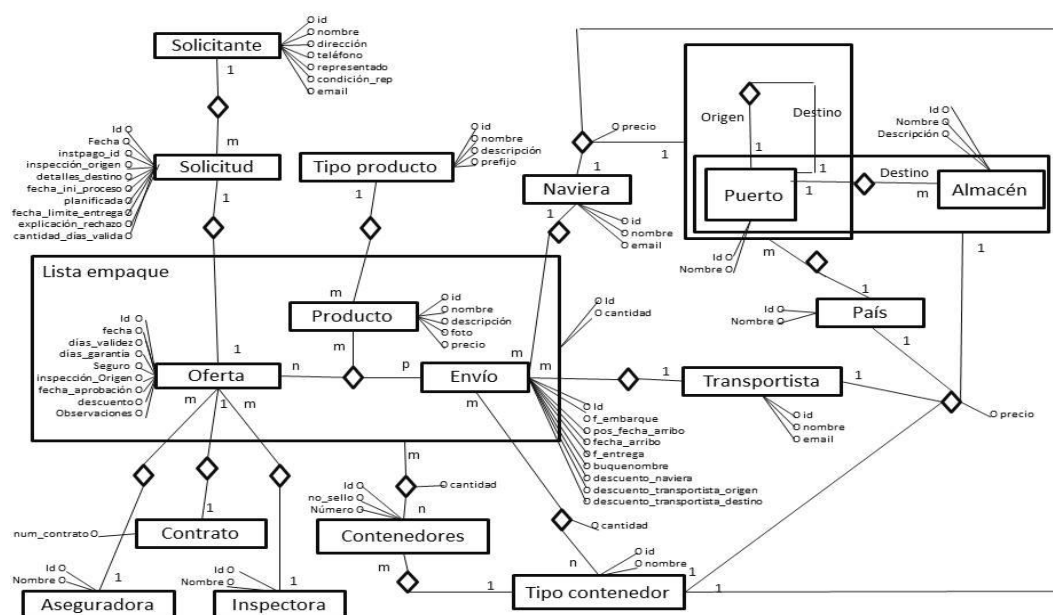


Figura 4.4 Diagrama entidad relación

### 4.3.2 Modelo físico de datos

A partir del diagrama entidad relación se obtiene el modelo físico mostrado en la figura 4.5



Al analizar los diagramas que se realizaron para el diseño de la base de datos se aprecian las siguientes transformaciones:

- Se agregan las tablas referentes a la seguridad del sistema (users, roles, trazas y acciones).
- Se agrega el campo importe de la oferta que se calcula sumando el precio neto de los productos por la cantidad solicitada, más los costos de transportación marítima y terrestre de cada envío por el descuento de cada uno de ellos; todo esto multiplicado por el descuento que puede tener la oferta. Esto es necesario a pesar de ser un campo calculable debido a la importancia que tiene para los usuarios, por ser uno de los primeros elementos que valora el cliente para aceptar o rechazar la oferta, que además es utilizada en varios modelos de la aplicación.

#### **4.4 Principios de diseño**

El diseño de interfaz describe cómo se comunica el software consigo mismo, con los sistemas que operan con él y con los operadores que lo emplean [30].

##### **4.4.1 Interfaz de usuario**

Una interfaz web es: *“una estructura formada por una serie de elementos gráficos que permiten a los usuarios acceder a los contenidos de un sitio web”* [31]. A continuación las figuras 4.6 y 4.7 muestran algunas interfaces del sistema desarrollado.

El usuario elige en la pantalla principal la acción que desea realizar en la aplicación, puede ver el catálogo de los productos, registrarse de no tener usuario y estar interesado en algún producto del catálogo o iniciar sesión si se autentica en la aplicación. Cuando el usuario esté autenticado podrá realizar sus acciones en el negocio en dependencia de los permisos con que cuente.

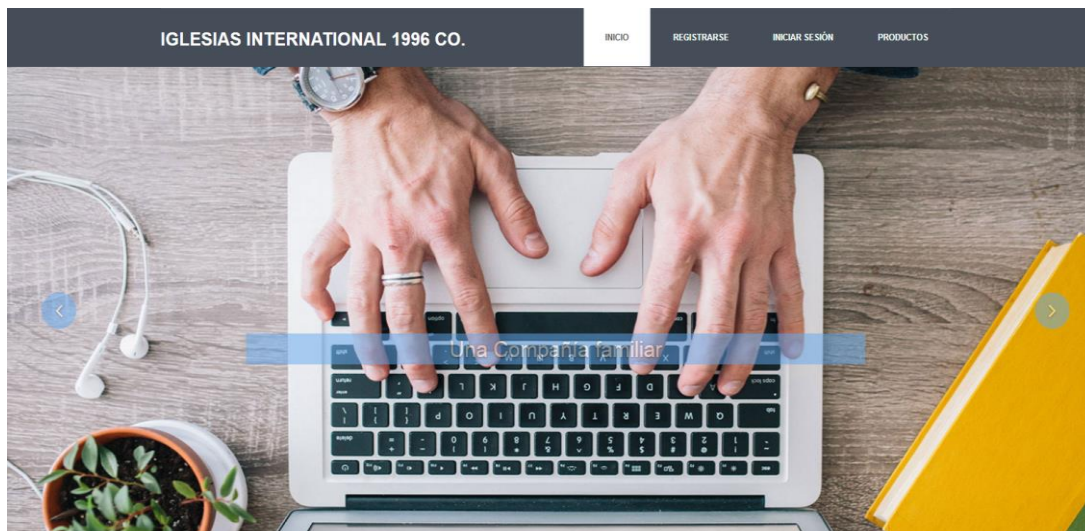


Figura 4.6 Interfaz principal

Inicio

Bienvenido, por favor introduzca los siguientes datos.

Nombre de usuario

Contraseña

Aceptar

SÍGUENOS EN: [f](#) [t](#) [g+](#) [in](#)

CONTACTO  
 (+53) 7 2058500  
 (+53) 7 2042532  
 Email: [iglesiasinternational@guilfoos.com](mailto:iglesiasinternational@guilfoos.com)

2018 © Iglesias International

Figura 4.7 Interfaz de autenticación

SOLICITUDES

**Solicitud rechazada**

10 Registros

Buscar:

No.	Fecha De Inicio	Detalles Del Destino	Opciones
52	2019-05-27	En el almacen de cimex	<a href="#">Q</a> <a href="#">X</a>
53	2019-05-27	En el almacen de cimex	<a href="#">Q</a> <a href="#">X</a>
54	2019-05-27	En el almacen de cimex	<a href="#">Q</a> <a href="#">X</a>
55	2019-05-27	En la habana	<a href="#">Q</a> <a href="#">X</a>
56	2019-05-28	En la habana	<a href="#">Q</a> <a href="#">X</a>
57	2019-05-22	jgff	<a href="#">Q</a> <a href="#">X</a>
62	2019-06-01	wertyuiop	<a href="#">Q</a> <a href="#">X</a>

Mostrando 1 hasta 7 de 7 registros

1

Figura 4.8 Interfaz de solicitudes



#### **4.4.2 Formato de salida de los reportes**

Los reportes permiten mostrar resúmenes de datos, son de suma importancia para los usuarios del sistema ya que a través de ellos obtienen información de gran interés para su trabajo y toma de decisiones.

El sistema permite generar los reportes siguiendo un mismo prototipo, donde el encabezado contendrá el título del reporte y a continuación el contenido generado. Además, presentan las opciones de descargar el documento en formato *.pdf* a la computadora.

#### **4.5 Tratamiento de errores**

A la hora de tratar los errores surgen generalmente tres grandes escenarios [32]:

- Que el usuario cometa un error a la hora de comunicarse con el programa (por ejemplo en la entrada de datos).
- Que el programador no diseñe bien el programa y este por tanto esté mal programado.
- O bien que el sistema sobre el que se ejecuta el programa sea inestable o no esté funcionando correctamente.

Para esto se validan los datos exigiendo los campos que sean de obligatorio llenado; no se admiten datos incorrectos a la hora de insertar, modificar o eliminar. Los datos que permitan la opción se mostrarán al usuario en forma de selección para una mayor comodidad y evitar errores al teclearlos. Cuando se elimina una información vital se muestra un mensaje de confirmación para evitar borrados accidentales. Del lado del servidor se validarán los datos enviados por los usuarios a través de los formularios antes de que estos sean almacenados en la base de datos y se enviará una confirmación de la correcta inserción de estos.

A continuación se muestran ejemplos de cómo se tratan los errores de la figura 4.9 a la figura 4.11.

**Datos de la empresa**

Nombre de la empresa *	Dirección de la empresa *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
<small>Rellene este campo. *</small>	Teléfonos de localización *
<input type="text"/>	<input type="text"/>
Nombre del trabajador que representa la empresa *	Cargo que ocupa *
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Datos de autenticación en la aplicación**

Usuario *	Contraseña *	Confirmar Contraseña *
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Figura 4.9 Validación de campo requerido**

**Datos de la empresa**

Nombre de la empresa *	Dirección de la empresa *
<input type="text" value="Divep"/>	<input type="text" value="Calle 100 entre Ay B #1586"/>
Correo electrónico *	Teléfonos de localización *
<input type="text" value="sf"/>	<input type="text"/>
<small>Introduzca una dirección de correo. *</small>	Cargo que ocupa *
<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Datos de autenticación en la aplicación**

Usuario *	Contraseña *	Confirmar Contraseña *
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

**Figura 4.10 Estructura de correo**

**El solicitante no salvado.**

Nombre de la empresa *	Dirección de la empresa *
<input type="text" value="Divep"/>	<input type="text" value="Calle 100 entre Ay B #1586"/>
Correo electrónico *	Teléfonos de localización *
<input type="text" value="divepcomercial@mit.cu"/>	<input type="text" value="7-6403287"/>
Nombre del trabajador que representa la empresa *	Cargo que ocupa *
<input type="text" value="Juan Perez"/>	<input type="text" value="Jefe Importaciones"/>

**Datos de autenticación en la aplicación**

Usuario *	Contraseña *	Confirmar Contraseña *
<input type="text" value="compdivep"/>	<input type="password" value="..."/>	<input type="password" value="..."/>

• La contraseña debe contener al menos 8 caracteres.

• La contraseña debe tener número, mayúscula, minúscula y 1 carácter especial

Las contraseñas no coinciden.

**Figura 4.11 Validación de usuario y errores de inserción**

## 4.6 Emisión de alertas y notificaciones

De acuerdo al necesario cumplimiento de los términos establecidos al tramitar una solicitud, una oferta o darle seguimiento al contrato se lleva a cabo una estrategia de alertas para mantener informados a los diferentes usuarios de los momentos críticos que se pueden apreciar en el sistema.

Se muestran alertas en los cambios de estados de las solicitudes y ofertas, así como enviando correos electrónicos para notificar la aceptación de una petición de usuario o un rechazo de una solicitud. También se alertará al cliente de la existencia de nuevos productos para que esté informado de las novedades de la compañía.

## 4.7 Diagrama de despliegue

Un diagrama de despliegue modela la arquitectura en tiempo de ejecución de un sistema. Esto muestra la configuración de los elementos de hardware y muestra los elementos y artefactos del software [33].

En la figura 4.11 se muestra el diagrama de despliegue la aplicación.

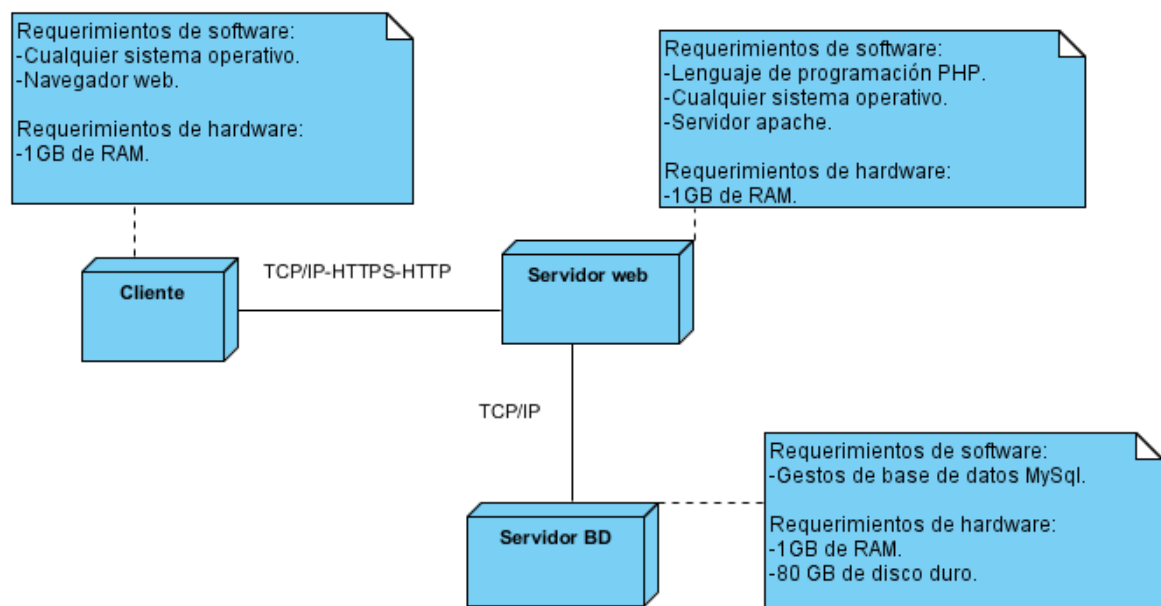


Figura 4.12 Diagrama de despliegue

## **Capítulo 5 Validación y factibilidad de la solución propuesta**

### **5.1 Introducción**

En el presente capítulo se describen las pruebas realizadas al sistema para valorar su correcto funcionamiento; para esto se realizan pruebas de diferentes tipos y se diseñan y muestran los resultados de los casos de prueba. Se hace además un análisis de los beneficios tangibles e intangibles así como un estudio de costo beneficio.

### **5.2 Tipos de pruebas ejecutadas y justificación de la selección**

Los métodos de prueba pueden ser: de caja negra y de caja blanca.

La prueba de caja negra se refiere a las pruebas que se llevan a cabo sobre la interfaz del software. O sea, los casos de prueba pretenden demostrar que las funciones del software son operativas, que la entrada se acepta de forma adecuada y que se produce un resultado correcto, así como que la integridad de la información externa se mantiene [34].

La prueba de la caja blanca del software comprueba los caminos lógicos del software proponiendo casos de prueba que ejecuten conjuntos específicos de condiciones y/o bucles. Se puede examinar el estado del programa en varios puntos para determinar si el estado real coincide con el esperado [35].

### **5.3 Diseño de los casos de prueba**

#### **Prueba de caja blanca:**

Se muestra el fragmento del código que se tomó como ejemplo para ilustrar las pruebas de caminos básicos realizados. Esta es la función que permite insertar los datos de un usuario nuevo, la validación de que el nombre del usuario no se repita se hace en el *table* del modelo (ver figura 5.1).

```

(1) public function add()
{
(2) $user = $this->Users->newEntity();
(3) if ($this->request->is('post')) {
(4) $user = $this->Users->patchEntity($user, $this->request->getData());
(5) if ($this->Users->save($user)) {
(6) $this->RegistrarTraza(1, $this->name, $user->id);
(7) $this->Flash->success(__('El usuario ha sido guardado
satisfactoriamente.));

(8) return $this->redirect(['action' => 'index']);
}
(9) $this->Flash->error(__('El usuario no pudo ser salvado. Por favor inténtelo
de nuevo.));
}
(10) $roles = $this->Users->Roles->find('list', ['limit' => 200,
conditions'=>'Roles.id <= 3']);
(11) $this->set(compact('user', 'roles'));
(12) $this->set('_serialize', ['user']);
}

```

Figura 5.1 Función insertar un usuario

Se realiza un grafo como se muestra en la figura 5.2

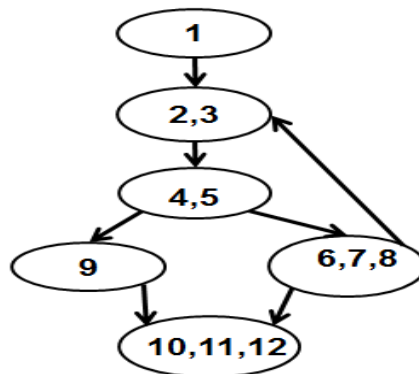


Figura 5.2 Grafo de caminos

El cálculo de complejidad Ciclomática se puede calcular por 3 vías:

- La cantidad de nodos predicados +1.
- La cantidad de regiones en el grafo.
- (cantidad de arcos – cantidad de nodos) + 2.

Las tres vías son válidas y tienen que dar el mismo resultado, es recomendable que se realicen las tres para comprobar de forma correcta.

**Cantidad de nodos predicados +1:**  $2 + 1 = 3$ .

**Cantidad de regiones en el grafo:** 3.

**(Cantidad de arcos – cantidad de nodos) + 2:**  $(7 - 6) + 2 = 3$ .

Se encuentran los caminos básicos.

**Camino1:** 1, 2-3, 4-5, 9, 10-11-12.

**Camino2:** 1, 2-3, 4-5, 6-7-8, 10-11-12.

**Camino3:** 1, 2-3, 4-5, 6-7-8, 4-5, 6-7-8 ,10-11-12.

Se muestra el caso de uso de prueba siguiendo los caminos en tabla 5.1.

**Tabla 5.1 Prueba de caja blanca**

ID	Objetivo de la prueba	Datos de entrada	Procedimiento	Salida esperada	Resultado
P1	Verificar camino 1	Valor del usuario	El formulario no viene por método <i>post</i>	Muestra nuevamente la página de nueva persona para volver a llenar el formulario	Correcto
P2	Verificar camino 2	Valor del usuario	-El formulario viene por método <i>post</i>  -El formulario de usuario no es válido	Muestra nuevamente la página de añadir usuario, con el error, para volver a llenar el formulario	Correcto
P3	Verificar camino 3	Valor del usuario	-El formulario viene por método <i>post</i>  -El formulario de usuario es válido	Salva en la base de datos el objeto persona y muestra el registro de los usuarios, y un mensaje de éxito.	Correcto

## Prueba de caja negra

Para la prueba de caja negra se muestra el caso de prueba gestionar solicitud; se encarga de gestionar las solicitudes que realiza un cliente (ver tabla 5.2).

**Tabla 5.2 Prueba caja negra**

CASO DE PRUEBA												
Objetivo de la Prueba	Verificar la inserción correcta de una solicitud.											
Descripción de la prueba	Se insertaran diferentes combinaciones de datos para probar que la entrada de los mismos al sistema esté validada de forma correcta.											
Combinaciones de valores de entrada											Resultados Esperados	Resultados Reales
CP	Nombre variable de entrada 1	Valor de variable 1	Nombre variable de entrada 2	Valor de variable 2	Nombre variable de entrada 3	Valor de variable 3	Nombre variable de entrada 4	Valor de variable 4	Nombre variable de entrada 5	Valor de variable 6		
Insertar una solicitud	Instrumento de pago	Null	Inspección en origen	Null	Detalles del destino	Null	Fecha entrega	Null	Lista de productos (cantidad):	Null	Mensaje de error	Mensaje de error
		Carta crédito		No		En el maríel		789963		Cantidades elegidas'	"Fecha no válida"	"Fecha no válida"
		Carta crédito		No		En el maríel		05/05/2019		Null	"Debe elegir alguna cantidad"	"Debe elegir alguna cantidad"
		Carta crédito		No		En el maríel		05/05/2019		Letras	"La caridad debe ser números"	"La caridad debe ser números"
		Carta crédito		Si		En el maríel		05/05/2019		Cantidades elegidas'	"La solicitud se ha guardado"	"La solicitud se ha guardado"
Observaciones:												
Este tipo de pruebas se realizaron la mayoría de los casos de uso, priorizando los relacionados con la oferta, solicitud y contrato; para garantizar el correcto flujo de datos en la aplicación												

## 5.4 Resultados obtenidos en las pruebas

Los resultados que fueron obtenidos al aplicar las pruebas fueron satisfactorios, lo que muestra el adecuado funcionamiento de la solución propuesta.

## 5.5 Estudio de factibilidad

El cálculo de puntos de casos de uso sin ajustar es el primer paso a seguir en la estimación. Este valor, se calcula a partir de la siguiente fórmula:

$$PCU = FPA + FPCU$$

Donde:

- **PCU:** Puntos de Casos de Uso sin ajustar.
- **FPA:** Factor de Peso de los Actores sin ajustar.

- **FPCU:** Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar.

### **Factor de Peso de los Actores sin ajustar (FPA)**

El valor del FPA se calcula mediante un análisis de la cantidad de actores presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. En la Tabla 5.3 se muestra el factor de peso, así como la cantidad de actores que presenta el sistema por cada tipo de actor:

**Tabla 5.3 Factor de peso de los actores sin ajustar**

<b>Tipo de Actor</b>	<b>Factor de Peso</b>	<b>Cantidad de actores</b>
Simple	1	0
Medio	2	0
Complejo	3	7

Luego mediante la siguiente fórmula se calcula el valor del factor de peso de los actores sin ajustar:

$$\text{FPA} = \sum \text{CA}_i * \text{FPI}$$

Donde:

- **i:** simple, medio, complejo.
- **FPA:** factor de peso según la complejidad de los actores del sistema.
- **CA<sub>i</sub>:** cantidad de actores i del sistema.
- **FPI:** factor de peso i según la complejidad de los actores del sistema.

$$\text{FPA} = \sum \text{CA}_i * \text{FPI}$$

$$\text{FPA} = (0 * 1) + (0 * 2) + (7 * 3)$$

$$\text{FPA} = 21$$

### **Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar (FPCU)**

Este valor se calcula mediante un análisis de la cantidad de casos de uso presentes en el sistema y la complejidad de cada uno de ellos. La complejidad de los casos de uso se establece al tener en cuenta la cantidad de transacciones efectuadas en el mismo. Una transacción está representada por uno o más pasos del flujo de eventos principal del caso de uso, donde puede



haber varias transacciones (ver tabla 5.4).

**Tabla 5.4 Factor de Peso de los Casos de Uso sin ajustar**

<b>Tipo de caso de uso</b>	<b>Factor de Peso</b>	<b>Cantidad de casos de uso</b>
Simple	5	22
Medio	10	2
Complejo	15	0

$$\text{FPCU} = \sum (\text{CCUi} * \text{FPI})$$

**Donde:**

- i: simple, medio, complejo.
- **FPCU:** factor de peso según la complejidad de los casos de uso del sistema.
- **CCUi:** cantidad de casos de usos i del sistema.
- **FPI:** factor de peso i según la complejidad de los casos de uso del sistema.

$$\text{FPCU} = \sum ( \text{CCU} * \text{FPI} )$$

$$\text{FPCU} = ( 22 * 5 ) + ( 2 * 10 ) + ( 0 * 15 )$$

$$\text{FPCU} = 130$$

#### **Cálculo de puntos de casos de uso ajustados**

Se obtienen a partir de la siguiente ecuación: 82

$$\text{PCUA} = \text{PCU} \times \text{FCT} \times \text{FA}$$

**Donde:**

- **PCUA:** puntos de casos de uso ajustados.
- **PCU:** puntos de casos de uso sin ajustar.
- **FCT:** factor de complejidad técnica.
- **FA:** factor de ambiente.

### Factor de complejidad técnica (FCT)

Este coeficiente se calcula mediante la cuantificación de un conjunto de factores que determinan la complejidad técnica del sistema. Cada uno de los factores se cuantifica con un valor de 0 a 5, donde 0 significa un aporte irrelevante y 5 un aporte muy importante. En la tabla 5.5 se muestra el significado, el peso de cada uno de estos factores y el valor según su implicación en el desarrollo de este proyecto (ver tabla 5.5).

Tabla 5.5 Factor de complejidad técnica

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado
T1	Sistema distribuido	2	1
T2	Objetivo de tiempo de respuesta	1	4
T3	Eficiencia del usuario	1	5
T4	Procesamiento interno complejo	1	3
T5	El Código debe ser reutilizable	1	1
T6	Fácil de instalar	0.5	1
T7	Fácil de usar	0.5	5
T8	Portabilidad	2	1
T9	Facilidad de cambio	1	3
T10	Concurrencia	1	4
T11	Requiere alta seguridad	1	3
T12	Da acceso a terceros	1	2
T13	Requiere entrenamiento especial	1	1

El factor de complejidad técnica se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$\text{FCT} = 0.6 + 0.01 * \Sigma (\text{Pi} * \text{Vi}))$$

**Donde:**

- **i:** factores que determinan la complejidad técnica del sistema.
- **Pi:** factor de peso i según la complejidad técnica del sistema
- **Vi:** valor cuantificado i relacionado al actor de peso i según la complejidad técnica del sistema.

$$FCT = 0,6 + 0,01 * (2 * 1 + 1 * 4 + 1 * 5 + 1 * 3 + 1 * 2 + 0,5 * 1 + 0,5 * 5 + 2 * 1 + 1 * 3 + 1 * 4 + 1 * 3 + 1 * 2 + 1 * 1)$$

$$FCT = 0,6 + 0,01 * 34.5$$

$$FCT = 0,94$$

**Factor de Ambiente (FA)**

Las habilidades y el entrenamiento del grupo involucrado en el desarrollo tienen un gran impacto en las estimaciones de tiempo. Estos factores son los que se contemplan en el cálculo del Factor de Ambiente. El cálculo del mismo es similar al cálculo del Factor de Complejidad Técnica, es decir, se trata de un conjunto de factores que se cuantifican con valores de 0 a 5.

En la Tabla 5.6 se muestra el significado, el peso de cada uno de estos factores y el valor según su implicación en el desarrollo de este proyecto.

**Tabla 5.6 Factor de ambiente**

Factor	Descripción	Peso	Valor asignado
E1	Familiaridad con el modelo	1.5	3
E2	Experiencia en la aplicación	0.5	5
E3	Experiencia en objetivos	1	4
E4	Capacidad del líder	0.5	4
E5	Motivación	1	5
E6	Estabilidad de requerimientos	2	4

E7	Personal a medio tiempo	-1	1
E8	Dificultad en el lenguaje	-1	2

El factor de ambiente se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$FA = 1.4 - 0.03 \times \Sigma (\text{Peso } i \times \text{Valor asignado } i)$$

Donde:

- **i:** factores ambientes
- **Pi:** factor de peso i según el factor ambiente.
- **Vi:** valor cuantificado i relacionado al factor de peso i según los factores ambientes.

$$FA = 0,6 + 0,01 * (1,5 * 3 + 0,5 * 5 + 1 * 4 + 0,5 * 4 + 1 * 5 + 2 * 4 + (-1 * 1) + (-1 * 2))$$

$$FA = 0,6 + 0,01 * 23$$

$$FA = 0,8$$

Por tanto, se puede concluir, los puntos de Casos de Uso Ajustados:

$$PCUA = PCU \times FCT \times FA$$

$$PCUA = 130 * 0,94 * 0,8$$

$$PCUA = 97,76$$

### Estimación de esfuerzo

El esfuerzo en horas-hombre viene dado por:

$$E = PCUA \times FC$$

Donde:

- **E:** esfuerzo estimado en horas-hombre.
- **PCUA:** puntos de Casos de Uso ajustados.
- **FC:** factor de conversión.

Utilizando un factor de conversión 20 horas-hombres/ Punto de Casos de uso, es decir, un Punto de Caso de Uso toma 20 horas-hombres, se obtuvo el siguiente resultado:

$$FC = 20$$

$$E = PCUA \times FC$$

$$E = 97,76 \times 20$$

$$E = 1995.2 \text{ horas-hombre}$$

Considerando que este esfuerzo representa el 40% del esfuerzo total del proyecto, hay que agregar las estimaciones relacionadas con los demás elementos del desarrollo de la aplicación (ver tabla 5.7).

**Tabla 5.7 Otros elementos de desarrollo de software**

Actividad	Porcentaje	Horas-Hombre
Análisis	10%	488.8
Diseño	20%	977.6
Programación	40%	1995,2
Pruebas	15%	733.2
Sobrecargas(otras actividades)	15%	733.2
Total	100%	4888.00

### **Estimación del tiempo de desarrollo del proyecto**

A partir del esfuerzo total de horas-hombre **E (Total)**, se puede realizar la estimación del tiempo de desarrollo aproximado del proyecto, calculándolo de la siguiente manera:

$$TDES \text{ (total)} = E \text{ (total)} / CH \text{ (hombres)}$$

**Donde:**

- **TDES:** tiempo de desarrollo.
- **E (total):** esfuerzo total de horas-hombre.
- **CH:** cantidad de hombres.

El grupo de desarrollo está compuesto por:

$$\text{CH} = 1$$

Por tanto se puede concluir, que el tiempo de desarrollo es:

$$\text{TDES (total)} = \text{E (total)} / \text{CH (hombres)}$$

$$\text{TDES (total)} = 4888 / 1$$

$$\text{TDES (total)} = 4888 / 10 \text{ horas al día}$$

$$\text{TDES (total)} = 488.8 \text{ días}$$

$$\text{TDES (total)} = 488.8 / 24 \text{ días al mes}$$

$$\text{TDES (total)} = 21 \text{ meses}$$

#### **Estimación del costo de desarrollo del proyecto**

Considerando que el mes tiene 192 horas laborales (8 horas de trabajo diarias por 24 días laborales)

**C (P):** costo del proyecto

$$\text{C (P)} = \text{E (total)} \times \text{CHH}$$

**E (total):** esfuerzo total.

**CHH: costo por hombre hora**

$$\text{CHH} = \text{K} \times \text{THP}$$

**K: coeficiente que tiene en cuenta los costos indirectos (1,5 y 2,0)**

**THP:** tarifa horaria promedio. El salario promedio de las personas que trabajan en el proyecto dividido entre 192 horas.

Donde **K = 1.5**, debido a que no existen grandes afectaciones en el costo por valores indirectos.

$$\text{C(p)} = \text{E(total)} \times \text{K} \times \text{THP}$$

Salario promedio = \$1000

$$\text{THP} = \$1000/192 = \$5.2$$

$$\text{C(p)} = 488.8 \times 1.5 \times 5.1 = 3739.32$$

## **5.6 Beneficios intangibles**

Con el nuevo sistema de gestión la compañía obtiene los siguientes beneficios intangibles:

- Mejora la promoción de sus productos.
- Aumenta el control y supervisión del estado del negocio.
- Permite darle respuesta a las solicitudes en todo momento y en cualquier lugar.
- Elevará la rapidez en la búsqueda de información al encontrarse la misma centralizada en el sistema.
- Aumenta la seguridad, pues cada usuario solo tendrá acceso a la información que puede gestionar o visualizar.

## **5.7 Análisis de costos y beneficios**

Con la nueva herramienta el principal aporte se ve reflejado en el área comercial, ya que se permitirá realizar un seguimiento en todo momento del estado del negocio, al tener el control desde las solicitudes hasta el momento que llega cada envío para satisfacer el pedido.

La empresa no tuvo que realizar ningún gasto en el desarrollo de software, al no ser necesaria la compra de ningún equipamiento y el sistema ser desarrollado como tema de trabajo de diploma de una estudiante de pregrado.

Teniendo en cuenta el estudio de factibilidad se estima que el costo del proyecto es de \$3739.32, por lo que se considera factible el desarrollo del sistema por los beneficios que aporta el mismo a la compañía.

## **Conclusiones**

Al concluir el presente trabajo de diploma se cumplen con los objetivos generales y específicos planteados. Se implementó un sistema automatizado para la gestión del proceso de negocio de la compañía Iglesias International (1996) Corporation. Para ello:

- Se da seguimiento a las solicitudes de un cliente a través de la gestión de su oferta, permitiendo llegar el negocio a la firma y seguimiento del contrato.
- El sistema de alertas y reportes garantiza conocer el estado de cada entidad en cada etapa, tanto para el cliente como para el comercial.
- El nivel de seguridad implementado es suficiente para este tipo de aplicación.
- Con el análisis de costo estimado de la aplicación y sus beneficios, se puede apreciar que es una solución factible para la compañía.



## **Recomendaciones**

A pesar de dar cumplimiento a los objetivos generales y específicos, a continuación se mencionan algunas recomendaciones para elevar el valor funcional y práctico del sistema:

- Establecer orden de prioridad con que desea el cliente recibir los productos solicitados.
- Implementar módulos para que la naviera y el transportista terrestre puedan saber cuándo han sido seleccionados para un envío y reflejen si tienen la capacidad para hacerse cargo de este o no.
- Implementar un módulo para las reclamaciones establecidas por los clientes sobre las importaciones realizadas.
- Garantizar el cálculo de distribución de contenedores.

## Referencias bibliográficas

- [1] V. M. G. Fernandez, "La importancia de la publicidad en las redes sociales," in *Servilia*, 2018. Available in: <https://blog.servilia.com/la-importancia-de-la-publicidad-en-las-redes-sociales/>. pdf Accessed May, 2014.
- [2] J. F. López, "Comercio internacional," *Haciendo fácil la economía*, 2015 Available in: <https://economipedia.com/definiciones/comercio-internacional.html>.
- [3] "Cuba ampliará facilidades para comercio exterior," *Prensa latina* Available in: <https://www.prensa-latina.cu/index.php?o=rn&id=241631&SEO=cuba-ampliara-facilidades-para-comercio-exterior>
- [4] M. d. c. e. y. l. i. extranjera, "Leyes y regulaciones.." Available in: <http://www.mincex.gob.cu/index.php?r=site%2Fdata&id=24a>.
- [5] B. I. d. C. S.A., "Operaciones," 2018. Available in: <http://www.bicsa.cu>.
- [6] S. R. Guzmán, L. H. López, and V. M. Muñoz, "INCOTERMS su efectividad en el comercio internacional," *Observatorio de la Economía Latinoamericana*, vol. 201, 2015.
- [7] I. Commerce, "InnovaCommerce ERP," *Innova Commerce*. Available in: <https://www.innova-commerce.com/> Accessed 2018.
- [8] Pepperi, "Sistema de gestión de pedidos como un servicio..", Available in: <https://www.pepperi.com/es/gestion-de-pedidos/> Accessed 2018.
- [9] inaCatalog, "Software de gestión de pedidos de clientes," Available in: <https://www.inacatalog.com/ls/software-gestion-pedidos-clientes/> Accessed 2018.
- [10] alipso, "Lenguaje de programación," *Hire Voice Over Easily*, Available in: <https://www.prog.com/ls/software- /> Accessed 2018 .
- [11] I. Challenger-Pérez, Y. Díaz-Ricardo, and R. A. Becerra-García, "El lenguaje de programación Python," Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya", 2014.
- [12] Á. Cobo, "PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web," Available in: <https://www.tcnol.com> Accessed 2018.
- [13] D. P. Valdés, "Los diferentes lenguajes de programación para la web," Available in: <http://www.lengweb.com/los-diferentes-lenguajes-de-programacion-para-la-web/> Accessed 2018
- [14] R. Marín, "Los gestores de bases de datos más usados en la actualidad." Available in: <https://revistadigital.inesem.es/informatica-y-tics/los-gestores-de-bases-de-datos-mas-usados/> Accessed 2018"
- [15] PostgreSQL, "PostgreSQL: The World's Most Advanced Open Source Relational Database."
- [16] M. Rouse, "Guía Esencial: Las bases de datos dan soporte a las tendencias de TI," 2018.
- [17] J. J. Gutiérrez, "¿Qué es un framework?," Available in: [http://www.javierj/investigacion\\_ficheros/Framework.pdf](http://www.javierj/investigacion_ficheros/Framework.pdf) Accessed May, vol. 18, 2014.
- [18] F. Sierra, J. Acosta, J. Ariza, and M. Salas, "Estudio y análisis de los framework en php basados en el modelo vista controlador para el desarrollo de software orientado a la web," *Revista Investigación y Desarrollo en TIC*, vol. 4, 2013.
- [19] phalconphp, "Un framework full-stack de PHP entregado como una extensión de C," 2018.
- [20] J. Eguiluz, "El framework Symfony, una introducción práctica " 2018.
- [21] C. S. Foundation, "CakePHP Cookbook," 2018.
- [22] A. Espinoza, "Los catálogos electrónicos como herramienta de diseño Web," in *NetCommence*, 2017.
- [23] atalogue-designers, "Catalogue - Designers es la solución integral para el diseño de sus catálogos."

- [24] F. Naranjo, "Ventajas de tener un catálogo en Internet," *ComunicaWeb* Available in: [https://www.comunica-web.com/verarticulo-ventajas-tener-catalogo-internet\\_224.php](https://www.comunica-web.com/verarticulo-ventajas-tener-catalogo-internet_224.php) Accessed May.
- [25] J. J. Isaza, "10 herramientas para crear catálogos virtuales e interactivos," 2015 Available in <https://bienpensado.com/10-herramientas-para-crear-catalogos-irtuales-e-interactivos/> Accessed 2018.
- [26] J. Gosende, "Cómo crear un Catálogo Digital para tu negocio," 2018 Available in: <https://www.javiergosende.com/crear-catalogo-digital/03/01/2018/6755> / Accessed 2018.
- [27] F. J. G. Laínez, "Elementos clave para la producción de catálogos," 2015 Available in: <https://www.cevagraf.coop/como-automatizar-la-creacion-de-catalogos-con-indesign/> Accessed 2018.
- [28] Jacobson and Booch, "El Proceso Unificado de Desarrollo de Software," Felix Varela.
- [29] "DataSources (fuentes de datos)," 2018.
- [30] ITCA, "SELECCIÓN DE TÉCNICAS DE INGENIERÍA DE SOFTWARE. Available in: <https://virtual.itca.edu.sv/Mediadores/stis/index.html> "
- [31] J. Barberá, "Que es una Interfaz web," *Horizonweb* Available in: <https://www.diseñowebmurcia1.es/interfaz-web/> Accessed 2018.
- [32] F. J. G. Gala, "Cómo es el tratamiento de errores en programación orientada a objetos," *ROOTEAR*, Available in: <https://rootear.com/desarrollo/poo-tratamiento-errores> Accessed 2018.
- [33] S. SYSTEM, "Diagrama de Despliegue UML 2," 2017 Available in: [http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2\\_deploymentdiagram.html](http://www.sparxsystems.com.ar/resources/tutorial/uml2_deploymentdiagram.html) Accessed 2018.
- [34] G. Testing, "Pruebas de caja negra," Available in: <https://testingbaires.com/2014/01/03/testing-de-caja-negra-parte/> Accessed 2018..
- [35] G. Terrera, "Testing de Caja Blanca," *TestingBaires* Available in: <https://testingbaires.com/2014/01/03/testing-de-caja-blanca-parte/> Accessed 2018.