

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO**

**CARRERA:
INGENIERÍA DE SISTEMAS**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
Ingenieros de Sistemas**

**TEMA:
ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA
REALIZAR COTIZACIONES DE ACERO EN LA EMPRESA NOVACERO
S.A. Y UNA APLICACIÓN ANDROID DIRIGIDA PARA LOS ASESORES
DE VENTAS EN LA CIUDAD DE QUITO-ECUADOR.**

**AUTORES:
JOHN ANTONIO ARBOLEDA NUMERABLE
WASHINGTON GEOVANNY LOYAGA PROAÑO**

**TUTOR:
DANIEL GIOVANNY DÍAZ ORTIZ**

Quito, agosto del 2018

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Nosotros, John Antonio Arboleda Numerable, con documento de identificación N° 1721523502, y Washington Geovanny Loyaga Proaño, con documento de identificación N° 1718528225, manifestamos nuestra voluntad y cedemos a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que somos autores del trabajo de titulación con el tema: ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA REALIZAR COTIZACIONES DE ACERO EN LA EMPRESA NOVACERO S.A. Y UNA APLICACIÓN ANDROID DIRIGIDA PARA LOS ASESORES DE VENTAS EN LA CIUDAD DE QUITO – ECUADOR., mismo que ha sido desarrollado para optar por el título de INGENIEROS DE SISTEMAS en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En aplicación a lo determinado en la Ley de Propiedad Intelectual, en nuestra condición de autores nos reservamos los derechos morales de la obra antes citada.

En concordancia, suscribimos este documento en el momento que hacemos la entrega del trabajo final en formato impreso y digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.



JOHN ANTONIO
ARBOLEDA NUMERABLE

C.I: 1721523502



WASHINGTON GEOVANNY
LOYAGA PROAÑO

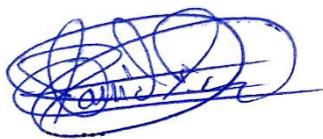
C.I: 1718528225

Quito, agosto del 2018.

DECLARATORIA DE COAUTORÍA DEL TUTOR

Yo declaro que bajo mi dirección y asesoría fue desarrollado el Proyecto Técnico, con el tema: ANÁLISIS, DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA WEB PARA REALIZAR COTIZACIONES DE ACERO EN LA EMPRESA NOVACERO S.A. Y UNA APLICACIÓN ANDROID DIRIGIDA PARA LOS ASESORES DE VENTAS EN LA CIUDAD DE QUITO – ECUADOR., realizado por John Antonio Arboleda Numerable y Washington Geovanny Loyaga Proaño, obteniendo un producto que cumple con todos los requisitos por la Universidad Politécnica Salesiana, para ser considerados como trabajo final de titulación.

Quito, agosto del 2018.



DANIEL GIOVANNY DÍAZ ORTIZ

C.I. 1716975501

AGRADECIMIENTO

El proyecto de Titulación va dedicado a Dios por ser la inspiración de vida y darnos protección y salud, además destacando a nuestros Padres, por ser la fortaleza constante, la paciencia y sobre todo el apoyo que han depositado a lo largo de nuestras vidas.

A todas las personas quienes formaron parte de la elaboración, a la empresa NOVACERO S.A. y nuestro tutor quien desinteresadamente ayudó con información relevante para la construcción de este proyecto.

En última instancia agradecemos cordialmente a la Universidad Politécnica Salesiana, quien en su formación profesional han creado personas de bien y con carácter de crecimiento personal y laboral para poder enfrentar situaciones en el mundo real referente a nuestra formación académica.

**JOHN ANTONIO ARBOLEDA NUMERABLE
WASHINGTON GEOVANNY LOYAGA PROAÑO**

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes	2
Justificación del tema.....	3
Grupo Objetivo (Beneficiarios).....	4
Objetivos	4
Objetivo General	4
Objetivo Específico.....	5
Marco Metodológico.....	5
1. CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE	8
1.1. Marco Referencial o Institucional.....	8
1.1.1. Historia.....	8
1.1.1.1. Misión	10
1.1.1.2. Visión	10
1.2. Marco Teórico.....	10
1.2.1. Estructura Jerárquica de Producto (PBS).....	10
1.2.2. Sistema Cotizador	12
1.2.3. Datos Hiperk	12
1.2.4. Datos Cotizador.....	13
1.2.5. Aplicación Web.....	13
1.2.5.1. Backend.....	13
1.2.5.2. Frontend	13
1.2.6. Lenguaje de Programación PHP	14
1.2.7. Lenguaje de Programación JAVA	14
1.2.8. Lenguaje TypeScript	14
1.2.9. Bases de datos	14
1.2.9.1. Oracle	15
1.2.9.2. SQLite	15
1.2.10. Herramientas	15
1.2.10.1. Balsamiq Mockups.....	15
1.2.10.2. Netbeans.....	15
1.2.10.3. Visual Studio Code	16

1.2.10.4. Android Studio (Tablets).....	16
1.2.10.5. Composer	16
1.2.10.6. Angular CLI	16
1.2.10.7. XAMPP.....	17
1.2.11. Frameworks.....	17
1.2.11.1. Symfony 3.6.X	17
1.2.11.2. Angular v4:.....	18
1.3. Estudio de Factibilidad.....	18
1.3.1. Factibilidad Operativa.....	18
1.3.2. Factibilidad Técnica	19
1.3.3. Factibilidad Económica.....	20
1.3.3.1. Flujo de Caja	22
1.3.3.2. Costo Beneficio.....	22
1.3.3.3. Beneficios Tangibles.....	23
1.3.3.4. Beneficios Intangibles	23
1.3.3.5. Conclusiones factibilidad del producto	23
2. CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO	25
2.1. Análisis de Requerimientos.....	25
2.1.1. Requerimientos Funcionales	25
2.1.2. Requerimientos No Funcionales	26
2.2. Artefactos-Diagramas	27
2.2.1. Diagramas de Casos de Uso	27
2.2.1.1. Funcionalidad del Sistema	27
2.2.1.2. Funcionalidad del Módulo del Productos	29
2.2.1.3. Funcionalidad del Módulo de Clientes	29
2.2.1.4. Funcionalidad del Módulo de Catálogos	30
2.2.1.5. Funcionalidad del Módulo de Planillas.....	30
2.2.1.6. Funcionalidad del Módulo de Cotizaciones.....	30
2.2.1.7. Funcionalidad del Módulo de Reportes	35
2.2.2. Historias de Usuarios	35
2.2.3. Diagrama de procesos BPMN.....	42
2.3. Diagrama Conceptual de Base de Datos (Modelo Entidad - Relación).....	42
2.3.1. Modelo de la Empresa (hiperk).....	43
2.3.2. Modelo del Cotizador.....	43
2.4. Arquitectura.....	48

2.4.1. Modelo	49
2.4.2. Controlador (Middleware)	49
2.4.3. Vista	49
2.5. Interfaces	49
3. CAPÍTULO 3: CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS	57
3.1. Construcción del proyecto.....	57
3.1.1. Instalación de Composer	57
3.1.2. Instalación de Symfony 3.3.10.....	58
3.1.3. Instalación de Angular-CLI.....	59
3.1.4. Instalación de Angular v4	59
3.2. Descripción de Clases	60
3.3. Diagrama Físico de la Base de Datos.....	61
3.4. Diagrama de Despliegue	63
3.5. Plan de Pruebas	64
3.5.1. Pruebas de Caja Negra	65
3.5.2. Pruebas de Rendimiento.....	71
3.5.3. Pruebas de Carga.....	73
3.5.3.1. Herramienta Jmeter	73
3.5.3.1.1. Pruebas de Carga de Productos	73
3.5.3.1.2. Pruebas de Carga en Cotizaciones	74
3.5.3.2. Herramienta Visual Studio.....	75
3.5.4. Pruebas de Estrés.....	79
3.5.4.1. Ruta de Enlace al Módulo de Productos	79
3.5.4.2. Ruta de Enlace al Módulo de Cotizaciones.....	80
CONCLUSIONES.....	82
RECOMENDACIONES.....	83
GLOSARIO DE TÉRMINOS	84
LISTA DE REFERENCIAS	85

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Factibilidad Técnica	19
Tabla 2: Factibilidad Económica recursos.....	20
Tabla 3: Factibilidad Económica Costos de producción.....	21
Tabla 4: Factibilidad Económica Riesgos del Proyecto	22
Tabla 5: Flujo de Caja	22
Tabla 6: Costo Beneficio para la Empresa NOVACERO S.A.....	23
Tabla 7: TIR (Tasa Interna de Retorno).	24
Tabla 8: Descripción de caso de uso de las funciones generales del SC.....	29
Tabla 9: Modelo de tabla respecto a las Historias de Usuario.	35
Tabla 10: Historia de Usuario de la Autenticación del Sistema.....	37
Tabla 11: Historia de Usuario del Módulo de la Administración de Usuarios.....	37
Tabla 12: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Productos.....	38
Tabla 13: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Clientes.	39
Tabla 14: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Catálogos.....	40
Tabla 15: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Planillas.	41
Tabla 16: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Cotizaciones.	42
Tabla 17: Detalle de la Prueba Caja Negra de Autenticación.	65
Tabla 18: Detalle de la Prueba Caja Negra de Usuarios.	65
Tabla 19: Detalle de la Prueba Caja Negra de Reportes.	67
Tabla 20: Detalle de la Prueba Caja Negra de Productos Hiperk/Cotizador.	67
Tabla 21: Detalle de la Prueba Caja Negra de Clientes Hiperk/Cotizador.....	69
Tabla 22: Detalle de la Prueba Caja Negra de Cotizaciones.	70
Tabla 23: Resultados de los Tiempos en Peticiones de la Actividad Productos.	74
Tabla 24: Resultados de los Tiempos en Peticiones de la Actividad Cotizaciones.	75
Tabla 25: Tabla del Números de Páginas Cargadas por cada Prueba.	76
Tabla 26: Tabla del Números de Solicitudes Enviadas por cada Prueba.	77
Tabla 27: Resultados del Número de Usuarios de la Actividad Productos.	79
Tabla 28: Resultados de Usuarios que Soporta de la Actividad Cotizaciones.	80

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Proceso que explica el funcionamiento de la Metodología Scrum.	5
Figura 2: PBS del sistema web cotizador.	11
Figura 3: Caso de uso general que representa las funcionalidades del sistema.	28
Figura 4: Descripción del comportamiento del módulo de productos con los usuarios.	30
Figura 5: Descripción del comportamiento del módulo de clientes con los usuarios.	31
Figura 6: Descripción del comportamiento del módulo de catálogos con los usuarios.	32
Figura 7: Descripción del comportamiento del módulo de planillas con los usuarios.	33
Figura 8: Descripción del módulo de cotizaciones con los usuarios.	34
Figura 9: Descripción del comportamiento del módulo de reportes con los usuarios.	35
Figura 10: Diagrama de procesos sobre la lógica de negocio que posee el SC.	44
Figura 11: Modelo E-R	45
Figura 12: Modelo E-R de las tablas creadas para el SC.	46
Figura 13: Modelo E-R general de todas las tablas que contiene el sistema.	47
Figura 14: Relación y estructura de la propuesta de diseño de software (MVC).	48
Figura 15: Estructura de la interfaz de autenticación.	50
Figura 16: Estructura de la interfaz bienvenida una vez ingresado al sistema.	50
Figura 17: Estructura de la interfaz de administración de usuarios para el sistema.	51
Figura 18: Estructura de la interfaz para registrar usuarios al sistema.	51
Figura 19: Estructura de la interfaz de generación de reportes del sistema.	52
Figura 20: Estructura de la interfaz para la administración de productos para el sistema.	52
Figura 21: Estructura de la interfaz de formulario para registrar productos al sistema.	53
Figura 22: Estructura de la interfaz para la administración de clientes para el sistema.	53
Figura 23: Estructura de la interfaz del formulario para registrar clientes al sistema.	54
Figura 24: Estructura de la interfaz para la administración de catálogos para el sistema.	54
Figura 25: Estructura de la interfaz del formulario para registrar catálogos al sistema.	55
Figura 26: Estructura de la interfaz de planillas del sistema.	55
Figura 27: Estructura de la interfaz de cotizaciones del sistema.	56
Figura 28: Estructura de la interfaz del formulario para crear cotizaciones en el sistema.	56
Figura 29: Descripción para verificar la instalación de Composer.	58
Figura 30: Librerías, modelos, servicios de clase mediante líneas de código.	61
Figura 31: Diagrama físico general del sistema.	62
Figura 32: Diagrama de despliegue del Sistema Cotizador.	63
Figura 33: Prueba Caja Negra de Autenticación.	65
Figura 34: Prueba Caja Negra de Usuarios.	66
Figura 35: Prueba Caja Negra de Vista y Edición de Usuarios.	66
Figura 36: Prueba Caja Negra de Reportes.	67
Figura 37: Prueba Caja Negra de Productos.	68
Figura 38: Prueba Caja Negra de Vista y Edición de Productos.	68
Figura 39: Prueba Caja Negra de Clientes.	69
Figura 40: Prueba Caja Negra de Vista y Edición de Clientes.	70
Figura 41: Prueba Caja Negra Cotizaciones.	70
Figura 42: Prueba Caja Negra de Vista y Edición de Cotizaciones.	71
Figura 43: Resultados de la Prueba de Rendimiento del Sistema Cotizador.	72
Figura 44: Estadística del Tiempo de Respuesta de la Actividad Productos.	73
Figura 45: Estadística del Tiempo de Respuesta de la Actividad Cotizaciones.	74
Figura 46: Estadística a la Carga de Páginas por Segundos.	76

Figura 47: Estadística al Envío de Solicitudes por Segundos.	77
Figura 48: Estadística de Uso de Memoria en las Diferentes Pruebas.	78
Figura 49: Estadística de Uso de Bytes de Datos en las diferentes pruebas.	78
Figura 50: Estadística del Tiempo de Respuesta de la Actividad Productos.	79
Figura 51: Estadística del Tiempo de Respuesta de la Actividad Cotizaciones.	80

Resumen

El siguiente proyecto tiene como principal objetivo la construcción de un sistema para realizar cotizaciones, que sirva de ayuda a la empresa NOVACERO S.A como una herramienta que permita agilizar su proceso de asesoría a los clientes.

Partiendo desde el punto de disponer de una manera sencilla y eficaz la información que dispone la empresa, pero también permitir agregar de acuerdo con la experiencia que se vive día a día con los clientes. Es así que se puede generar cotizaciones de productos con características nuevas que no disponga en el catálogo que oferta, pero también de clientes nuevos que no se encuentren registrados. Permitiendo poseer toda la información necesaria para estructurar una cotización detallada con toda la información que necesita un cliente para decidir en la compra, así mismo permitiendo generar reportes generales de las cotizaciones como también reportes estadísticos con ayuda de la lógica de inteligencia de negocios, para presentar gráficas legibles en datos concretos que le ayude a la empresa en mejora continua.

A partir de una página web se presenta la solución para empleados que realizan tal actividad dentro de la empresa, pero también se presenta un aplicativo móvil especialmente para las Tablets que disponen los asesores suministrados por la empresa, pero para sectores que no disponen de conexión a internet posea la habilidad de trabajar la aplicación con la información indispensable para cotizar sin conectarse al servidor de la empresa, sincronizando una vez que se conecte.

Abstract

The main objective of this project is to build a system to perform quotation, that serves to help to the NOVACERO S.A. as a tool that permits to speed up its advice process to clients.

Starting from providing a simple and effective way to dispose the information that the company provides, but also allows to add information according to the experience that is lived day by day with the clients. In that way it can generate products quotation with new characteristics that don't dispose in the offer catalog, but also the new clients they are not registered. Allowing possess all the information need for structure in detail quotation with all information that needs one client for decide in the purchase, likewise allowing to generate reports general of the quotations as also reports statistics with help of business intelligent in the implementation.

From a web page, the solution is presented for employees who perform such activity within the company, but also is presented one mobile application specially for the tablets available to the consultants provided by the company, but for sectors that do not have an internet connection have the ability to work the application with the indispensable information to quote without connecting to the server of the company, synchronizing once you connect.

INTRODUCCIÓN

La presente tesis es una investigación que tiene por objetivo desarrollar una página web para la realización de cotizaciones llevadas a cabo día a día en la empresa NOVACERO S.A. Para lo cual contiene diferentes módulos que son indispensables para la conducción de la información que se unen y forman la estructura de la cotización.

El módulo de productos detalla una lista de materiales que provee la empresa al cliente, además un módulo de clientes que detalla el historial de personas que compraron en la empresa y por último una sección de planillas que detalla una lista de materiales que requiere ese producto u obra específica y pueda ser incorporado a la cotización.

En concreto, la investigación se acoge con la finalidad de establecer una herramienta compuesta de una web con una extensión para dispositivos Android para que ayude en el proceso de realizar una cotización para usuarios (Asesores y Coordinadores), aquellos que son la guía del cliente para detallar materiales que se requiera específicamente con información necesaria.

Ahora todo lo detallado tolera la web, pero una aplicación Android está dirigida a las Tablets que proporciona la empresa a sus asesores, teniendo como gran problema la conexión a internet para obtener información del servidor de la empresa, es por ello que se propone la creación de la aplicación que funcione de manera en línea o fuera de línea.

Una parte de la solución es la mejora en el proceso de realizar una cotización dedicada a los empleados de la empresa que realizan dicha actividad, pero a nivel personal de los dirigentes, jefes de plantas y/o gerentes para obtener detalles concretos respecto a las siguientes preguntas que se encontró: ¿Cuánto se vendió en un determinado

tiempo?, ¿Qué material se vendió más?, ¿Qué cliente compró más?, etc. Todas estas preguntas pueden ayudar en la mejora continua para un mejor crecimiento en las ventas.

Antecedentes

Se ha visto reflejado el avance en la tecnología como ayuda en administrar la información de las diferentes empresas, debido a que día a día generan datos que se relacionan, generando la información que en su futuro proveen conocimiento para la toma de decisiones, estos orientan a la empresa para cumplir su visión. Es por ello, la mejor solución son sistemas informáticos, los que tienen la capacidad de reunir datos de diferentes departamentos para ser ayuda de un proceso específico de la empresa, esta se relaciona con los entes externos, por lo que, una cotización es una referencia que ayuda a un cliente como guía para la adquisición de su posible compra. Para lo cual el cliente se inclina a la revisión de los precios, productos, ofertas y/o descuentos, así permitiendo tener una mejor percepción sobre la inversión que posiblemente lo va a hacer.

En los últimos años las organizaciones en Ecuador se han dado cuenta que el implementar una correcta inteligencia del negocio da muchas ventajas contra la competencia. “Inteligencia de Negocio es la combinación de prácticas, capacidades y tecnologías usadas por las compañías para recopilar e integrar la información, aplicar reglas del negocio y asegurar la visibilidad de la información en función de una mejor comprensión de este y, en última instancia, para mejorar el desempeño” (PARRILLA, 2014, pág. 101). En los negocios u organizaciones es importante que esté la información de varias maneras recopiladas, que vaya tomando forma estandarizada para que los involucrados en las tomas de decisiones puedan hacer uso correcto, clara

y concisa de que productos o servicios que ofrecen las organizaciones puedan ser útiles en un mayor o menor estado de la información.

Siendo este un apoyo fundamental para el crecimiento de las organizaciones, reflejando que no siempre el cliente tiene que llegar a la empresa, al contrario que toda empresa debe tener un plan de adquisición de clientes que mejore las ventas dependiendo el modelo del negocio de la empresa. Teniendo como restricción que la conectividad de red no llega a ciertos sectores de la ciudad de Quito, aquello genera el problema de obtener datos del servidor de la empresa NOVACERO S.A. Es por ello que se requiere la ayuda de la tecnología que brinda los smartphones, en este caso específico dirigido a las Tablets. “La Tablet o un dispositivo inteligente, es una herramienta de uso diario y fuente principal de consumo de contenidos que aporta inmediatez, acceso a la información en cualquier momento y lugar, siendo una herramienta potencialmente extraordinaria para mejorar procesos internos y ahorrar costes dentro de las grandes organizaciones.” (SOLIS, 2017, pág. 2).

Justificación del tema

El presente proyecto busca optimizar recursos de la empresa NOVACERO S.A., los cuales son: tiempo, materiales de oficina, llamadas telefónicas y algunos softwares que se utilizan (Excel, Administrador de datos Hiperk, Navegador). Además, en el proceso del coordinador/asesor se encontró una demora al realizar una cotización, esto debido a que los datos no tienen una estructura general que maneje la empresa NOVACERO S.A. Por lo que para los empleados les lleva más tiempo en ordenar información del cliente y detallar los productos solicitados que abstraen de un folleto y uso del programa para obtener datos del HIPERK que dispone dicha empresa.

Por otro lado, las visitas de asesores a clientes específicos son seleccionados por el historial de compra que ha tenido anteriormente, es por esto que realizan una visita con previa información de promociones u ofertas de productos. Para esto se encuentra que la información del negocio es intranet y su conexión es mediante una Red Privada Virtual (VPN), teniendo como resultado quejas de los asesores por su experiencia laboral al tener conectividad intermitente de red en algunos sectores de la ciudad de Quito, siendo este una causa de no poder realizar una cotización en la obra o lugar que el cliente lo solicita.

En la actualidad se presenta incertidumbre en las actividades que realizan los asesores/coordinadores, ya que no se obtiene información sobre las cotizaciones realizadas debido a que no existe seguimiento en tal actividad. Para ello es indispensable tener un formato estándar de la estructura de la información que conlleva una cotización y así poder administrar todos los datos que se generan en el sistema siendo una ayuda para el personal administrativo, permitiendo realizar un análisis y tomar decisiones para una mejora continua en su servicio al cliente.

Grupo Objetivo (Beneficiarios)

Los clientes de la empresa NOVACERO S.A. y público en general, además se enfoca en los asesores de ventas para poder procesar información de manera online a través del sitio web, y personal de la empresa.

Objetivos

Objetivo General.

Analizar, diseñar y construir un sistema web para realizar cotizaciones de acero en la empresa NOVACERO S.A y una aplicación Android dirigida para los asesores de ventas en la ciudad de Quito-Ecuador.

Objetivo Específico.

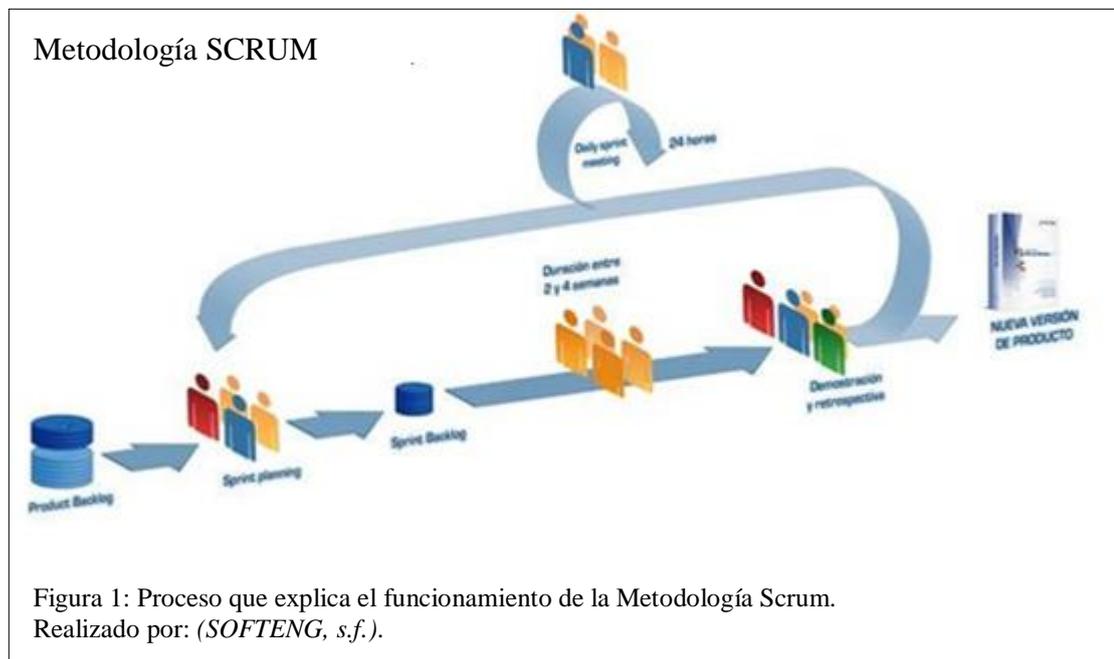
Conocer el proceso que se lleva a cabo para realizar una cotización en la forma manual para así optimizar el proceso en el sistema web.

Proponer un formato estandarizado para las cotizaciones que cubra los diferentes proyectos que maneja la empresa.

Generar reportes estadísticos para el área gerencial con datos que administre el sistema, tomando como guía los procesos que contiene la inteligencia de negocios.

Elaborar un aplicativo Android para Tablets, entregadas por la empresa a los asesores, la cual contendrá las principales funcionalidades del Sistema Cotizador (SC) con posibilidades de conexión online u offline.

Marco Metodológico



La metodología Scrum se escoge por varios motivos para el desarrollo ágil del proyecto, entre ellos está que se trabaja con retroalimentación, es iterativo y comunicativo como en la Figura 1. Scrum es un marco de referencia para crear software complejo y entregarlo a tiempo de una forma sencilla, por lo que es adecuado

para aquellas empresas en las que el desarrollo de los productos se realiza en entornos que se caracteriza por tener:

- **Incertidumbre:** Por lo general el cliente no sabe a ciencia cierta qué es lo que va a obtener. La tensión que genera en el grupo de desarrollo hace por lo general un reto.
- **Autoorganización:** la organización debe ser propia de cada involucrado en el desarrollo del software, pero tienen que reunir las siguientes características:
 - Autonomía: Hay que dar solución a cualquier circunstancia que se vaya presentado a lo largo del desarrollo y buscar alternativas auto-educándose todos.
 - Autosuperación: Las soluciones iniciales sufrirán mejoras.
 - Auto-enriquecimiento: Los actores en el desarrollo se ven beneficiados porque son multidisciplinarios, lo que cada actor apoya a otra entre sí.
- **Control Moderado:** Se establecerá un control suficiente para evitar descontroles. Se basa en crear un escenario de “autocontrol entre iguales” para no impedir la creatividad y espontaneidad de los miembros del equipo.
- **Transmisión del conocimiento:** Todo el mundo aprende de todos, las personas pasan de unos proyectos a otros y así comparten su conocimiento en la organización.

Los ciclos también llamados “Sprint” que son iteraciones del desarrollo ágil que sirven para:

- **Concepto:** Características del producto en el cual se asigna el equipo que se encargará del desarrollo.

- **Especulación:** Se hacen disposiciones con la información obtenida y se establecen los límites que marcarán el desarrollo del producto, tales como costes y agenda. En esta fase se repite cada iteración y consiste en:
 - Desarrollar y revisar los requisitos generales.
 - Mantener la lista de las funcionalidades que se esperan.
 - Plan de entrega en las que se establecen fechas de las versiones, hitos e iteraciones.
- **Exploración:** Se incrementa el producto en el que se añaden las funcionalidades de la fase de especulación.
- **Revisión:** El equipo revisa todo lo que se ha construido y se contrasta con el objetivo de especulación.
- **Cierre:** Se entregará en la fecha estimada por ambas partes, una versión del producto deseado, esto no significa el cierre del proyecto por lo que se denomina mantenimiento. (GALLEGO, s.f.).

1. CAPÍTULO I: ESTADO DEL ARTE

1.1. Marco Referencial o Institucional

1.1.1. Historia.

NOVACERO fue fundada en Julio de 1973, siendo una empresa que se dedica al negocio de productos viales, que forma parte del grupo multinacional ARMCO, distribuida por diferentes plantas y/u oficinas en principales ciudades del país como lo son:

- Quito (Planta y Oficina).
- Guayaquil (Planta y Oficina).
- Lasso (Planta).
- Cuenca (Oficinas).

Destacando que la planta Lasso es la más representativa, por la fabricación y comercialización de productos laminados en caliente (ángulos, platinas, barras) y de productos conformados en frío (tuberías y perfiles). En 1986 con diseños propios incursionó en el negocio de Cubiertas de Galvalume en el Ecuador. Por la acción de ARMCO en 1992 en vender sus operaciones en Ecuador al grupo suizo Eternit en ese año, posteriormente 2 años después fue vendida a accionistas nacionales, lo cual generó proyecciones en conseguir nuevas líneas y mejorar las ya existentes en el año 1996.

Hasta el año 2001 fue 2 empresas, llamadas una Novacero y otra Aceropaxi. Es a partir en enero del mismo año, logran en fusionarse formando una sola con el nombre NOVACERO-ACEROPAXI S.A. Producto al crecimiento del negocio de los laminados en caliente, la empresa cambia su nombre por el de NOVACERO S.A. por la incorporación de la construcción de varilla al catálogo de productos.

A partir del año 2006, arranca el proyecto de acería, el cual tuvo como propósito de adquirir palanquillas propias, materia prima del proceso de laminación para la fundición de la chatarra metálica. En fin, la empresa fue adquiriendo materiales que se ha permitido mejorar el valor agregado, calidad y competitividad.

En la actualidad la empresa cuenta con varias certificaciones de las cuales se detalla las principales, entre ellas son:

ISO 9001:2008 Sistema de Gestión de Calidad: Es una Norma Internacional que implementa y mejora la eficacia de un sistema de gestión de calidad, lo cual es basado en procesos en su desarrollo. Esto permite aumentar la satisfacción del cliente mediante el cumplimiento de sus requisitos.

ISO 14001:2004 Sistema de Gestión Ambiental: Es una Norma integrada de varias Organizaciones que son interesadas en alcanzar y demostrar que sus actividades controladas forman un desempeño sólido, sin tener afección de sus productos y servicios al medio ambiente.

OHSAS 18001:2007 Sistema de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional: Es una Norma de origen británica, reconocida internacionalmente por sus actividades estableciendo la implementación de un Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud. Es encaminado al control e identificación de riesgos, pero también a la adopción de las medidas necesarias para prevenir la aparición cualquier accidente.

NTE INEN: El Servicio Ecuatoriano de Normalización es un organismo público ecuatoriano que se encarga de la normalización, validación y certificación, metrología y reglamentación técnica. Este servicio de normalización es miembro de ISO, COPANT y también asociado de la Oficina Internacional de Pesas y Medidas BIPM.

Constando de varias detallando brevemente alguna de ellas:

- **NTE INEN 102:** Varillas con resaltes de acero al carbono, laminadas en caliente para hormigón armado.
- **NTE INEN 1623:** Aceros. Perfiles estructurales conformados en frío.
- **NTE INEN 1674:** Alcantarillas metálicas galvanizadas.

Entre ellas hay muchas más que se destacan de acuerdo con su catálogo de productos que oferta la empresa.

1.1.1.1. Misión.

Ofrecer una amplia gama de productos y soluciones de acero generando valor para nuestros clientes, la comunidad y nuestro personal en forma sostenible.

1.1.1.2. Visión.

Ser reconocida como una empresa innovadora, líder en la industria de acero del Ecuador.

1.2. Marco Teórico

1.2.1. Estructura Jerárquica de Producto (PBS).

Las partes involucradas en el sistema se detalla a través del PBS o también llamado descomposición del producto en el cual se detalla de manera íntegra cada parte de las funcionalidades del sistema desde el punto de vista del cliente como se lo detalla en la Figura 2.

PBS del Sistema Cotizador



Figura 2: PBS del sistema web cotizador.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

1.2.2. Sistema Cotizador.

Un cotizador o también llamada proforma, es un elemento de ayuda para exponer materiales, costos, descuentos u ofertas de la empresa, para visualizar y tener una referencia de lo propuesto, así un cotizador es una ayuda general para ambos interesados en proveer y obtener información clara sobre todo lo que expone la empresa y lo que el cliente pretende adquirir.

Un SC es un sitio web completo para administrar los precios, stock, descuentos sobre varillas de acero y varios elementos, permitiendo administrar fácilmente: cotizaciones, clientes, productos, usuarios (Asesores y Coordinadores), y hasta los datos de la empresa que sean útiles.

El principal objetivo es agilizar el proceso de asesoría a los clientes, olvidándose de llenar formatos ya sea en Excel o Word. También cuenta como ventaja almacenar los datos generados por el sistema, permitiendo así mismo poder obtener reportes mensuales sobre la actividad del área comercial. (AYALA & ALZATE, 2011, pág. 62).

La empresa NOVACERO S.A. se encarga de la creación, desarrollo e implementación de soluciones de acero para la construcción.

1.2.3. Datos Hiperk.

Son los datos internos de la empresa, requeridos para realizar una cotización. Los cuales son administrados por el área de sistemas y gestionada por el motor de base de datos Oracle.

1.2.4. Datos Cotizador.

Son datos guardados en entidades creadas independientemente, que trabajan en conjunto con el Hiperk para que el SC pueda funcionar correctamente en la empresa con sus requerimientos solicitados.

1.2.5. Aplicación Web.

Es un entorno general el cual se implementa con varias tecnologías que se encuentra en el actual tiempo, para ello se lo separa en los diferentes intereses:

- **Backend:** Capa de acceso a datos.
- **Frontend:** Capa de presentación.

1.2.5.1. Backend.

Es la arquitectura que se forma del lado del servidor, parte fundamental del sistema en donde se implementa los procesos que se ejecutaran. En este lado es muy importante su estructura e implementación, lo cual es indispensable para la optimización de recursos y su eficaz respuesta.

1.2.5.2. Frontend.

Es la parte donde se estructura la parte visual que se conecta con el cliente, entre ellos: estilos, diseños imágenes, estructura de información, etc. Este lado es muy significativo para que un usuario pueda entender al sistema y sus principales funciones. Permite generar diferentes tecnologías sin tener que desarrollar de nuevo, por lo que en el sistema consta de 2 partes que son: Entorno Web y Aplicativo Android, sin tener ningún problema y solo consumir los Servicios REST que se desarrolla en el Backend.

1.2.6. Lenguaje de Programación PHP.

Es un lenguaje de programación especializado en la creación de páginas web, haciendo de ellas dinámicas, eficientes, rápidas y fáciles de aprender en el ámbito de desarrollo. Aquel lenguaje tiene un muy buen porcentaje de uso a nivel mundial en la web, teniendo como ventajas intercambiar su plataforma de trabajo a otra con muy pocas o ninguna modificación. (Cobo Á. , Gómez, Pérez, & Rocha, 2005, pág. 99).

1.2.7. Lenguaje de Programación JAVA.

Un lenguaje de programación orientado a objetos con gran trascendencia en la historia de la programación, siendo java rápido, seguro y fiable. Teniendo como uso desde portátiles hasta centro de datos, como también en consolas de videojuegos hasta supercomputadoras. También cabe destacar que java se encuentra en todas partes debido que algunas páginas web o muchas aplicaciones no tendrán un funcionamiento correcto si no tiene instalado JAVA. (Deitel & Deitel, 2004).

1.2.8. Lenguaje TypeScript.

Un lenguaje de programación nuevo en el mercado en la última década cuenta con herramientas de programación orientada a objetos, el cual tiene como función convertir su código en Javascript común, especificando como su lenguaje original.

1.2.9. Bases de datos.

Es un almacén de datos que permite guardar, procesar y administrar datos, que mediante su relación como se la otorgue, genera la información de calidad con su adecuado proceso. Es por ello que encontramos en el mercado diferentes herramientas para la gestión de base de datos, entre ellos son: Access, MySQL, SQL Server, Oracle, SQLite, etc.

1.2.9.1. Oracle.

Es una base de datos relacional cliente/servidor que permite gestionar en completas, medianas y pequeñas empresas. Dispone de diferentes licencias respectivas a su uso, contando con las siguientes características: desempeño, disponibilidad y la seguridad de la base. Es una de las más usadas por las empresas a nivel mundial por la calidad de producto y servicio que oferta la empresa. “Disponible en un solo servidor o en servidores en clúster con hasta cuatro procesadores, es la opción segura para desarrollar e implementar de manera económica las aplicaciones de la base de datos”. (GARAVITO, 2007, págs. 4-10).

1.2.9.2. SQLite.

Es un sistema de gestión de base de datos optimizada mas no ser un cliente-servidor, siendo una biblioteca que permite se integrada en el programa. Es por lo que por su funcionamiento es más usada en los móviles, para las aplicaciones que requieran un almacén de datos al no tener conectividad al internet en su funcionamiento.

1.2.10. Herramientas

1.2.10.1. Balsamiq Mockups.

Software que permite la maquetación facilitando al diseñador poder estructurar los componentes o widgets a usar para formar la página web o aplicativo móvil, teniendo un rápido editor de solo arrastrar y soltar. Este software tiene versiones disponibles: aplicación web y aplicación de escritorio. Dispone de versión gratuita disponible por 30 días, pero también versiones dependiendo del número de proyectos a manejar.

1.2.10.2. Netbeans.

Es un entorno de desarrollo muy conocido en el ámbito de programación que cuenta con varios tipos de aplicación orientados a Java (J2SE, web, EJB y aplicaciones

móviles). Cabe recalcar que en un principio fue realizado principalmente para Java, pero al paso del tiempo fue implementado algunos packs que permitieron el soporte de proyectos C/C++ y también PHP 5. Es por ello que su versatilidad en PHP viene con soporte para Symfony con la versión mencionada. (Remon, 2014).

1.2.10.3. Visual Studio Code.

Es un editor de código fuente ligero pero potente que permite la edición de diferentes lenguajes de programación, tiene como principal característica la instalación de extensiones, las cuales generan una guía o ayuda en la generación de código.

1.2.10.4. Android Studio (Tablets).

Es el entorno de desarrollo integrado (IDE), desarrollado para la creación de aplicaciones móviles para el sistema operativo Android. Cuenta con la ayuda de IntelliJ IDEA que permite la escritura de código sin compilaciones, permitiendo la ayuda de escribir, depurar, refactorizar, probar y aprender su código.

1.2.10.5. Composer.

Es una herramienta fundamental en la administración de dependencias en PHP. Permite gestionar paquetes o bibliotecas por proyecto, que inicialmente no se instala nada global, pero si admite por conveniencia mediante el uso del comando global.

1.2.10.6. Angular CLI.

Es una herramienta de interfaz de línea de comando que puede crear un proyecto, agregar archivos y realizar una variedad de tareas de desarrollo en curso, como pruebas, agrupamiento e implementación. Permitiendo la manipulación del proyecto generado por Angular.

1.2.10.7. XAMPP.

Es un servidor independiente de plataforma, software libre, permite varias funciones entre ellas:

- Base de datos MySQL.
- Servidor Web Apache.
- Intérpretes para lenguajes de script: PHP y Perl.

La aplicación es muy usada al interpretar servidor de manera local para proyectos web en el lenguaje PHP. Su compatibilidad con cualquier sistema operativo en el mercado representa su ventaja principal.

1.2.11. Frameworks.

1.2.11.1. Symfony 3.6.X.

Framework que ofrece una manera de construir aplicaciones web mediante el lenguaje PHP. Es un conjunto de herramientas y utilidades que proporcionan al desarrollador simplicidad en su progreso. Este framework lleva algún tiempo en el mercado y es conocido como un robusto en el ámbito web, teniendo como principal característica al emplear el tradicional diseño MVC, el cual permite la separación de partes, las cuales son:

- **Modelo:** Es la parte encargada en tener comunicación con el gestor de datos.
- **Vista:** Es la parte visual y la que hace contacto con el usuario.
- **Controlador:** Es el middleware que controla los procesos que realiza el sistema, haciendo conexión con el modelo y la vista.

1.2.11.2. Angular v4.

Es una plataforma que facilita la creación de aplicaciones. Angular son conjuntos de páginas enrutadas en el propio navegador, conocidas como SPA (Single Page Application). Estas aplicaciones ayudan en una parte del trabajo del servidor, reducen la cantidad de llamadas y mejora la percepción de velocidad del usuario.

1.3. Estudio de Factibilidad

El estudio de factibilidad ayuda a la empresa para la realización de si el proyecto es viable, estos elementos que ayuda al estudio son tres: Operativo, Técnico, Económico.

1.3.1. Factibilidad Operativa.

La empresa busca en la factibilidad operativa ser capaz de darle el correcto uso al sistema verificar si cuenta con el personal capacitado y si los recursos humanos son capaces para mantener activo el sistema para esto existen cuatro puntos analizar:

- El sistema no debe ser complicado para todos los usuarios que involucra manipular datos del sistema, estos usuarios deben ser específicos el manejo el cual no pueda manipular datos importantes de la empresa, lo cual busca simplificar las funciones.
- Evitar que incomode el sistema a los usuarios, ya sea por la cultura operacional o resistencia a los cambios, por eso debe ser amigable e intuitivo.
- La capacitación es un apoyo como manuales, charlas o capacitaciones para receptor intuitivamente el sistema apoye a la empresa.
- La tecnología existe, pero no está involucrada en el ámbito operacional para trabajo de campo, esto se debe a políticas y por lo que la empresa está optimista por la implementación sea ayuda práctica y ágil para los involucrados.

Estos cuatro elementos son base suficiente para la empresa, por lo que, con capacitaciones o manuales, así facilitando el proceso de cambio para que no sea de mayor dificultad para los operadores de dicho sistema a construir para la empresa.

1.3.2. Factibilidad Técnica.

Dentro de esta factibilidad se observa que personal puede manejar los equipos operativos para rendir de mejor manera, también se verifica si existe o está al alcance la tecnología necesaria para el sistema, según lo planificado. Por lo que en la Tabla 1 se detallan todos los recursos necesarios:

Tabla 1: Factibilidad Técnica

Recurso	Características	Cantidad
Personal de desarrollo de aplicativos	Desarrollador web	1
	Desarrollador Android	1
Laptop 1	Core I7	1
	Disco duro SSD 250GB	1
	Memoria 16GB RAM	1
	Disco duro 1TB	1
	Tarjeta gráfica Nvidia Gforce GTX 950M	1
Laptop 2	Core I5	1
	Memoria RAM 6GB	1
	Disco Duro de 8GB	1
Base de datos	Oracle 11g Release 2	1
	SQLite	1
Entornos de Desarrollo	Netbeans 8.2	1
	Android Studio 3.x	1
	VisualCode 1.23.X	1
Frameworks	Angular V4	1
	Symfony 3.3.10	1
Herramientas	Angular Material	1
	Composer	1
	Angular cli	1
	XAMPP v3.6	1

Nota: Herramientas a usar en la parte técnica para desarrollar el sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

1.3.3. Factibilidad Económica.

Todos los costos y beneficios que intervienen dentro del sistema deben ser bien establecidos por ambas partes (Desarrolladores-Empresa), para lo cual se debe tomar en consideración lo siguiente:

- Se analiza y se hace una comparación del costo a invertir sobre el beneficio a recibir. Todo esto se compara en base a varias alternativas que se encuentran en el mercado.
- Se determina lo que la empresa podría gastar frente al tiempo, costos sobre la realización y el beneficio como resultado de todo el trabajo realizado.

Esta relación de costos se lo hace para la empresa, lo cual se realiza un análisis descrito en la Tabla 2 sobre los recursos implementados.

Tabla 2: Factibilidad Económica recursos

Recursos Humanos			
Nº	Cargo	Costo Individual	Costo Total
2	Ingenieros del Sistema	800	1600
		Total	1600
Recursos Tecnológico (Hardware)			
Nº	Detalle	Costo/Hora	Costo Total
2	Laptop i7 y i5	5	2000
		Total	2000
Recursos Tecnológico (Software)			
Nº	Detalle	Costo/Hora	Costo Total
1	Oracle 11g Release 2	0	0
1	SQLite	0	0
1	Netbeans 8.2	0	0
1	Android Studio 3.x	0	0
1	VisualCode 1.23.X	0	0
1	Angular V4	0	0
1	Symfony 3.3.10	0	0
1	Angular Material	0	0
1	Composer	0	0
1	Angular cli	0	0
1	XAMPP v3.6	0	0
		Total	0

NOTA: Oracle 11g Release 2 permite ser descargada e instalada de forma gratuita.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Costos desglosados para la construcción del software por los meses de realización del software tal como se muestra en la Tabla 3.

Tabla 3: Factibilidad Económica Costos de producción.

CONCEPTO	CICLOS PRODUCTIVOS POR MESES					
	0	1	2	3	4	5
INVERSIÓN	1.100	-	-	-	-	-
Derecho de Matricula	1.100					
INGRESOS		-	-	-	-	-
Ventas		-	-	-	-	-
EGRESOS (COSTOS)		290	290	290	290	290
Costo por hora 10\$ por desarrollador		200	200	200	200	200
Servicios básicos Agua, luz, internet entre otros x mes \$ 60		60	60	60	60	60
Suministros de Oficina		10	10	10	10	10
Gastos Varios (Movilidad)		20	20	20	20	20
FLUJO NETO	-1.100	-1.390	-1.680	-1.970	-2.260	-2.550

Nota: Desglose de valores de ingresos y egresos para la construcción del software
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Por lo que el valor para la construcción del proyecto es de **2.550,00**, el flujo representa negativo por la construcción, pero es el costo del proyecto solo para el desarrollo, esto no incluye los riesgos planificados.

Con lo cual se genera un mes de riesgos para el proyecto, por motivos conocidos los cuales pueden ser por varias causas como se represente en la siguiente Tabla 4.

Tabla 4: Factibilidad Económica Riesgos del Proyecto

Riesgos	
Conocido-Conocido	
Problemas Laborales (Tiempo máximo 1mes)	290,00
Daño de Maquinas de Software para Producción	70
Conocido-Desconocido	
No existe Presupuesto para el proyecto	0
Desconocido-Desconocido	
Total, Riesgos	360,00

Nota: Valor total de riesgos planificados un solo mes de riesgos.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

1.3.3.1. *Flujo de Caja.*

El flujo de caja consta los gastos adquiridos por los estudiantes promotores del presente proyecto de grado, debido a que se presenta solo los costos y no la realización de beneficios para la empresa. Esta decisión es tomada debido a que es un proyecto privado y dirigido a los estudiantes, por lo que, el costo real del proyecto es total de **6510** como se refleja en la Tabla 5, y está establecido por la empresa los beneficios a futuro para la futura implementación del software.

Tabla 5: Flujo de Caja

Flujo de caja	
Detalle de total de tablas F.E.	Costo
Recursos	3600
Ciclos Productivos por meses	2550
Riesgos	360
Total	6510

NOTA: Flujo de caja detallado para observar valores de realización del proyecto.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

1.3.3.2. *Costo Beneficio.*

El costo beneficio es la manera en que ambas partes en este caso los desarrolladores y la empresa, se encuentran beneficiados con el desarrollo del producto para la empresa, viéndose reflejada en la Tabla 6 se estima un costo estimado en el cual no interviene la empresa como tal, para lo cual se consta de dos tipos de beneficios: (Pressman, 2010, pág. 554).

Tabla 6: Costo Beneficio para la Empresa NOVACERO S.A.

CONCEPTO	INVERSIÓN POR AÑOS				
	0	1	2	3	4
INVERSIÓN	6.510	-	-	-	-
Costo del Proyecto	6.510				
INGRESOS		2.750	3.750	4.250	5.250
Ahorros materiales de oficina		500	500	-	-
Ahorro tiempo operacional		1.250	1.250	1.250	1.250
Captación de Clientes efectivas	500	1.000	2.000	3.000	4.000
EGRESOS (COSTOS)	480	1.620	-	1.600	-
Capacitación al personal	480	-	-	-	-
Soporte del Sistema Cotizador	-	120	-	100	-
Materiales tecnológicos	-	1.500	-	1.500	-
FLUJO NETO	-6.990	1.130	3.750	2.650	5.250

Nota: Inversión planificada para 5 años.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

1.3.3.3. Beneficios Tangibles.

Documentación sobre actas del proyecto, información confiable, y mejoras de tiempo en la información que se proporciona a la empresa.

1.3.3.4. Beneficios Intangibles.

Ambos actores tanto los desarrolladores como la empresa se ven beneficiados por cuanto a la empresa no involucra gastos adicionales mientras que los desarrolladores es una forma de desarrollo para el aprendizaje o consolidación de conocimientos para la obtención del título profesional.

1.3.3.5. Conclusiones factibilidad del producto.

Al finalizar, se puede determinar que el personal operativo tiene la capacidad de manejar equipos tecnológicos.

También se confirmó que los equipos tecnológicos están en condiciones para actuar dentro y fuera de la empresa.

Es un proyecto de titulación de la Universidad Politécnica Salesiana (UPS), el cual no tendrá gastos sobre la realización del producto para la empresa NOVACERO S.A., la implementación consta en el acta de constitución que se encuentra detallado en el ANEXO1, pero se estima una mejora con la ayuda del Tasa Interna de Retorno (TIR) en la Tabla 7, por lo que hay un 24% de retorno en cuanto a la inversión para los 5 años estimados, con lo que la empresa NOVACERO S.A. aclara previo a dicho proyecto que no se realizará implementación sin la revisión exhaustiva del departamento de Sistemas y aprobación de gerencia.

Tabla 7: TIR (Tasa Interna de Retorno).

Datos	Valores
Coste Inicial	-6990
Año 1	1130
Año 2	3750
Año 3	2650
Año 4	4250
TIR	24%

Nota: Retorno para los 5 años.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

2. CAPÍTULO 2: ANÁLISIS Y DISEÑO

2.1. Análisis de Requerimientos

Para la obtención de los requerimientos se ha realizado varias reuniones con el jefe del departamento comercial y en ocasiones con el jefe del departamento de Sistemas para resumir los alcances del sistema, toda esta información esta desglosada en el Anexo 2 y para el seguimiento de dichas tareas en el Anexo 3, a partir de esta información recolectada se establece:

2.1.1. Requerimientos Funcionales.

Son aquellos que permite la recepción de ideas para generar el sistema, teniendo las pautas del usuario para llevar a cabo el proceso específico que requiera la empresa.

Para ello se tiene las diferentes funcionales:

- **Sistemas con diversidad de usuarios:** El sistema requiere creación de distintos niveles de usuarios para el manejo específico de las funciones del cotizador. Entre ellos, son los siguientes:
 - **Administrador:** Es el usuario que tiene el manejo total del sistema.
 - **Supervisor:** Son usuarios que mediante el cargo que desempeña en la empresa (Gerente – Jefe de Planta), tendrán el uso del 70% del sistema.
 - **Asesor:** Usuario que posee el manejo del 50% del sistema.
 - **Coordinador:** Usuario que tiene la misma disponibilidad que un asesor, pero teniendo en cuenta que un coordinador tiene la capacidad de visualizar cotización de diferentes asesores.
- **Administración de Datos de Productos:** Administrar y visualizar los datos de productos ofertados por la empresa.

- **Administración de Datos de Cliente:** Administrar y visualizar datos de clientes del área de ventas de la empresa.
- **Administración de Catálogos:** Disponer de varios catálogos propuestos por la empresa.
- **Generación de Cotizaciones:** Generar cotizaciones con información de clientes y productos en un formato estándar actualizado por la empresa.
- **Generación de Reportes:** Generar reportes con datos de las cotizaciones realizadas en el sistema, de acuerdo al tiempo que decida un supervisor.
- **Vista de un Reporteador BI:** Disponer de una sección que permita visualizar reportes estadísticos con la lógica de inteligencia de negocios para la toma de decisiones y mejora continua en sus actividades futuras.
- **Creación de un App Android para Asesores:** Disponer de una aplicación como ayuda del SC, teniendo como única función la creación de cotizaciones on-line y off-line.

2.1.2. Requerimientos No Funcionales.

Los siguientes requerimientos están dados por las restricciones empresariales a continuación detalladas:

- Toda funcionalidad del sistema debe responder en el menor tiempo posible excluyendo a reportes que genera con gran cantidad de datos.
- El sistema debe ser capaz de operar adecuadamente con hasta 1000 usuarios que realizan peticiones a nivel del país en sus diferentes plantas, requerimiento establecido por el área de sistemas.
- Debe ir registrando aquellos que continuamente ingresen al manejo de las cotizaciones. Teniendo en cuenta que la información de la empresa es

privilegiada, el cual el uso de dicha sesión tiene un límite de tiempo de uso (24 horas), acuerdo que en común llegaron a establecer el área comercial con el área de sistemas de la empresa NOVACERO S.A.

- El sistema debe proporcionar mensajes de ayuda para los formularios.

2.2. Artefactos-Diagramas

2.2.1. Diagramas de Casos de Uso.

Es una descripción de pasos o actividades para llevar a cabo un proceso en el sistema cotizador que representa el proceso que realiza la empresa NOVACERO S.A. Teniendo como participe personaje o entidades denominado actores, las cuales son coordinadores, asesores, jefes de plantas, gerentes entre otros empleados de dicha empresa, que serán parte del caso de uso. Para lo cual se interpreta en los diferentes casos de uso:

2.2.1.1. *Funcionalidad del Sistema*

Representa el funcionamiento total del sistema, teniendo a los actores y sus procesos que puede realizar.

Caso de Uso: Funcionalidad del Sistema Cotizador



Figura 3: Caso de uso general que representa las funcionalidades del sistema. Realizado por Geovanny Loyaga y John Arboleda.

A continuación, por la Figura 3 que describe todas las funcionalidades del sistema. Se realiza la descripción del caso de uso:

Tabla 8: Descripción de caso de uso de las funciones generales del SC.

Nombre	Funcionalidad del Sistema Cotizador
Actores o Entidades	Administrador Supervisor Asesor/Coordinador Cliente
Objetivo	Describir mediante actores o entidades, actividades y procesos que permite realizar el SC
Precondiciones	Pertener a la plantilla laboral de la empresa
Acciones Generales	Disponer de las credenciales personificadas por el registro al SC Registrar usuarios Registrar clientes nuevos sin afectar al Hiperk Crear productos nuevos sin afectar al Hiperk Generar planillas Ingresar usuario y clave Crear cotización Agregar ítems de la cotización Exportar Cotización Cambiar estado de la cotización Generar reportes de cotizaciones en Excel Visualizar Reportes estadísticos en la página web

Nota: Representa las características sobre el caso de uso de las funcionalidades generales del sistema. Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

2.2.1.2. Funcionalidad del Módulo del Productos.

Caso de uso que representa la administración (Crear, editar y visualizar) del módulo de productos. Teniendo permisos diferentes a estas funciones según el usuario se representa en la Figura 4.

2.2.1.3. Funcionalidad del Módulo de Clientes.

Caso de uso que representa la administración (Crear, editar y visualizar) del módulo de clientes como se muestra en la Figura 5. Teniendo permisos diferentes a estas funciones según el usuario.

2.2.1.4. *Funcionalidad del Módulo de Catálogos.*

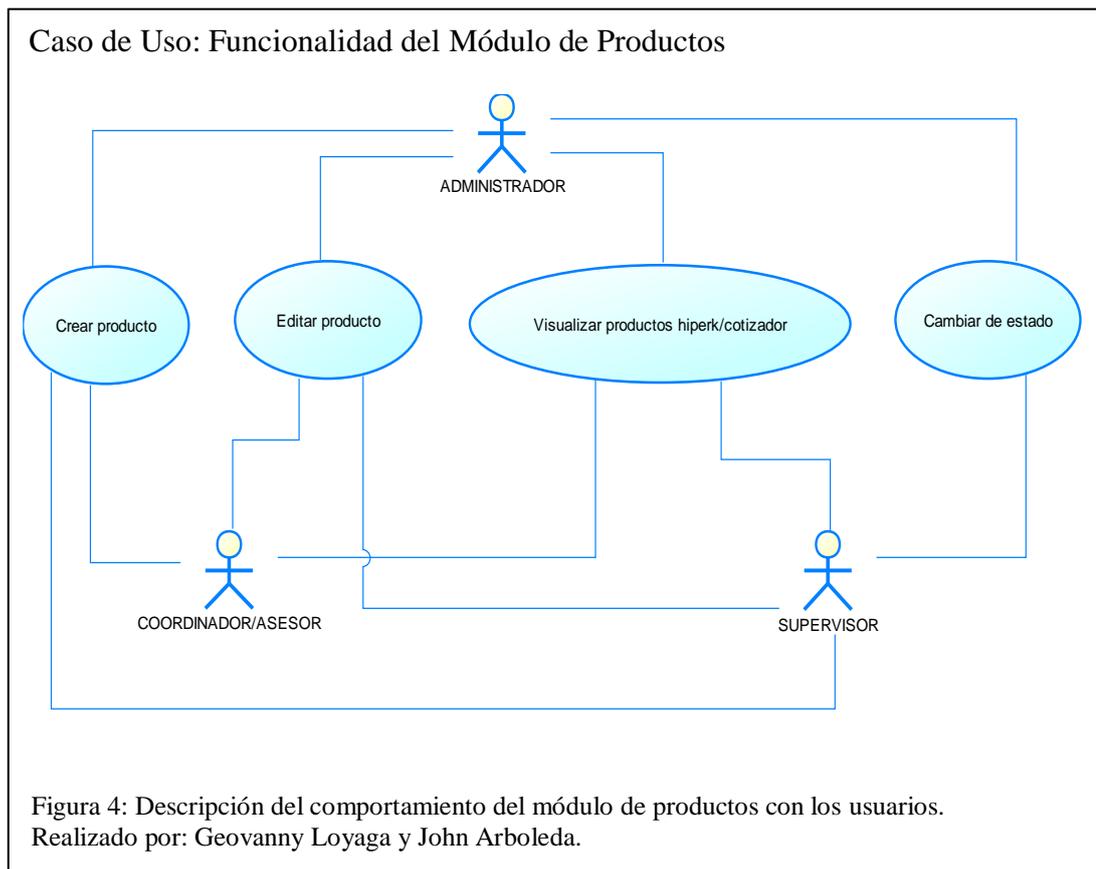
Caso de uso que representa la administración (Crear, editar, visualizar y agregar ítem) del módulo de catálogos como se muestra en la Figura 6. Teniendo permisos diferentes a estas funciones según el usuario.

2.2.1.5. *Funcionalidad del Módulo de Planillas.*

Caso de uso que representa la administración (Generar, editar y visualizar) del módulo de planillas como se muestra en la Figura 7. Teniendo permisos diferentes a estas funciones según el usuario.

2.2.1.6. *Funcionalidad del Módulo de Cotizaciones.*

Caso de uso que representa la administración (Crear, editar, visualizar, exportar, clonar y exportar) del módulo de cotizaciones. Teniendo permisos diferentes a estas funciones según el usuario como se muestra en la Figura 8.



Caso de Uso: Funcionalidad del Módulo de Clientes

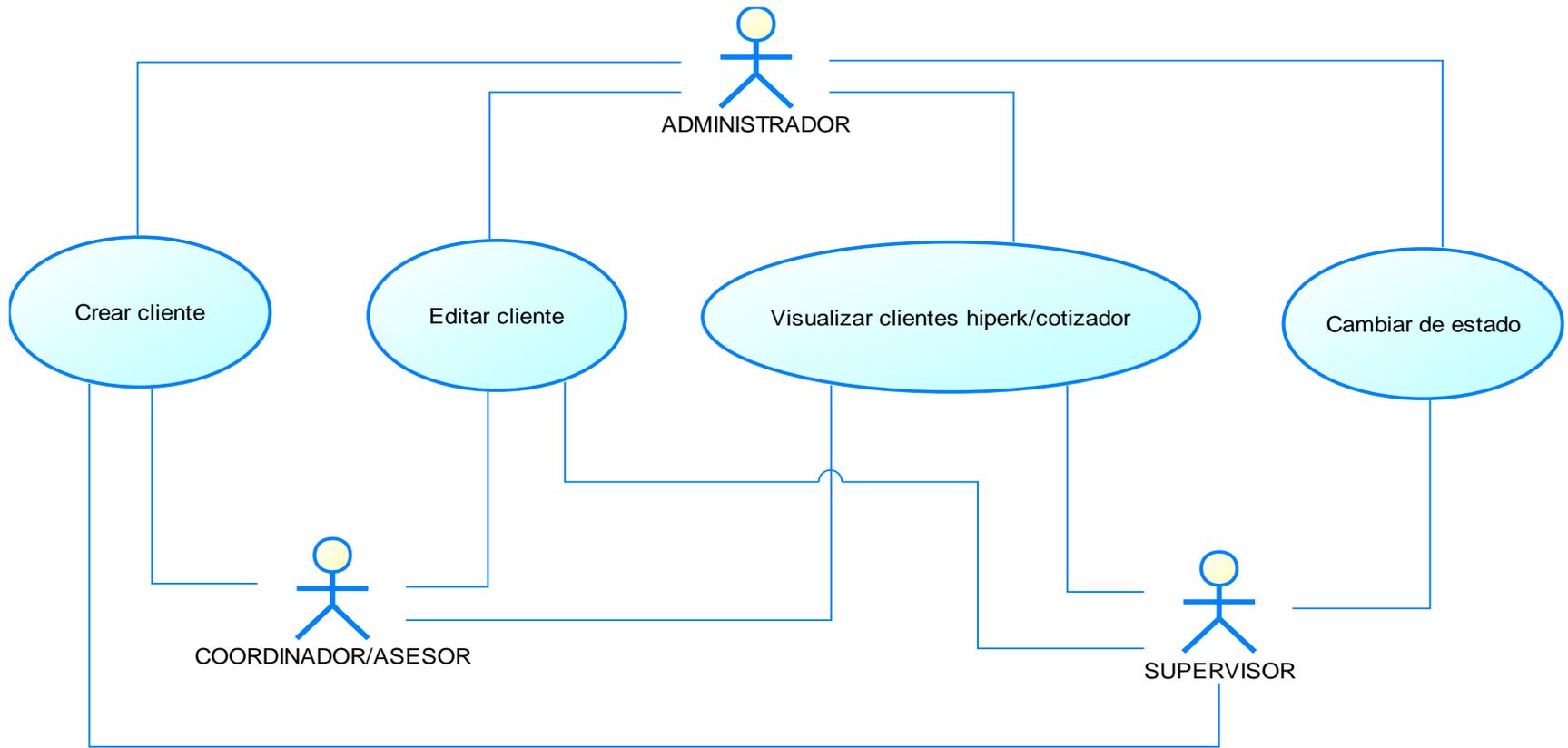


Figura 5: Descripción del comportamiento del módulo de clientes con los usuarios.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Caso de Uso: Funcionalidad del Módulo de Catálogos

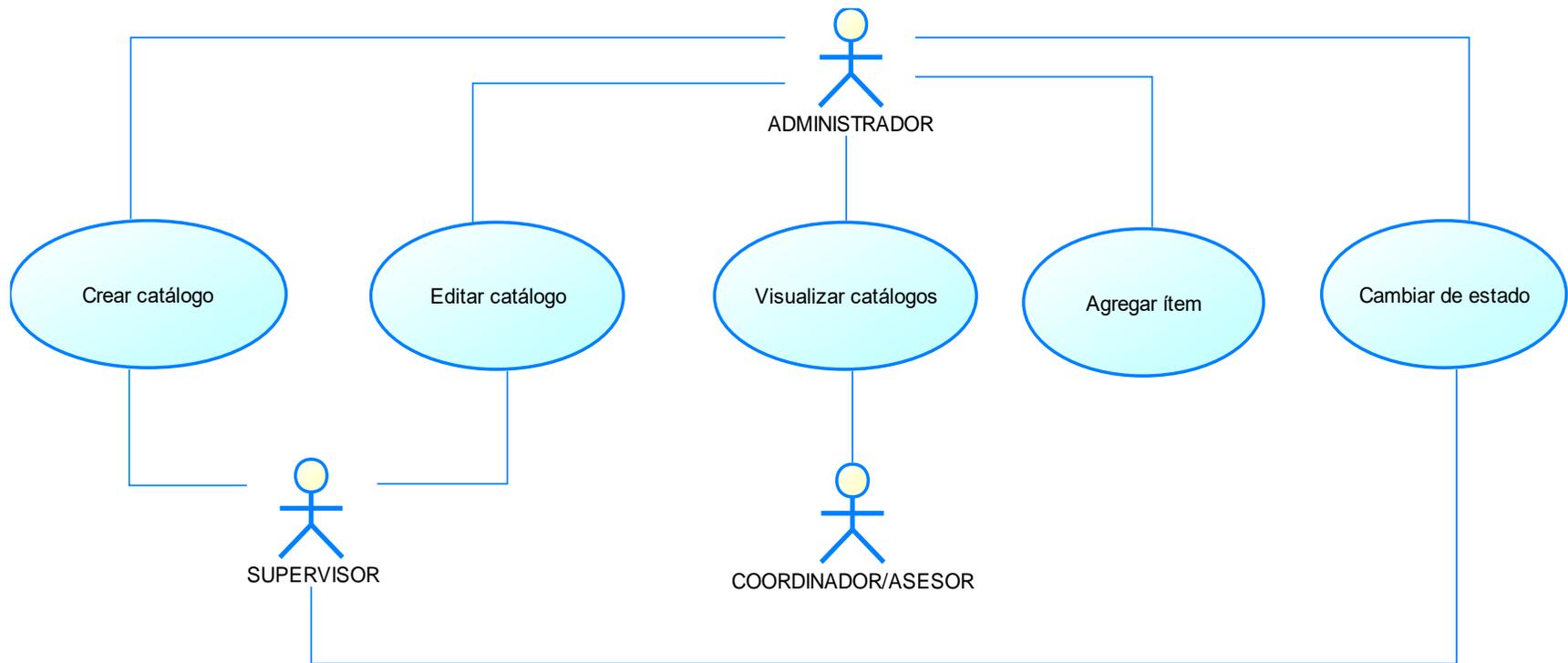


Figura 6: Descripción del comportamiento del módulo de catálogos con los usuarios.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Caso de Uso: Funcionalidad del Módulo de Planillas

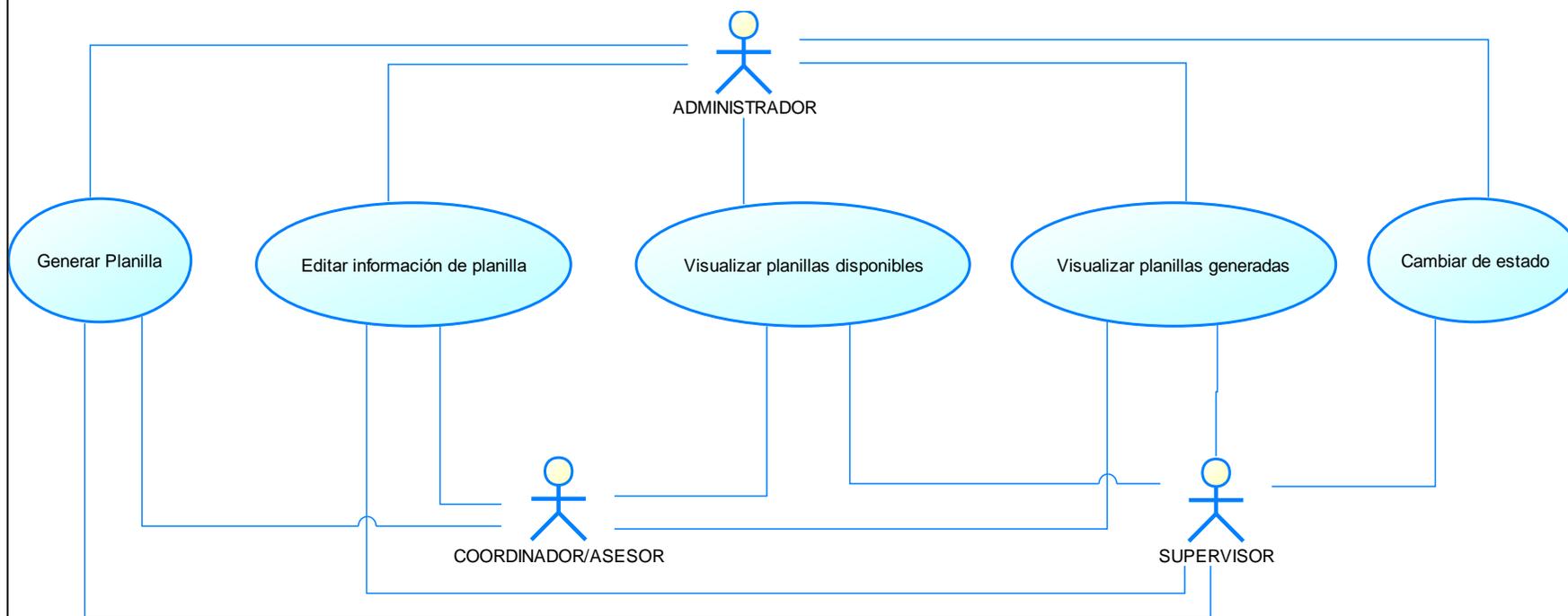


Figura 7: Descripción del comportamiento del módulo de planillas con los usuarios.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Caso de Uso: Funcionalidad del Módulo de Cotizaciones

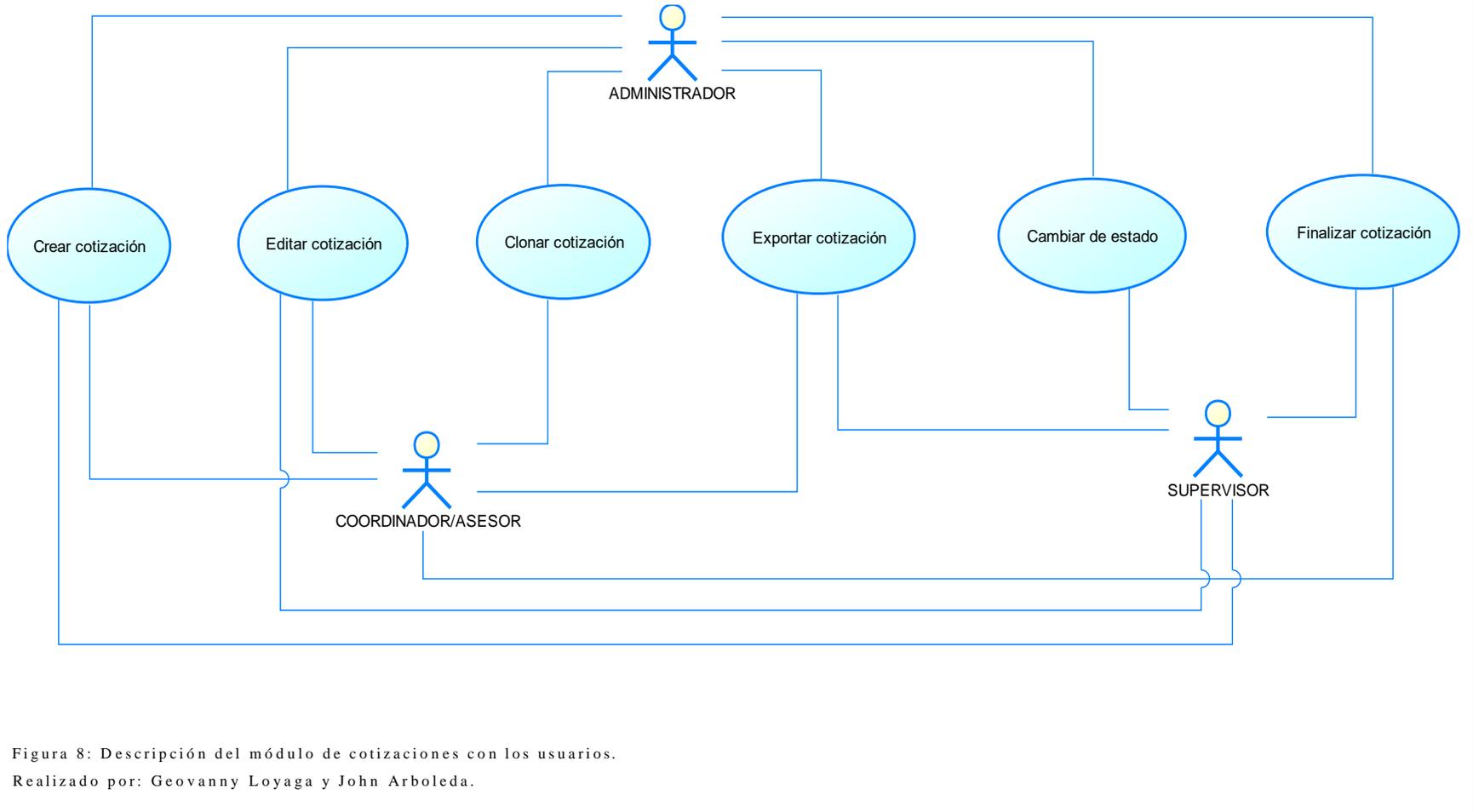
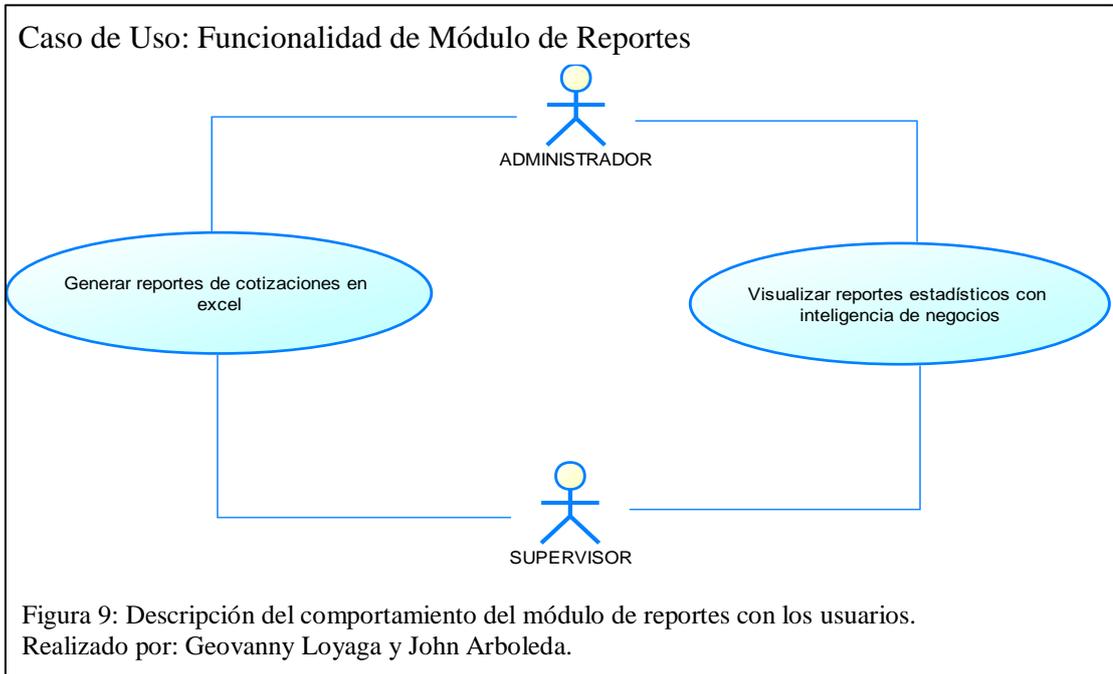


Figura 8: Descripción del módulo de cotizaciones con los usuarios.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

2.2.1.7. Funcionalidad del Módulo de Reportes.

Caso de uso que representa la administración (Generar y visualizar) del módulo de reportes. Teniendo permisos especiales a estas funciones para altos mandos administrativos divididos como: Administrador y Supervisor como en la Figura 9.



2.2.2. Historias de Usuarios.

Son tablas de información resumida, disuelta por palabras del usuario en su lenguaje común requerida por el usuario como requisito para el software. Para ello se contempló la siguiente estructura de la siguiente Tabla 9:

Tabla 9: Modelo de tabla respecto a las Historias de Usuario.

HISTORIA DE USUARIO	
Usuario:	
Nombre de la Historia:	
Prioridad en Negocio:	Riesgo en desarrollo:
Días estimados:	Precondiciones:
Descripción:	
Observaciones:	

Nota: Se presenta la estructura que conlleva construir una historia de usuario. Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Usuario: Son actores o usuarios que participan en la historia presentada.

Nombre de la Historia: Descripción mínima que se especificara la historia.

Prioridad en Negocio: Representa la importancia de la historia de usuario en el negocio, teniendo como referencia los siguientes aspectos:

- Alto
- Medio
- Bajo

Riesgo en desarrollo: Representa la dificultad del programador al momento de desarrollar la historia, teniendo como referencia los siguientes aspectos:

- Fácil
- Intermedio
- Difícil

Días estimados: Son los días que se llevó a cabo para desarrollarlo.

Descripción: Especifica las actividades que se puede llevar a cabo en la historia.

Observaciones: Información importante que debe destacarse en la historia.

Tabla 10: Historia de Usuario de la Autenticación del Sistema.

HISTORIA DE USUARIO	
Usuario: Administrador Supervisor Asesor/Coordinador	
Nombre de la Historia: Autenticación de Usuarios	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Difícil
Días estimados: 3 días laborables	Precondiciones: Estar registrado al SC
Descripción: Sección donde permite a los usuarios registrados, mediante sus credenciales poder ingresar a usar las funcionalidades del SC.	
Observaciones: El sistema reflejará un mensaje de error que presente el formulario al no llenar los campos. El sistema indicará un mensaje si las credenciales no son correctas.	

Nota: Representación del requisito sobre autenticación del sistema.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Tabla 11: Historia de Usuario del Módulo de la Administración de Usuarios.

HISTORIA DE USUARIO	
Usuario: Administrador, Supervisor	
Nombre de la Historia: Módulo de Usuarios	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Intermedio
Días estimados: 6 días laborables	Precondiciones: Ser usuario de rango Administrador/Supervisor
Descripción: Permite visualizar tabla de usuarios registrados en el sistema. Formulario de registro para agregar usuarios al sistema. Edición Habilitar o deshabilitar de usuarios registrados.	
Observaciones: El sistema indicará que existe un mensaje de error por algún problema de conexión. Si las exigencias del formulario no son correctas no se agregará usuario al sistema.	

Nota: Representación del requisito sobre el módulo que administra los usuarios del sistema.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Tabla 12: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Productos.

HISTORIA DE USUARIO	
Usuario: Administrador Supervisor Asesor/Coordinador	
Nombre de la Historia: Módulo de Productos	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Intermedio
Días estimados: 4 días laborables	Precondiciones: Los productos creados serán guardados de manera independiente a la información que provee la empresa.
Descripción: Permite visualizar datos de producto del Hiperk o Cotizador. Formulario para registrar productos en el cotizador sin afectar a la base de datos del Hiperk. Edición de productos registrados en el cotizador. Habilitar o deshabilitar productos. Permite visualizar las existencias de productos del hiperk que tiene las diferentes plantas. Existe una visualización dinámica de las columnas disponibles. Permite la búsqueda de productos mediante código o descripción.	
Observaciones: EL sistema siempre verifica los datos que solicita se visualicen, dependiendo la selección (Cotizador o Hiperk), si no muestra podría ser fallos de conexión. El sistema emitirá un mensaje de error por algún problema de conexión. El sistema emitirá un mensaje de error que presenta el sistema al no cumplir las exigencias del formulario. El sistema indicará tablas en blanco al no recibir una respuesta de búsqueda.	

Nota: Representación del requisito sobre el módulo que administra los productos del sistema.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Tabla 13: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Clientes.

HISTORIA DE USUARIO	
Usuario: Administrador Supervisor Asesor/Coordinador	
Nombre de la Historia: Módulo de Clientes	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Intermedio
Días estimados: 4 días laborables	Precondiciones: Los clientes creados serán guardados de manera independiente a la información que provee la empresa.
Descripción: Permite visualizar datos de clientes registrado en el Hiperk o Cotizador. Formulario para registrar clientes en el cotizador sin afectar a la base de datos del Hiperk. Edición de clientes registrados en el cotizador. Existe una visualización dinámica de las columnas disponibles. Permite la búsqueda de clientes mediante código, cédula o nombre. Habilitar o deshabilitar clientes.	
Observaciones: El sistema verificará los datos que solicita visualizar dependiendo la selección (Cotizador o Hiperk) si no mostrará fallo de conexión. Si no cumple las exigencias del formulario mostrará un mensaje de error hasta que corrija dicho error. El sistema al editar si no están completos los datos mínimos exige con mensaje de error hasta ingresar correctamente. El sistema en el icono de buscador podrá ingresar código, cédula o nombre si no están palabras relacionadas a dichos campos no mostrará ningún dato. EL sistema mostrará mensaje de habilitado o deshabilitado el cliente escogido.	

Nota: Representación del requisito sobre el módulo que administra los clientes del sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Tabla 14: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Catálogos.

HISTORIA DE USUARIO	
Usuario: Administrador Supervisor Asesor/Coordinador	
Nombre de la Historia: Módulo de Catálogos	
Prioridad en Negocio: Medio	Riesgo en desarrollo: Fácil
Días estimados: 4 días laborables	Precondiciones: Los catálogos registrados son información que provee la empresa como guía para la generación de planillas.
Descripción: Permite visualizar los catálogos disponibles y sus detalles. Permite registrar nuevos catálogos. Editar información del catálogo. Habilitar o deshabilitar catálogos. Existe una visualización dinámica de las columnas disponibles. Permite la búsqueda de clientes mediante código, nombre o descripción.	
Observaciones: El sistema mostrará mensaje de error por algún problema de conexión para los catálogos registrados previamente. Si no están los datos exigidos por el registro, edición o habilitación de catálogos, éste emitirá un mensaje de error por campo no escrito correctamente. Los catálogos nuevos para registrar no tendrán ninguna acción en planillas ya que no se implementa los cálculos que se debe realizar. La búsqueda de catálogos mediante código, nombre o descripción si no existe alguna letra coincidente el sistema emitirá una búsqueda vacía.	

Nota: Representación del requisito sobre el módulo que administra los catálogos del sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Tabla 15: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Planillas.

HISTORIA DE USUARIO	
Usuario: Administrador Supervisor Asesor/Coordinador	
Nombre de la Historia: Módulo de Planillas	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Difícil
Días estimados: 8 días Laborables	Precondiciones: Para la generación de planillas se debe tener un catálogo creado e implementado los cálculos a realizar.
Descripción: Generar planillas desde catálogos existentes previo a un formulario. Visualizar planillas generadas en el sistema. Edición de los detalles de la planilla. Habilitar o deshabilitar planillas. Existe una visualización dinámica de las columnas disponibles. Permite la búsqueda de clientes mediante código, descripción.	
Observaciones: El sistema mostrará un mensaje de error por algún problema de conexión. EL sistema visualizará mensajes de error que presenta el sistema al no cumplir las exigencias del formulario. El sistema al crear catálogos nuevos puede solo visualizarse sin tener ninguna acción, debido a que no tiene implementado formulario ni cálculos a realizar. La búsqueda realizada por código o descripción si no existe coincidencias emitirá resultados vacíos.	

Nota: Representación del requisito sobre el módulo que administra las planillas del sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Tabla 16: Historia de Usuario del Módulo de Administración de Cotizaciones.

HISTORIA DE USUARIO	
Usuario: Administrador Supervisor Asesor/Coordinador	
Nombre de la Historia: Módulo de Cotizaciones	
Prioridad en Negocio: Alto	Riesgo en desarrollo: Difícil
Días estimados: 8 días laborables	Precondiciones: Para crear una cotización el cliente debe estar registrado en el cotizador, así como también los productos o planillas que requiera agregar.
Descripción: Permite crear, editar y clonar cotizaciones. Exportar cotizaciones en formato .pdf. Habilitar o deshabilitar cotizaciones. Finalizar el estado de la cotización (Vendido o Perdido). Existe una visualización dinámica de las columnas disponibles. Permite la búsqueda de cotizaciones mediante código, nombre o descripción.	
Observaciones: El sistema emitirá mensaje de error por algún problema de conexión. El sistema emitirá mensajes de error que presenta el sistema al no cumplir las exigencias del formulario. El sistema indicará la opción de búsqueda, si no existe coincidencias emitirá resultados vacíos.	

Nota: Representación del requisito sobre el módulo que administra las cotizaciones del sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

2.2.3. Diagrama de procesos BPMN.

Permite proporcionar una notación que cualquier usuario, técnico o involucrado del proyecto como en la Figura 10, para que puedan comprender de mejor manera la lógica del negocio que tendrá el sistema.

2.3. Diagrama Conceptual de Base de Datos (Modelo Entidad - Relación)

El siguiente diagrama representa al modelo de la base de datos que recurrirá el SC para su funcionamiento correcto, el cual consta de dos partes que son las siguientes:

2.3.1. Modelo de la Empresa (hiperk).

Este modelo presenta los datos que provee la empresa como en la Figura 11, datos que son necesarios y ayuda para los usuarios puedan realizar una cotización.

2.3.2. Modelo del Cotizador.

Este modelo representa las entidades creadas para que el SC como en la Figura 12, administra la información de las cotizaciones realizadas, además en productos y clientes constan de nuevas entidades para la creación de nueva información sin afectar al hiperk.

Al finalizar y relacionar estas dos partes, construye una base de datos como se muestra la Figura 13, con toda la información necesaria para un coordinador/asesor pueda realizar una cotización al cliente.

Diagrama de Proceso de la Lógica de Negocio del Sistema Cotizador

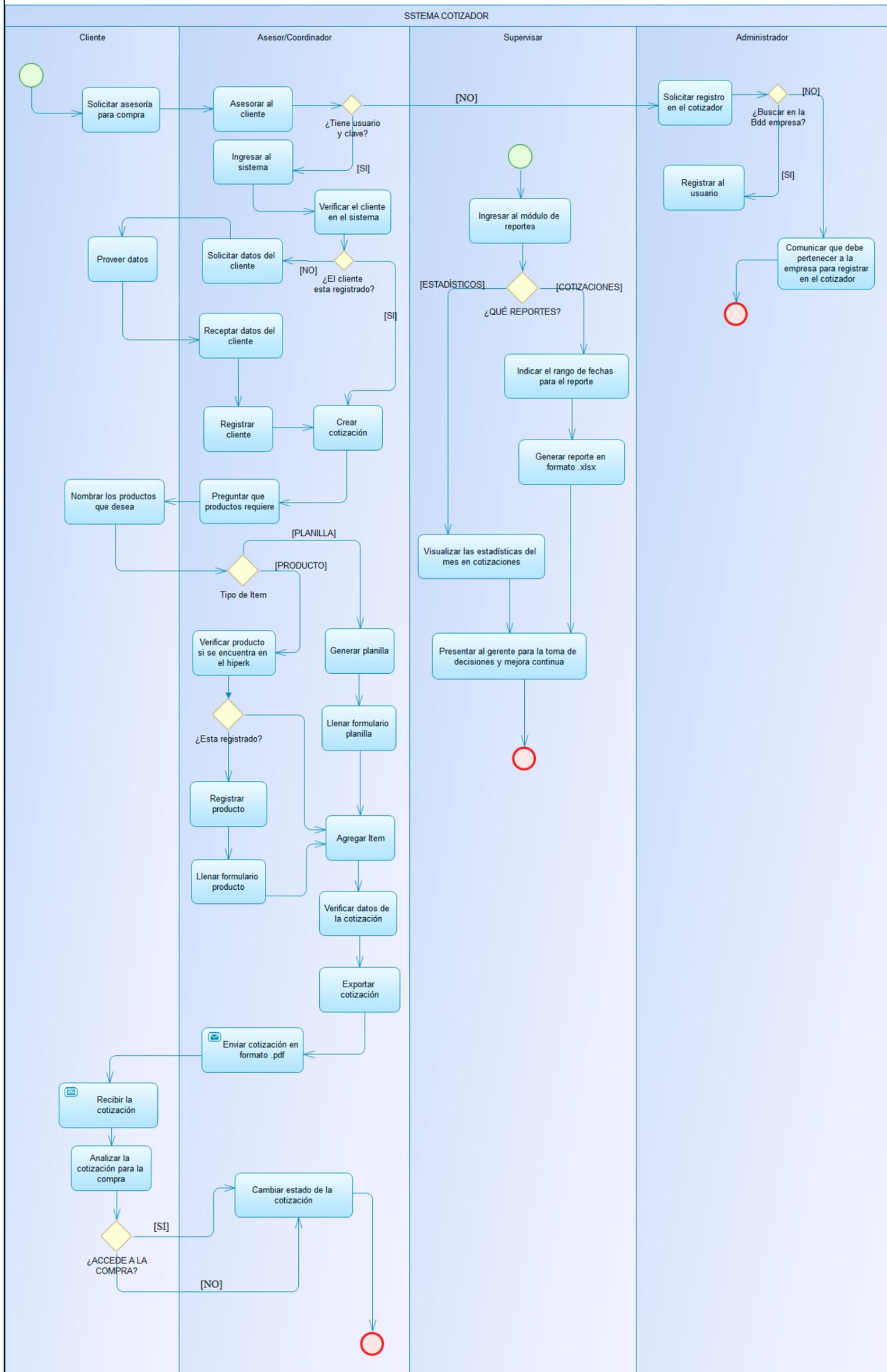


Figura 10: Diagrama de procesos sobre la lógica de negocio que posee el SC.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Modelo E-R del Hiperk

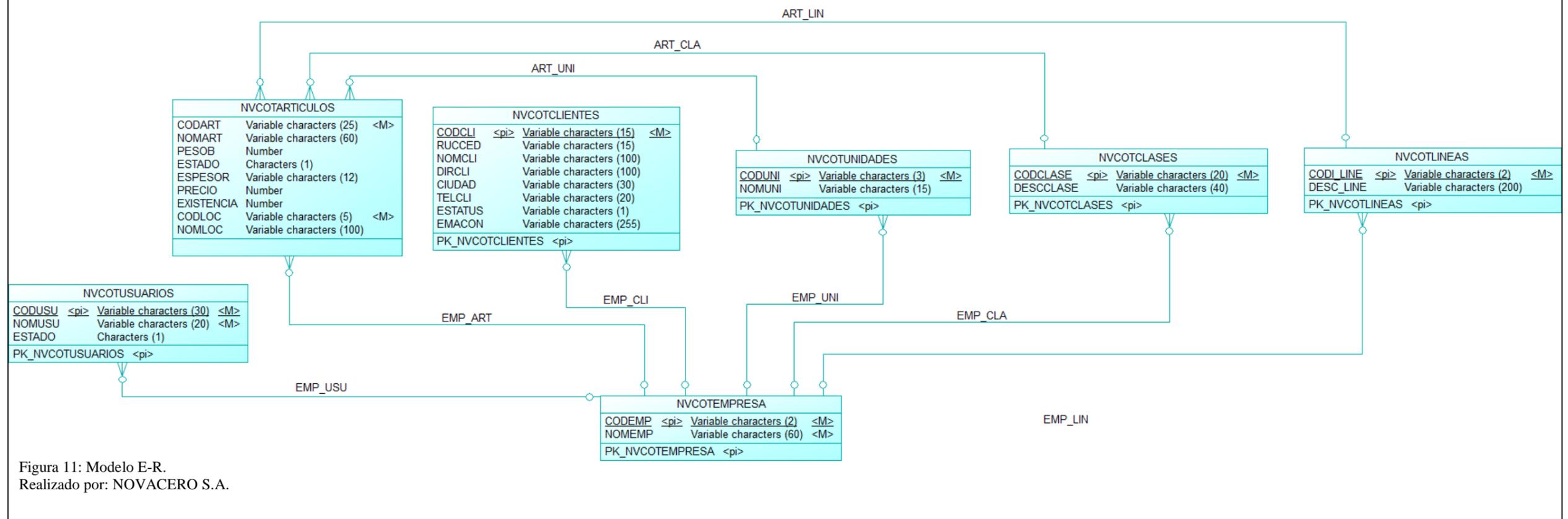


Figura 11: Modelo E-R.
Realizado por: NOVACERO S.A.

Modelo E-R para el Sistema Cotizador

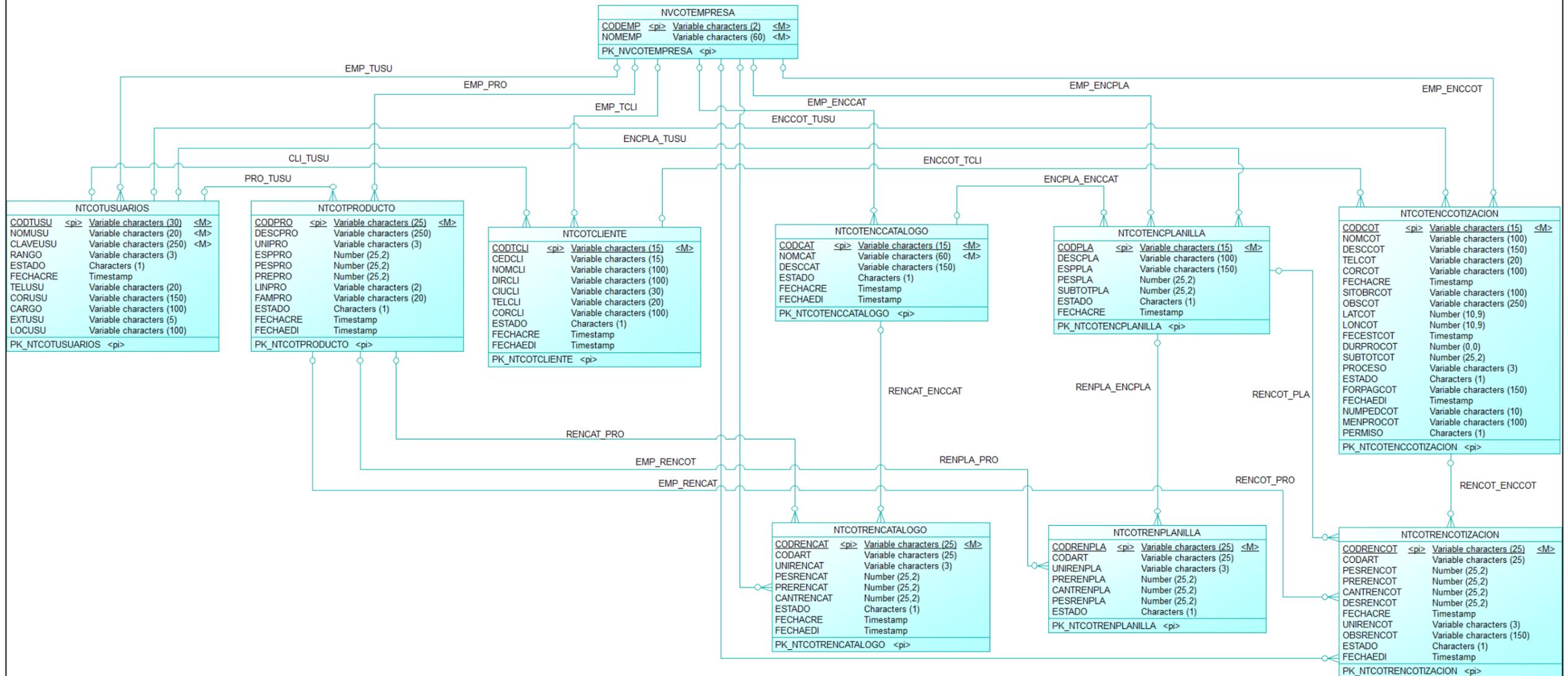


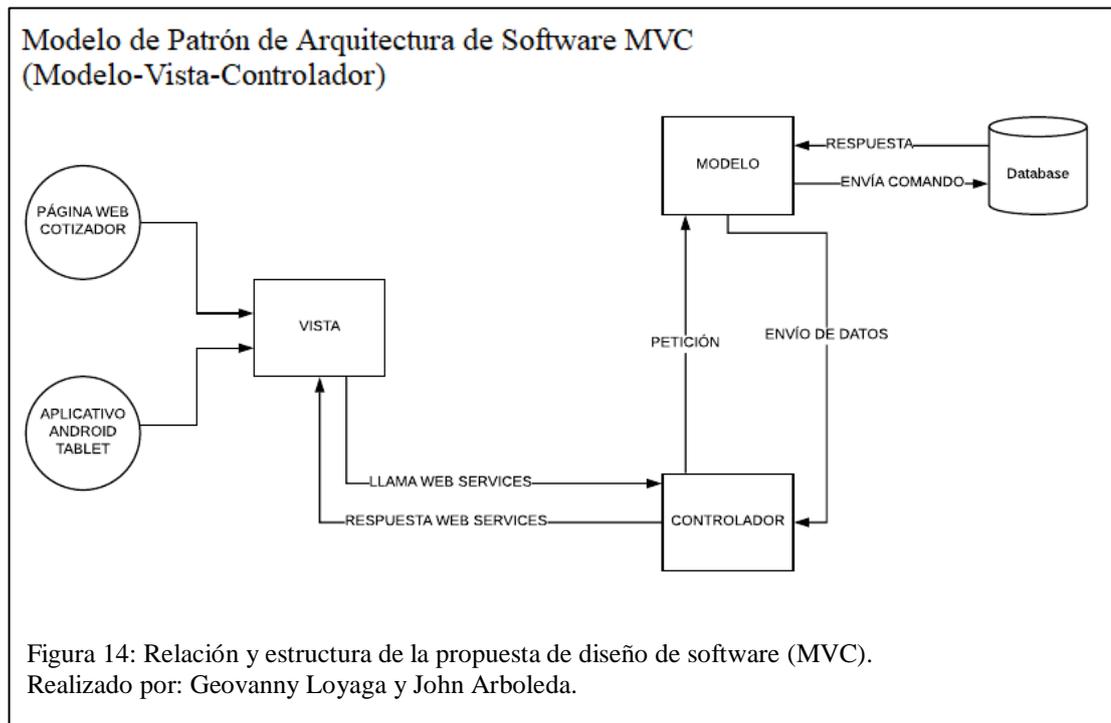
Figura 12: Modelo E-R de las tablas creadas para el SC.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

2.4. Arquitectura

El sistema esta guiado su construcción con una arquitectura multiplataforma las cuales son:

- Página Web.
- Aplicativo Android para las Tablets.

Por lo tanto, para la integración de estas 2 aplicaciones que forma el sistema, se procedió a utilizar un Web Services¹ REST, el cual permite el consumo de servicios que proporciona la parte del Backend (Symfony). Para la programación en conjunto, su estructura a formar está regida por el patrón Modelo Vista Controlador con la Figura 14. Existen dos frameworks utilizados trabajan en conjunto como se detalla a continuación:



¹**Web Services:** Es una forma estandarizada de poder integrar diferentes aplicaciones mediante el uso: SOAP, REST, RESTFull, XML, etc., con ayuda de protocolos de internet. (Edgar Gómez Enciso, 2018, págs. 123-132).

2.4.1. Modelo.

Es la parte que se encarga de trabajar con los datos de la base de datos (Oracle) permitiendo realizar acciones como ingresar, consultar, actualizar, etc. Así permitiendo recibir cualquier orden desde el controlador. Por esto la conexión es realizada en Symfony, el cual recibe los parámetros del motor de base de datos a conectar.

2.4.2. Controlador (Middleware).

Es la parte fundamental que centra toda la interacción del sistema, conectando los procesos con la vista y el modelo. Para lo cual, la acción enviada por un usuario es captado por la vista que envía petición al Web Service REST y es recibido por el controlador solicitado, para que ejecute cualquier proceso y en caso de ser necesario envíe una operación al motor de base de datos. Esta parte del trabajo también integra el Backend por lo tanto se encuentra también en Symfony.

2.4.3. Vista.

Es la parte que interactúa con el usuario, mostrando el diseño y estructura de la información del sistema. Para ello el framework (Angular) realiza una compilación de código, permitiendo obtener una página que carga varios componentes según la lógica de programación desarrollada, teniendo mayor rapidez y sencillez en la navegación de las interfaces.

2.5. Interfaces

El diseño y estructura fue personalizado por los autores del presente proyecto, con los requisitos que son colores y logos de la empresa. A continuación, se presenta las interfaces principales que contiene el SC.

Interfaz de Autenticación del Sistema

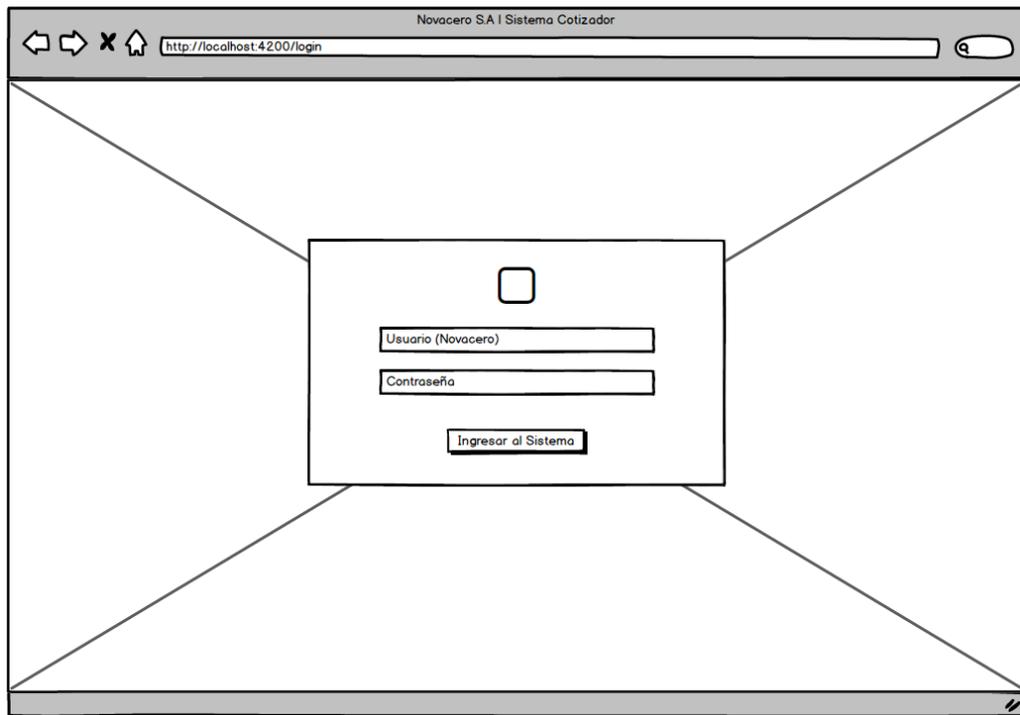


Figura 15: Estructura de la interfaz de autenticación.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz de Inicio del Sistema

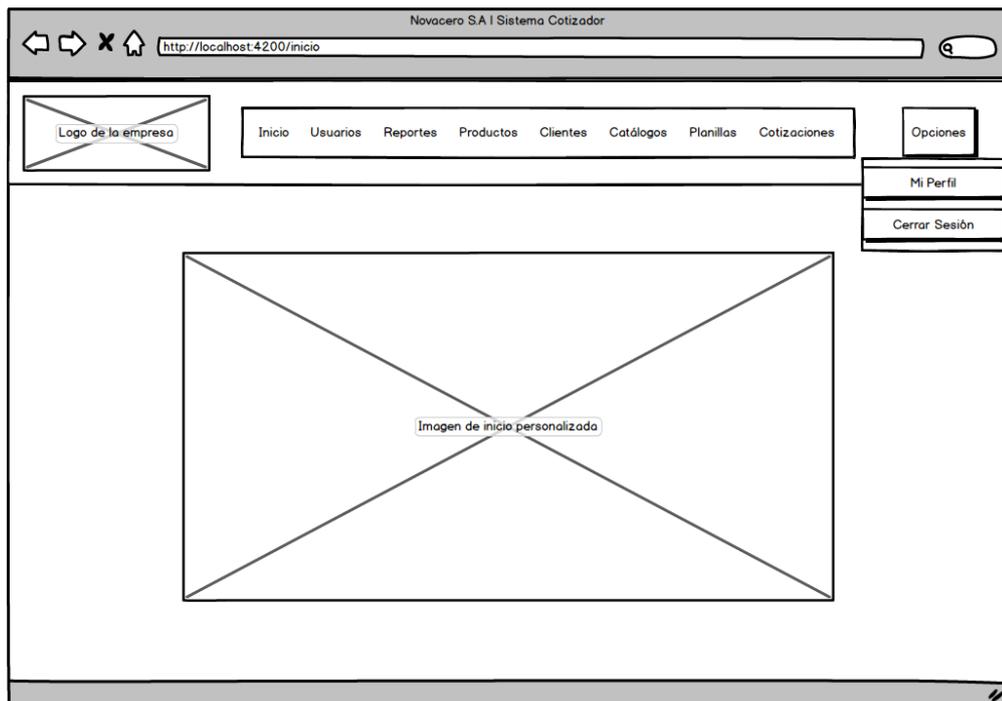


Figura 16: Estructura de la interfaz bienvenida una vez ingresado al sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz del Módulo de Usuarios

Novacero S.A | Sistema Cotizador
 http://localhost:4200/usuario

Logo de la empresa Inicio Usuarios Reportes Productos Clientes Catálogos Planillas Cotizaciones Opciones

Buscar usuario ... Registrar Usuario Columnas

Nombre, Usuario, Clave, Perfil, Creado, Estado, Columnas extras que puede visualizar

Nombre	Usuario	Clave	Perfil	Creado	Estado
Giacomo Guilizzoni Founder & CEO	Administrador	Clave 1			<input checked="" type="checkbox"/>
Marco Botton Tuttofare	Asesor	Clave 2			<input checked="" type="checkbox"/>
Mariah Maclachlan Better Half	Coordinador	Clave 3			<input checked="" type="checkbox"/>
Valerie Liberty Head Chef	Supervisor	Clave 4			<input checked="" type="checkbox"/>

< 1 2 3 ... >

Figura 17: Estructura de la interfaz de administración de usuarios para el sistema.
 Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz del Formulario de Usuarios

Novacero S.A | Sistema Cotizador
 http://localhost:4200/usuario

Logo de la empresa Inicio Usuarios Reportes Productos Clientes Catálogos Planillas Cotizaciones Opciones

Buscar usuario ... Registrar Usuario Columnas

Registrar Nuevo Usuario

✖

Buscar usuario a ingresar...

Perfil de usuario

Clave generada

Agregar Usuario

< 1 2 3 ... >

Figura 18: Estructura de la interfaz para registrar usuarios al sistema.
 Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz del Módulo de Reportes

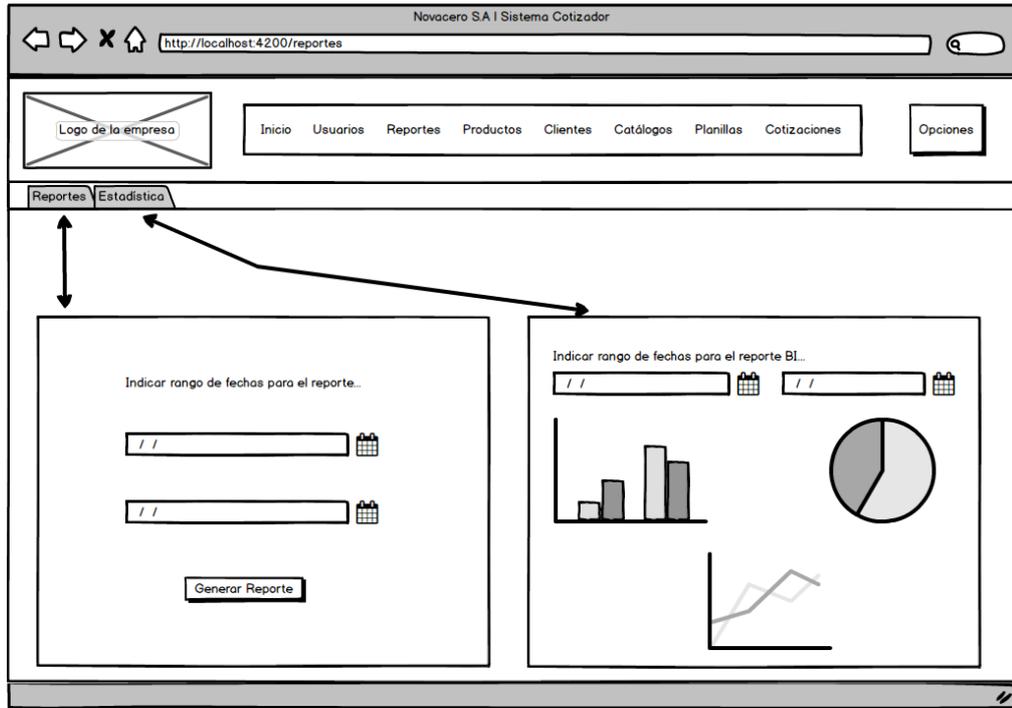


Figura 19: Estructura de la interfaz de generación de reportes del sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz del Módulo de Productos

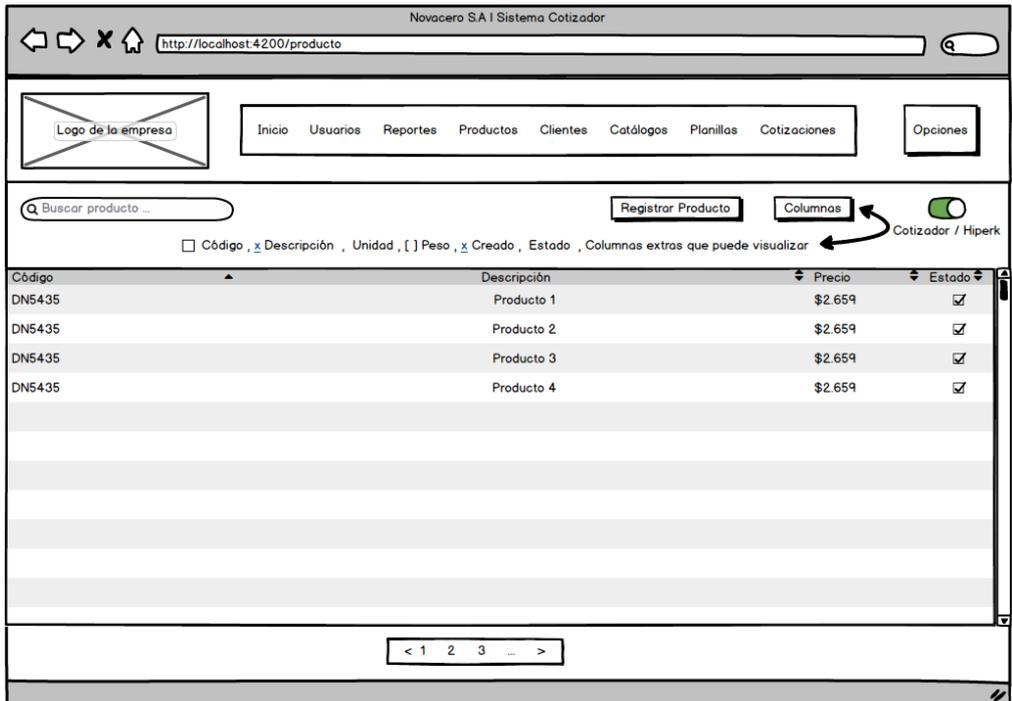


Figura 20: Estructura de la interfaz para la administración de productos para el sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz del Formulario de Productos

Figura 21: Estructura de la interfaz de formulario para registrar productos al sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz del Módulo de Clientes

Código	Cédula	Nombre	Estado
DN5435	1234567890	Cliente 1	<input checked="" type="checkbox"/>
DN5435	1234567890	Cliente 2	<input checked="" type="checkbox"/>
DN5435	1234567890	Cliente 3	<input checked="" type="checkbox"/>
DN5435	1234567890	Cliente 4	<input checked="" type="checkbox"/>

Figura 22: Estructura de la interfaz para la administración de clientes para el sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz del Formulario de Clientes



Figura 23: Estructura de la interfaz del formulario para registrar clientes al sistema. Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Interfaz del Módulo de Catálogos

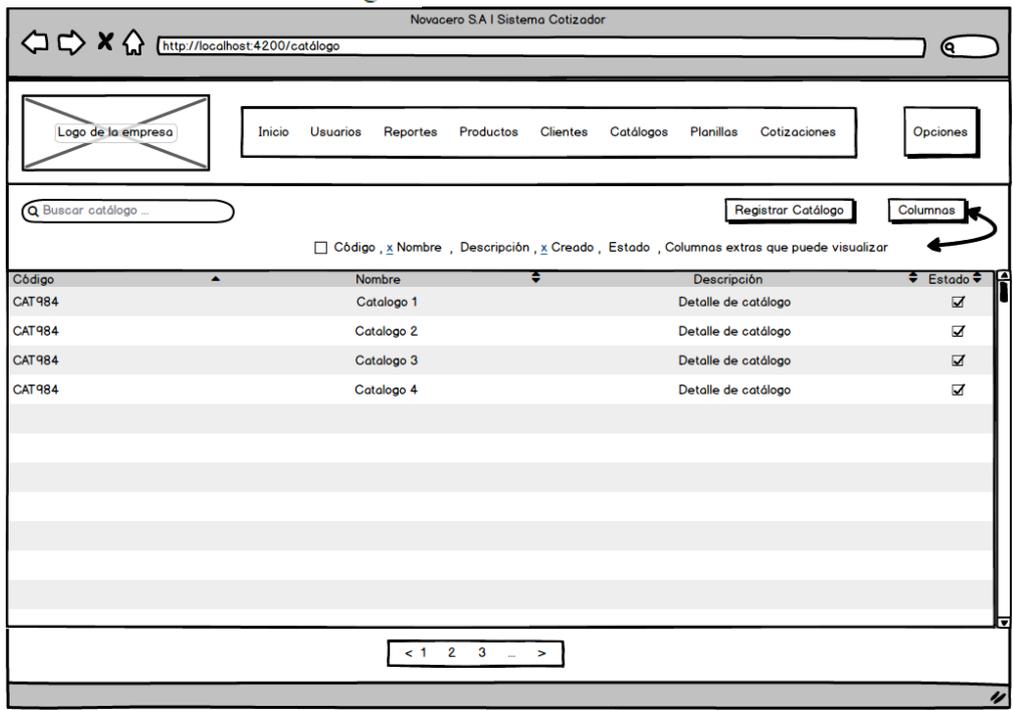
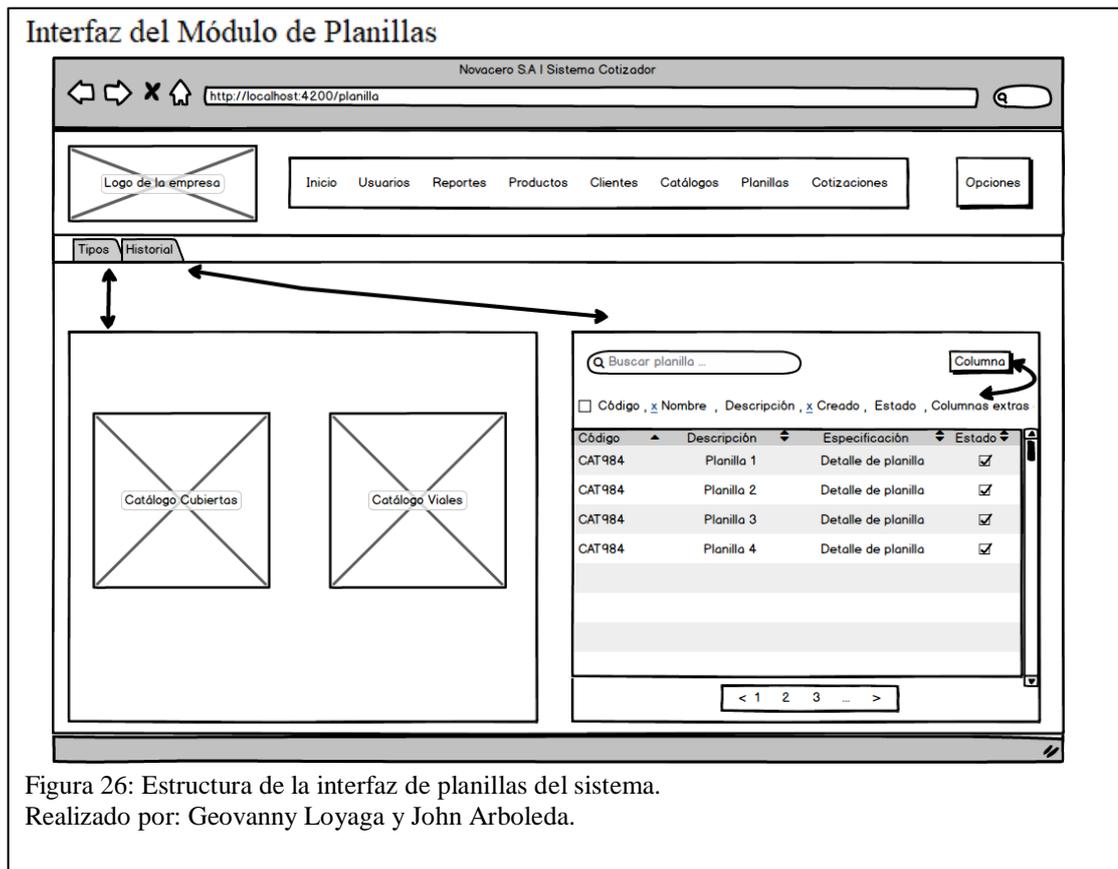


Figura 24: Estructura de la interfaz para la administración de catálogos para el sistema. Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.



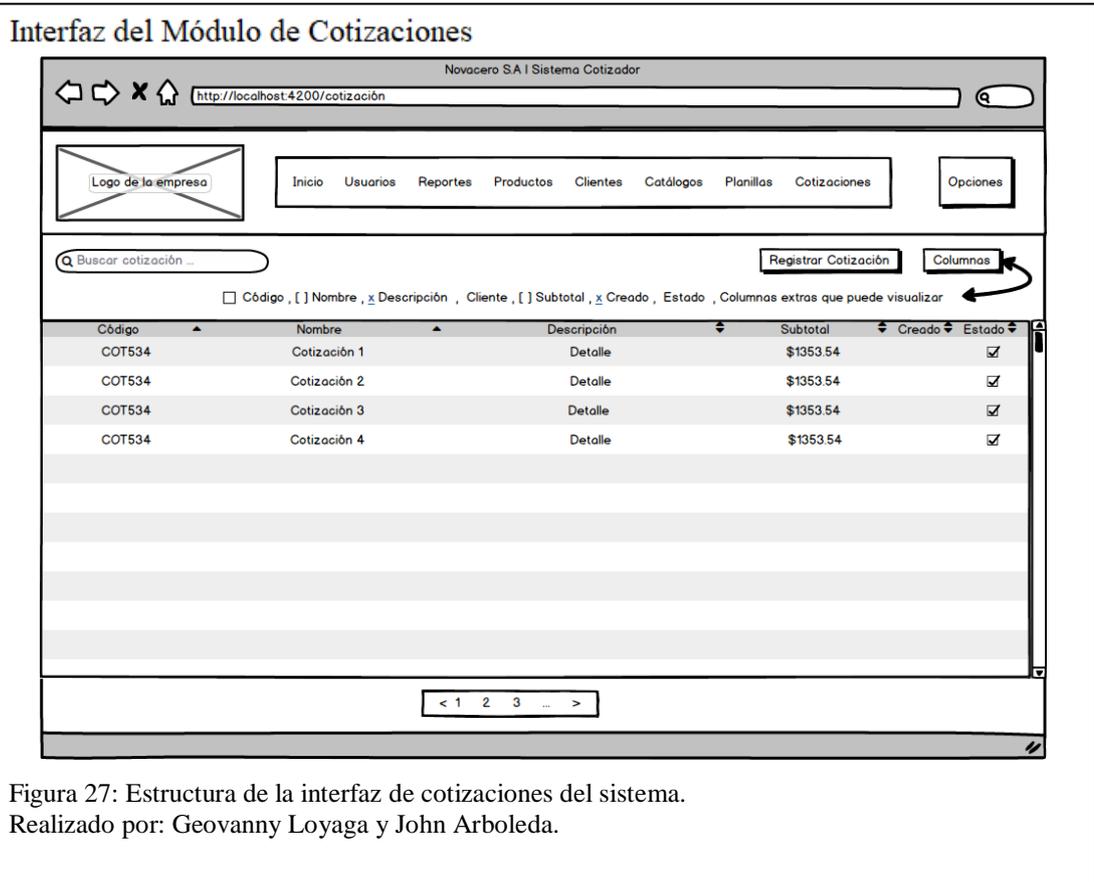


Figura 27: Estructura de la interfaz de cotizaciones del sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

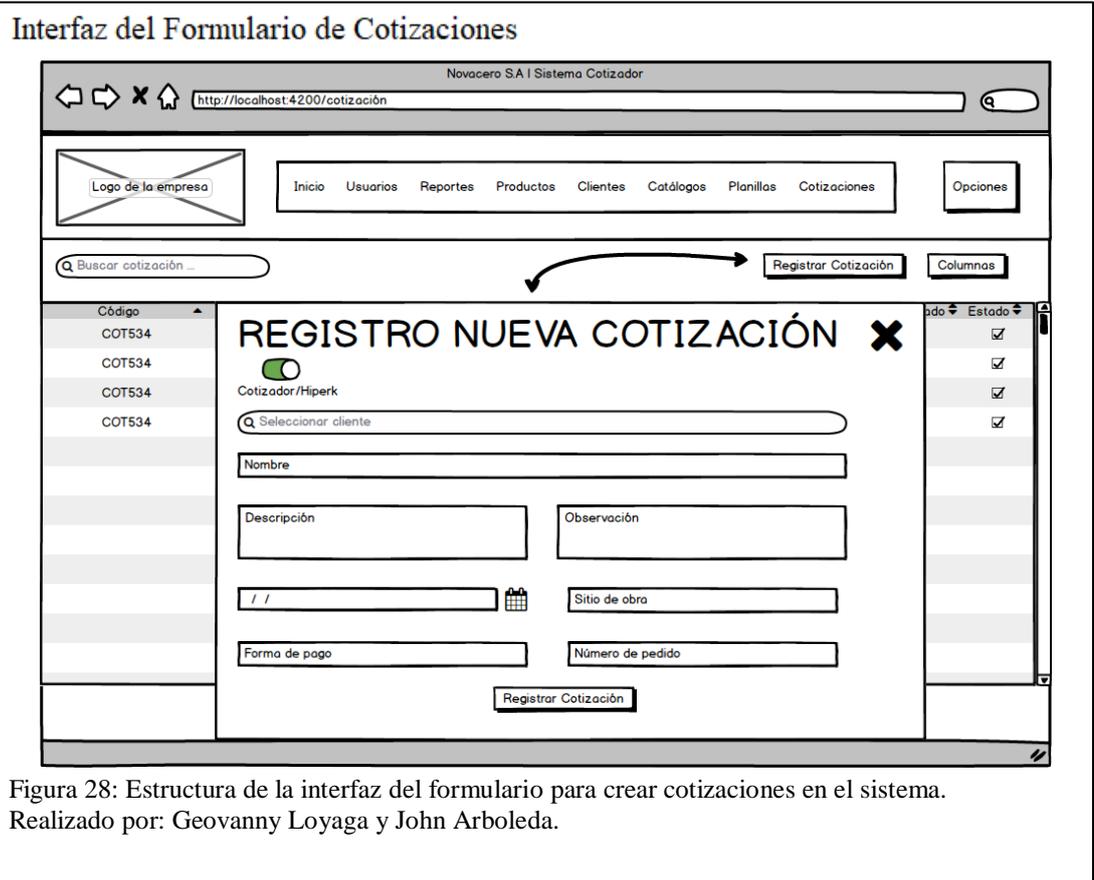


Figura 28: Estructura de la interfaz del formulario para crear cotizaciones en el sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

3. CAPÍTULO 3: CONSTRUCCIÓN Y PRUEBAS

3.1. Construcción del proyecto

Una vez definido y analizado los requisitos del software, después el diseño y estructuración, es el momento del desarrollo mediante la programación.

Para lo cual es un paso fundamental la creación del proyecto Symfony, especificando herramientas que se utiliza para la interpretación de comandos, pero también detallando la versión que se usó al momento de crear el SC, tanto el desarrollo de Backend y Frontend.

3.1.1. Instalación de Composer.

Esta herramienta indispensable en la interpretación de comandos que permite ejecutar como ayuda para la administración del proyecto respecto al Framework Symfony, es necesario instalar en la de manera local junto al servidor de aplicaciones virtual (Xampp). Para ello se puede conseguir el instalador compatible para el Sistema Operativo Windows en la página oficial de Composer.

Una vez descargada se procede a la instalación sencilla, pero hay 2 pasos en la instalación, muy importante que se describe a continuación:

- Al iniciar la instalación fijarse que la opción de **Developer Mode** se encuentre deshabilitada ya que esta opción no posee un control en la instalación y muchas actividades que perjudicaría el uso que se necesita.
- Al continuar con la instalación, se solicita que seleccione la ruta donde se encuentra el php.exe, para ello fijarse que se encuentra en la ruta de instalación del programa Xampp teniendo un directorio con el nombre PHP.

Al finalizar la instalación haciendo clic en siguiente hasta finalizar, se puede comprobar su instalación con los siguientes pasos:

- Abrir el programa Símbolo del Sistema (CMD) que posee Windows.
- Una vez abierto escribir la palabra **Composer**.
- Presionar la tecla Enter.
- Visualizar que nos muestre: Composer con símbolos, detalle su versión y componentes que se puede usar como se muestra en la Figura 29.

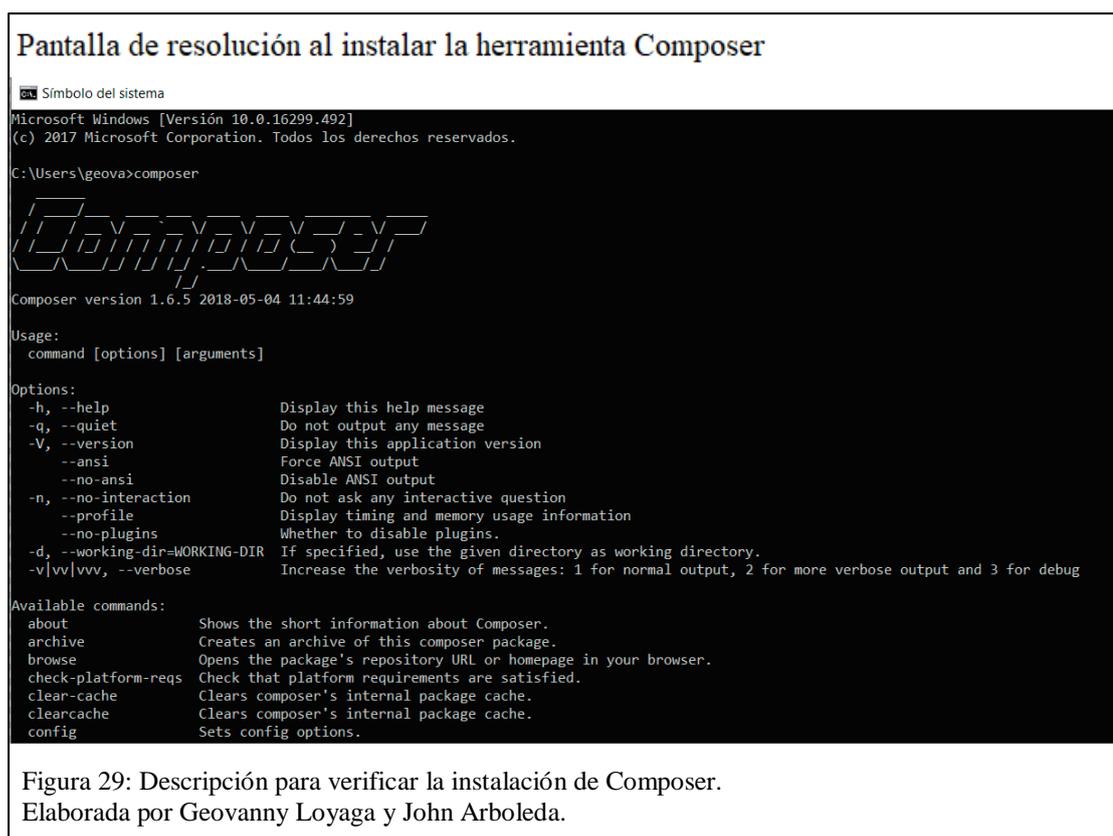


Figura 29: Descripción para verificar la instalación de Composer.
Elaborada por Geovanny Loyaga y John Arboleda.

3.1.2. Instalación de Symfony 3.3.10.

La instalación del Framework Symfony es la generación del proyecto con todo lo necesario para que pueda implementarse y ejecute correctamente. Por lo tanto, lo primero es abrir la aplicación de Símbolo del Sistema (CMD) en la ruta del servidor de aplicaciones que brinda xampp, para poder ejecutar el siguiente comando:

```
$composer create-project symfony/framework-standard-edition sistema_novacero "3.3.10"
```

Una vez finalizado la descarga, se genera la carpeta del proyecto con todo lo necesario. Antes de finalizar por completo el sistema preguntara el servidor, puerto, usuario y contraseña para configurar la conexión con la base de datos, pero también puede solo presionar **Enter** y finalizar, ya que estos parámetros se pueden editar en el archivo `parameters.yml` que pertenece al proyecto, por ejemplo, el directorio del presente proyecto se generó en la siguiente ruta:
C:\xampp\htdocs\sistema_novacero\SymfonyBE.

3.1.3. Instalación de Angular-CLI.

Esta biblioteca es indispensable para la interpretación de comandos que requiere para la administración de proyecto en el Framework Angular, por lo tanto, que su instalación al no ser un programa, la facilidad de tan solo ejecutar un comando:

- Abrir el programa Símbolo del Sistema (CMD) que posee el Sistema Operativo Windows; Ejecutar el siguiente comando:

```
C:\User\MyUser> npm install -g @angular/cli
```

- Esperar que se instale todas las librerías y con eso podremos instalar Angular v4 para el desarrollo de Frontend.
- Esta instalación es de forma global en el sistema operativo.

Nota: Para este comando es necesario tener instalado NodeJS en su última versión.

3.1.4. Instalación de Angular v4.

Para la implementación de la vista, la cual hace contacto con el usuario, es necesario instalar el Angular v4. Esto realizar la creación del proyecto con todo lo necesario para que corra el servidor de la aplicación que viene incorporado el framework. Para ello se realiza los siguientes pasos:

- Abrir una vez más el programa Símbolo del Sistema (CMD) que posee el Sistema Operativo Windows.
- Dirigirse a la ruta del proyecto que contiene el proyecto en general “sistema_novacero” que se encuentra en el servidor de aplicaciones Xampp.
- Una vez situado en la ruta indicada se procede a ejecutar el siguiente comando:

```
C:\User\MyUser> ng new AngularFE
```

- Una vez finalizado la instalación, se genera un directorio donde posee todo lo necesario para que corra el servidor de aplicación que viene integrado en el Framework.
- Para correr y verificar el funcionamiento ingresamos al directorio del proyecto desde el Símbolo del Sistema y ejecutar el siguiente comando:

```
C:\User\MyUser> ng serve - - open
```

- Una vez ejecutado el comando se abrirá el navegador predeterminado y desplegará la interfaz web de Angular de bienvenida.

3.2. Descripción de Clases

En el siguiente agregado, permite describir las clases más importantes de todo el patrón MVC enfatizando las que se encuentran en el controlador, lo que representa el conjunto de actividades formando un proceso que contiene el SC.

La estructura del nombre es estandarizada por el Framework Symfony, finalizando cualquier nombre del controlador con la palabra “Controller”, así obteniendo cada uno con el nombre de los módulos generados por el sistema. Las cuales se detalla las más importantes: ClienteController, ProductoController, CotizacionController, etc.

Es por esto que las clases que representan los controladores contienen métodos que realiza una actividad específica del proceso, entre las cuales tenemos:

- **CrearAction.** – Método que realiza el ingreso de filas a la correspondiente tabla dependiendo en el controlador que se encuentre.
- **EditarAction:** Método que realiza la actualización de los campos de la fila seleccionada dependiendo en el controlador que se encuentre.
- **VisualizarAction.** – Método que obtiene los datos del modelo para ser enviados a la vista y mostrar al usuario, según lo seleccionado.

Estas clases dependen de librerías generadas por el proyecto para lo cual se muestra en la Figura 30.

Librerías, modelos, servicios relevantes en el proyecto

```

CotizacionController.php x
Source History
1 <?php
2
3 namespace AppBundle\Controller;
4
5 use Symfony\Bundle\FrameworkBundle\Controller\Controller;
6 use Symfony\Component\HttpFoundation\Request;
7 use Symfony\Component\HttpFoundation\Response;
8 use AppBundle\Services\Helpers;
9 use AppBundle\Services\JwtAuth;
10 use BackendBundle\Entity\Ntcotencotizacion;
11 use BackendBundle\Entity\Ntcotrencotizacion;
12 use BackendBundle\Entity\Ntcotcliente;
13 use Symfony\Component\HttpFoundation\ResponseHeaderBag;
14

```

Figura 30: Librerías, modelos, servicios de clase mediante líneas de código.
Elaborado por Geovanny Loyaga y John Arboleda.

3.3. Diagrama Físico de la Base de Datos

El diagrama físico de una base de datos que se presenta en la Figura 31, es la transformación del modelo lógico expuesto en la Figura 13 con el que trabaja el SC.

Modelo Físico de la Base de Datos

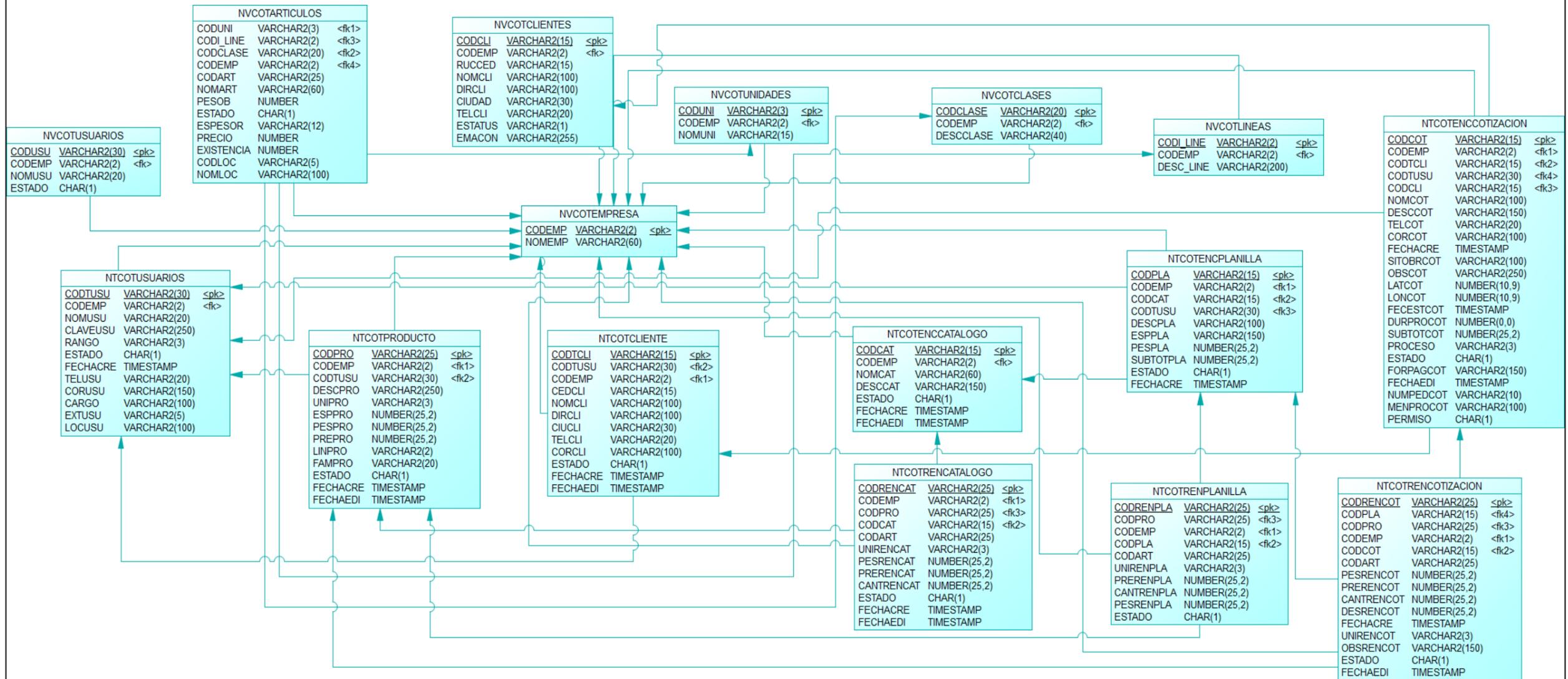


Figura 31: Diagrama físico general del sistema.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

3.4. Diagrama de Despliegue

Es uno de los diagramas estructurales que permite describir el aspecto del sistema desde otra perspectiva. Así mismo teniendo diferentes componentes y poder transmitir otro conocimiento de como funcionaría el SC.

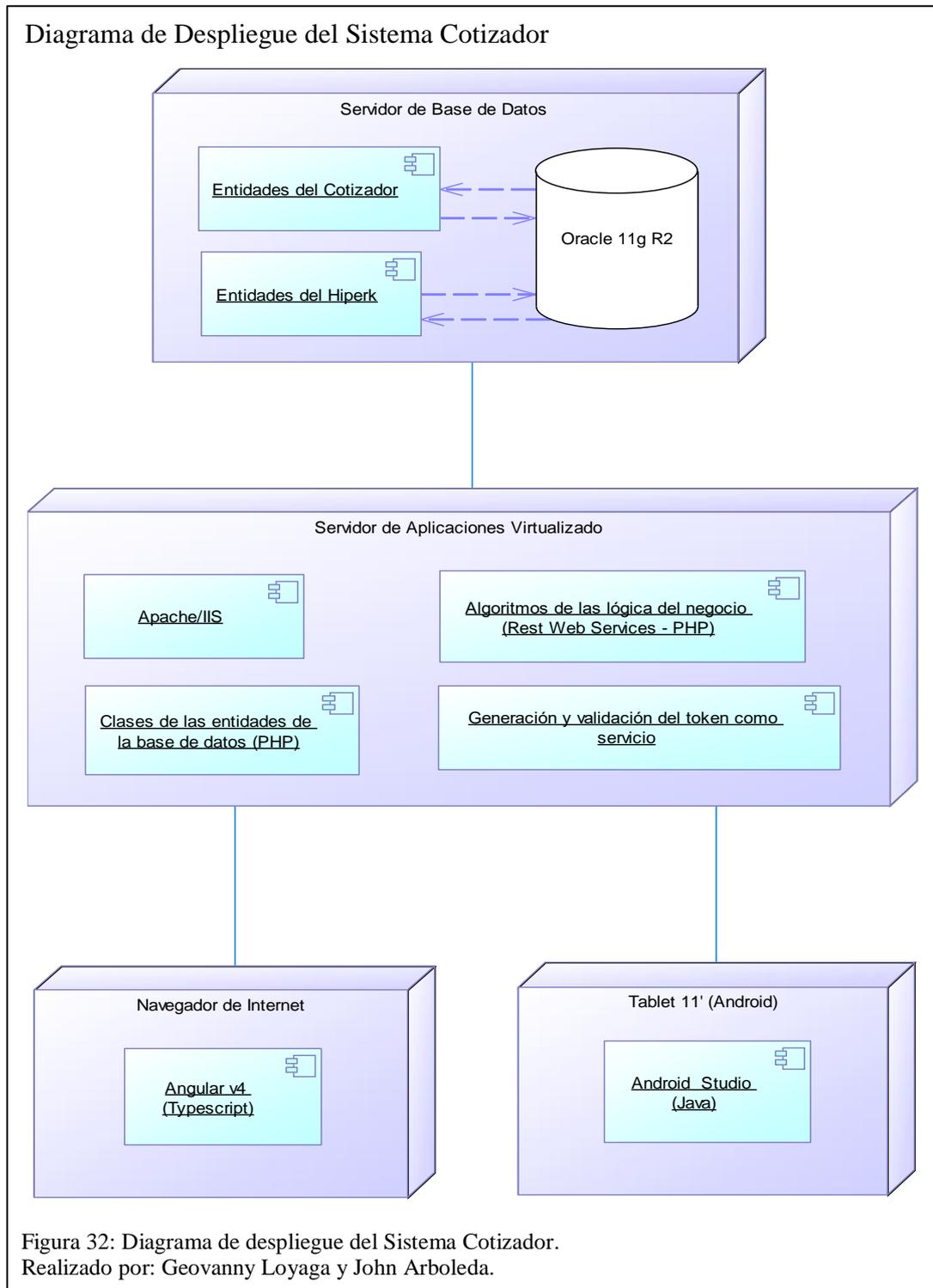


Figura 32: Diagrama de despliegue del Sistema Cotizador.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

El diagrama de despliegue permite otra perspectiva de presentación sobre la descripción de sistemas lo que compone en hardware y software para que funcione correctamente, es por ello por lo que el diagrama de la Figura 32, la cual está constituida por 3 partes las cuales son:

- **SERVIDOR DE BASE DE DATOS:** Aquí se compone el servidor de la base de datos que compone para el presente proyecto Oracle versión 11g, lo cual contiene las entidades de la estructura que se formó para el SC.
- **SERVIDOR DE APLICACIONES VIRTUALIZADO:** Aquí se compone de la base del hardware necesario para soportar la aplicación para su funcionamiento, es por ello que consta de un servidor Apache/IIS, donde se aloja el proyecto con su modelo MVC.
- **CLIENTE:** Aquí es una división de presentación al cliente, teniendo como primera opción y fundamental del sistema, el uso mediante un navegador web para ingresar al cotizador con la ruta de enlace donde se alojó al sistema y como segunda opción, dispone de una aplicación Android dirigida a las funciones principales que realiza un asesor.

3.5. Plan de Pruebas

El plan de pruebas es un análisis a los complementos que hacen funcionar el sistema de los softwares realizados, estos ayudan a mejorar para incrementar o disminuir datos procesados por dicho sistema, las pruebas se generan para ambos softwares, tanto el sistema web como el sistema Android.

3.5.1. Pruebas de Caja Negra.

También conocidas pruebas de comportamiento, para revisar los requerimientos funcionales del software, revisando cómo reaccionaría a cualquier evento que realice el cliente en el sistema.

Tabla 17: Detalle de la Prueba Caja Negra de Autenticación.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
SWC001	Autenticación	Ingresar a sitio del menú de opciones que presenta el sistema web cotizador (Usuario y Contraseña) Representación en la Figura 33.

Nota: Se realiza la descripción de componentes y acciones de autenticación.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.



Tabla 18: Detalle de la Prueba Caja Negra de Usuarios.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
SWC002	Usuarios	Visualizar datos del Hiperk o Cotizador Buscador de Usuarios por Código, Nombre o Perfil Añadir o Quitar varias columnas de información Registrar Usuarios (Nombre, Usuario, Clave, Perfil) Editar o eliminar usuarios Representación en las Figura 34 y Figura 35.

Nota: Se realiza la descripción de componentes y acciones de usuarios.

Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Prueba de Caja Negra Usuarios

⚙️
Inicio
Usuarios
Reportes
Productos
Clientes
Catálogos
Planillas
Cotizaciones

Buscar (Usuario, Nombre o Perfil) REGISTRAR USUARIO COLUMNS
 es

Realizar DOBLE CLICK para visualizar un USUARIO. También puede realizarlo con el menú de opciones haciendo click en ⋮

Nombre	Usuario	Clave	Perfil	Creado	Estado	
JESSICA AVELLAN	AVELLANJ	AJAS51	ASESOR	14/12/2017	ACTIVO	⋮
ESTEBAN AVILA	AVILAE	MARTIN2000	SUPERVISOR	31/08/2017	ACTIVO	⋮
OSCAR ESPINOSA	ESPINOSAO	EOAS65	ASESOR	25/10/2017	ACTIVO	⋮
ESTEBAN LARREA	LARREAS	LSAS66	ASESOR	28/08/2017	ACTIVO	⋮
F. PATRICIO PAREDES	PAREDESP	PPSU53	SUPERVISOR	06/09/2017	ACTIVO	⋮

1 Siguiente

Prueba de Caja Negra Visualización y Edición Usuarios

⚙️
Inicio
Usuarios
Reportes
Productos
Clientes
Catálogos
Planillas
Cotizaciones

← **Detalle del Usuario**

<small>Usuario (Código generado por la Empresa)</small> AVELLANJ	<small>Nombre del usuario</small> JESSICA AVELLAN	<small>Clave del usuario</small> AJAS51
<small>Perfil en la Empresa</small> ASESOR	<small>Teléfono</small> 2345767	<small>Correo Electrónico</small> prueba@hotmail.com
<small>Referencia de trabajo</small> COORDINADORA	<small>Ext. de oficina</small> 4773	<small>Localidad</small> OFICINA QUITO
<small>Fecha de Creación (DIA/MES/AÑO)</small> 14/12/2017	<small>Estado de usuario</small> ACTIVO	

✎ Editar Usuario

Tabla 19: Detalle de la Prueba Caja Negra de Reportes.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
SWC003	Reportes	Límites de fechas y exportar en Excel Datos estadísticos con opciones para visualizar en tiempo real tendencias Representación en la Figura 36.

Nota: Se realiza la descripción de componentes y acciones de reportes.



Figura 36: Prueba Caja Negra de Reportes.
Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga.

Tabla 20: Detalle de la Prueba Caja Negra de Productos Hiperk/Cotizador.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
SWC004	Productos	Buscador de Productos Código o Nombre Registrar (Descripción del Producto, Unidad (Código o Nombre), Espesor, Precio, Peso, Línea, Familia) Visualizar datos Hiperk o Cotizador Añadir o quitar columnas de información Editar, Eliminar Productos Representación en las Figura 37 y Figura 38.

Nota: Se realiza la descripción de componentes y acciones de productos hiperk/cotizador.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Prueba de Caja Negra Productos del Cotizador

⚙️
Inicio
Usuarios
Reportes
Productos
Clientes
Catálogos
Planillas
Cotizaciones

Buscar (Código o nombre) COLUMNS GOTIZADOR HIPERK
 no u

Realizar DOBLE CLICK para visualizar un PRODUCTO HIPERK

Código	Descripción	Unidad	Espesor	Peso	Precio	Existencia	Estado
FFR076650	NO USAR	KG	99.000	1	\$0.00	Existencia	INACTIVO
HFR060122	PL LF 1220 X 2440 X 0.90 (NO USAR)	UNI	0.900	21.03	\$21.87	Existencia	ACTIVO
RAM000997	PERNO ULTRA Z.12-14 X 2.1/2 C/A	UNI	0.000	0	\$0.00	Existencia	ACTIVO
SIS0033	CUADERNO UNIVERSITARIO 200 H.	UNI	0.000	0	\$0.00	Existencia	INACTIVO
SPT0779	PERNO U PARA 172 COMPLETOS	UNI	0.000	0	\$0.00	Existencia	ACTIVO
SXOXGAA20	NO UTILIZAR	M3	0.000	1	\$0.00	Existencia	INACTIVO

1

Figura 37: Prueba Caja Negra de Productos.
 Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga.

Prueba de Caja Negra Visualización y Edición Productos Cotizador

⚙️
Inicio
Usuarios
Reportes
Productos
Clientes
Catálogos
Planillas
Cotizaciones

← Edición del Producto

Producto (Código generado por el Cotizador)
7

Unidad (Código o nombre) *
04

Precio *
\$ 0

Fecha de Creación
29/08/2017

Descripción del Producto *
INSTALACIIN DE VIALES

Espesor *
0

Línea (Código o nombre) *
07

Fecha de Edición
29/08/2017

Peso *
0

Familia (Código o nombre) *
XIN

Autor
ADMINISTRADOR

X

21/256

Activo

Figura 38: Prueba Caja Negra de Vista y Edición de Productos.
 Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga.

Tabla 21: Detalle de la Prueba Caja Negra de Clientes Hiperk/Cotizador.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
SWC005	Cliente	Buscador de Clientes Registrar (Cédula, Nombre, Dirección, Ciudad, Contactos, Correo Electrónico) Visualizar datos Hiperk o Cotizador Añadir o quitar columnas de información Editar, Eliminar Clientes Representación en las Figura 39 y Figura 40.

Nota: Se realiza la descripción de componentes y acciones de clientes hiperk/cotizador.
 Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Prueba de Caja Negra Clientes del Cotizador

EL ACERO DEL FUTURO
NOVACERO
Inicio Usuarios Reportes Productos **Clientes** Catálogos Planillas Cotizaciones
⚙️

Buscar (Código o nombre)
NO US

COLUMNS COTIZADOR HIPERK

Realizar DOBLE CLICK para visualizar un CLIENTE HIPERK. También puede realizarlo con el menú de opciones haciendo click en :

Código	Cédula / Ruc	Nombre y Apellido	Dirección	Ciudad	Teléfono	Correo Electronico	Estado
L31434	0501880165	(NO USAR) TOAPANTA LLANO JORGE HUMBERTO	TANICUCHI SANTANA	LATACUNGA	3981000		PASIVO
0503037368	9999999999	(NO USAR) ACHIG AVILA CRISTIAN MAURICIO	GOSEGUNGO ALTO - CENTRO	LATACUNGA	032710322	jjond@novacero.com	INACTIVO
1	0913009577	(NO USAR) GOMEZ LUZARRAGA JUAN CARLOS	GUASMO NORTE	GUAYAQUIL			PASIVO
23354	1721393641	CAISAGUANO USHÑA LUIS MARCELO	AV. LOLA QUINTANA Y 29 DE MAYO N5-01	QUITO	2878235 / 2342089	marcelo_mr_party@gmail.com	INACTIVO
33139	AAAAAAA	(NO USAR) QUINTA DE LOS LLANOS, QUINDELLAN S.A	AV. 6 DE DICIEMBRE 6695 Y ABDON CALDERON	QUITO	02-2440161		PASIVO
C10019	0702431818001	(NO USAR) COELSA	SANTA ROSA 1408 Y BOYACA	MACHALA	07-935-273		PASIVO
C10026	0601637515	(NO USAR) MINARCATA LLUGLLA JOSE	PANAM.AV/DEL EJERCITO	EL GUABO	0		PASIVO
C10031	0101286953001	(NO USAR) BARZALLO SACOTO	GRAN COLOMBIANA 1-40 Y HUAYNA	CUENCA	07-835-074		PASIVO

1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
Siguiente

Figura 39: Prueba Caja Negra de Clientes.
 Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga.

Prueba de Caja Negra Visualización y Edición Clientes

EL ACERO DEL FUTURO
NOVACERO
Inicio Usuarios Reportes Productos **Clientes** Catálogos Planillas Cotizaciones
⚙️

← **Detalle del Cliente**

Cliente (Código generado automático) Q8946	Cédula / Ruc: 9999999999999999	Nombre y Apellido PRUEBA LIETNE
Ciudad QUITO	Dirección ASJDNAJ	
Contacto telefónico 934830434234	Correo Electrónico dkfsk@kdfmd.com	Autor ADMINISTRADOR
Fecha de Creación 16/11/2017	Fecha de Edición 16/11/2017	Estado ACTIVO

✎ Editar Cliente

Figura 40: Prueba Caja Negra de Vista y Edición de Clientes.
 Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga.

Tabla 22: Detalle de la Prueba Caja Negra de Cotizaciones.

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	RESULTADO ESPERADO
SWC007	Cotizaciones	Buscar (Código o Nombre). Registrar (Seleccionar Cliente, Nombre, Descripción Cotización, Observación de Cotización, Fecha Estimada de Entrega, Sitio de Obra, Forma de Pago, Número de Pedido). Agregar o quitar columnas de información. Editar o Eliminar Cotización. Representación en las Figura 41 y Figura 42.

Nota: Se realiza la descripción de componentes y acciones de cotizaciones.
 Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

Prueba de Caja Negra Cotizaciones

EL ACERO DEL FUTURO
NOVACERO
Inicio Usuarios Reportes Productos Clientes **Cotizaciones** Catálogos Planillas
⚙️

Buscar (Código o nombre)
 prueb

➕ REGISTRAR COTIZACION ⌵ COLUMNAS

Realizar DOBLE CLICK para visualizar un COTIZACION. También puede realizarlo con el menú de opciones haciendo click en ⋮.

Código	Nombre	Descripción	Cliente	Subtotal	Fecha Creado	Estado	
COT649	LUCIA PRUEBA	VARILLA	(NO USAR) DISENSA CUENCA	\$55,216.63	29/03/2018	ACTIVO	⋮
COT648	LUCIA PRUEBA	VARILLA	CONSTRUMERCADO S.A.	\$3.77	29/03/2018	ACTIVO	⋮
COT549	PRUEBA	PRUEBA	CONSTRUBRIDA S.A.	\$1,054.44	15/02/2018	ACTIVO	⋮
COT548	PRUEBA	PRUEBA	CONSTRUBRIDA S.A.	\$17.60	15/02/2018	ACTIVO	⋮
COT208	CUBIERTA	PRUEBA	PRUEBA LIETNE	\$671.42	16/11/2017	ACTIVO	⋮
COT206	CUBIERTA	PRUEBA	PRUEBA LIETNE	\$26.12	16/11/2017	ACTIVO	⋮
COT137	PRUEBA3	CUBIERTA 20	GOMEZ TORO DAVID ALEXANDER	\$1,883.53	25/10/2017	ACTIVO	⋮
COT138	PRUEBA3	CUBIERTA 20	GOMEZ TORO DAVID ALEXANDER	\$49,208.00	25/10/2017	INACTIVO	⋮

1 Siguiente

Figura 41: Prueba Caja Negra Cotizaciones.
 Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga.

Prueba de Caja Negra Vista, Edición e Inserción de Cotizaciones

EL ACERO DEL FUTURO
NOVACERO
Inicio Usuarios Reportes Productos Clientes Catálogos Planillas **Cotizaciones**
⚙️

← **Detalle de la Cotización**

Datos Generales Datos Cliente Datos Extras

Cotización (Código generado automático): **COT649** Nombre: **LUCIA PRUEBA**

Descripción que detalla la cotización: **VARILLA** Observación de la cotización:

Fecha de Creación: **29/03/2018** Fecha Estimada Entrega: **04/04/2018** Creado la cotización por: **ESTEBAN AVILA**

Son 6 días calendario aproximadamente

✎ Editar Cotización
📄 Exportar Cotización
📄 Clonar Cotización
➕ Agregar Producto

Código	Descripción	Unidad	Descuento	Cantidad	Peso Unit.	Peso Total	Precio Unit.	Precio Total
HCL00115	PLANCHA LC 1200 MM X 2400 MM X 8 MM A572 GR50	UNI	1.4	1	180.86	180.86	\$169.41	\$169.41
PLA44	ML: 1200 - GUARDAVADOBLE: SI - TRAMOS: 10 - GEMAS: SI - INSTALACION: NO	ML	1.5	1	34,703.1	34,703.1	\$55,047.22	\$55,047.22
VGG260004125	GUARDAVIA GALVANIZADA NORMA INEN 2473	UNI	1.5	630	42.87	27,008.1	\$59.30	\$37,359.00
VGP260000026	TERMINAL DE GUARDAVIA 2.6MM	UNI	1.5	40	8.1	324	\$14.09	\$563.60
VGP475CU180	POSTE DE GUARDAVIA H = 1.80 M	UNI	1.5	325	19.14	6,220.5	\$31.22	\$10,146.50
RPV01638	PERNO GALV. GUARD. M16 X 38	UNI	1.5	5850	0.1	585	\$0.44	\$2,574.00
RTV01630	TUERCA GALV. GUARD. M16	UNI	1.5	5850	0.09	528.5	\$0.44	\$2,574.00
RGR000002	GEMAS REFLECTIVAS DOBLES	UNI	1.5	650	0.06	39	\$2.76	\$1,794.00
Subtotal:							\$55,216.63	
Iva 12%:							\$6,626.00	
Total a pagar:							\$61,842.63	

Figura 42: Prueba Caja Negra de Vista y Edición de Cotizaciones.
Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga.

3.5.2. Pruebas de Rendimiento.

Estas pruebas son un subconjunto de las pruebas que se realiza a un software, las cuales determinan el tiempo que realiza una tarea, en este caso sería los servicios REST que se consumen. Para la siguiente actividad se escogió la ayuda del IDE Visual Studio, que dispone de un proyecto para las pruebas de rendimiento y carga, elaborando como resultado lo siguiente:

“**Pasada**”, es el estado que determina la prueba al SC, ejecutando con el mayor número de enlaces disponibles como se muestra en la Figura 43.

A través de los diferentes enlaces probados, se puede constatar que todos los servicios son ejecutados correctamente, obteniendo la respuesta en un tiempo promedio de 0,4196 segundos.

3.5.3. Pruebas de Carga.

3.5.3.1. Herramienta Jmeter.

Como primera prueba de carga a realizar se utiliza el software Open Source Jmeter, el cual permite una simulación de pruebas que se basa en analizar la carga de datos contra los tiempos de respuesta, debido a la lógica de negocios que presenta la aplicación se determinó que productos y cotizaciones serán las más utilizadas por los usuarios.

3.5.3.1.1. Pruebas de Carga de Productos.

Para las pruebas de sobre los productos se utiliza 3000 usuarios por segundo, la Tabla 23 representa un análisis detallado sobre una media de 1120.8 por cada 3 milisegundos.

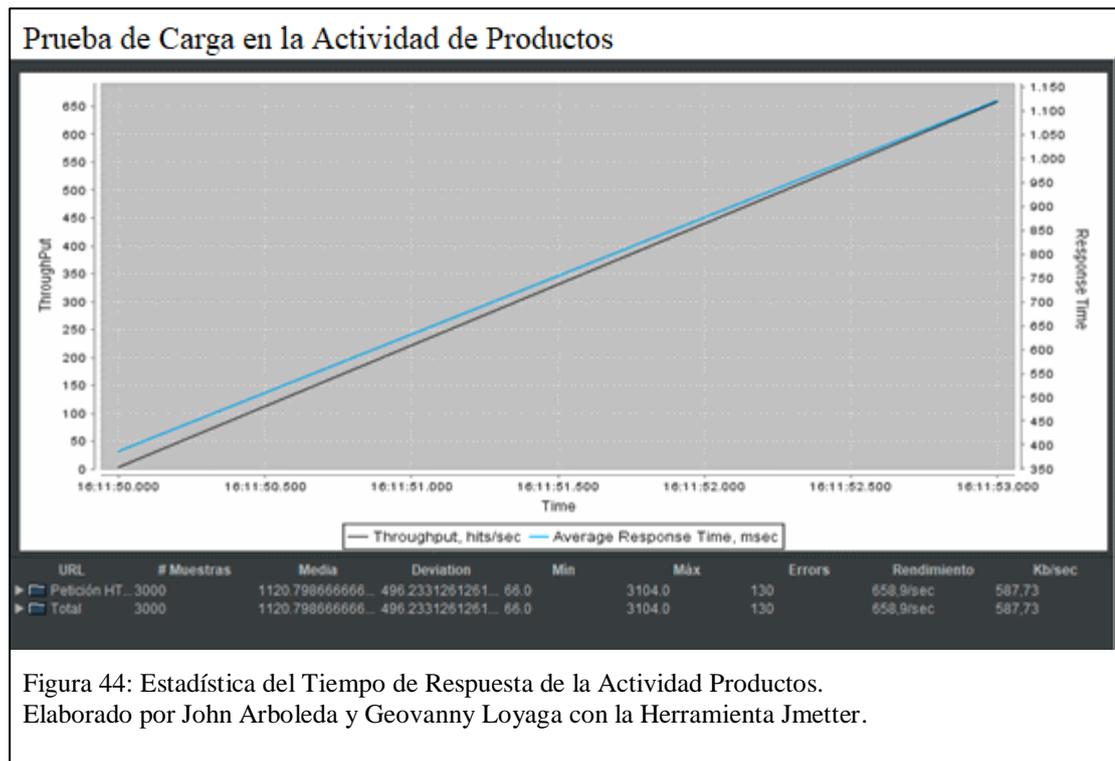


Figura 44: Estadística del Tiempo de Respuesta de la Actividad Productos.
Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga con la Herramienta Jmeter.

El rendimiento al ser lanzado en el tiempo se espera una secuencia paralela como se muestra en la Figura 44, con lo que, al encontrar una media de 1120,8 peticiones, se encuentra en un cuello de botella lo que implica que en 3ms, pueden estar al mismo tiempo usando los servicios de productos sin ningún inconveniente, a partir de más peticiones de usuarios en este mismo tiempo este se tarda en el sistema como tiempos de respuesta.

Tabla 23: Resultados de los Tiempos en Peticiones de la Actividad Productos.

Peticiones	Milisegundos
3.000	8
373.600	1.000
Segundos	Peticiones
1	373.600
60	22'416.000

Nota: Para productos aproximadamente 22'416.000 peticiones serán atendidos por minuto.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

3.5.3.1.2. Pruebas de Carga en Cotizaciones.

Para las pruebas de carga en el módulo de cotizaciones, se toma como referencia los mismos tiempos del módulo anterior que son los productos, para ello se utiliza las 3000 peticiones y se obtiene el siguiente resultado como se muestra en la Figura 45.

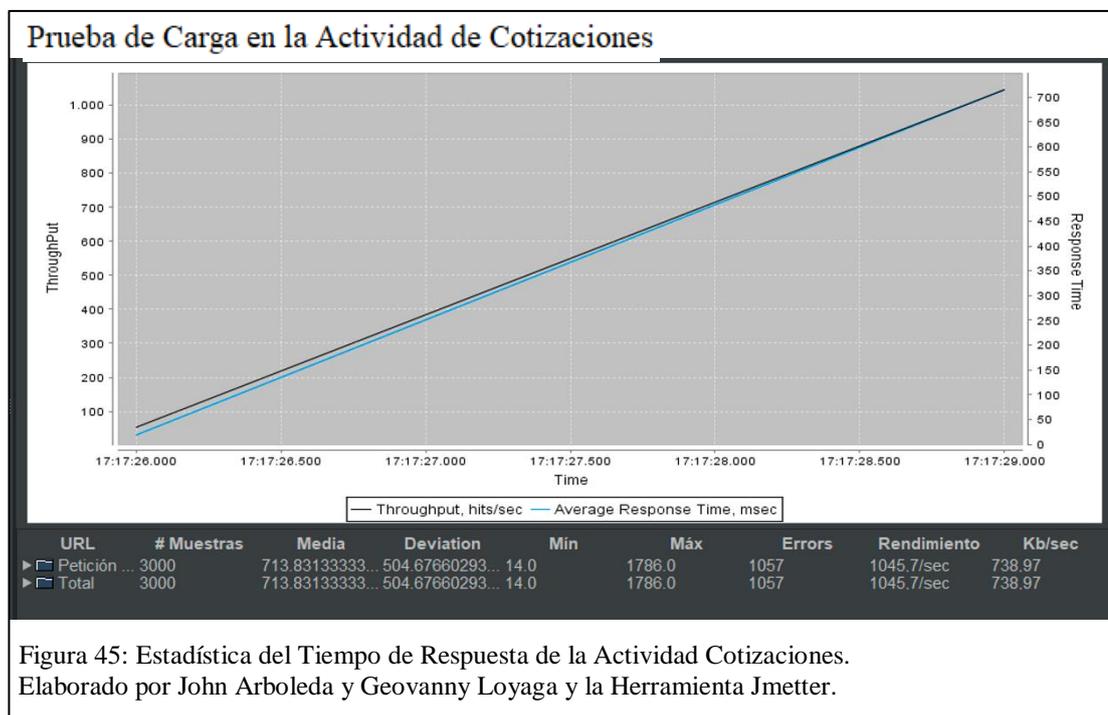


Figura 45: Estadística del Tiempo de Respuesta de la Actividad Cotizaciones.
Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga y la Herramienta Jmeter.

El resultado como se puede observar en la Tabla 24, siendo similar a los resultados con los de la actividad productos, aclarando que para esto se asumirá las mismas peticiones con lo que el sistema del módulo de cotizaciones soporta 713.83 peticiones cada 3ms con lo que a partir de más peticiones el sistema empezará a demorar.

Tabla 24: Resultados de los Tiempos en Peticiones de la Actividad Cotizaciones.

Peticiones	Milisegundos
3.000	13
238.000	1.000
Segundos	Peticiones
1	238.000
60	14'280.000

Nota: Para cotizaciones como abarca más datos en 14'280.000 peticiones serán atendidos por minuto. Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

3.5.3.2. *Herramienta Visual Studio.*

Visual Studio siendo un entorno de desarrollo, posee un proyecto para realizar pruebas de carga mediante las pruebas de rendimiento que se realizó anteriormente. Por lo que con ayuda de todo lo usado para dichas pruebas serán base para ejecutar una prueba de carga con las siguientes características:

- 3 minutos que dura la prueba.
- Comienza simulando 50 usuarios.
- Cada 10 segundos aumentará 50 usuarios.
- Hasta un límite de 2000 usuarios como máximo.
- Probado en varios navegadores entre ellos tenemos: Internet Explorer 9 y 11, Google Chrome, Mozilla Firefox y Safari.
- Red de hogar de 20 Mbps.
- Servidor Virtual IIS en Windows Server.

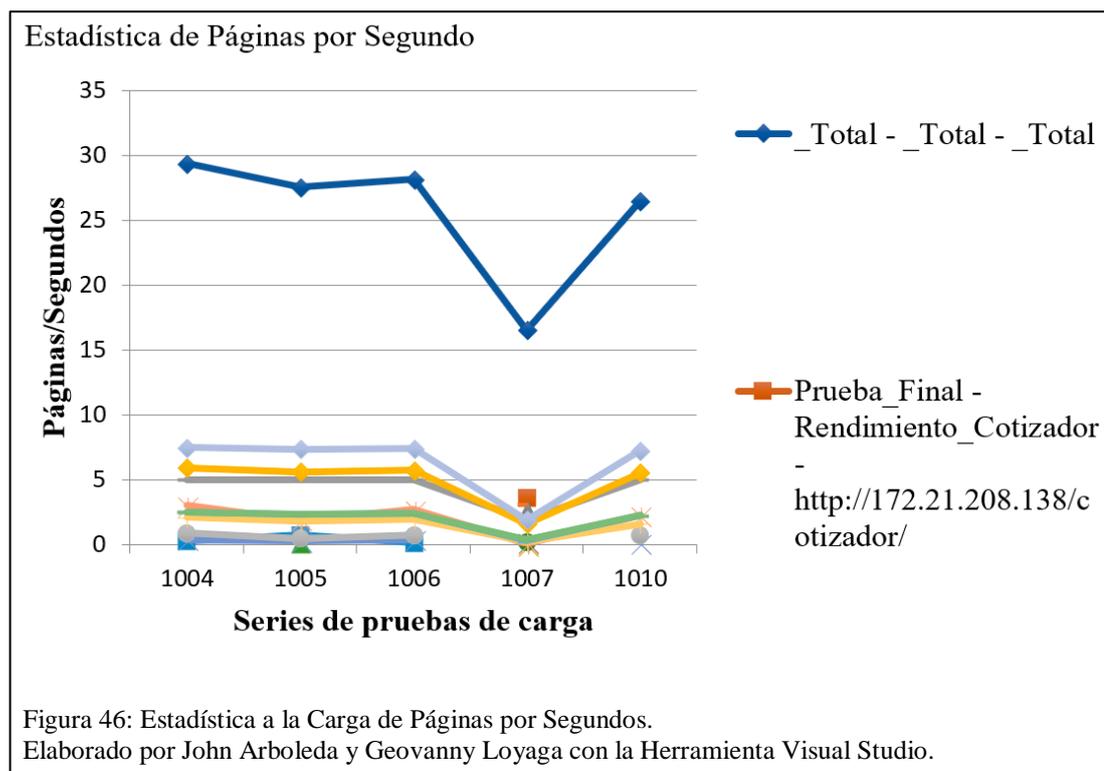
Con los parámetros indicados se procedió a ejecutar la prueba cuatro veces, obteniendo estadísticas representativas para ver su rendimiento mediante la carga de usuarios concurrentes.

En la Figura 46 se obtiene la estadística del número de páginas cargadas por segundo, teniendo como resultado el número promedio de páginas cargadas por segundo presentada en la Tabla 25.

Tabla 25: Tabla del Números de Páginas Cargadas por cada Prueba.

Prueba	N° Páginas
1004	30
1005	28
1006	28
1007	6
1010	26
Promedio	24

Nota: Tabla de valores que generó las diferentes pruebas ejecutadas en las páginas.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

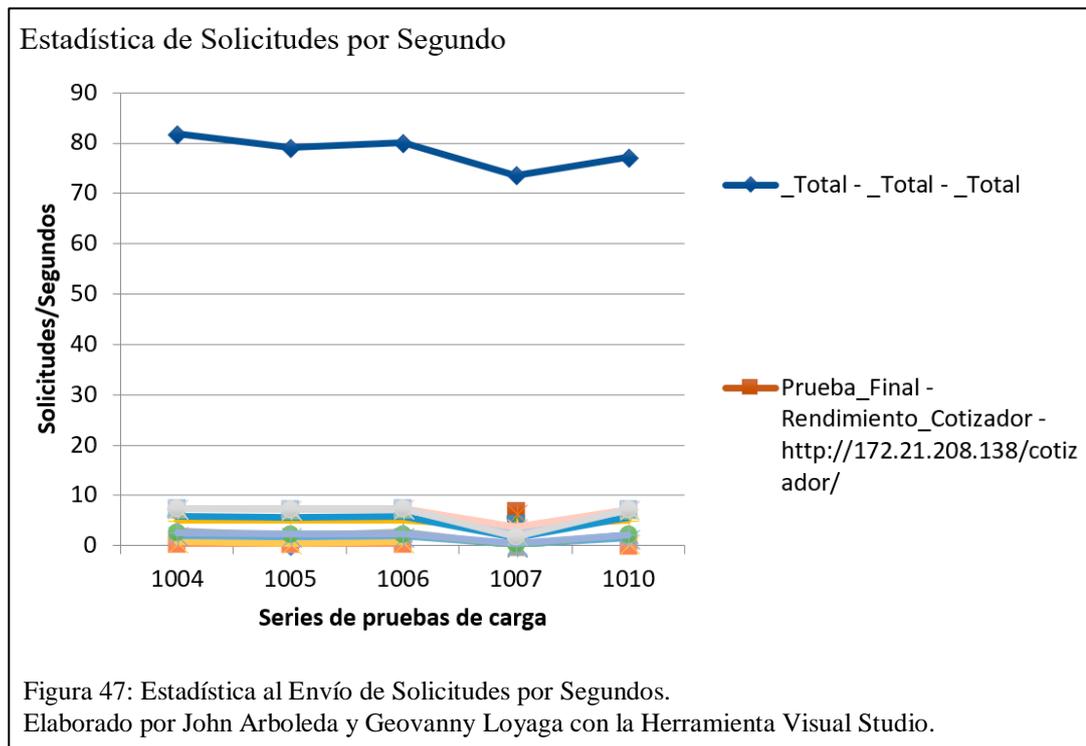


En la Figura 47 se obtiene la estadística del número de solicitudes enviadas por segundo, teniendo como resultado el número promedio de solicitudes que pudieron ser enviadas por segundo presentada en la Tabla 26.

Tabla 26: Tabla del Números de Solicitudes Enviadas por cada Prueba.

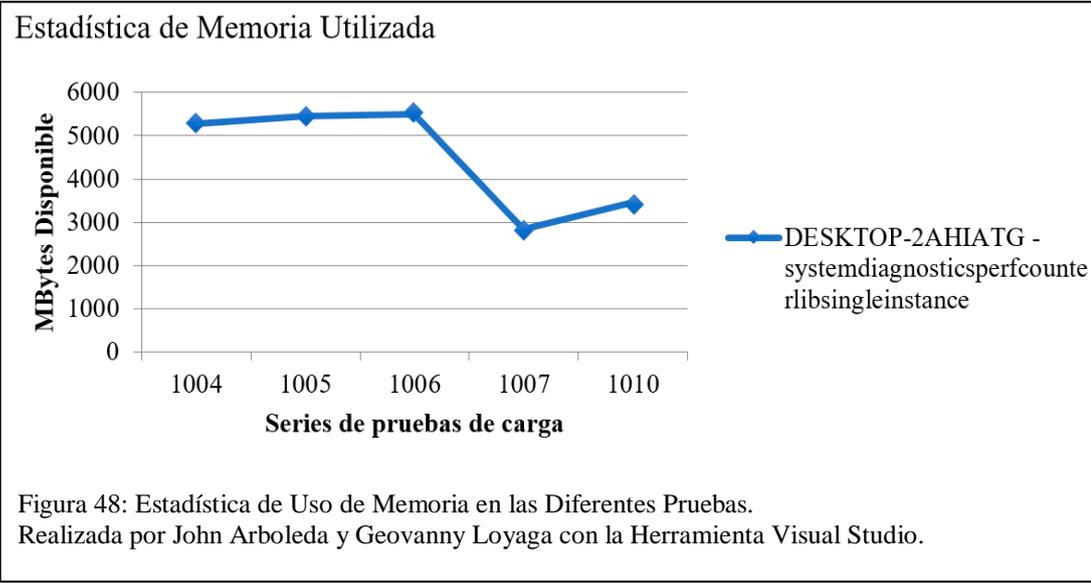
Pruebas	N° Solicitudes
1004	82
1005	79
1006	80
1007	27
1010	77
Promedio	69

Nota: Tabla de valores que generó las diferentes pruebas ejecutadas en las solicitudes.
Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

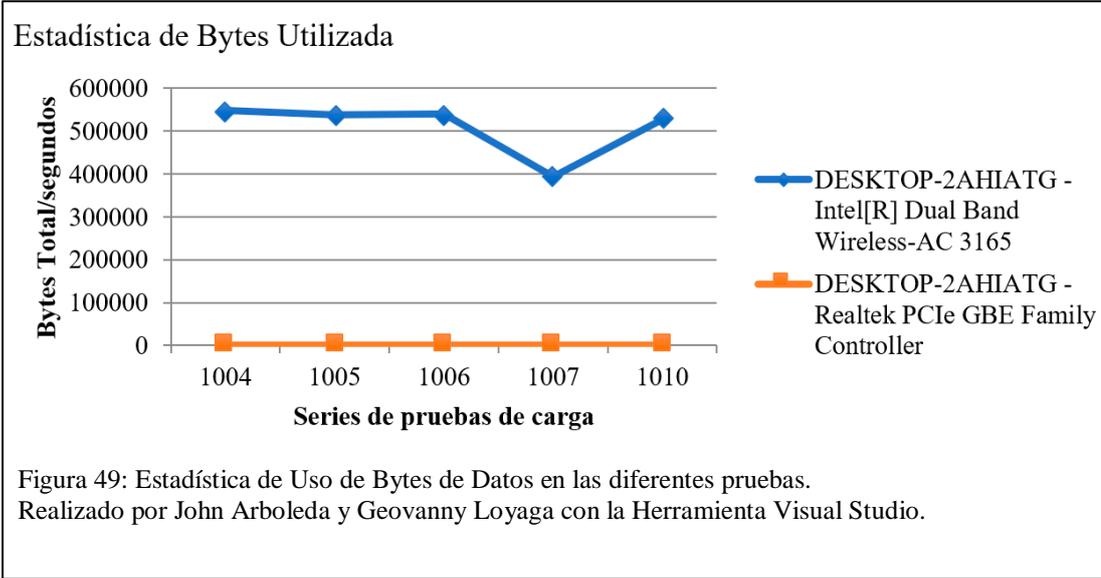


Para complementar las pruebas de carga, se contempla el uso del hardware al momento de su ejecución, entre ellas tenemos las más importantes:

El uso de memoria al ejecutarse las pruebas como se ve en la Figura 48.



El uso de los bytes de datos al ejecutar las pruebas como se ve en la Figura 49.



Cabe destacar que estas pruebas realizadas fueron en diferente herramienta, que por consiguiente también fue necesario el cambio de su servidor virtual el cual fue usado IIS en Windows Server 2012 Data Center, para su mejor rendimiento en la aplicación y pueda ser ejecutado las pruebas de mejor manera por Visual Studio. Para mayor información y con detalles completos se puede revisar como ANEXO 2.

3.5.4. Pruebas de Estrés.

3.5.4.1. Ruta de Enlace al Módulo de Productos.

Para la actividad productos se realiza las pruebas de estrés, con lo que se experimentó realizar el doble de la cantidad de peticiones que se usó en las pruebas de carga, realizando 6000 peticiones en el mismo lapso.

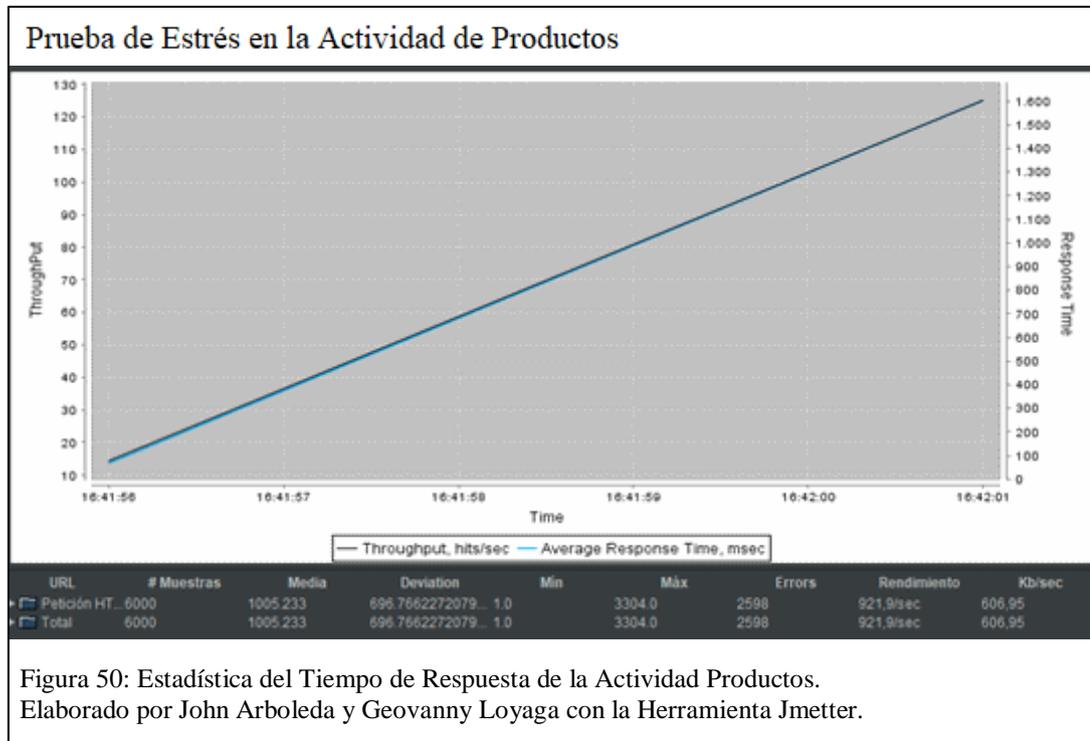


Figura 50: Estadística del Tiempo de Respuesta de la Actividad Productos. Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga con la Herramienta Jmeter.

Se añaden más peticiones en el mismo tiempo de análisis, tal cual como en la Figura 50, con lo que se satura el sistema a partir de 1.005,2 en 1ms; Se encuentra el cuello de botella con lo que se llena el sistema para cualquier tipo de peticiones. Para dicha resolución se toma en cuenta los resultados de la Tabla 27.

Tabla 27: Resultados del Número de Usuarios de la Actividad Productos.

Peticiones	Milisegundos
6.000	6
1'005.000	1.000
Segundos	Peticiones
1	1'005.000
60	60'300.000

Nota: Aproximadamente 60'300.000 peticiones por minuto se satura la aplicación. Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

3.5.4.2. Ruta de Enlace al Módulo de Cotizaciones.

Para realizar el estrés se toma la referencia de 6.000 peticiones en un segundo para verificar si existe la misma saturación en el sistema que la actividad de productos según la Figura 51.

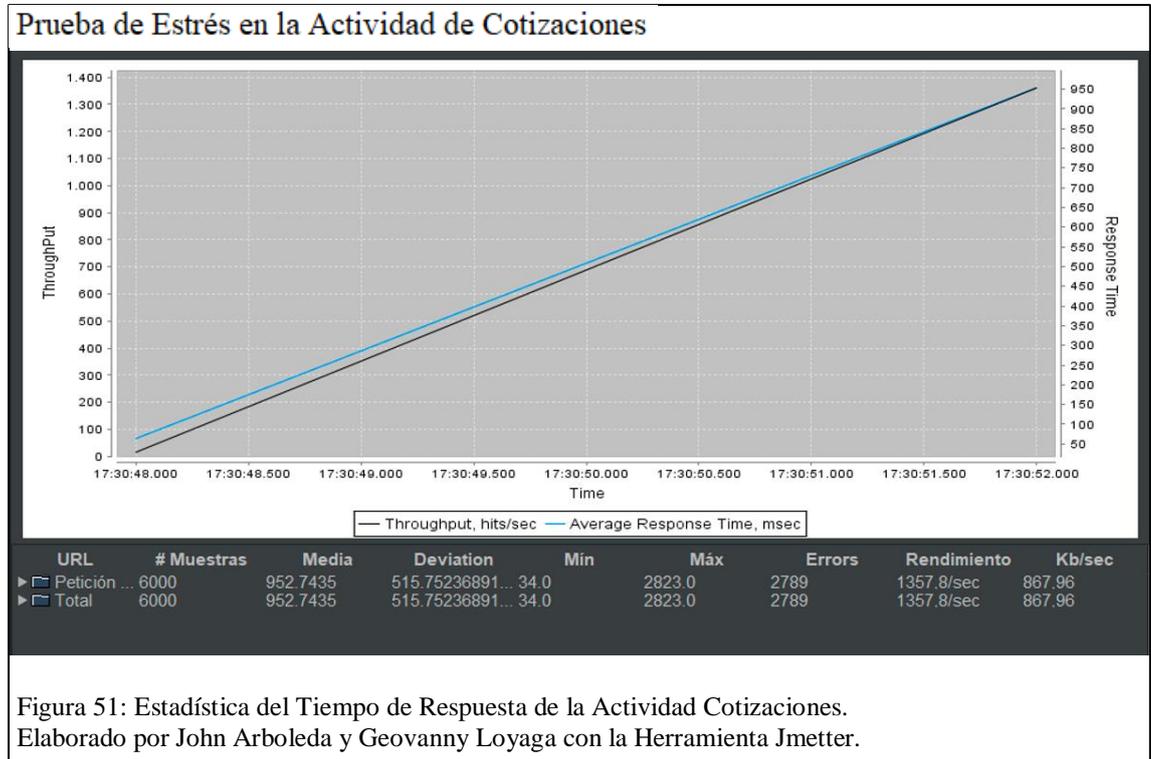


Figura 51: Estadística del Tiempo de Respuesta de la Actividad Cotizaciones. Elaborado por John Arboleda y Geovanny Loyaga con la Herramienta Jmeter.

Muy contrario a los resultados para productos se verifica que existe más tiempo de soporte, a partir de 5ms con 952 peticiones se empieza a saturar el sistema mostrando los valores en la Tabla 28.

Tabla 28: Resultados de Usuarios que Soporta de la Actividad Cotizaciones.

Peticiones	Milisegundos
6.000	31
190.600	1.000
Segundos	Peticiones
1	190.600
60	11'436.000

Nota: Aproximadamente 11'436.000 de peticiones por minuto satura la aplicación. Realizado por: Geovanny Loyaga y John Arboleda.

La comparación entre productos y cotizaciones es vital importancia para el procedimiento de las pruebas de carga y estrés, esto se debe a su influencia en la carga de datos que se visualiza. Por lo que, al aumentar más peticiones mayor demora en la respuesta del servidor para los usuarios, Jmeter especifica un estimado, pero toca tener en cuenta que un servidor virtual no presenta la misma capacidad de procesamiento que uno real, es así que teniendo como base los 1.200 empleados registrados en la base de datos de la empresa de NOVACERO S.A. a nivel nacional, se programa aproximadamente 3.000 usuarios que simularán peticiones concurrentes en un determinado tiempo al SC, para así poder comprobar si rendimiento en el proceso de solicitudes por los usuarios.

Nota: Para ello es importante tener en cuenta que las pruebas de carga y estrés fueron ejecutadas en un computador personal y un servidor virtual (Apache).

CONCLUSIONES

- El sistema cotizador mejora el tiempo, por la facilidad de centralizar y distribuir una información legible a los usuarios en su actividad de toma de datos por parte del asesor junto con el cliente lo que implica tiempos y recursos, así proporcionar la cotización para su decisión de compra.
- El formato estándar de una cotización es indispensable por la forma de exhibir los datos, los cuales generan la información que requiere el cliente para su elección de compra como también en acciones posteriores.
- Tomar decisiones a tiempo es la clave para crecer el negocio en el mercado competitivo, con la generación de datos estadísticos representando la respuesta a problemas que genera el proceso de la cotización. Teniendo en cuenta que los tiempos cambian, se cuenta con obtener el reporte general de las cotizaciones realizadas en el Sistema Cotizador para su análisis independiente.
- El aplicativo Android para las Tablets ayuda a los asesores a ofertar a clientes fuera de la empresa sin tener requisito de internet y no afectar al proceso de generar una cotización básica en la elección de productos, esto mejora en la eficacia de atraer clientes a pesar del lugar que se encuentre.

RECOMENDACIONES

- Involucrar a todos los colaboradores de la empresa NOVACERO S.A. en el uso de las tecnologías de la información, cambiando la cultura empresarial para las actividades de la lógica del negocio respetando parámetros de información que requiera el mismo.
- Aumentar en el proceso del cotizador la alianza con el área de ventas, permitiendo convertir automáticamente una cotización aprobada por el cliente en una nota de pedido, así permitiendo reducir tiempos en el despacho de productos.
- Para el manejo de entidades es primordial definir el modelo manualmente en el Framework Symfony, debido a la unión con una base de datos exterior que provee solo vistas con datos aprobados por el departamento de sistemas que se requiera en el Sistema Cotizador, por lo que las migraciones no funcionarían en el framework.
- La aplicación Android es fundamental conocer que su ayuda en las cotizaciones es disponer de acciones principales de elección de cliente como añadir productos estándar que se requiera para generar una cotización sin conectividad de internet.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

NOVACERO S.A.: Empresa Novacero Sociedad Anónima.

SC: Sistema Cotizador.

Hiperk: Base de datos superior que administra la información de la empresa.

Cotizador: Base de datos inferior creada para información que administre el Sistema Cotizador.

BI: Bussiness Inteligence (Inteligencia de Negocios).

BIPM: Oficina Internacional de Pesas y Medidas.

OHSAS: Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional.

ISO: Organización Internacional de Estandarización.

NTE: Norma Técnica Ecuatoriana.

INEN: Servicio Ecuatoriano de Normalización.

PBS: Estructura Jerárquica de Producto.

MVC: Modelo Vista Controlador (Patrón de Arquitectura de Software).

REST: Es una tecnología que utiliza un conjunto de protocolos y estándares que sirven para intercambiar datos entre aplicaciones.

Online/Offline: La acción permitida en el aplicativo Android para su funcionamiento con conectividad a internet y sin el mismo.

LISTA DE REFERENCIAS

- AYALA, J. P., & ALZATE, M. M. (2011). *DISEÑO Y DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN WEB PARA LA GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE COTIZACIÓN Y PEDIDO DE LA EMPRESA PRISMA IMPRESORES*. Obtenido de <https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/3161/1/TIS01020.pdf>
- Cobo, A., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP Y MYSQL*. Díez de Santos.
- Cobo, Á., Gómez, P., Pérez, D., & Rocha, R. (2005). *PHP y MySQL: Tecnología para el desarrollo de aplicaciones web*. Madrid: Ediciones Díez de Santos.
- Deitel, H., & Deitel, P. (2004). *Java Cómo Programar*. México: Pearson.
- Edgar Gómez Enciso, E. E. (2018). Modelo de evaluación de seguridad para transmitir datos usando Web Services. *Industrial Data*, 123-132.
- GALLEGO, M. T. (s.f.). <http://openaccess.uoc.edu>. Obtenido de <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/17885/1/mtrigasTFC0612memoria.pdf>
- GARAVITO, J. (2007). *MANUAL BÁSICO DE ORACLE* . Obtenido de http://laboratorio.is.escuelaing.edu.co/labinfo/doc/Manual_Basico_de_Oracle.pdf
- Gironés, J. T. (2013). *El gran libro de Android* . Barcelona: marcombo.
- Google. (2010). *Angular*. Obtenido de Angular: <https://angular.io/guide/quickstart>
- Morocho Muicela, J. P., & Mayancela Jaigua, O. E. (jul de 2010). *Definición de metodología para la implementación de Software Libre y Open Source en la Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca*. Obtenido de <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/423>
- Navarro Cadavid, A., Fernández Martínez, J. D., & Morales Vélez, J. (2013). Revisión de metodologías ágiles para el desarrollo de software. *PROSPECTIVA*, 11.
- PARRILLA, J. M. (2014). *Cómo hacer inteligente su negocio*. México: GRUPO EDITORIAL PATRIA.
- Pressman, R. S. (2010). *Ingeniería del software (Un enfoque práctico)*. México: McGrawHill.
- Remon, M. T. (2014). *Desarrollo de Aplicaciones JAVA*. Lima: MACRO .
- S.A., N. (2005). *Novacero EL Acero del Futuro*. Obtenido de Novacero EL Acero del Futuro: <http://www.novacero.com/>
- SAS, S. i. (2008). *Symfony, High Performance PHP Framework for Web Development* . Obtenido de Symfony, High Performance PHP Framework for Web Development : <https://symfony.com/>

SOFTENG. (s.f.). *https://www.softeng.es/*. Obtenido de *https://www.softeng.es/es-es/empresa/metodologias-de-trabajo/metodologia-scrum/proceso-roles-de-scrum.html*

SOLIS, I. (2017). *factorhuma.org*. Obtenido de *https://factorhuma.org/attachments/article/12930/c486-apps-empleados.pdf*