

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA



PROYECTO DE GRADO

“SOFTWARE DE GESTION Y CONTROL DE INVENTARIOS”

CASO: AGADON S.R.L.

PARA OPTAR EL TITULO DE LICENCIATURA EN INFORMÁTICA

MENTIÓN: INGENIERÍA DE SISTEMAS INFORMÁTICOS

POSTULANTE: UNIV. WILMER DAVID CALLISAYA APAZA

TUTOR METODOLÓGICO: M. SC. FRANZ CUEVAS QUIROZ

ASESOR: LIC. JOSE LUIS ZEBALLOS ABASTO

Nuestra Señora de La Paz – Bolivia

2017



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES
CARRERA DE INFORMÁTICA**



LA CARRERA DE INFORMÁTICA DE LA FACULTAD DE CIENCIAS PURAS Y NATURALES PERTENECIENTE A LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON Estrictamente Académicos.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la referencia correspondiente respetando normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADOS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

Dedicatoria

A Dios, por haberme permitido llegar a este punto y haberme dado salud, amor y bondad para lograr mis objetivos y enseñarme a confiar plenamente en él.

A mis padres, que me guiaron siempre en el camino correcto inculcándome valores de bien, que me enseñaron a nunca rendirme ante cualquier adversidad. Siempre brindándome consejos sabios y sobre todo amor,

A mi esposa Dina, por haberme apoyado en todo momento con sus palabras de aliento, por tenerme paciencia en cada momento de la realización de este trabajo.

A mi hijo Héctor, quien ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme y poder llegar a ser un ejemplo para él.

A mi hermano Grover, por compartir años y experiencias juntos esperando que eso nunca acabe.

AGRADECIMIENTOS

El proyecto de Grado, no hubiera podido realizarse sin el apoyo y colaboración de todas aquellas personas que me brindaron su amistad incondicional a lo largo de mis estudios.

Al Mg. Sc. Franz Cuevas Quiroz, quien como tutor metodológico me apoyo en la conclusión de este proyecto.

Al Lic. Jose Luis Zeballos, por su tiempo, consejos, guía, experiencia y comprensión compartidos, los cuales fueron indispensables en el desarrollo y conclusión de este proyecto.

Al Lic. Omar Saire Aguirre, Gerente de la Empresa AGADON S.R.L. por darme la oportunidad de realizar este proyecto en su empresa y por el conocimiento y consejos transmitidos durante el desarrollo de este proyecto.

A mis colegas Lic. Adilson Davalos, Lic. Luis Antonio Calle, Lic. Danny Huayhua por asesorarme dentro del desarrollo del proyecto

A todos los docentes de la carrera quienes inculcaron el conocimiento y sabiduría

Finalmente, a todos mis amigos y amigas que me han dado ánimos para seguir adelante.

RESUMEN

En la actualidad los sistemas se han convertido en un recurso fundamental para el crecimiento y desarrollo de toda empresa, ya sea mediana o grande. A medida que va creciendo la empresa, también crece la cantidad de información que se administra, por lo cual se requiere un control y seguimiento de sus movimientos de forma que se pueda tomar decisiones estratégicas.

La Empresa AGADON S.R.L., con sede en La Paz, la cual se ha ido creciendo a través de los años, con sucursales actuales en Cochabamba y Santa Cruz, requiere tener un control permanente de todo el material que se emplea durante los proyectos que realiza.

El presente proyecto tiene como objetivo implementar un software de gestión y control de ventas e inventarios, de forma que los gerentes hagan un control adecuado sobre los procesos que se realizan.

El desarrollo del proyecto se basó en las fases propuestas por la metodología de desarrollo ágil Scrum y se complementó con la metodología de diseño UWE el cual se basa en UML. Para el desarrollo de este software se utilizó Codeigniter 2.3, framework basado en php, como herramienta de desarrollo, MySql como gestor de Base de datos y para la parte del frontend se empleó las herramientas de Bootstrap, jquery, javascript y jspdf.

La calidad del producto de software fue medido bajo la metodología de WebQem el cual está basado en normas ISO 9126.

Al concluir este proyecto se deduce que los objetivos han sido alcanzados satisfactoriamente de manera que se produjo un producto de calidad que en su desempeño cumple con los requerimientos del cliente.

ABSTRACT

Currently, systems have become a fundamental resource for the growth and development of any company, whether medium or large. As the company grows, the amount of information that is administered increases as well, which requires a control and monitoring of their movements so that strategic decisions can be made.

The company AGADON S.R.L., based in La Paz, which has grown over the years, with current branches in Cochabamba and Santa Cruz, requires permanent control of all the material used during the projects it carries out.

The objective of this project is to implement sales and inventory management and control software, so that managers have adequate control over the processes that are carried out.

The development of the project was based on the phases proposed by the Agile Scrum development methodology and was complemented by the UWE design methodology, which is based on UML. For the development of this software we used Codeigniter 2.3, framework based on php, as a development tool, MySql as a database manager and for the frontend part we used the tools of Bootstrap, jquery, javascript and jspdf.

The quality of the software product was measured using the WebQem methodology, which is based on ISO 9126 standards.

At the conclusion of this project, it can be deduced that the objectives have been satisfactorily achieved, so that a quality product was produced that complies with the client's requirements.

INDICE

CAPITULO 1	1
MARCO INTRODUCTORIO.....	1
1.1. Antecedentes	2
1.1.1. Antecedentes Internacionales	2
1.1.2. Antecedentes de Proyectos Anteriores	3
1.2. Planteamiento del Problema	4
1.3. Objetivos	4
1.3.2. Objetivo General.....	4
1.3.3. Objetivos Específicos	5
1.4. Justificación	5
1.5. Alcances y limites	5
1.5.1. Alcances.....	5
1.5.2. Limites	6
CAPITULO 2	7
MARCO TEORICO	7
2.1. Inventario	7
2.2. Sistema de inventarios perpetuo	8
2.2.1. Ventajas	8
2.2.2. Documentos de Movimientos	9
2.2.3. Kardex	10
2.3. Método del Promedio Ponderado.....	11
2.3.1. CPP (Costo promedio ponderado).....	11
2.4. Software	12
2.5. Ingeniería de Software	13
2.5.1. Especificaciones del Software	13
2.5.2. Diseño e implementación del Software	15
2.5.3. Validación del software	17
2.5.4. Evolución del Software	19
2.6. Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software	19
2.7. Metodología Ágil Scrum.....	20
2.7.1. Elementos de Scrum	20
2.7.2. Fases del Scrum	23
2.8. Diseño	24

2.8.1. UWE	24
2.9. Calidad de Software.....	28
2.9.1. Web Site QEM.....	28
2.10. ISO/IEC 9126.....	30
2.11. Historias de Usuario.....	33
2.12. Pruebas de Stress.....	34
CAPITULO 3	36
MARCO APLICATIVO.....	36
3.1. Introducción	36
3.2. Pre – Game.....	37
3.2.1. Roles de usuario.....	37
3.2.2. Requerimientos del software	38
3.2.3. Historias de usuario	39
3.2.4. Base de Datos	45
3.3. Game	48
3.3.1. Primera Iteración (Sprint 1).....	48
3.3.2. Segunda Iteración (Sprint 2).....	65
3.4. Post-Game.....	70
3.4.1. Diseño de interfaces graficas.....	70
3.4.2. Pruebas de Stress	70
3.5. Calidad	71
3.5.1. Fases de WebQem	71
3.5.2. Calculo de las características de WebQem.....	73
3.6. Seguridad	78
3.6.1. Seguridad a nivel de la aplicación	78
3.6.2. Seguridad a nivel de la base de Datos.....	79
3.6.3. Seguridad a nivel servidor	79
CAPITULO 4	80
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	80
4.1. Conclusiones.....	80
4.2. Recomendaciones	81
Bibliografía.....	82

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1. Proceso de especificacion de Software	15
Figura 2.2. Actividades dentro de la etapa de diseño	16
Figura 2.3 Prueba de validación de software de 3 etapas.	18
Figura 2.4 Fases en un proceso de software.	19
Figura 2.5 Proceso evolutivo del software.	19
Figura 2.6. Desarrollo de un Sprint	22
Figura 2.7. Fases del Scrum	81
Figura 2.8 Modelo de calidad ISO/IEC 9126-1	33
Figura 3.1 Diagrama Entidad Relación	47
Figura 3.2 Diagrama de Casos de Uso – Administración de Usuario	81
Figura 3.3 Diagrama de Casos de Uso – Autenticación de Usuario	81
Figura 3.4 Diagrama de Casos de Uso – Administración de Proveedores y Productos ..	52
Figura 3.5 Diagrama de casos de Uso - gestión de Órdenes de compra.....	52
Figura 3.6 Diagrama de Casos de Uso – Notas de Recepción	53
Figura 3.7 Diagrama Navegacional – Creación de usuarios	53
Figura 3.8 Diagrama Navegacional – Autenticación de Usuarios	53
Figura 3.9 Diagrama Navegacional – gestión de proveedores, productos, categorías con el rol de jefe de almacenes	54
Figura 3.10. Diagrama Navegacional –Orden de compra.....	54
Figura 3.11. Diagrama navegacional- Notas de recepción	55
Figura 3.12 gestión de personal con el rol de administrador	56
Figura 3.13. Gestión de proveedores con el rol de Jefe de Almacenes	56
Figura 3.14. Unidades de medida de productos.....	57
Figura 3.15. Creación de un nuevo producto	57
Figura 3.16. Gestión de Productos con el rol de Jefe de Almacenes por categorías	58
Figura 3.17. Gestión de categorías y subcategorías con el rol de Jefe de Almacenes	58
Figura 3.18. Panel de órdenes de compra	59
Figura 3.19 formulario de nueva orden de compra	59
Figura 3.20. Vista de orden de compra	60
Figura 3.21. Panel de notas de recepción	60
Figura 3.22. Formulario de notas de recepción sin orden de compra	81
Figura 3.23. Formulario de nota de recepción con orden de compra	81
Figura 3.24 Vista de nota de recepción ejecutada con orden de compra	62

Figura 3.25 Diagrama de caso de uso – movimiento de material a un proyecto	66
Figura 3.26 Navegación de personal con rol de almacenero	67
Figura 3.27 Navegación de gestión de proyectos rol de Gerente o jefe de operaciones	67
Figura 3.28 Panel general de proyectos con las opciones de notas de salida y de devolución	68
Figura 3.29 Pantalla de solicitud de salida de materiales	68
Figura 3.30 Material Utilizado Efectivamente.....	69

INDICE DE TABLAS

Tabla 2.1. Modelo de historia de usuario.....	34
Tabla 3.1.: Historia de Usuario 1: Control de Acceso al sistema	41
Tabla 3.2. Historia de Usuario 2: Gestión de Proveedores y Productos	42
Tabla 3.3. Historia de Usuario 3: Gestión de Órdenes de Compra	42
Tabla 3.4. Historia de usuario 4: Notas de Recepción	43
Tabla 3.5. Historia de usuario 5: Gestión de proyectos	43
Tabla 3.6. Historia de usuario 6: Notas de salida e ingreso	44
Tabla 3.7. Historia de usuario 7: préstamo de Material	45
Tabla 3.8. Historia de usuario 8: Notas de Solicitud de Material	45
Tabla 3.9. Resumen de Historias de Usuarios	46
Tabla 3.10. Tareas para la segunda iteración, referencia tabla 3.9	50
Tabla 3.11. Tipos de Órdenes de Compra.....	53
Tabla 3.12 pruebas de funcionalidad- registro de personal	81
Tabla 3.13 pruebas de funcionalidad- registro de proveedor.....	63
Tabla 3.14 pruebas de funcionalidad- registro de un nuevo producto.....	64
Tabla 3.15 Tabla de prueba de realización de una orden de compra.....	64
Tabla 3.16 prueba de realización de una nota de recepción con orden de compra.....	65
Tabla 3.17 Tareas para la cuarta iteración, referencia tabla 3.9.....	65
Tabla 3.18 pruebas de funcionalidad – notas de salida con solicitud	70
Tabla 3.19. Informe de Stress para una prueba con 100 usuarios.....	71
Tabla 3.20 Tabla de criterios de evaluación	73
Tabla 3.21 Resultados del sistema	74
Tabla 3.22. Factor de ponderación medio	75
Tabla 3.23. Factor de ajuste de complejidad	75

CAPITULO 1

MARCO INTRODUCTORIO

Al paso del tiempo, las empresas en constante crecimiento, por integrarse al mundo de hoy, buscan nuevas alternativas para gestionar toda su información, una opción es gestionar toda su información es mediante programas informáticos, los cuales deben ser desarrollado a medida según el requerimiento de cada empresa. La gran cantidad de información que manejan estas entidades, provoca que se tomen nuevos métodos para el análisis y gestión de toda esta información.

Dentro de las empresas la gestión y el control de los almacenes suele ser un trabajo arduo ya que a medida que la empresa crece la información crece de manera paralela, por lo que si empresas continuaran con su mismo paradigma de gestión de información, causaría un retraso y caos de información de la empresa, en consecuencia la perdida tanto de clientes como de su reputación.

La empresa de servicios de redes y telecomunicaciones “AGADON S.R.L.”, con sede en la ciudad de La Paz, ofrece diversos servicios como es el cableado estructurado, sistemas eléctricos a diferentes instituciones a nivel nacional, de tal forma que toda la información generada por la empresa se genera en distintos lugares del territorio nacional. A medida que

esta empresa fue creciendo, la información también fue incrementándose en sus distintos departamentos.

Actualmente, la información generada en la parte de almacenes no se puede controlar con exactitud, debido a las solicitudes realizadas por el personal de la empresa lo cual no

Actualmente, toda esta información es resguardada de manera manual, esto ocasiona una ineficiencia dentro del proceso administrativo de la empresa.

Para resolver tales problemas existentes se desarrollara un sistema de gestión y control de inventarios, donde el sistema brindara información rápida, y mejoras en la atención al cliente.

El resultado de este proyecto, implementado, es el de lograr que la empresa pueda gestionar de forma eficiente todos los procesos dentro del sector del almacén de la empresa en cuestión.

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes Internacionales

Estos Software que a continuación se mencionan, cuya función es la administración de movimientos internos de material en el almacén (entradas, salidas, expediciones y ubicaciones) manejado por técnicas de inventario con FIFO, FEFO, LIFO, etc. El sistema es un conjunto de herramientas que posee dos mecanismos de optimización: uno dedicado a optimizar el espacio de almacenaje mediante una adecuada gestión de ubicaciones y otro destinado a optimizar los movimientos o flujos de material, bien sean estos realizados por maquinas o por personas.

- “ContaBit” que ofrece un sistema de gestión contable y de almacenes basados en la nube permitiendo a sus clientes tener acceso a la información en el instante, brindando seguridad dentro de servidores alojados estratégicamente para el acceso a la información de manera efectiva, esta empresa tiene como clientes a la Universidad Adventista de Bolivia, Quántica y Barion Ltda ambos de la ciudad de Cochabamba.

- “Epicor”, basado en estándares internacionales con más de 40 años de experiencia brinda a sus clientes un software en la nube, alojadas o en las instalaciones. A medida que el software recolecta información, gestiona la complejidad, aumentan la eficiencia y liberan recursos para centrarse en el crecimiento del cliente.

1.1.2. Antecedentes de Proyectos Anteriores

- “Control del ventas e inventario para el monitoreo de pedidos CASO: Empresa distribuidora VMCC”; desarrollado para el control de ventas e inventarios, con un objetivo claro, distribuir de manera eficiente los pedidos realizados por la empresa VMCC, desarrollado con la metodología XP, y haciendo uso de lenguajes de programación como php, JavaScript y utilizando un gestor de Base de Datos MySQL. (Cruz, 2013).
- “Sistema de Distribución, Ventas y Control de Inventarios para SOBOLMA LTDA”, plantea el diseño e implementación del sistema de control de inventarios, distribución y ventas mediante inventarios perpetuos, para desarrollar este proyecto se utilizó la metodología R.U.P. (Condori, 2007).
- “Sistema de Control de ventas e inventarios para almacenes de aluminio utilizando dispositivos móviles”, plantea el diseño e implementación de un sistema de control de ventas e inventarios, mediante el modelo de inventarios sin déficit, para el presente proyecto se utilizó la metodología de Scrum en su desarrollo
- “Propuesta de un sistema de control de inventario de Stock de seguridad para mejorar la gestión de compras de materia prima, repuestos e insumos de la empresa Balgres C.A.”, Se propuso un software administrativo con la finalidad de utilizar el modelo de control de inventario, stock de seguridad que facilita el sistema y con ello mantener un registro más estricto de las entradas y salidas de los productos albergados en los distintos almacenes que manipula Balgres C.A. (Universidad Simon Bolivar, Ysabel L. Cabriles G.,2014).

1.2. Planteamiento del Problema

Dentro de la empresa AGADON S.R.L. se ha podido evidenciar que cuenta con un manejo de información deficiente, ya que todo la información se maneja de manera manual, de tal forma ocurren ciertos errores al enviar el informe a la parte operativa y por consecuencia a la parte de gerencia.

La sección de operaciones se encarga en un principio de gestionar uno o más proyectos con el cliente a su vez genera una cotización que debe ser aprobada por el cliente final, por último se envía el informe final de todo el material utilizado efectivamente en un proyecto, este último punto es generado por el departamento de almacenes que es el encargado de gestionar el material a ser utilizado en un cierto proyecto, dentro de este departamento es donde se genera el problema, ya que como mencionamos anteriormente, la sección de almacenes genera todos los informes manualmente y por consecuencia causa un retraso en el informe final hacia el sector de operaciones y al cliente.

Dentro de los siguientes problemas podemos citar los siguientes:

- Existen ciertas carencias en la integración de almacenes con la contabilidad de la empresa.
- Demora al momento de recibir la información que proviene de otros procesos
- Control inadecuado en la entrega de material a los encargados de proyectos
- Control inadecuado de inventario de los materiales y herramientas de trabajo
- Pérdidas de tiempo en la entrega de reportes actualizados de control de stock
- Perdidas de información del kardex de cada producto
- Información insuficiente del material utilizado efectivamente en cada proyecto

1.3. Objetivos

1.3.2. Objetivo General

Implementar un Software de gestión y control de ventas e inventarios para el departamento de almacenes de la empresa de Servicios AGADON S.R.L.

1.3.3. Objetivos Específicos

- Automatizar el proceso de registro de compra de materiales
- Generar reportes de distintas notas contables dentro del sistema
- Generar un historial de cada producto con fines de auditoria (ingresos y salidas)
- Generar un informe del material utilizado efectivamente de cada proyecto

1.4. Justificación

La implementación del Sistema de gestión y control de ventas e inventarios permitirá en primera tener el control en tiempo real de su inventario físico, además que permitirá a la empresa incrementar sus activos ya que tendrá un control adecuado para la entrada y salida de sus productos a los distintos proyectos.

Como bien sabemos AGADON S.R.L. es una empresa en el rubro de las tecnologías lo cual permitirá a la misma implementar el sistema dentro un plazo concordado con la empresa.

1.5. Alcances y limites

1.5.1. Alcances

El sistema a desarrollar brinda información rápida y confiable, también será flexible en cuanto a su manejo, se adapta con facilidad a los requerimientos del personal de la empresa AGADON S.R.L.

El sistema estará conformado por la implementación del proceso de registro, control y los reportes de los artículos, será posible realizar las siguientes tareas mencionadas a continuación:

- Registrar la información de los productos que ingresan a almacenes
- Realizar un listado de artículos registrados de acuerdo al código del producto
- Controlar de manera adecuada los productos y genera una alarma temprana evitando así la falta de productos en stock
- Gestionar de manera efectiva a los proveedores preferidos como secundarios

- Generar un reporte de material utilizado efectivamente dentro de un proyecto en específico.

1.5.2. Limites

El sistema se limita a las siguientes condiciones

- El sistema cuenta con un control de permisos de acceso para cada rol, en este entendido el personal tendrá algunas restricciones a algunas funciones
- El sistema no realizara el control de personal debido a que no estará incluido dentro del sistema de inventario
- El sistema no incluirá un módulo de facturación.



CAPITULO 2

MARCO TEORICO

2.1. Inventario

En el entorno empresarial se conoce la gestión de inventarios como al proceso encargado de asegurar la calidad de productos adecuados en la organización, de tal manera que se pueda asegurar la operación continua de los procesos de comercialización de productos a los clientes. (Julián Andrés Zapata, 2014).

Dentro del ámbito empresarial, el inventario se representa en un esquema de la gestión de productos donde se registran las operaciones que se produce desde que un cliente realiza un pedido hasta el despacho del mismo.

El propósito principal del control y gestión de inventarios es asegurar el funcionamiento de las actividades de la empresa mediante la optimización conjunta de los siguientes 3 objetivos:

- Servicio al cliente
- Costos de inventario
- Costos operativos

Los inventarios típicamente se gestionan para mantenerse en la empresa, sin embargo estos pueden encontrarse por fuera de la misma o en condiciones de cuidado especial. Por lo cual el manejo es diferente.

AGADON S.R.L. Cuenta con un inventario elaborado de manera manual, donde se registra distintos movimientos realizados de los productos de su almacén. En el cual se utiliza una revisión continua o perpetua del inventario.

Esta técnica utilizada por la empresa le resulto de manera muy eficiente, pero a medida que las transacciones que el departamento de almacenes ha generado, ha causado una gran confusión y caos dentro de almacenes, de tal forma que no se tenía un inventario actualizado a la fecha y tampoco un control efectivo de los materiales que se destinaban hacia los proyectos,

2.2. Sistema de inventarios perpetuo

El sistema de inventario perpetuo, permite llevar un control constante de los inventarios, al llevar el registro de cada producto que ingresa y sale de Almacenes. Esto nos lleva a tener un registro que permita tener información constante y correcta sobre la existencia de mercancía en almacén.

El control de este tipo de inventario se lleva mediante tarjetas denominadas kardex, en donde se lleva el registro adecuado de cada movimiento del producto, el documento contable donde se realizó la transacción, el valor de salida de cada unidad y además de la fecha en que se retira el producto.

2.2.1. Ventajas

Este procedimiento tiene como ventajas conocer el número y costo de artículos en existencia, el costo de ventas, la detección de robos, extravíos, errores y malos manejos en el control de los inventarios: ya que disponemos de una cuenta que controla las mercaderías, la tarjeta de kardex nos permite cotejar los datos obtenidos del mayor, así como conocer las ventas netas y las utilidades.

2.2.2. Documentos de Movimientos

AGADON S.R.L., para un mejor control cuenta con las siguientes transacciones dentro de su inventario que se detallan a continuación:

a) Órdenes de Compra

Mediante este documento se realiza pedido de producto(s) a un proveedor en específico, dentro este documento donde se puede especificar los siguientes datos:

- número del documento
- la fecha de realización del documento
- los datos del proveedor
- la moneda que se maneja en la transacción
- los datos de facturación
- el detalle de los productos: estas incluyen código del producto, descripción del producto, la marca, la unidad de medida, la cantidad solicitada, el precio unitario y el precio total
- el tiempo límite de entrega de los productos
- el lugar de entrega: en el caso particular de la empresa el lugar de entrega no siempre será el almacén en cuestión
- la forma de pago que se realizara
- las condiciones adicionales en las que se puede especificar a quien se debe enviar los productos u otras condiciones excepcionales
- y las observaciones

b) Notas de Recepción

Las notas de recepción se utilizan para registrar una compra dentro de almacenes, en estas notas se especifica el proveedor de origen, almacén donde se registran los productos, el número de factura del proveedor y el número de orden de compra si en caso fuera requerido, existen 2 tipos de notas:

- Nota de recepción con Orden de Compra: en la que se registran únicamente los productos solicitados mediante una orden de compra,
- Nota de recepción sin Orden de Compra: se registran compras que se realizaron sin previa planeación, materiales o productos que se solicitaron de último momento, etc.

c) Notas de Ingreso y Salida de Proyectos

Para un mejor control de inventarios se realizan estas notas para controlar la salida y devolución de material proveniente de un proyecto, todo este movimiento de ingreso y salida se registra en un documento denominado Material Utilizado Efectivamente.

Estos documentos describen los siguientes campos: el código del proyecto donde se destina el material, la descripción del proyecto, el cliente final y el responsable del proyecto, las descripciones de los productos que se despachan o se reciben con su respectivo costo.

Existen también 2 distintos tipos de notas de salida o ingreso que pueden ser:

- Valoradas: que contiene el valor de cada producto o ítem, esta se utiliza para ser procesado por el área de contabilidad.
- No valoradas: que solo especifica la cantidad que se despachó, esta nota se utiliza para ser la referencia para el responsable del proyecto.

2.2.3. Kardex

El Kardex dentro de un sistema perpetuo se denomina a una tarjeta auxiliar donde se registra cada movimiento que realiza la empresa para así conocer la cantidad que se encuentra actualmente en almacenes y el precio correspondiente a todo el almacén actual, este registro nos permite saber si la cantidad que se encuentra registrada es la misma a la cantidad física dentro del almacén.

Dentro de la empresa AGADON S.R.L. en el registro de Kardex se puede observar:

- Fecha: Es la fecha en que se realiza una transacción dentro de almacenes

- Detalle de ingreso o salida: se registran los códigos de notas de recepción, notas de salida o devolución.
- Detalle de Proveedor o Proyecto: En caso de ser nota de recepción se registra el nombre del proveedor y en caso de ser nota de salida o ingreso se registra el código del proyecto
- Las cantidades de entrada o Salida y el saldo que se genera a partir de las cuentas ingresadas
- El costo unitario del producto registrado en el movimiento
- Y los totales generados tanto de salida o ingreso, el saldo que nos indicara si se produce una ganancia o pérdida con la adquisición del producto en cuestión.

De esta forma, en todo momento se puede conocer el saldo exacto del producto, y el costo de venta, el control permanente de los sistemas en base a los datos de inventario existente.

2.3. Método del Promedio Ponderado

La valoración de los inventarios y la determinación del costo de venta por el sistema permanente, tiene el inconveniente con los valores de las mercancías, puesto que estas se adquieren en fechas distintas con diferentes precios, por lo que es imposible tener una homogeneidad en los valores de la mercadería. Dada esta situación se recurre a un método denominado Método del Promedio Ponderado.

En este método se le da importancia relativa al volumen de unidades adquiridas en la determinación del costo.

2.3.1. CPP (Costo promedio ponderado)

En este método la forma de calcular el costo consiste en dividir el importe del saldo entre el número de unidades en existencia, esta operación se efectuara en cada operación de compra y en general cada vez que exista una modificación del saldo del producto.

$$\text{Costo Promedio} = \frac{\text{saldo}}{\text{existencia}}$$

Dónde:

- Saldo: es la sumatoria de todos los costos que se produjeron en los movimientos.
- Existencia: es la cantidad de productos que existen actualmente dentro de Kardex.

Una de las grandes ventajas de este método es la forma sencilla en la que se maneja, es muy recomendable en épocas de estabilidad económica, ya que al no existir movimientos continuos o bruscos en los precios producidos por la inflación el costo de venta puede llegar a ser representativo en el mercado.

Una de sus principales desventajas se presenta en épocas de inflación ya que al valuar los productos de los artículos a un precio promedio se aleja de manera gradual a los precios del mercado produciendo así un cambio dentro de los costos de las ventas y del valor de la mercadería actual dentro del inventario actual.

2.4. Software

Software se define como un conjunto de programas, instrucciones y reglas para ejecutar ciertas tareas en una computadora u ordenador (Real Academia Española, 2015).

Estos conjuntos de instrucciones también se conocen como programas y cada uno se desarrolla con un propósito específico.

Sus principales componentes son:

- Instrucciones : este componente proporciona la funcionalidad deseada y el rendimiento adecuado cuando se ejecute
- Datos: este componente son necesarios para manejar y poner en marcha el software desarrollado, este componente es algo esencial para el software.
- Documentos: Este componente describe el funcionamiento y operatividad del programa o software.

2.5. Ingeniería de Software

La ingeniería de software es una disciplina de ingeniería que se interesa por todos los aspectos de la producción del software. (Somerville, 2011).

Los procesos del software real son secuencias entrelazadas de actividades técnicas, colaborativas administrativas con la meta general de especificar, diseñar, implementar y probar un sistema de software.

Dentro de la ingeniería de software existen cuatro actividades básicas que son: el proceso de especificación, desarrollo, validación, y evolución que se organiza de diversa manera en los diferentes procesos de desarrollo. La forma en la que se lleva a cabo estas actividades depende del tipo de software que se realizara y la inclusión de estructuras organizativas

2.5.1. Especificaciones del Software

Las especificaciones del software o la ingeniería de requerimientos consisten en un proceso de comprender y definir los servicios que se requieren en el sistema, así como las restricciones sobre la operatividad del sistema.

Existen 4 actividades principales en el proceso de ingeniería de requerimientos:

a) Estudio de factibilidad

Se evalúa si las necesidades identificadas del usuario se cubren con las tecnologías actuales, el estudio considera si el software tendrá consto-beneficio desde un punto de vista empresarial, y si este puede desarrollarse dentro de las restricciones presupuestales existentes. Este estudio debe informar la decisión respecto a si se continúa o no con un análisis más detallado.

b) Obtención y análisis de requerimientos

Este proceso de derivar los requerimientos del sistema mediante observación de sistemas similares, discusiones con los usuarios y proveedores potenciales, análisis de tareas, etc.

Esto puede incluir uno o más modelos del sistema y prototipos, esto ayudara a tener más claro el panorama que se desarrollara.

c) Especificación de requerimientos

Esta Actividad consiste en transcribir la información recopilada durante el análisis, que se debe colocarse en un documento, este último incluye 2 tipos de requerimientos. Los requerimientos del usuario son informes abstractos de requerimientos del sistema para el cliente y el usuario final del sistema: y los requerimientos del sistema que son una descripción detallada de la funcionalidad que se va a ofrecer.

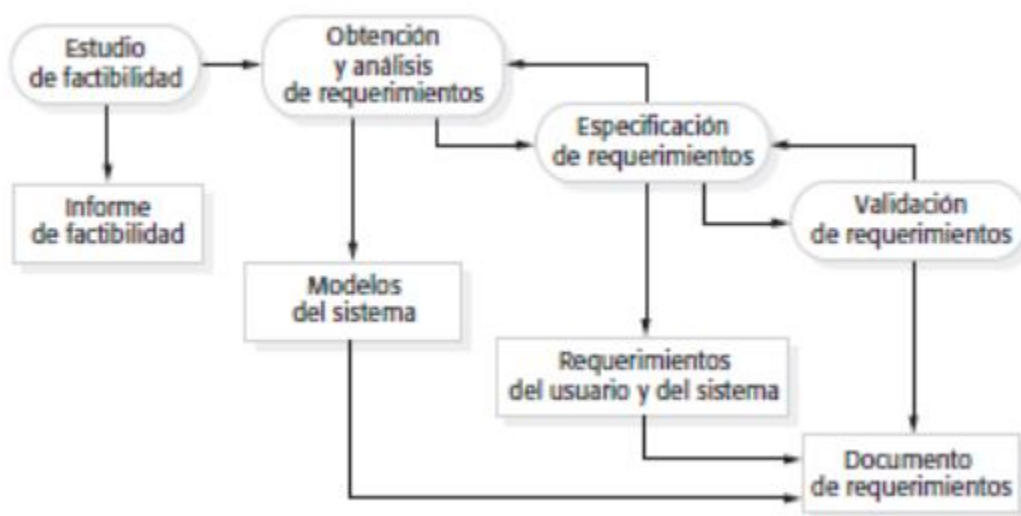
Dentro de la ingeniería de requerimientos se encuentran 2 tipos de requerimientos que son los requerimientos funcionales y requerimientos no funcionales.

- **Requerimientos Funcionales:** Son Enunciados acerca de servicios que el sistema debe proveer, de cómo debería reaccionar el sistema a entradas particulares y de cómo debería comportarse el sistema en situaciones específicas. En algunos casos los requerimientos funcionales también explican lo que no debe hacer el sistema.
- **Requerimientos no funcionales:** son limitaciones sobre servicios o funciones que frece el sistema que incluyen restricciones tanto de temporización y del proceso de desarrollo, como impuestas por los estándares. Los requerimientos no funcionales se suelen aplicar al sistema como un todo, más que características o a servicios individuales del sistema.

d) Validación de requerimientos

Se verifica que los requerimientos sean coherentes, realistas y completos. Durante el proceso es inevitable descubrir errores dentro de los requerimientos con el objetivo de corregir dichos problemas.

En la figura 2.1 se muestra un diagrama de seguimiento de esta etapa

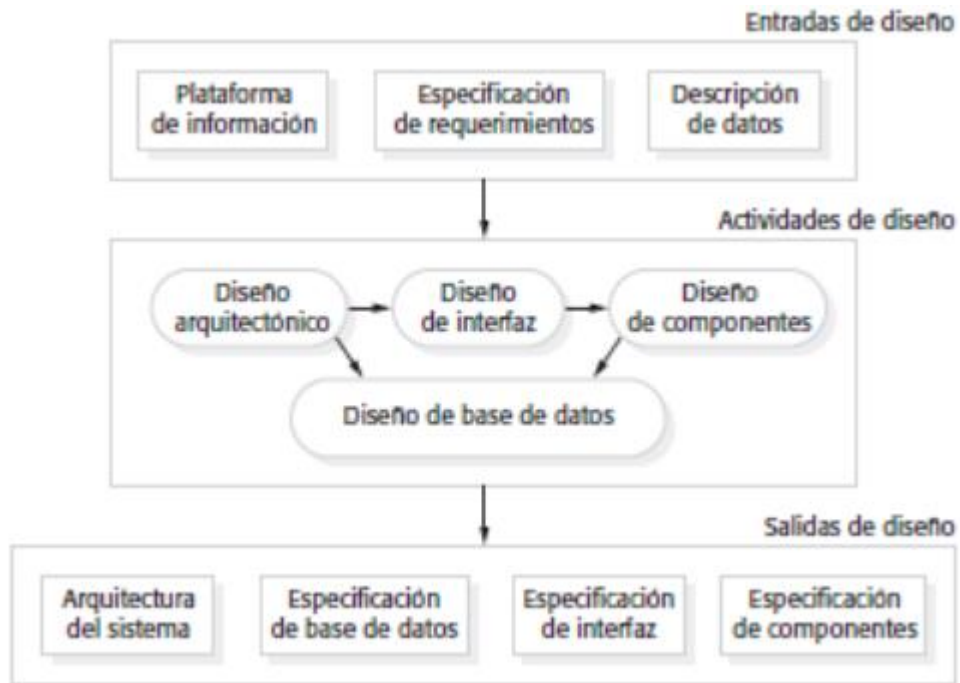


*Figura 2.1 Proceso de especificación de software.
(Fuente: Somerville, 2011)*

2.5.2. Diseño e implementación del Software

La etapa de implementación de desarrollo de software corresponde en convertir una especificación del sistema a un sistema ejecutable. Siempre incluye procesos de diseño y programación, un diseño de software se entiende como una descripción de la estructura del software que se va a implementar, las interfaces entre componentes del sistema y en ocasiones los algoritmos usados.

Las actividades en el proceso de diseño varían dependiendo del tipo de software a desarrollar, en la figura 2.2. Se especifica las actividades que pueden formar parte del proceso de diseño.



*Figura 2.2. Actividades dentro de la etapa de diseño.
(Fuente: Somerville, 2011)*

Las cuatro actividades principales para desarrollar un sistema de información se definen de la siguiente manera.

a) Diseño arquitectónico

Comúnmente en esta etapa se desarrollan los principales componentes llamados subsistemas o módulos, sus relaciones y como se distribuyen en todo el sistema.

b) Diseño de la interfaz

Esta especificación de interfaz no debe presentar ambigüedades, debe ser una interfaz precisa, los componentes deben ser fáciles de usar para que tenga una mejor interacción con el usuario final.

c) Diseño de componentes

Cada componente del sistema se diseña su funcionalidad, estas funcionalidades pueden variar durante la implementación, pero el modelo de diseño sirve para generar en automático una implementación.

d) Diseño de base de datos

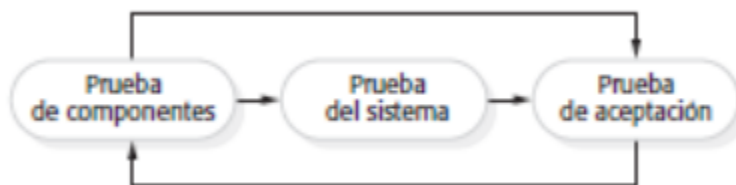
En esta etapa se diseñan las estructuras del sistema de datos y como se representaran en una base de datos, en esta parte se puede reutilizar una base de datos existente o crear una nueva estructura acorde a los requerimientos del sistema.

El diseño de un programa para implementar un sistema se sigue naturalmente de los procesos de elaboración del sistema. Aunque algunas clases de sistemas se diseñan con detalle antes de comenzar cualquier implementación, lo más común es entrelazar los módulos desarrollados con los módulos ya implementados anteriormente, esto dependerá de la metodología que se implemente.

2.5.3. Validación del software

La prueba de validación o más generalmente conocido como verificación y validación, se crea para mostrar que un sistema cumple tanto como las especificaciones como las expectativas del cliente.

Las pruebas se ejecutan a través de datos de prueba simulados, esta parte puede incluir procesos de comprobación, como inspecciones y revisiones en cada etapa del proceso de software. En la figura 2.3. Se muestran un proceso de prueba de tres etapas donde los componentes del sistema se ponen a prueba y luego, se hace lo mismo con el sistema integrado o ya implementado y finalmente el sistema se pone a prueba con los datos del cliente.



*Figura 2.3 Prueba de validación de software de 3 etapas.
(Fuente: Somerville, 2011)*

Estas tres etapas se describen a continuación:

a) Prueba de componentes

Se pone a prueba los componentes desarrollados, cada componente se prueba de manera independiente, es decir sin otros componentes del sistema. Estos pueden ser simples entidades, como funciones o clases de objetos, o agrupamientos coherentes de dichas entidades.

b) Pruebas del sistema

Una vez realizado la prueba de componentes, se procede a unirlos al sistema en sí para formar un sistema completo. Este proceso tiene la finalidad de descubrir errores que resulten de interacciones no anticipadas entre componentes y problemas de interfaz de componentes, así también mostrar que el sistema cubre sus requerimientos funcionales y no funcionales y poner a prueba las propiedades emergentes del sistema.

c) Pruebas de aceptación

Una vez integrado el sistema se pone a prueba con datos suministrados por el cliente, las pruebas de aceptación revelan errores y las omisiones en la definición de requerimientos del sistema.

En la figura 2.4 se muestra la integración los planes de pruebas entre las actividades de pruebas de desarrollo.

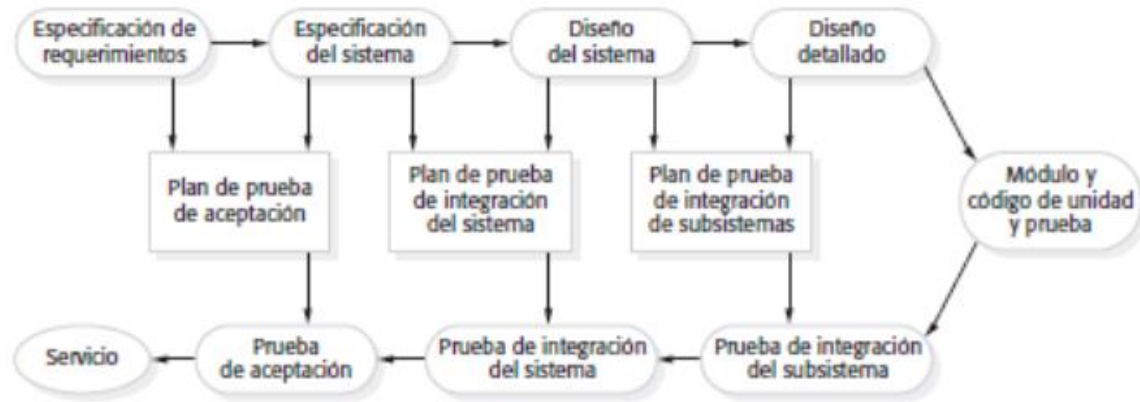


Figura 2.4 Fases en un proceso de software.
(Fuente: Somerville, 2011)

2.5.4. Evolución del Software

En la historia siempre ha habido la división entre el proceso de desarrollo y el proceso de mantenimiento de un software, ya que a medida que pasa el tiempo los clientes o bien tienen nuevos requerimientos o bien tienen un cambio de infraestructura, en este sentido es más fácil pensar en la ingeniería de software como un proceso evolutivo donde el software cambia continuamente a lo largo de su vida útil. Como se muestra en la figura 2.5.

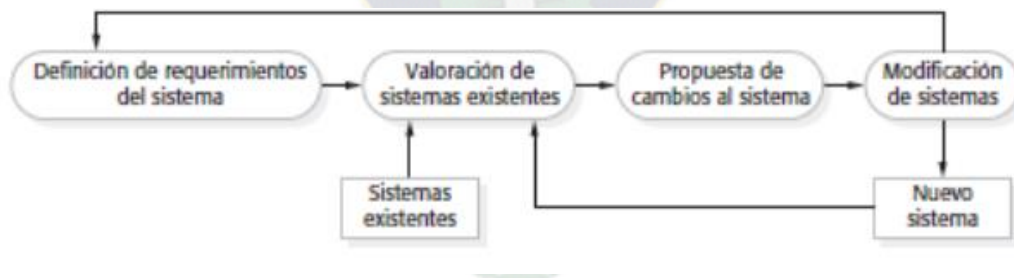


Figura 2.5 Proceso evolutivo del software.
(Fuente: Somerville, 2011)

2.6. Metodologías Ágiles de Desarrollo de Software

Se considera que un modelo es ágil o liviano cuando se emplea para su construcción una herramienta o técnica sencilla, que apunta a desarrollar un modelo aceptable bueno y

suficiente en lugar de un modelo perfecto y complejo. Un modelo es suficientemente bueno cuando cumple con los objetivos para los que fue creado. (José Lainez, 2015)

Las metodologías ágiles impulsan generalmente una gestión de proyecto que promueve el trabajo en equipo, la organización y responsabilidad propia, un grupo de buenas prácticas de ingeniería de software, que brinda una calidad efectiva y en un enfoque de negocios que alinea el desarrollo con las necesidades del cliente y los objetivos de la compañía.

2.7. Metodología Ágil Scrum

Scrum se define como una metodología ágil de gestión de proyectos cuyo objetivo primordial es elevar al máximo la productividad de un equipo, es decir que reduce al máximo la burocracia y actividades no orientadas a producir software que funcione y produce resultado por periodos muy breves de tiempo por medio de iteraciones o Sprint.

Un concepto importante es que esta metodología requiere que exista una fluida comunicación entre el equipo de trabajo y los interesados, logrando de esta forma que los cambios puedan ser implementados de manera rápida y económica (Schwaber, 2004).

2.7.1. Elementos de Scrum

a) Herramientas de Scrum

- **Product Backlog:** Es una lista priorizada de funcionalidades técnicas y de negocio. Estas funcionalidades son requisitos a muy alto nivel de lo que debe hacer la aplicación, donde se listan características, funciones, tecnología, mejoras, bugs, etc. que serán aplicadas. Esta etapa es el punto de inicio del proyecto.

A través del Product Backlog se planifica las iteraciones, agrupando de forma coherente funcionalidades de modo que no implique un esfuerzo extra para completar todos los objetivos.

- **Sprint Backlog:** Es la lista de tareas de un Sprint. Identifica y define el trabajo a ser alcanzado por el equipo de desarrollo durante un sprint. A un nivel el Sprint Backlog identifica las características mientras a otro nivel identifica las tareas requeridas para implementar esas características

- **Incremento:** Parte de un sistema desarrollado en un Sprint. Este producto desarrollado es potencialmente entregable al final de cada Sprint, implica que todo está completamente terminado en cada Sprint; y se podría realmente empaquetar o desplegar inmediatamente después de la Revisión del Sprint con mínimas tareas, si bien a veces se necesitan ciertos trabajos de acabado tales como pruebas o documentación.

b) Roles y Responsables

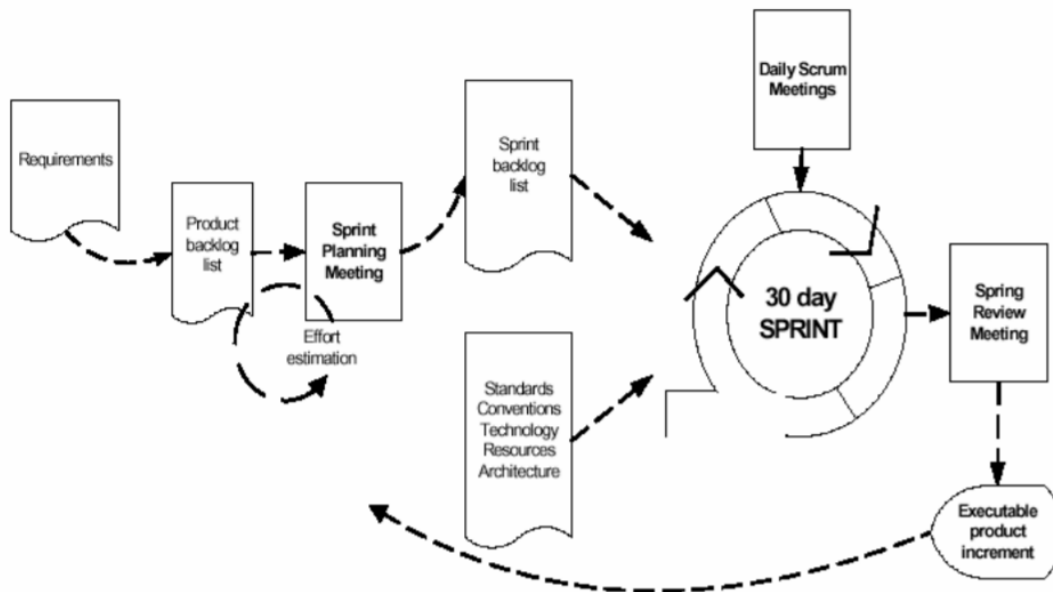
- **Propietario del Producto (Product Owner):** Es la persona conocedora del entorno del cliente y de la visión del producto. Es el responsable de obtener el mayor valor posible para el cliente o los usuarios; también responsable de la financiación necesaria del proyecto, de la finalización y del retorno de inversión.
- **Equipo Desarrollador (Scrum Team):** Los equipos Scrum deben estar conformados por 4 a 7 personas. Si bien se valora que existan personas con determinados perfiles, lo más importante es que exista una identidad de equipo. Las responsabilidades de los miembros del equipo abarca pruebas, análisis, arquitectura, diseño, programación, planificación y estimación (Ambler & Holitza, 2012)
- **Scrum Master:** El Scrum master lidera el equipo y elimina los obstáculos que impiden a los miembros del equipo avanzar con sus actividades. Ayuda al equipo a focalizarse en el trabajo que se debe desarrollar y cumplir los objetivos de la iteración.

c) Practicas

- **Sprint:** Es el procedimiento de adaptación de las cambiantes de variables del entorno (requerimientos, tiempo, recursos, conocimiento y tecnología). Son ciclos interactivos en los cuales se desarrolla o mejora una funcionalidad para producir nuevo incrementos. Durante un Sprint el producto es diseñado, codificado y probado y su arquitectura y diseño evolucionan durante el desarrollo.

Un Sprint tiene una duración entre una semana y un mes. No es posible introducir cambios durante el Sprint, por tanto para planificar su duración hay

que pensar en cuanto tiempo se dedicara cambios fuera del sprint. Dependiendo del tamaño del sistema, la construcción de un reléase puede llevar entre 3 y 8 Sprint. Por otra parte podrían firmarse equipos para un desarrollo en paralelo como se observa en la figura 2.6.



*Figura 2.6. Desarrollo de un Sprint
(Fuente: Peralta, 2004)*

- **Sprint Backlog:** Es el punto de entrada de cada Sprint. Es una lista que tiene los ítems del Product Backlog que van a ser implementados en el siguiente Sprint. La información y objetivos que se genera a partir de una reunión entre el Scrum Team, Scrum master y el Product Owner se marcan en el sprint Backlog lo que modifica dependiendo de la adición o retiro de información por parte del Scrum Team o del Scrum master.
- **Stabilization Sprints:** En estos sprints el equipo se concentra en encontrar defectos, no en agregar funcionalidad. Suelen aplicarse cuando se prepara un producto para el release. Son útiles cuando se están realizando pruebas beta, se está introduciendo a un equipo la metodología Scrum o cuando la calidad de un producto no alcanza los límites esperados.

Una vez asignado los roles a todos y cada uno de los responsables para el desarrollo del software y definiendo los parámetros de trabajo, se procede a detallar cada una de las etapas

por las que tiene que atravesar el desarrollo del producto y la combinación de herramientas utilizadas.

2.7.2. Fases del Scrum

Dentro de Scrum se puede observar 3 fases de desarrollo para cada iteración, cada iteración tiene su propia característica como se puede observar en la figura 2.7.

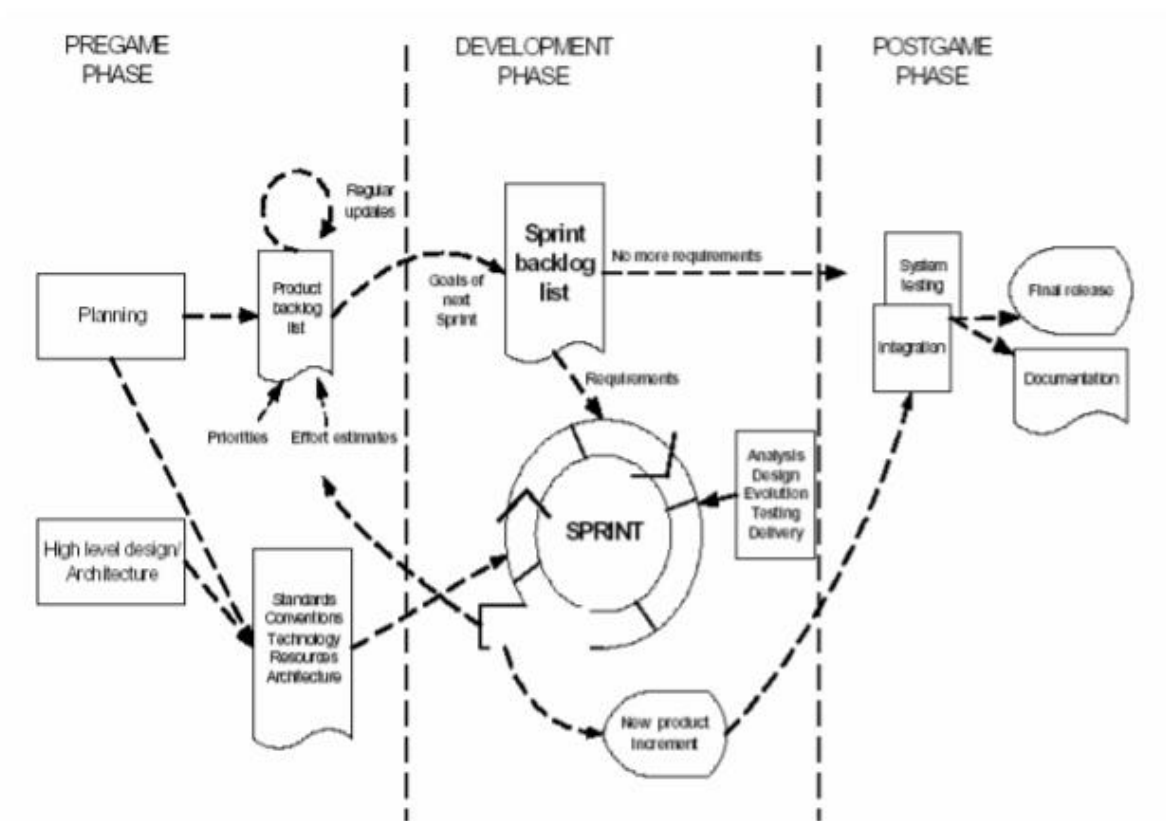


Figura 2.7. Fases del Scrum
(Peralta, 2004)

a) Pre-Game

Consta de 2 sub fases que es la planeación y la arquitectura (Peralta, 2004)

- **Planeación:** Consiste en la definición del sistema que será construido. Para esto se crea la lista Product Backlog a partir del conocimiento que actualmente se tiene del sistema en el que se expresan los requerimientos priorizados y a partir de ella se estima el esfuerzo requerido.
- **Arquitectura:** El diseño de alto nivel del sistema se planifica a partir de los elementos existentes en la lista Product Backlog. Se identifican los cambios

necesarios para ser implementar los elementos que aparecen en la lista Product Backlog y el impacto que esta pueda tener en los cambios a implementarse.

b) Game

La fase de Game se espera que ocurran cosas impredecibles. Para evitar el caos Scrum define prácticas para observar y controlar las variables técnicas y del entorno, así también como la metodología de desarrollo que hayan sido identificados y pueden cambiar. Este control se realiza durante los Sprints. Dentro de la variable de entorno se puede encontrar los siguientes parámetros: tiempo, calidad, requerimientos, recursos, tecnologías y herramientas de implementación.

c) Post-Game

Contiene el cierre del release. Para ingresar a esta fase se debe llegar a un acuerdo respecto a las variables del entorno como los requerimientos completados. El sistema está listo para ser liberado y es en esta etapa que realiza la integración, pruebas del sistema y la documentación.

2.8. Diseño

2.8.1. UWE

Dentro del modelado del sistema se utilizara la metodología de UWE.

UWE es un proceso del desarrollo para aplicaciones Web enfocado sobre el diseño sistemático, la personalización y la generación semiautomática de escenarios que guíen el proceso de desarrollo de una aplicación Web. UWE describe una metodología de diseño sistemática, basada en las técnicas de UML, la notación de UML y los mecanismos de extensión de UML.

Es una herramienta que nos permitirá modelar aplicaciones web, utilizada en la ingeniería web, prestando especial atención en sistematización y personalización (sistemas adaptativos). UWE es una propuesta basada en el proceso unificado y UML pero adaptados a la web. En requisitos separa las fases de captura, definición y validación. Hace además una clasificación y un tratamiento especial dependiendo del carácter de cada requisito.

En el marco de UWE es necesario la definición de un perfil UML (extensión) basado en estereotipos con este perfil se logra la asociación de una semántica distinta a los diagramas del UML puro, con el propósito de acoplar el UML a un dominio específico, en este caso, las aplicaciones Web. Entre los principales modelos de UWE podemos citar: el modelo lógico-conceptual, modelo navegacional, modelo de presentación, visualización de Escenarios Web y la interacción temporal, entre los diagramas: diagramas de estado, secuencia, colaboración y actividad.

UWE define vistas especiales representadas gráficamente por diagramas en UML. Además UWE no limita el número de vistas posibles de una aplicación, UML proporciona mecanismos de extensión basados en estereotipos. Estos mecanismos de extensión son los que UWE utiliza para definir estereotipos que son lo que finalmente se utilizarán en las vistas especiales para el modelado de aplicaciones Web. De esta manera, se obtiene una notación UML adecuada a un dominio en específico a la cual se le conoce como Perfil UML.

UWE está especializada en la especificación de aplicaciones adaptativas, y por tanto hace especial hincapié en características de personalización, como es la definición de un modelo de usuario o una etapa de definición de características adaptativas de la navegación en función de las preferencias, conocimiento o tareas de usuario.

a) Actividades de modelado de UWE.

Las actividades base de modelado de UWE son el análisis de requerimientos, el modelo conceptual, el modelo navegacional y el modelo de presentación. A estos modelos se pueden sumar otros modelos como lo son el modelo de interacción y la visualización de Escenarios Web.

El modelo que propone UWE está compuesto por etapas o sub-modelos:

- **Modelo Lógico-Conceptual.**

UWE apunta a construir un modelo conceptual de una aplicación Web, procura no hacer caso en la medida de lo posible de cuestiones relacionadas con la navegación, y de los

aspectos de interacción de la aplicación Web. La construcción de este modelo lógico-conceptual se debe llevar a cabo de acuerdo con los casos de uso que se definen en la especificación de requerimientos. El modelo conceptual incluye los objetos implicados en las actividades típicas que los usuarios realizarán en la aplicación Web.

- **Modelo de Navegación**

Consta de la construcción de dos modelos de navegación, el modelo del espacio de navegación y el modelo de la estructura de navegación. El primero especifica que objetos serán visitados por el navegador a través de la aplicación. El segundo define como se relacionaran.

- **Modelo de presentación**

Describe dónde y cómo los objetos de navegación y accesos primitivos serán presentados al usuario, es decir, una representación esquemática de los objetos visibles al usuario.

- **Interacción Temporal**

Presenta los objetos que participan en la interacción y la secuencia de los mensajes enviados entre ellos.

- **Escenarios Web**

Permiten detallar la parte dinámica del modelo de navegación, especificando los eventos que disparan las situaciones, definen condiciones y explícitamente incluyen las acciones que son realizadas. Junto con el modelo de interacción temporal, los escenarios Web proveen la representación funcional dinámica del modelo de navegación.

- **Diagramas**

Los diagramas usados por UWE, son diagramas UML puro. Entre los más importantes tenemos: Diagramas de estado, de Secuencia, de colaboración y diagramas de Actividad.

b) Fases de la UWE.

UWE cubre todo el ciclo de vida de este tipo de aplicaciones centrando además su atención en aplicaciones personalizadas o adaptativas.

Las fases o etapas a utilizar son:

- **Captura, análisis y especificación de requisitos**

En simple palabras y básicamente, durante esta fase, se adquieren, reúnen y especifican las características funcionales y no funcionales que deberá cumplir la aplicación web.

Trata de diferente forma las necesidades de información, las necesidades de navegación, las necesidades de adaptación y las de interfaz de usuario, así como algunos requisitos adicionales. Centra el trabajo en el estudio de los casos de uso, la generación de los glosarios y el prototipado de la interfaz de usuario.

- **Diseño del sistema**

Se basa en la especificación de requisitos producido por el análisis de los requerimientos (fase de análisis), el diseño define cómo estos requisitos se cumplirán, la estructura que debe darse a la aplicación web.

- **Codificación del software**

Durante esta etapa se realizan las tareas que comúnmente se conocen como programación; que consiste, esencialmente, en llevar a código fuente, en el lenguaje de programación elegido, todo lo diseñado en la fase anterior.

- **Pruebas**

Las pruebas se utilizan para asegurar el correcto funcionamiento de secciones de código.

- **La Instalación o Fase de Implementación**

Es el proceso por el cual los programas desarrollados son transferidos apropiadamente al computador destino, inicializados, y, eventualmente, configurados; todo ello con el propósito de ser ya utilizados por el usuario final.

Esto incluye la implementación de la arquitectura, de la estructura del hiperespacio, del modelo de usuario, de la interfaz de usuario, de los mecanismos adaptativos y las tareas referentes a la integración de todas estas implementaciones.

- **El Mantenimiento**

Es el proceso de control, mejora y optimización del software ya desarrollado e instalado, que también incluye depuración de errores y defectos que puedan haberse filtrado de la fase de pruebas de control.

2.9. Calidad de Software

La gestión de calidad proporciona una comprobación independiente sobre el proceso de desarrollo de software. El proceso de gestión de calidad verifica los entregables del proyecto para garantizar que sean conscientes con los estándares y las metas de la organización (Somerville, 2011).

2.9.1. Web Site QEM

El principal objetivo de esta metodología cuantitativa consiste en evaluar y determinar el nivel de cumplimiento de las características especificadas para lo cual se analizan las preferencias elementales, parciales y globales, utiliza a su vez un modelo de calidad jerárquico basado en la ISO 9126-1 y es adaptado a necesidades propias de la web.

El resultado del proceso de evaluación puede ser interpretado como el grado de requerimientos de calidad satisfechos.

Esta metodología comprende de una serie de fases y actividades que los evaluadores deben llevar a cabo en el proceso de evaluación:

a) Definición de metas de evaluación y selección del perfil de usuario

Se debe definir las metas y establecer el alcance del proyecto en evaluación, La evaluación puede llevarse a cabo tanto en la fase de desarrollo como en la fase de operatividad del proyecto, y se puede valorar la calidad de un producto completo o bien se puede valorar la calidad de un conjunto de características y atributos de un componente. Los resultados podrán ser utilizados para comprender, mejorar controlar o predecir la calidad de los productos.

b) Definición de los requerimientos de calidad (y/o costos)

En esta etapa se debe elicitar, acordar y especificar los atributos y características de calidad que estarán presentes en el proceso agrupándolo en un árbol de requerimientos, de las características de calidad ISO derivándolas en sub características y de estas derivamos a los atributos con un mínimo solapamiento. A cada atributo cuantificable del dominio empírico se le asocia una variable en el dominio numérico esta variable puede tomar valor real, que podrá ser medido y computado.

c) Definición de criterios de preferencia elementales y procedimientos de medición

Un criterio de evaluación elemental declara y especifica cómo medir atributos cuantificables. El resultado final es una preferencia o indicador elemental, el cual puede ser interpretado como el grado o porcentaje del requerimiento elemental satisfecho. Por lo tanto para cada métrica de un atributo necesitamos establecer un rango de valores aceptables y definir la función de criterio elemental, que producirá una correspondencia entre el valor de la métrica con el nuevo valor que representa la preferencia elemental

d) Definición de estructuras de agregación e implementación de la evaluación global

En el paso previo se producen n preferencias de calidad elemental para los n atributos considerados en el árbol de requerimientos. Por lo tanto, aplicando un mecanismo de agregación paso a paso, las preferencias elementales se pueden agrupar convenientemente para producir al final y esquema de agregación. Las preferencias de calidad parciales y global puse pueden obtener mediante calculo conforme al modelo de agregación y puntaje empleado.

e) Análisis de resultados y recomendaciones

Una vez diseñado e implementado el proyecto de evaluación, el proceso culmina con la documentación de las conclusiones y recomendaciones, se analiza los resultados considerando las metas, el perfil de usuarios establecidos, El proceso de evaluación, mediante el uso de WEBQEM_Tool, que produce información elemental, parcial y global que puede fácilmente ser analizada por medio de un modelo hipertextual y eficientemente empleada en actividades de toma de decisiones.

Está compuesto por tres modelos denominados: composición de aplicación, diseño temprano y post Arquitectura.

2.10. ISO/IEC 9126

ISO 9126 es un estándar internacional para la evaluación de la calidad de software. Este estándar está dividido en cuatro partes las cuales dirigen, realidad, métricas externas, métricas internas y calidad en las métricas de uso y expendio. El modelo de calidad establecido en la primera parte del estándar, ISO 9126-1, clasifica la calidad del software en un conjunto estructurado de características y sub características de la siguiente manera:

a) Funcionalidad

Un conjunto de atributos que se relacionan con la existencia de un conjunto de funciones y sus propiedades específicas. Las funciones son aquellas que satisfacen las necesidades implícitas o explícitas.

- Adecuación - Atributos del software relacionados con la presencia y aptitud de un conjunto de funciones para tareas especificadas.
- Exactitud - Atributos del software relacionados con la disposición de resultados o efectos correctos o acordados.
- Interoperabilidad - Atributos del software que se relacionan con su habilidad para la interacción con sistemas especificados.
- Seguridad - Atributos del software relacionados con su habilidad para prevenir acceso no autorizado ya sea accidental o deliberado, a programas y datos.
- Cumplimiento funcional.

b) Fiabilidad - Un conjunto de atributos relacionados con la capacidad del software de mantener su nivel de prestación bajo condiciones establecidas durante un período establecido.

- Madurez - Atributos del software que se relacionan con la frecuencia de falla por fallas en el software.
- Recuperabilidad - Atributos del software que se relacionan con la capacidad para restablecer su nivel de desempeño y recuperar los datos directamente afectados en caso de falla y en el tiempo y esfuerzo relacionado para ello.
- Tolerancia a fallos - Atributos del software que se relacionan con su habilidad para mantener un nivel especificado de desempeño en casos de fallas de software o de una infracción a su interfaz especificada.
- Cumplimiento de Fiabilidad - La capacidad del producto software para adherirse a normas, convenciones o legislación relacionadas con la fiabilidad.
- Usabilidad - Un conjunto de atributos relacionados con el esfuerzo necesario para su uso, y en la valoración individual de tal uso, por un establecido o implicado conjunto de usuarios.
- Aprendizaje- Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.
- Comprensión - Atributos del software que se relacionan al esfuerzo de los usuarios para reconocer el concepto lógico y sus aplicaciones.
- Operatividad - Atributos del software que se relacionan con el esfuerzo de los usuarios para la operación y control del software.
- Atractividad

c) Eficiencia - Conjunto de atributos relacionados con la relación entre el nivel de desempeño del software y la cantidad de recursos necesitados bajo condiciones establecidas.

- Comportamiento en el tiempo - Atributos del software que se relacionan con los tiempos de respuesta y procesamiento y en las tasas de rendimientos en desempeñar su función.
- Comportamiento de recursos - Usar las cantidades y tipos de recursos adecuados cuando el software lleva a cabo su función bajo condiciones determinadas.

- d) Mantenibilidad** - Conjunto de atributos relacionados con la facilidad de extender, modificar o corregir errores en un sistema software.
- Estabilidad - Atributos del software relacionados con el riesgo de efectos inesperados por modificaciones.
 - Facilidad de análisis - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para el diagnóstico de deficiencias o causas de fallos, o identificaciones de partes a modificar.
 - Facilidad de cambio - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para la modificación, corrección de falla, o cambio de ambiente.
 - Facilidad de pruebas - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para validar el software modificado.
- e) Portabilidad** - Conjunto de atributos relacionados con la capacidad de un sistema de software para ser transferido y adaptado desde una plataforma a otra.
- Capacidad de instalación - Atributos del software relacionados con el esfuerzo necesario para instalar el software en un ambiente especificado.
 - Capacidad de reemplazamiento - Atributos del software relacionados con la oportunidad y esfuerzo de usar el software en lugar de otro software especificado en el ambiente de dicho software especificado.
- f) Calidad en uso** - Conjunto de atributos relacionados con la aceptación por parte del usuario final y Seguridad.
- Eficacia - Atributos relacionados con la eficiencia del software cuando el usuario final realiza los procesos.
 - Productividad - Atributos relacionados con el rendimiento en las tareas cotidianas realizadas por el usuario final.
 - Seguridad - Atributos para medir los niveles de riesgo.
 - Satisfacción - Atributos relacionados con la satisfacción de uso del software

En la figura 2.8 se observa el resumen de la calidad tanto externa como interna dentro de la norma 9126 de control de calidad de software.

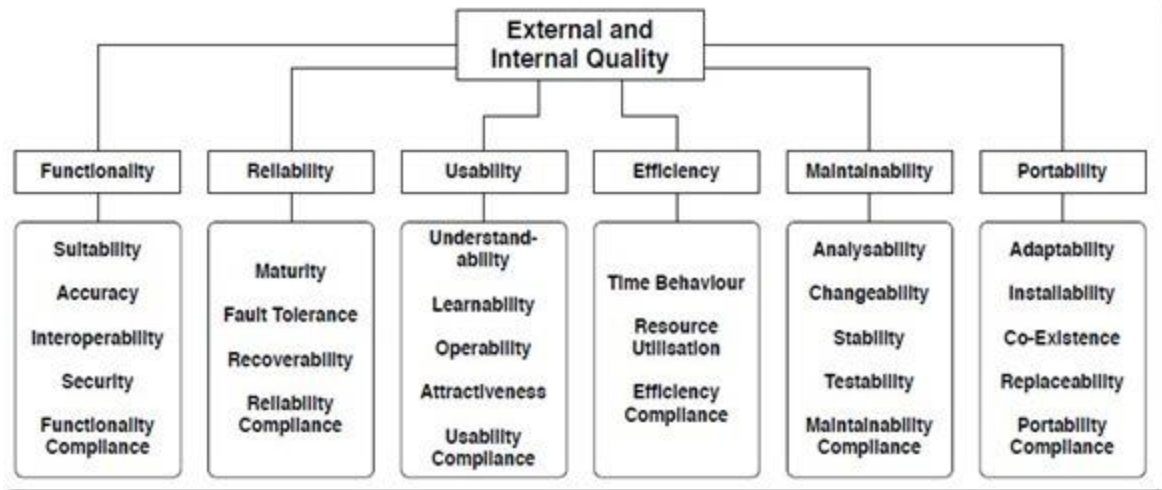


Figura 2.8 Modelo de calidad ISO/IEC 9126-1

Idealmente, a calidad interna no necesariamente implica la calidad externa y esta a su vez la calidad de uso.

Este estándar proviene desde el modelo establecido en 1977 por McCall y sus colegas, los cuales propusieron un modelo para especificar la calidad del software. El modelo de calidad McCall está organizado sobre tres tipos de Características de Calidad:

- Factores (especificar): Describen la visión externa del software, como es visto por los usuarios.
- Criterios (construir): Describen la visión interna del software, como es visto por el desarrollador.
- Métricas (controlar): Se definen y se usan para proveer una escala y método para la medida.

ISO 9126 distingue entre fallo y no conformidad. Un fallo es el incumplimiento de los requisitos previos, mientras que la no conformidad es el incumplimiento de los requisitos especificados. Una distinción similar es la que se establece entre validación y verificación.

2.11. Historias de Usuario

Se utilizan para especificar los requisitos de las aplicaciones software en las metodologías ágiles (Scrum, XP, FDD, ASD, etc.). Las historias de usuario son tarjetas en donde el

interesado describe brevemente las características que el sistema debe poseer, sean requisitos funcionales o no funcionales. Cada historia de usuario debe ser lo suficientemente comprensible y delimitada para que se pueda implementar en un transcurso de tiempo.

El modelo de Historias de Usuario depende de las características de desarrollo y la información que sea requerida, en la siguiente figura se muestra la tarjeta de historias de usuario que será utilizada.

Historia de Usuario	
No. : Para identificación	Usuario: Persona que utilizara la funcionalidad del sistema descrita en la tarjeta de Historia de Usuario
Nombre de la historia: Descripción de manera general de la tarjeta de historia de Usuario	
Prioridad: La prioridad de la tarea que se plantea	Riego en desarrollo: Riesgo que tiene al momento del desarrollo
Puntos Estimado: puntos o tiempo estimado para el desarrollo	Iteración Asignada: nro. de iteración que se implementara dentro de la metodología
Programador Responsable: Persona encargada de programar cada historia	
Descripción: Información detallada de una historia de usuario	
Observaciones: Aclaraciones necesarias para la historia de Usuario, que le servirá al programador para tenerlas en cuenta al momento del desarrollo	

*Tabla 2.1. Modelo de historia de usuario
Fuente: Letelier & Penades, 2006)*

2.12. Pruebas de Stress

En la ingeniería del software, las pruebas de rendimiento son las pruebas que se realizan, desde una perspectiva, para determinar lo rápido que realiza una tarea un sistema en condiciones particulares de trabajo. También puede servir para validar y verificar otros atributos de la calidad del sistema, tales como la escalabilidad, fiabilidad y uso de los recursos. Las pruebas de rendimiento son un subconjunto de la ingeniería de pruebas, una

práctica informática que se esfuerza por mejorar el rendimiento, englobándose en el diseño y la arquitectura de un sistema, antes incluso del esfuerzo inicial de la codificación.

La prueba de stress se utiliza normalmente para romper la aplicación. Se va doblando el número de usuarios que se agregan a la aplicación y se ejecuta una prueba de carga hasta que se rompe. Este tipo de prueba se realiza para determinar la solidez de la aplicación en los momentos de carga extrema y ayuda a los desarrolladores para determinar si la aplicación rendirá lo suficiente en caso de que la carga real supere la carga esperada



CAPITULO 3

MARCO APLICATIVO

3.1.Introducción

Según la ingeniería de Software, en el diseño y desarrollo de todo producto software existe una serie de actividades que deben realizarse en un orden determinado y que abarca no solo su producción, sino también su mantenimiento y reutilización o renovación.

En un inicio se realizara el desarrollo del software con la metodología Scrum, se puede señalar que esta metodología contempla tres etapas principales, el pre-game, los sprints necesarios y el post-game.

Primeramente, dentro del Pre – Game, se abordara la parte de requerimientos de software tanto funcionales como no funcionales, una vez obtenido los requerimientos se pasara a realizar las historias de usuario de los cuales tendremos un panorama más amplio de los requerimiento, y finalmente se desarrollara la Base de Datos en base a la información obtenida anteriormente para dar lugar así al desarrollo del sistema dentro de la siguiente Etapa.

Dentro del desarrollo de los Sprints, para una mejor organización se implementara la metodología de desarrollo UWE, que contempla tres actividades principales: el modelo

lógico- conceptual, el modelo navegacional y el modelo de presentación; cabe destacar que de la misma manera se desarrollara las fases de esta metodología, que comprenden de: la captura, análisis y especificación de requisitos, el diseño del sistema, la codificación del software, las pruebas correspondientes, y la instalación o fase de implementación.

Por ultimo en la etapa de Post-Game se realizaran las pruebas de rendimiento de software usando un test de Stress, la calidad del software basado en la metodología WebQem, además de la seguridad implementada dentro del software.

3.2. Pre – Game

Para la fase de planificación se especificara los roles de usuario que tenga el sistema, los requerimientos obtenidos se realizaran con los métodos especificados en la ingeniería de requerimientos las cuales son funcionales y no funcionales, obteniendo tales requisitos se procederá a crear historias de usuarios, y así obtener los requerimientos para empezar la siguiente fase del proceso.

3.2.1. Roles de usuario

Esta fase se identificaran a todos los roles que van a interactuar con el sistema, estas se clasificaran en clases y sub clases de actores, de esta manera se organizara mejor el acceso a la información del sistema y se tiene mejor control y seguimiento sobre los usuarios finales.

- **Administrador del sistema:** Se encargara de brindar distintos permisos de acceso al sistema, y configura los parámetros del sistema.
- **Gerente General:** Obtiene el acceso a reportes finales, realiza una gestión de proyectos.
- **Jefe de Logística & Almacenes:** Encargado de realizar toda la logística de productos, proveedores, categorías de productos, realiza reportes para despacho, devolución de productos a proyectos vigentes, y la gestión completa de productos.

- Jefe de Operaciones: Encargado de realizar la logística de ejecución de proyectos, esto refiere a personal , creación y edición de proyectos, cierre y finalización de proyectos

3.2.2. Requerimientos del software

a) Requerimientos Funcionales

i) Administración del sistema: Dentro de los requerimientos de administración se encuentran:

- R1-1 Diseño de la Base de datos: diseñar la base de datos según requerimientos planteados.
- R1-2 Acceso de usuarios: Definirá los permisos de acceso que tiene el usuario a diferentes módulos del sistema.

ii) Módulo de Gestión de Productos

- R2-1 Ingreso de una nueva categoría: cada producto se ordena de manera categórica, se crearan, editaran, eliminaran categorías.
- R2-2 Productos: se insertaran, editaran, eliminaran lógicamente productos, estas se asignaran a distintos categorías, se medirán tanto su precio, unidades de medida, proveedores principales y secundarios.
- R2-3 Stock: se definirá los productos, cantidades y precios respectivos de cada producto.
- R2-4 Categorías y subcategorías: los productos deben estar necesariamente dentro de una subcategoría, de la misma manera una subcategoría debe pertenecer a una categoría.

iii) Módulo de Proveedores y Clientes

- R3-1 Proveedores: permitirá crear, eliminar y modificar a proveedores, se le asignara a los proveedores distintos productos para realizar pedidos.

iv) Módulo de Proyectos

- R4-1 Gestión de proyectos: se permitirá crear, eliminar y modificar proyectos, ver el material utilizado efectivamente dentro del proyecto que será de mucha utilidad para el cliente final.

v) Módulo de inventarios

- R5-1 Órdenes de compra: las órdenes tiene una relación directa con los proveedores que brindan uno o más productos.
- R5-2 Recepción de materiales: la recepción del sistema se realizara mediante una orden de compra o directamente el registro de un producto.
- R5-3 Salida de Materiales: Se deben enviar productos a distintos proyectos que estén vigentes en el momento del envío relacionados directamente con los clientes finales
- R5-4 Devolución de Materiales : Se devolverán los materiales que nos hayan sido utilizados dentro de lo planificado en el proyecto
- R5-5 Préstamos de Herramientas: dentro del inventario se encuentran materiales que son de uso interno ya sean escaleras, testers, etc. estas se destinan a distintos proyectos a modo de préstamo. Esto solo se realizara al personal activo de la empresa
- R5-6: Material Utilizado Efectivamente: Generar un informe de todo el material que se utilizó, se toma encuentra la salida e ingreso de material por parte de un proyecto.

b) Requerimientos no funcionales

- La aplicación web se desarrollara bajo el framework Codeigniter 2.3 basado en PHP 5 con base de datos en MySQL
- La aplicación web estará disponible para navegadores Firefox y Google Chrome.
- La aplicación debe ser amigable para el usuario final

3.2.3. Historias de usuario

En esta etapa de desarrollo se procederá a ver las prioridades de cada una de las historias de usuario, con el fin de poder determinar un plan de entregas. En esta fase además se definirán los requerimientos de cada usuario para poder así desarrollar un plan estratégico para su implementación dentro del sistema.

Según los requerimientos obtenidos se obtiene la necesidad de realizar un control de usuarios según roles que se asignaran dentro del sistema por lo cual es necesario obtener una historia de usuario para el control de acceso al sistema como se muestra en la Tabla 3.1.

Historia de Usuario	
No. : 1	Usuario: Todos
Nombre de la historia: Control de Acceso al sistema	
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Wilmer Callisaya Apaza	
Descripción: Control de Acceso al sistema de Información, esta incluirá la encriptación de las contraseñas para su posterior almacenamiento dentro de la base de datos. Requerimiento R1-2	
Observaciones: es necesaria la implementación de encriptación de la contraseña	

*Tabla 3.1.: Historia de Usuario 1: Control de Acceso al sistema
(Elaboración Propia)*

Ahora bien una vez obtenido el acceso al sistema de manera segura requerimos crear los parámetros principales para el funcionamiento del sistema, dicho de otra manera requerimos los actores secundarios dentro del sistema que son los proveedores con sus productos que ofrecen para esto se creara una historia de usuario como se observa en la tabla 3.2., con el objetivo de tener una referencia poder realizar un pedido de productos.

Historia de Usuario	
No. : 2	Usuario: Administrador, Jefe de Logística y Almacenes
Nombre de la historia: Gestión de Proveedores y Productos	
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Wilmer Callisaya Apaza	
Descripción: Esta opción permite generar acciones como insertar/añadir, modificar y dar de baja tanto a los proveedores como a los productos que ofrece. Requerimientos R2-1, R2-2, R3-1, R2-4	
Observaciones:	

<p>Primeramente se deberá crear un proveedor, posterior a esta acción se asignaran/crearan productos que contengan marca, código, unidad primaria, unidad secundaria,</p>

*Tabla 3.2. Historia de Usuario 2: Gestión de Proveedores y Productos
(Elaboración Propia)*

Una vez obtenida la información anterior, acto seguido se realizan los pedidos de productos mediante documentos propios de la Empresa, para de esta manera gestionar todo el movimiento de ingreso y registro de productos, de esta manera se realizara una historia de usuario con los requerimientos esenciales para esta etapa como se detalla en la tabla 3.3.

Historia de Usuario	
No. : 3	Usuario: Gerencia, Jefe de Logística y Almacenes
Nombre de la historia: Gestión de Órdenes de compra	
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Wilmer Callisaya Apaza	
Descripción: La opción de creación, eliminación, aprobación, rechazo, borrador de una orden de compra para la realización de pedidos de material a proveedores, Búsqueda y lista de los registros de órdenes de compra Requerimientos R3-1, R2-3, R5-1	
Observación: La gestión de órdenes de compra tiene incluido al proveedor, el lugar de entrega del material solicitado, el tiempo de crédito que se tiene con el proveedor, y los precios que el proveedor específico previamente. Así mismo solamente gerencia aprobara las órdenes de compra previo envió al proveedor para su posterior ejecución.	

*Tabla 3.3. Historia de Usuario 3: Gestión de Órdenes de Compra
(Elaboración Propia)*

Una vez realizada las órdenes de compra, se procede a realizar las notas de recepción, en este caso solo se podrá realizar esta acción por un solo actos que es el jefe logística y almacenes de la Empresa para este objetivo se realiza una historia de usuario para la recepción de material ya sea por compras sin orden de compra y con orden de compra como se observa en la tabla 3.4.

Historia de Usuario	
No. : 4	Usuario: Gerencia, Jefe de Logística y Almacenes
Nombre de la historia: Notas de Recepción de Productos	
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 1
Programador Responsable: Wilmer Callisaya Apaza	
Descripción: Se realiza una nota de recepción de material ya sea por una orden de compra previamente creada o por una compra sin previa planificación, se destaca el número de factura que emite el proveedor, el proveedor en cuestión, y los materiales recibidos Requerimientos R5-2	
Observación: Las notas de recepción de una orden de compra pueden realizarse en 1 o más partes, es decir que se puede completar de recibir los productos de una orden de compra en una o más de una nota de recepción.	

*Tabla 3.4. Historia de usuario 4: Notas de Recepción
(Elaboración Propia)*

Dado que los principales ingresos provienen de la elaboración de proyectos para distintos clientes, es imprescindible poder crear proyectos dentro del sistema para poder posteriormente enviar productos ya planificados en el departamento de Proyectos. De esta manera se crea una historia de usuario para esta etapa como se observa en la tabla 3.5.

Historia de Usuario	
No. : 5	Usuario: Gerente, Jefe de Operaciones
Nombre de la historia: Gestión de Proyectos	
Puntos Estimados: 3	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Wilmer Callisaya Apaza	
Descripción: Adición, baja, alta, modificación de Proyectos, asignación de personal al proyecto, reporte de material utilizado efectivamente al proyecto. Requerimientos R5-6,R4-1	
Observaciones:	

*Tabla 3.5. Historia de usuario 5: Gestión de proyectos
(Elaboración Propia)*

Ya que se crearon los proyectos, uno de los movimientos dentro de inventarios se genera mediante la salida e ingreso de material por los proyectos, es así que crearemos una historia de usuario para las notas de salida e ingreso (devolución) de materiales, como se observa en la tabla 3.6.

Historia de Usuario	
No. : 6	Usuario: Jefe de Almacenes & Logística
Nombre de la historia: Salida e ingreso de productos por parte de los proyectos	
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Wilmer Callisaya Apaza	
Descripción: Se generara notas de salida e ingreso de materiales con destino de los proyectos estos especificaran la cantidad de materiales que manipula, el encargado del proyecto, y la fecha que se realizó la transacción. Requerimientos R5-3,R5-4	
Observaciones: Los proyectos deben estar vigentes a momento de realizar la transacción.	

*Tabla 3.6. Historia de usuario 6: Notas de salida e ingreso
(Elaboración Propia)*

Considerando los actos realizados anteriormente, se procede a realizar una historia de usuario para el préstamo de materiales a los proyectos, como se puede observar en la tabla 3.7, es decir, que se destinara materiales de tipo herramientas de trabajo como ser, testers, escaleras, herramientas de ferretería, etc.

Historia de Usuario	
No. : 7	Usuario: Jefe de Almacenes & Logística
Nombre de la historia: Préstamo de herramientas	
Puntos Estimados: 2	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Wilmer Callisaya Apaza	
Descripción: Se genera notas de salida tipo préstamo, detallando el proyecto al cual va destinado y el personal encargado de este préstamo Requerimientos R5-5	
Observaciones: Los proyectos deben estar vigentes a momento de realizar la transacción.	

*Tabla 3.7. Historia de usuario 7: préstamo de Material
(Elaboración Propia)*

Para planificar una las salidas crearemos una historia de usuario para solicitudes de material por parte del departamento de Operaciones como se detalla en la tabla 3.8.

Historia de Usuario	
No. : 8	Usuario: Jefe de Operaciones
Nombre de la historia: Notas de Solicitud de Material	
Puntos Estimados: 1	Iteración Asignada: 2
Programador Responsable: Wilmer Callisaya Apaza	
Descripción: Las notas de solicitud solicitan a almacenes la salida de ciertos productos para cierto proyecto, esta acción se realiza para apresurar el transcurso del proyecto.	
Observaciones:	

*Tabla 3.8. Historia de usuario 8: Notas de Solicitud de Material
(Elaboración Propia)*

En la Tabla 3.9 se muestra un resumen de las historias de usuario, que se utilizara como un Product Backlog.

Id	Nombre	Puntos Estimados	Iteración
1	Control de Acceso al sistema	1	1
2	Gestión de Proveedores y Productos	2	1
3	Gestión de Órdenes de Compra	2	1
4	Notas de Recepción de Productos		1
5	Gestión de Proyectos	2	2
6	Salida e ingreso de productos por parte de los proyectos	2	2
7	Préstamo de Herramientas	2	2
8	Notas de Solicitud de salida de material	1	2

*Tabla 3.9. Resumen de Historias de Usuarios
(Elaboración Propia)*

3.2.4. Base de Datos

Utilizando el modelo de desarrollo UWE se requiere que dentro de la implementación se ejecute el diseño de la base de datos, ya que también manejamos un modelo de desarrollo ágil Scrum puede que la base de datos sufra cambios dependiendo de los cambios que se realice durante el proceso de Game.

a) Diagrama Entidad Relación

En la figura 3.1 se puede observar el diagrama entidad relación que se ejecutó con los requerimientos obtenidos anteriormente.

b) Modelo Relacional de la Base de Datos

Persona (*id*, nombre, paterno, materno, ci, fec_nac, dirección, ciudad, cel, nivel, ingreso, ref1, fono1, ref2, fono2, croquis, sueldo, sangre, sexo, cuenta, sucursal_id, cargo_id)

Usuario (*id*, nickname, pass, cargo, status, imagen, correo)

Sucursal (*id*, nombre, fono, status, dirección, ciudad, departamento, persona_id)

Almacen (*id*, nombre, status, fono, dirección, sucursal_id, usuario_id)

Stock (cantidad, costo, minimo, estado, almacen_id, producto_id)

Producto (*id*, código, nombre, marca, status, precio, cantidad_unid, utilidad, unidad_id, subcategoría_id, subunidad_id)

Notificación (*id*, fecha, código, nid, tipo_id, usuario_id, almacen_id)

Tipo (icono, color, detalle, permiso, mod, link)

Orden_compra(*id*, usuario, fecha, moneda, plazo, lugar, dias, condición, obs, estado, creado, contado, crédito, autorizado, código, almacen_id, proveedor_id)

Producto_orden (cantidad, precio, medida, producto_id, orden_id)

Proveedor (*id*, nit, razón, direccionm fonom cel, correo, status, credito)

Proveedor_producto (proveedor_id, producto_id, status)

Contacto (*id*, nombre, cel, correo, grado, proveedor_id)

Stock_recepcion (recepción_id, almacen_id, producto_id, cantidad, precio, unid)

Nota_recepcion (*id*, usuario_id, orden_id, externo_id, factura, fecha, glosa, creado, código, tipo, almacen_id)

Stock_salida (salida_id, almacen_id, producto_id, cantidad, costo)

Nota_salida (*id*, usuario_id, externo_id, fecha, glosa, creado, tipo, código, almacen_id)

Stock_devolucion (devolución_id, almacen_id, producto_id, cantidad, costo)

Nota_devolucion (*id*, usuario_id, externo_id, fecha, glosa, creado, tipo, código, almacen_id)

Unidad (*id*, nombre)

Subunidad (*id*, nombre, conversion, unidad_id)

Subcategoria (*id*, nombre, status, **categoria_id**)

Categoria (*id*, nombre, status)

Cotizacion_Servicio (**cotización_id, servicio_id, producto_id**, cantidad, precio, des)

Servicio (*id*, nombre, externo_id, nro, tipo)

Cotizacion (*id*, almacen_id, proyecto_id, usuario_id, nombre, código, ubicación, sistema, validez, ejecución, pago, garantía, personal, fecha, tipo, status, titulo, valor, creado, **cliente_id**)

Control_personal (fecha, obs, hora_inicial, hora_final, detalle, **persona_id, proyecto_id**)

Proyecto (*id*, encargado, código, des, precio, costo_mat, costo_mo, otros_co, total, tiempo, inicio, cuenta, status)

Cliente (*id*, código, nombre, tipo, nit, dirección, ciudad, fono, contacto1, contacto2, correo, pagina, cuenta, crédito, moneda, **sucursal_id**)

Solicitud (*id*, nombre, des, creación, estado, imp, **cliente_id**)

3.3. Game

En esta fase del proyecto se pasara a realizar los Sprints necesarios para la implementación. La estrategia que se utilizó para desarrollar el producto final es realizar una fase de análisis y de diseño con los modelos propios de la metodología UWE para posteriormente pasar a desarrollar las interfaces web en base a los modelos de presentación y navegación.

Dentro de las iteraciones se utilizaran los 3 modelos de UWE que ayudara a organizar la información de manera adecuada, estos modelos son: Modelo Lógico – Conceptual, Modelo de Navegación y el Modelo de Presentación.

3.3.1. Primera Iteración (Sprint 1)

En esta etapa se analizara y desarrollaran el control de acceso al sistema, la gestión de proveedores, productos, Ordenes de Compras y las notas de Recepción de Productos.

En la tabla 3.10 se puede observar la implementación de las fases que se realizaran con su tiempo de duración para cada tarea, así mismo se puede señalar que se está utilizando las fases principales de la metodología UWE.

Primera Iteración		Sprint		
		1		
ID	Tareas	Tipo	Días de Trabajo	Estado
1.1	Análisis de los requerimientos para la autenticación de usuario, gestión de proveedores y productos, gestión de órdenes de compra	Análisis	1	Terminado
1.2	Análisis de requerimientos para gestión de proveedores y productos	Análisis	1	Terminado
1.3	Análisis de los requerimientos para la gestión de órdenes de compra	Análisis	1	Terminado
1.4	Análisis de requerimientos para notas de recepción sin orden de compra y con orden de compra	Análisis	1	Terminado
1.5	Diseñar el modelado de administración de usuario y autenticación	Diseño	1	Terminado
1.6	Diseñar el modelado de administración de proveedores	Diseño	2	Terminado
1.7	Diseñar el modelado de administración de Productos y Kardex	Diseño	3	Terminado
1.8	Diseñar el modelado de administración de órdenes de compra	Diseño	1	Terminado
1.9	Diseñar el modelado de administración de notas de recepción sin orden de compra y con orden de compra	Diseño	2	Terminado
1.10	Diseñar la interface para autenticación de usuario	Diseño	1	Terminado
1.11	Diseñar la interface para la administración de proveedores	Diseño	1	Terminado
1.12	Diseñar la interface para la administración de productos y kardex	Diseño	2	Terminado
1.13	Diseñar la interface para autenticación de usuario	Diseño	1	Terminado
1.14	Diseñar la interface para la administración de órdenes de compra	Diseño	1	Terminado
1.15	Diseñar la interface para la administración de órdenes de compra	Diseño	2	Terminado
1.16	Desarrollar los módulos de administración y autenticación de usuarios	Desarrollo	4	Terminado
1.17	Desarrollar los módulos de administración de proveedores	Desarrollo	4	Terminado
1.18	Desarrollar los módulos de administración de productos	Desarrollo	5	Terminado
1.19	Desarrollar los módulos de administración de órdenes de compra	Desarrollo	4	Terminado
1.20	Desarrollar los módulos de administración de notas de recepción	Desarrollo	4	Terminado

Tabla 3.10. Tareas para la segunda iteración, referencia tabla 3.9

a) Desarrollo de Sprint

- **Modelo Lógico-Conceptual**

Para la creación de nuevos usuarios dentro del sistema, en la figura 3.2 se muestra la creación de usuarios.

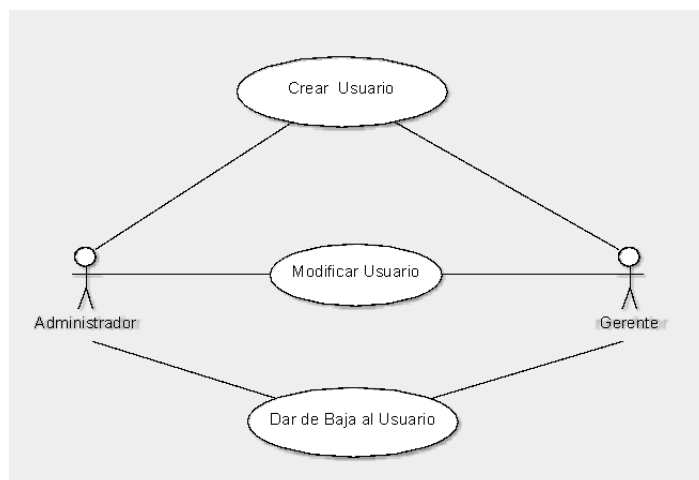


Figura 3.2 Diagrama de Casos de Uso – Administración de Usuario

El diagrama de autenticación se muestra en la figura 3.3 que especifica la manera en que actúa el usuario al momento de la validación

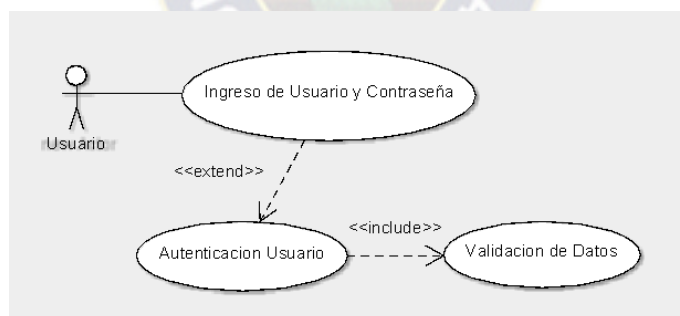


Figura 3.3 Diagrama de Casos de Uso – Autenticación de Usuario

En la figura 3.4 se muestra la administración de proveedores, productos que solo lo realiza el rol de usuario destinado a esta etapa.

Cada producto depende de un proveedor, es decir que primero debe existir el proveedor para así posteriormente crear un producto con su respectiva información.

Al ver Kardex el producto puede o no estar disponible para su uso, pero aquí se mostrara la información de todas las transacciones realizadas de un producto en específico. Dentro del

Sistema de inventario perpetuo este elemento es la que definirá muchos parámetros para su costo y precio de venta.

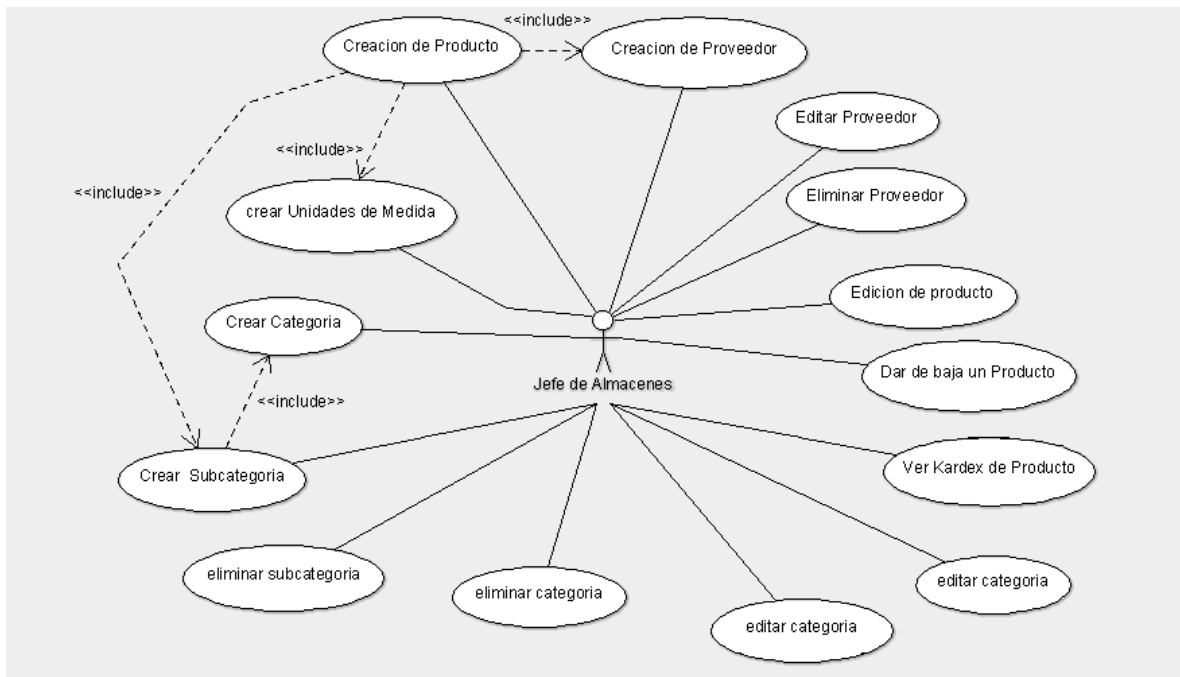


Figura 3.4 Diagrama de Casos de Uso – Administración de Proveedores y Productos

Para la creación de nuevas órdenes de compra se muestra la siguiente interacción de datos dentro de un formulario como se muestra en la figura 3.5.

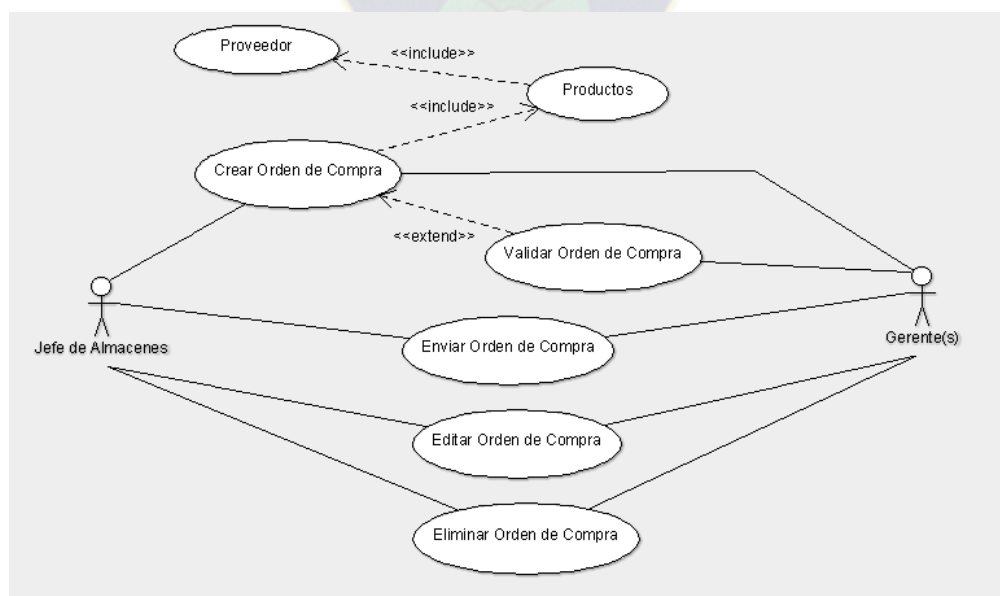


Figura 3.5 Diagrama de casos de Uso - gestión de Órdenes de compra

La orden de compra cambia a distintos estados los cuales son de gran utilidad ya que se utilizan para hacer gestión y auditoria del sistema, que se detalla en la Tabla 3.11.

Tipo de Orden	Descripción
Borrador	Ordenes no acabadas o enviadas para su validación
Aprobadas	Ordenes validadas en estado aprobada
Rechazadas	Ordenes validadas en estado rechazada
Incompletas	Ordenes incompletas en su elaboración
Pendientes	Ordenes pendientes de validación
Ejecutadas	Ordenes ya recibidas , es decir que se realizó una nota de recepción en sobre esta orden
Eliminadas	Ordenes desusadas

Tabla 3.11. Tipos de Órdenes de Compra

Para efectuar las notas de recepción con y sin orden de compra se realiza un conjunto de procesos que se especifica en la figura 3.6.

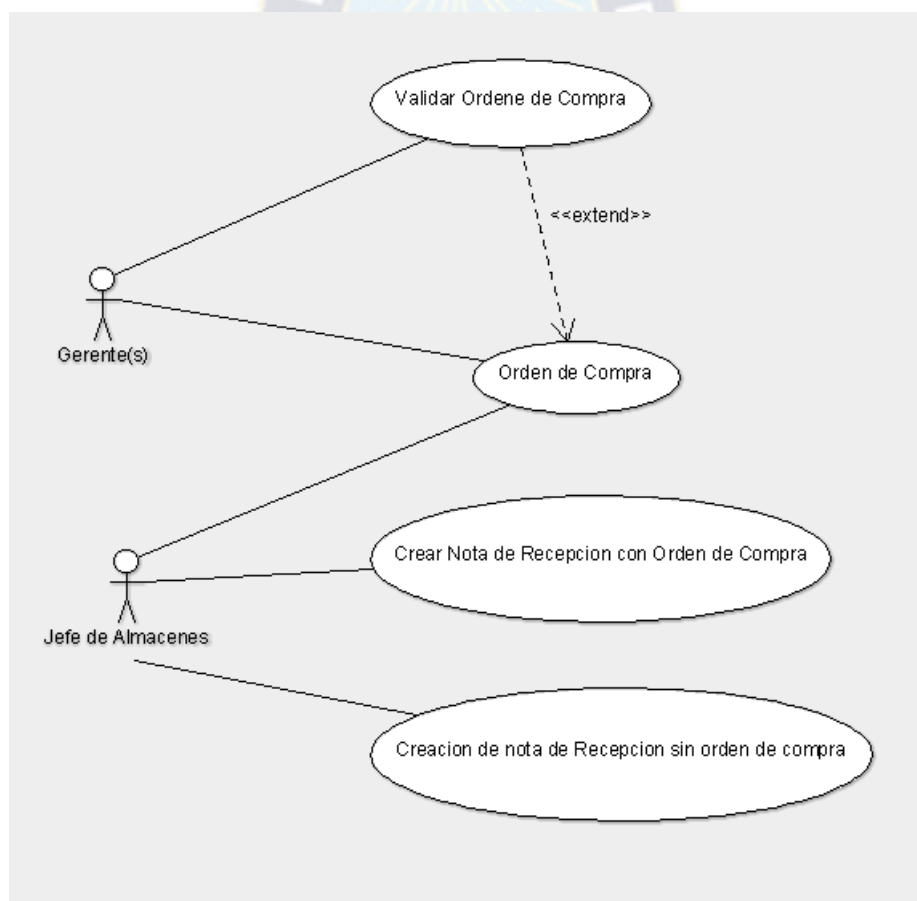


Figura 3.6 Diagrama de Casos de Uso – Notas de Recepción

- **Modelo navegacional**

Para la gestión de usuarios se utilizara un modelo navegacional, como se observa en la figura 3.7, de tal forma que sea fácil de interactuar con el usuario final.

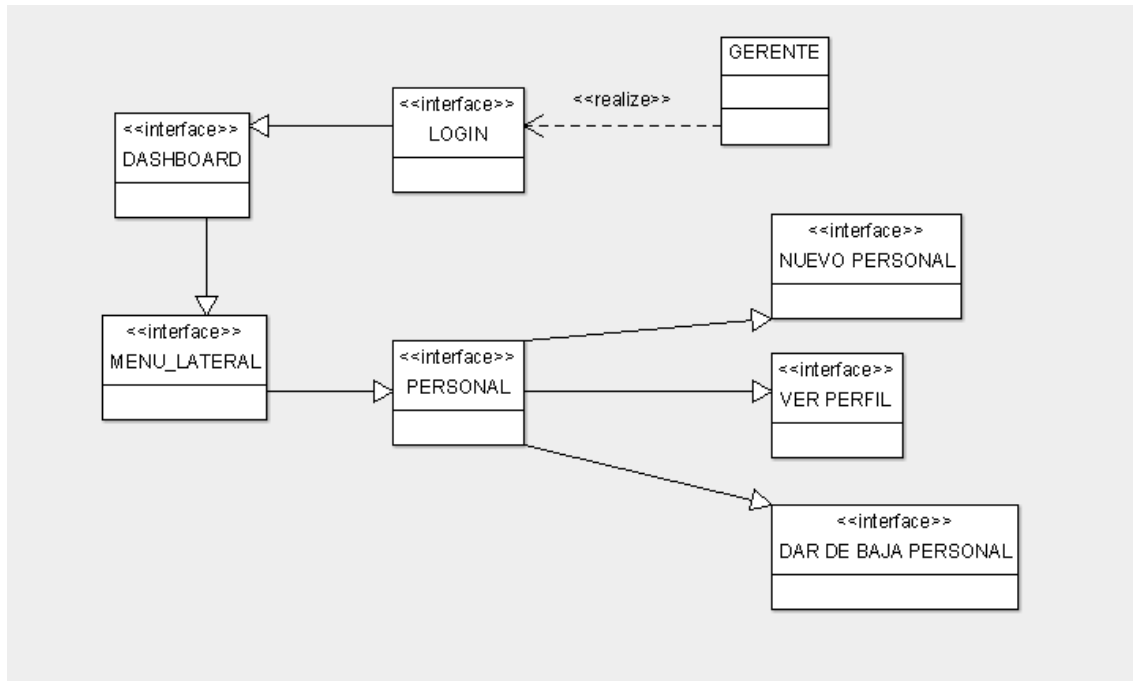


Figura 3.7 Diagrama Navegacional – Creación de usuarios

En la figura 3.8 se puede observar el modelo de autenticación para un nuevo ingreso al sistema

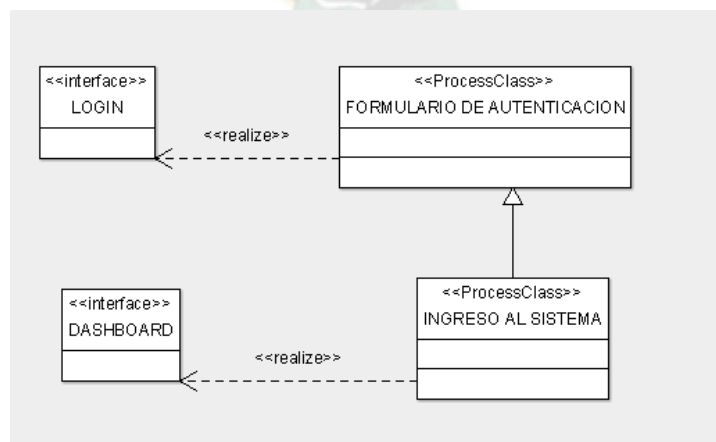


Figura 3.8 Diagrama Navegacional – Autenticación de Usuarios

Dentro de un modelo organizado se requiere dividir módulos de manera que sea intuitivo para el usuario final, en la figura 3.9 se observa la creación de proveedores, asignación de

productos a los proveedores principales además de la categoría a la cual pertenece este producto. Cada una con su respectiva gestión interna.

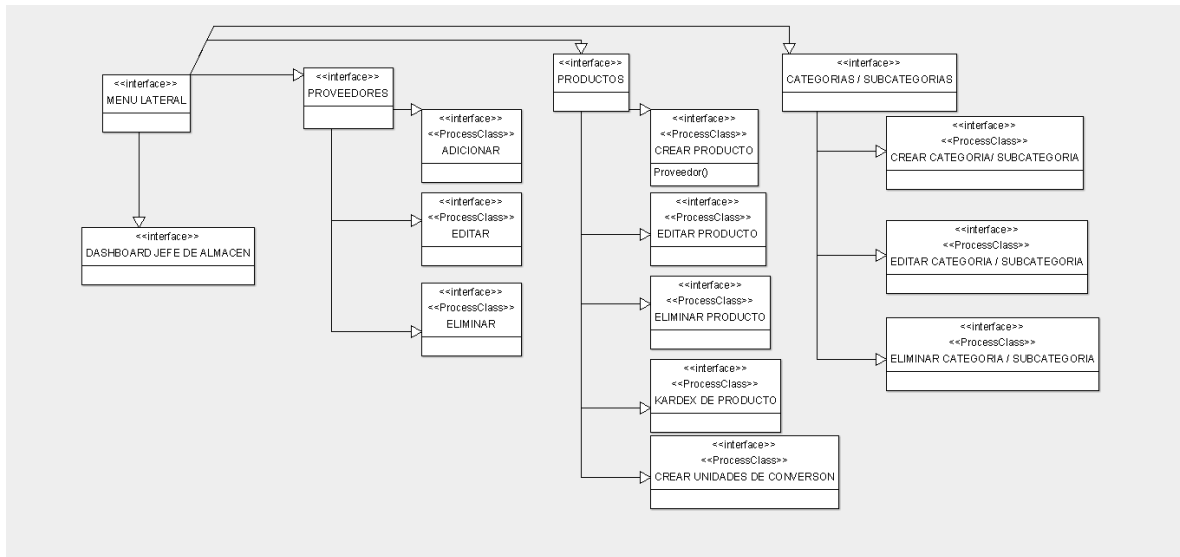


Figura 3.9 Diagrama Navegacional – gestión de proveedores, productos, categorías con el rol de jefe de almacenes

Para realizar una orden de compra se requiere en primera un panel donde se observe todas las notas realizadas y posteriormente una creación de una nueva orden de compra como se muestra en la figura 3.10.

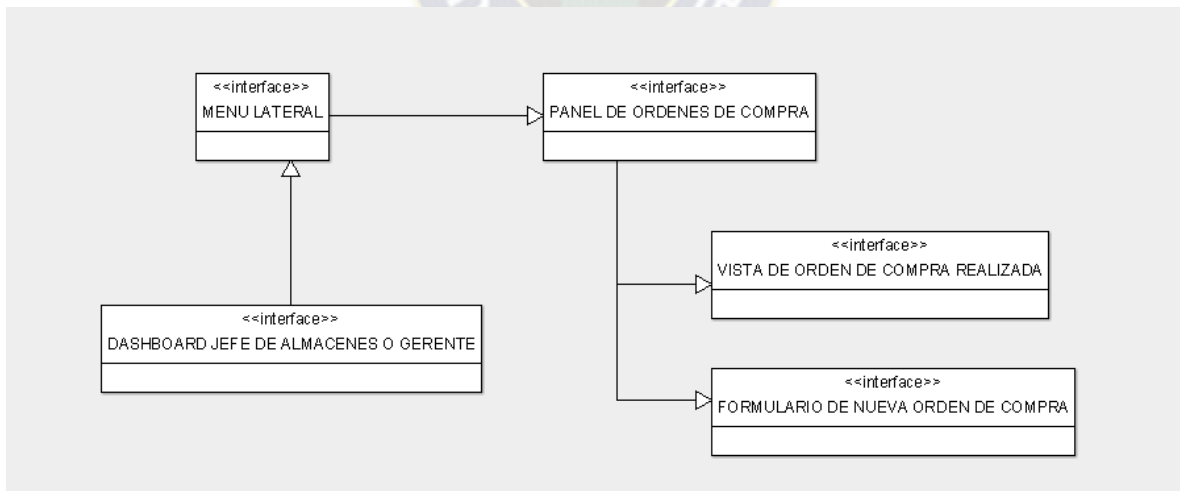


Figura 3.10. Diagrama Navegacional –Orden de compra

Para las notas de recepción se dividirá en dos formularios de recepción distintas, una con orden de compra y otra sin orden de compra, posteriormente se direccionaran a una sola

vista de nota de recepción la cual será impresa en formato PDF, como se observa en la figura 3.11.

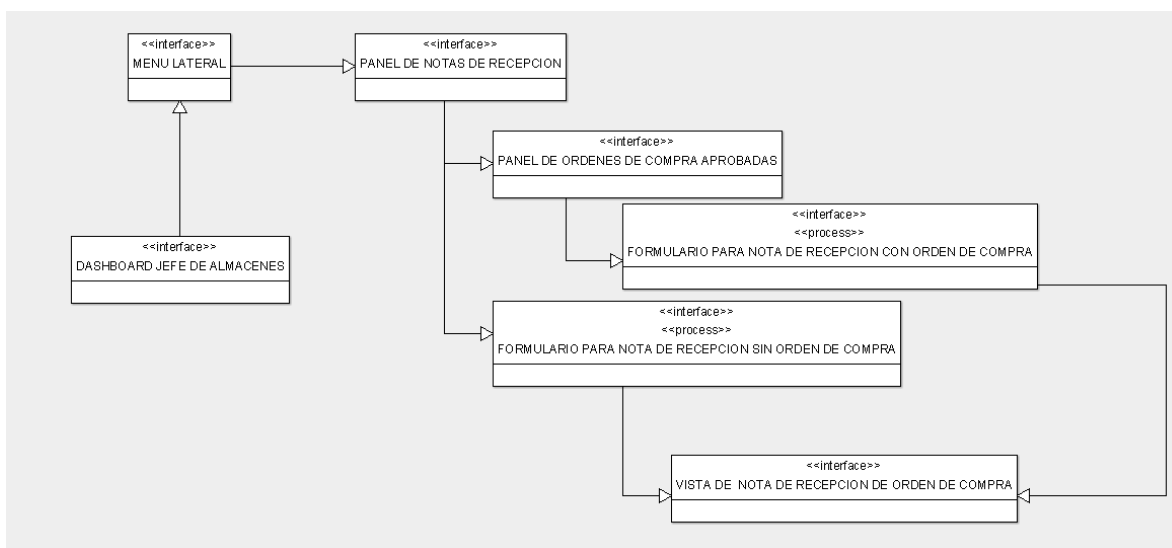


Figura 3.11. Diagrama navegacional- Notas de recepción

- **Modelo de Presentación**

En el modelo de presentación se observa las capturas de pantalla para cada proceso que se realizó anteriormente.

En la figura 3.12 se puede observar los usuarios activos e inactivos dentro del sistema, en forma de cartillas informativas y en forma de lista, también se puede observar, el botón de creación de un usuario y la información necesaria para su autenticación dentro del sistema.

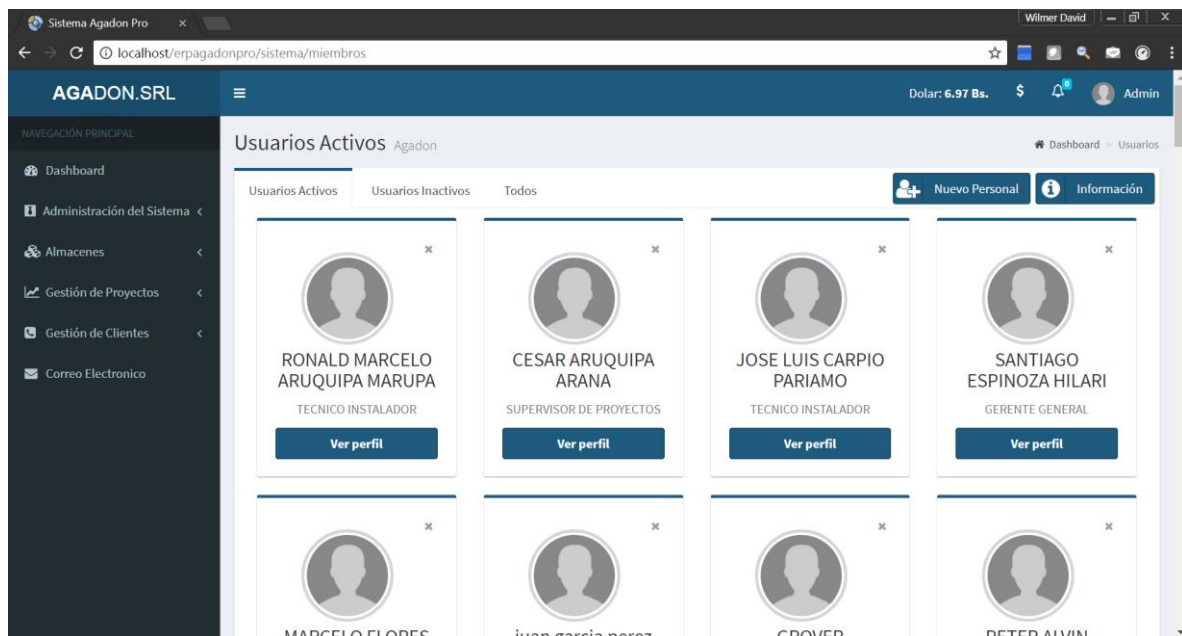


Figura 3.12 gestión de personal con el rol de administrador

Dentro de la gestión de proveedores se manipula tanto su información propia, como de sus productos ofrecidos, además tanto de la creación, edición como eliminación de proveedores como se muestra en la figura 3.13.

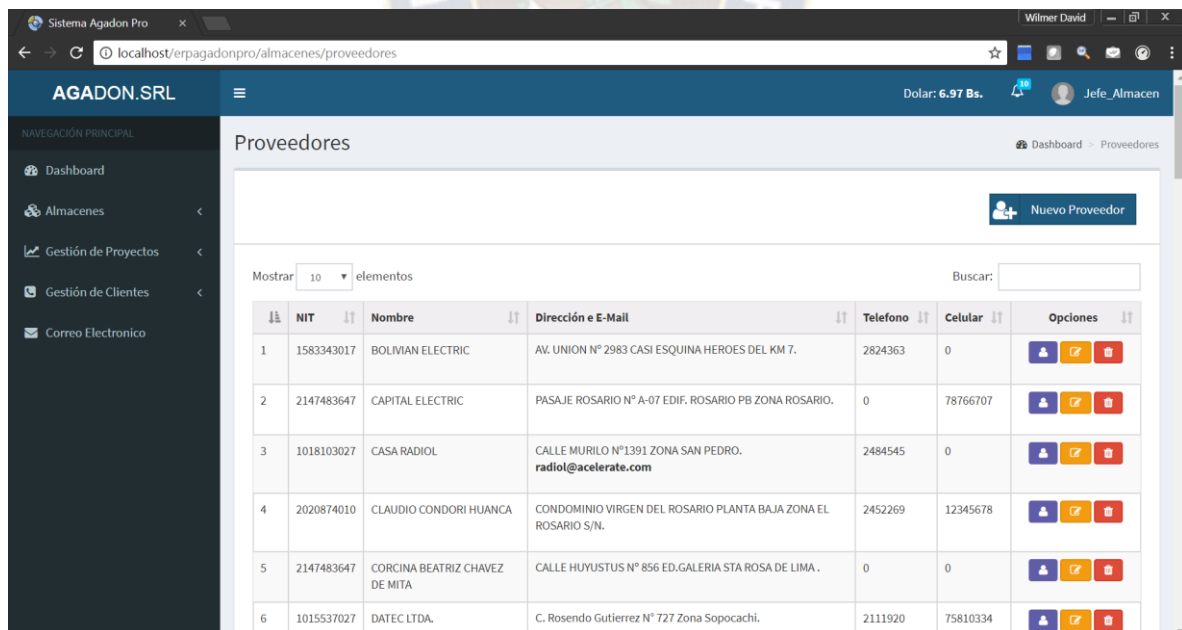


Figura 3.13. Gestión de proveedores con el rol de Jefe de Almacenes

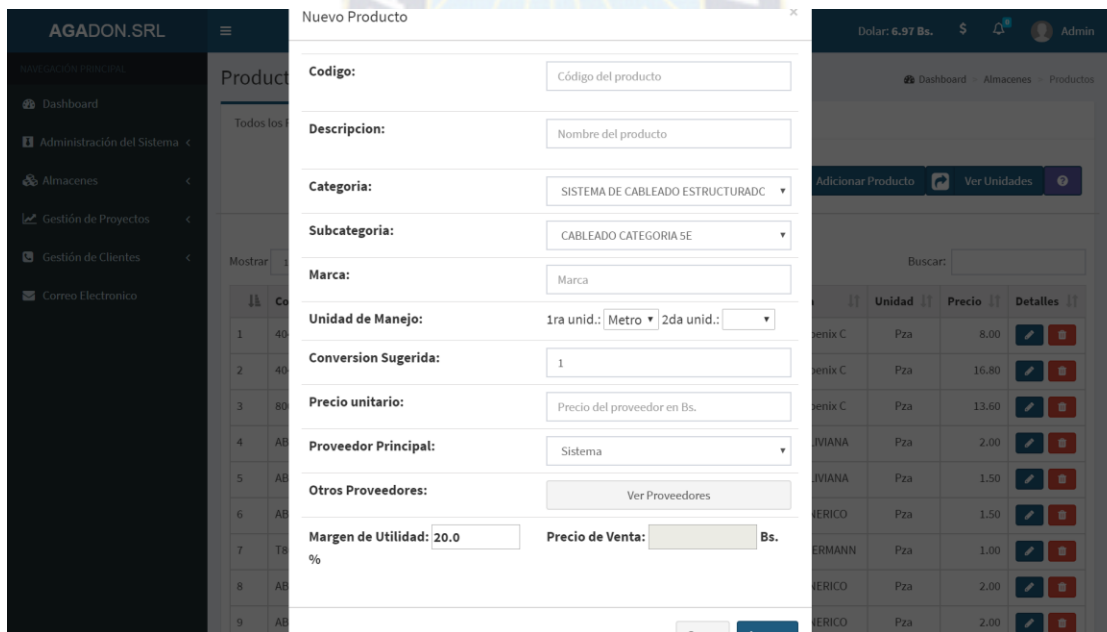
Cada producto poseerá su unidad principal y opcionalmente una unidad secundaria que permitirá gestionar de mejor manera las salidas y devoluciones de productos, con el objetivo de evitar pérdidas, como se observa en la figura 3.14.



Unidades de los Productos	
Subunidad	Equivalencia
1 paq	15.00 Pzas
1 bolsa	30.00 Pzas
1 rollo	305.00 Metros
1 Rollo	100.00 Metros
1 Barra	100.00 Cms
1 Barra	2.00 Metros
1 Bolsa	100.00 Pzas

Figura 3.14. Unidades de medida de productos

Para la creación de productos se requerirá toda la información antes creada, ya que serán necesarios al momento de la realización de diferentes transacciones dentro del sistema como se observa en la figura 3.15.



AGADON.SRL

Nuevo Producto

Código:

Descripción:

Categoría:

Subcategoría:

Marca:

Unidad de Manejo: 1ra unidad: 2da unidad:

Conversion Sugerida:

Precio unitario:

Proveedor Principal:

Otros Proveedores:

Margen de Utilidad: %

Precio de Venta: Bs.

Figura 3.15. Creación de un nuevo producto

Todos los productos serán clasificados ya sea de manera general como también por categorías como se muestra en la figura 3.16.

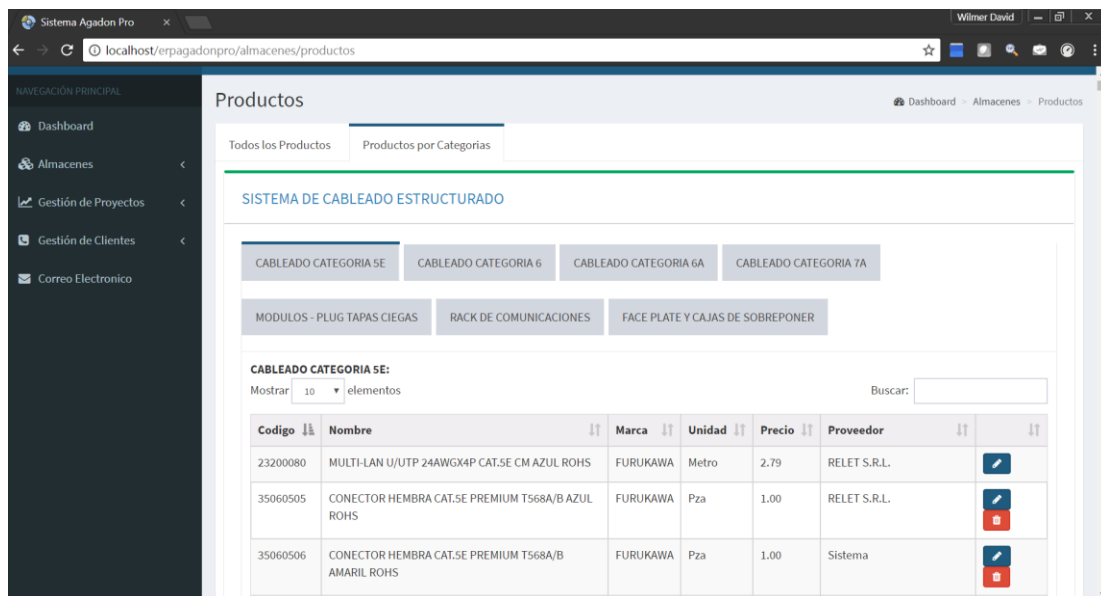


Figura 3.16. Gestión de Productos con el rol de Jefe de Almacenes por categorías

Las categorías también tendrán su propia gestión, para realizar los cambios necesarios sin tener que afectar el funcionamiento del sistema. Como se muestra en la figura 3.17

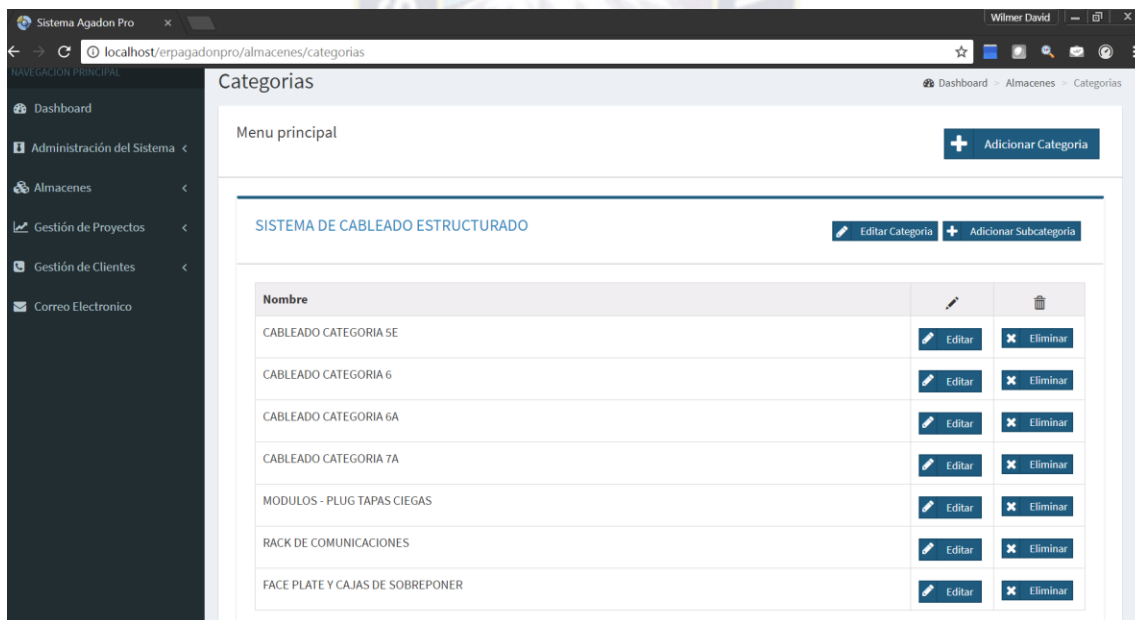


Figura 3.17. Gestión de categorías y subcategorías con el rol de Jefe de Almacenes

Para las órdenes de compra consta de un panel principal de órdenes de compra expuesto en la figura 3.18, un formulario para realizar las órdenes de compra expuesto en la figura 3.19, y una vista de la orden para realizar las impresiones o descargas en pdf expuesto en la figura 3.20.

Ordenes de compra

Todas Borrador Aprobadas 4 Rechazadas 5 Incompletas Pendientes Ejecutadas

Mostrar 10 elementos

Estado	Código	Fecha de Creación	Proveedor	Observaciones	Opciones
Aprobada	000261	07-11-2017 10:52	BOLIVIAN ELECTRIC		Ver Crear Nota
Aprobada	000260	01-11-2017 15:44	RELET S.R.L.		Ver Crear Nota
Aprobada	000259	27-10-2017 11:48	NEXUS TECHNOLOGY BOLIVIA S.A.		Ver Crear Nota
Aprobada	000254	05-10-2017 18:51	DATEC LTDA.		Ver Crear Nota
Ejecutada	000258	25-10-2017 09:46	NEXUS TECHNOLOGY BOLIVIA S.A.		Ver
Ejecutada	000257	16-10-2017 12:41	NEXUS TECHNOLOGY BOLIVIA S.A.		Ver
Ejecutada	000256	16-10-2017 10:33	NEXUS TECHNOLOGY BOLIVIA S.A.		Ver

Figura 3.18. Panel de órdenes de compra

Orden de Compra Formulario

Datos Proveedor: BOLIVIAN ELECTRIC

Tipo de Moneda: Bolivianos

Fecha: 16/11/2017

Hora: 10:30

Borrador: 000275

Código: 000262

Mostrar 5 filas.

	Código	Descripción	Marca	Cantidad	Unidad	Pre. Uni.	Pre. Total	Accion
1	Código	Producto		1				X
2	Código	Producto		1				X
3	Código	Producto		1				X
4	Código	Producto		1				X

Figura 3.19 formulario de nueva orden de compra

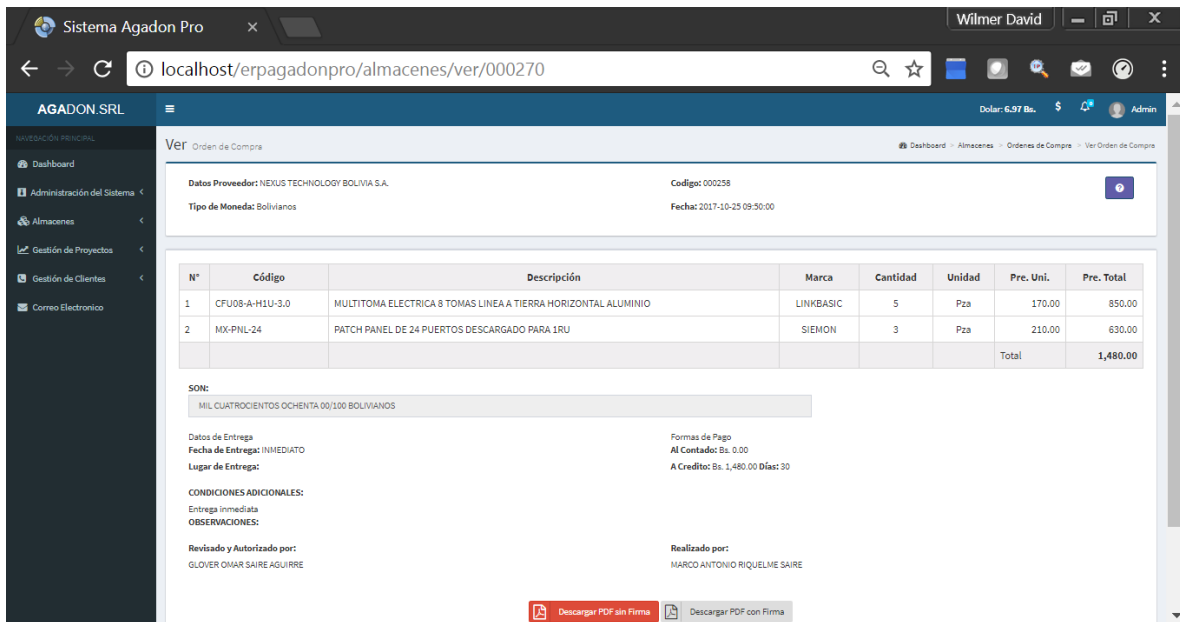


Figura 3.20. Vista de orden de compra

Para las notas de recepción se tiene un panel general dividido tanto en notas de recepción con orden de compra como sin órdenes de compra, como se observa en la figura 3.21, estos a su vez tienen distintos formularios de recepción tanto para una nota con orden de compra, visto en la figura 3.22, como para una nota sin orden, visto en la figura 3.23.

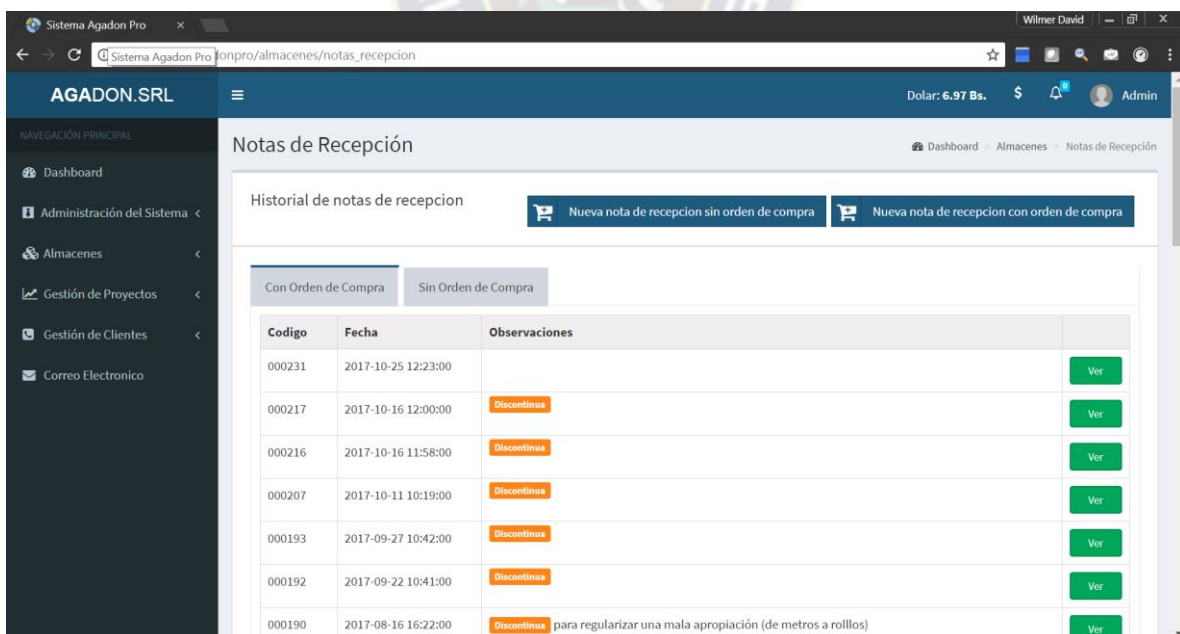


Figura 3.21. Panel de notas de recepción

Nota de Recepción Sin orden de compra.

Nro.: 000242 Fecha de Recepción: 16/11/2017 Hora: 10:49 No. Factura Prov.: Numero de factura

Almacén: Almacén La Paz Datos Proveedor: Seleccione un proveedor

Mostrar 5 filas.

	Código	Descripción	Marca	Cantidad	Unidad	Pre. Uni.	Pre. Total
1	Codi...	Producto		1			
2	Codi...	Producto		1			
3	Codi...	Producto		1			
4	Codi...	Producto		1			
5	Codi...	Producto		1			

Figura 3.22. Formulario de notas de recepción sin orden de compra

AGADON.SRL Dolar: 6.97 Bs. Admin

Nota de Recepción Con orden de compra.

Nro.: 000242 Fecha de Recepción: 16/11/2017 Hora: 10:50 No. Orden de Compra: 000271

Proveedor: NEXUS TECHNOLOGY BOLIVIA S.A. No. Factura Prov.: Numero de factura

Almacén: Almacén La Paz Fecha de Orden: 2017-10-27 11:17:00

	Código	Descripción	Marca	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Precio Total
1	9A6L4-A5-VI-1000	CABLE F/UTP SÓLIDO 4P CAT 6A 23AWG LSZH VIOLETA	SIEMON	rollo (305)	0 / 11	1300.00	0
2	MX-FP-S-02-02B	FACE PLATE VERTICAL DE 2 PUERTOS	SIEMON	Pza	0 / 68	15.00	0
3	WCC12-655-BAA-C	GABINETE DE PARED DE TIPO ABATIBLE DE 12RU, 635X600X550MM, COLOR NEGRO	LinkBasic	Pza	0 / 2	772.01	0

Figura 3.23. Formulario de nota de recepción con orden de compra

Por último se puede observar en la figura 3.24 la vista de los productos recepcionados dentro de almacenes, como se observa este puede ser exportado en formato pdf y también puede realizarse una impresión directamente desde el navegador.

Nota de Recepcion

Proveedor: EDUARDO MIRANDA GARCIA (SUR-LINK) No. Factura Prov: 451 Nro :000192
 Almacen: Almacen La Paz Fecha de Recepcion: 2017-09-22 10:41:00
 No. Orden de Compra: 000249

	Codigo	Descripcion	Marca	Unidad	Cantidad	Reciv.	P/U	Precio Total
1	HT1821	CABLECANAL 18X21 CM SIN ADHESIVO COLOR BLANCO	HELLERMANN	Barra	250	250	9.71	2,427.50
2	HT2010	CABLECANAL 20X10 CM SIN ADHESIVO COLOR BLANCO	HELLERMANN	Barra	80	80	6.67	533.60
3	HT4030	CABLECANAL 40X30 CM SIN ADHESIVO COLOR BLANCO	HELLERMANN	Barra	50	50	37.68	1,884.00
4	101071CR.2	DUTOPLAST CANALETA 30X30 S/ADH	DUTOPLAST	Barra	60	60	22.41	1,344.60
							Totales	Bs 6,189.70

Glosa:
 Recibi Conforme: GLOVER OMAR SAIRE AGUIRRE

Vista Previa Descargar version PDF

Figura 3.24 Vista de nota de recepción ejecutada con orden de compra

b) Revisión Sprint 1

En esta etapa se revisó el cumplimiento de las tareas planificadas en el Sprint 2

Las pruebas de funcionalidad del módulo de gestión de personal se muestran en la tabla 3.12.

Prueba 1.1	Operación: Registro al personal
Precondición: <ul style="list-style-type: none"> Conexión al servidor que contiene el sistema Inicio de sesión correcto con el rol correspondiente 	
Datos/ proceso <ul style="list-style-type: none"> Seleccionar en el menú derecho la opción de administración del sistema Seleccionar la opción de personal Seleccionar la opción de nuevo personal 	
Resultados esperados: Se registra exitosamente al personal con un rol en específico, es necesario especificar al menos a un referente personal, ci y una dirección de correo valida.	
Postcondicion: Registro de personal con éxito	
Resultados obtenidos: Registro de personal de manera exitosa	

Tabla 3.12 pruebas de funcionalidad- registro de personal

En la tabla 3.13 se muestra una prueba de funcionalidad del registro de un nuevo proveedor

Prueba 1.2	Operación: Registro de nuevo proveedor
Precondición: <ul style="list-style-type: none"> • Conexión al servidor que contiene el sistema • Inicio de sesión correcto con el rol correspondiente 	
Datos/ proceso <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar en el menú derecho la opción de almacén • Seleccionar la opción de proveedores • Seleccionar la opción de nuevo proveedor 	
Resultados esperados: Se registra exitosamente al proveedor con los datos necesarios que se les pide como ser el NIT.	
Postcondicion: Registro de proveedor con éxito	
Resultados obtenidos: Registro de proveedor de manera exitosa	

Tabla 3.13 pruebas de funcionalidad- registro de proveedor

Para el registro de un nuevo producto, como se observa en la tabla 3.14, se realizó la siguiente prueba de funcionalidad.

Prueba 1.3.	Operación: Registro de un nuevo producto
Precondición: <ul style="list-style-type: none"> • Conexión al servidor que contiene el sistema • Inicio de sesión correcto con el rol correspondiente 	
Datos/ proceso <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar en el menú derecho la opción de almacén • Seleccionar la opción de categorías • Agregar primeramente una categoría • Agregar una subcategoría • Una vez creado la categoría y subcategoría ir a la sección producto • Si en caso se debe crear una nueva unidad de medida o unidad de conversión ir a medida y agregar una medida y/o unidad de conversión. • Seleccionar la opción de nuevo producto • Guardar los datos 	
Resultados esperados: Se registra exitosamente a un producto que tiene un único código a nivel global, además que pertenece a una categoría y subcategoría específica con un precio, una unidad de medida y uno o más proveedores que distribuyen este tipo de producto y los datos propios del producto, como se muestra en la figura 3.12	
Postcondicion: Registro de producto con éxito	

Resultados obtenidos:

Registro de producto de manera exitosa

Tabla 3.14 pruebas de funcionalidad- registro de un nuevo producto

La prueba de funcionalidad para la realización de una nueva orden de compra se observa en la tabla 3.15.

Prueba 1.4	Operación: Orden de compra
Precondición: <ul style="list-style-type: none"> • Conexión al servidor que contiene el sistema • Inicio de sesión correcto con el rol correspondiente 	
Datos/ proceso <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar en el menú derecho la opción de almacenes • Seleccionar la opción de Orden de Compra • Seleccionar la opción de nueva orden de compra, y seleccionar a un proveedor 	
Resultados esperados: Se realiza exitosamente una orden de compra con un rol en específico.	
Postcondicion: Registro de orden de compra exitosa	
Resultados obtenidos: Registro orden de compra exitosa	

Tabla 3.15 Tabla de prueba de realización de una orden de compra

Continuamente a prueba de funcionalidad de una orden de compra se realiza una prueba de funcionalidad para una nota de recepción de la orden de compra previamente creada como se muestra en la tabla 3.16.

Prueba 3.2	Operación: Nota de Recepción con orden de compra
Precondición: <ul style="list-style-type: none"> • Conexión al servidor que contiene el sistema • Inicio de sesión correcto con el rol correspondiente 	
Datos/ proceso <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar en el menú derecho la opción de almacenes • Seleccionar la opción de Nota de recepción • Seleccionar la opción de nueva nota de recepción con orden de compra • Seleccionar la orden de compra a ser recepcionada 	
Resultados esperados: Se realiza exitosamente una recepción de materiales con orden de compra con un rol en específico.	
Postcondicion: Registro de materiales dentro del sistema como una nota de recepción con orden de compra exitosa	

Resultados obtenidos:

Registro nota de recepción con orden de compra exitosa

*Tabla 3.16 prueba de realización de una nota de recepción con orden de compra***3.3.2. Segunda Iteración (Sprint 2)**

Para la realización de la segunda iteración, se procedió a utilizar la metodología UWE con sus respectivas fases, como se observa en la tabla 3.17.

Cuarta Iteración		Sprint		
		2		
ID	Tareas	Tipo	Días de Trabajo	Estado
2.1	Análisis de los requerimientos para la autenticación de usuario, gestión de proyectos	Análisis	1	Terminado
2.2	Análisis de requerimientos para gestión de notas de salida y devolución	Análisis	1	Terminado
2.3	Análisis de requerimientos para las notas de solicitud de salida de material	Análisis	2	Terminado
2.4	Análisis de requerimientos para el préstamo de herramientas a un proyecto	Análisis	2	Terminado
2.5	Diseñar el modelado de administración de proyectos	Diseño	1	Terminado
2.6	Diseñar el modelado de las notas de salida y devolución	Diseño	2	Terminado
2.7	Diseñar el modelado de notas de solicitud de material	Diseño	3	Terminado
2.8	Diseñar el modelado de préstamo de herramientas	Diseño	3	Terminado
2.9	Diseñar la interface para administración de proyectos	Diseño	1	Terminado
2.10	Diseñar la interface para notas de salida y devolución	Diseño	1	Terminado
2.11	Diseñar la interface para solicitudes de salida de material	Diseño	2	Terminado
2.12	Diseñar la interface para préstamo de herramientas	Diseño	2	Terminado
2.13	Desarrollar los módulos de administración de proyectos	Desarrollo	4	Terminado
2.14	Desarrollar los módulos de notas de salida y devolución de material	Desarrollo	4	Terminado
2.15	Desarrollar los módulos de solicitud de salida de material	Desarrollo	5	Terminado
2.16	Desarrollar los módulos de préstamo de herramientas	Desarrollo	3	Terminado

Tabla 3.17 Tareas para la cuarta iteración, referencia tabla 3.9

a) Desarrollo de Sprint

- **Modelo Lógico-Conceptual**

Se resaltara el proceso de creación y movimiento de material hacia este, definiéndose tres actores esenciales, el gerente, el jefe de operaciones, y el jefe de almacenes.

Toda transacción que se realice ya sea notas de salida con o sin solicitud y/o notas de devolución se registraran tanto en el kardex de producto, que es el movimiento que tiene un producto y en el M.U.E. (Material Efectivamente Utilizado) que se utilizara para determinar cuál es el costo total del proyecto en términos de productos implementados en sitio, como se observa en la figura 3.25.

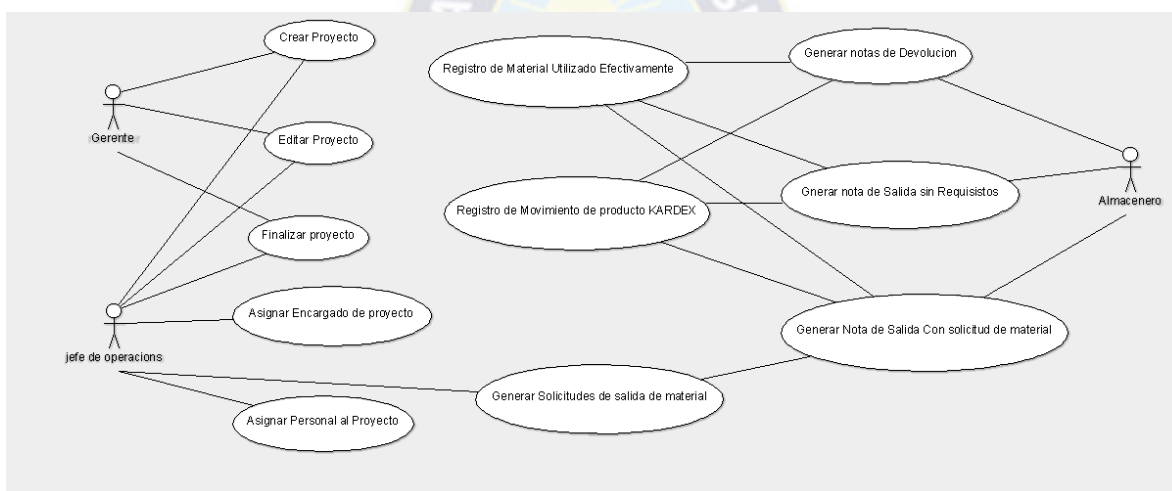


Figura 3.25 Diagrama de caso de uso – movimiento de material a un proyecto

- **Modelo Navegacional**

El diagrama navegacional se dividirá en dos actores del sistema, tanto para el almacenero como para el jefe de operaciones y gerencia.

Para la parte de almacenes se requerirá la habilitación de las notas de salida y devolución y el acceso a la vista a proyectos, como se observa en la figura 3.26

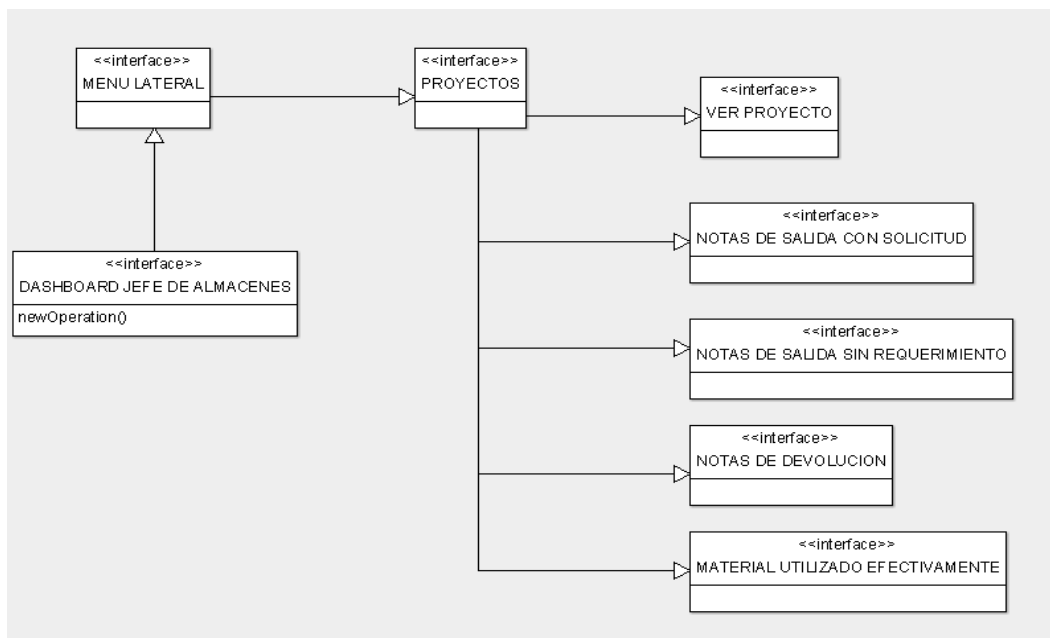


Figura 3.26 Navegación de personal con rol de almacenero

De esta misma manera observaremos el diagrama de navegación tanto para el gerente general como para el jefe de operaciones para la gestión de proyectos, expuesto en la figura 3.27

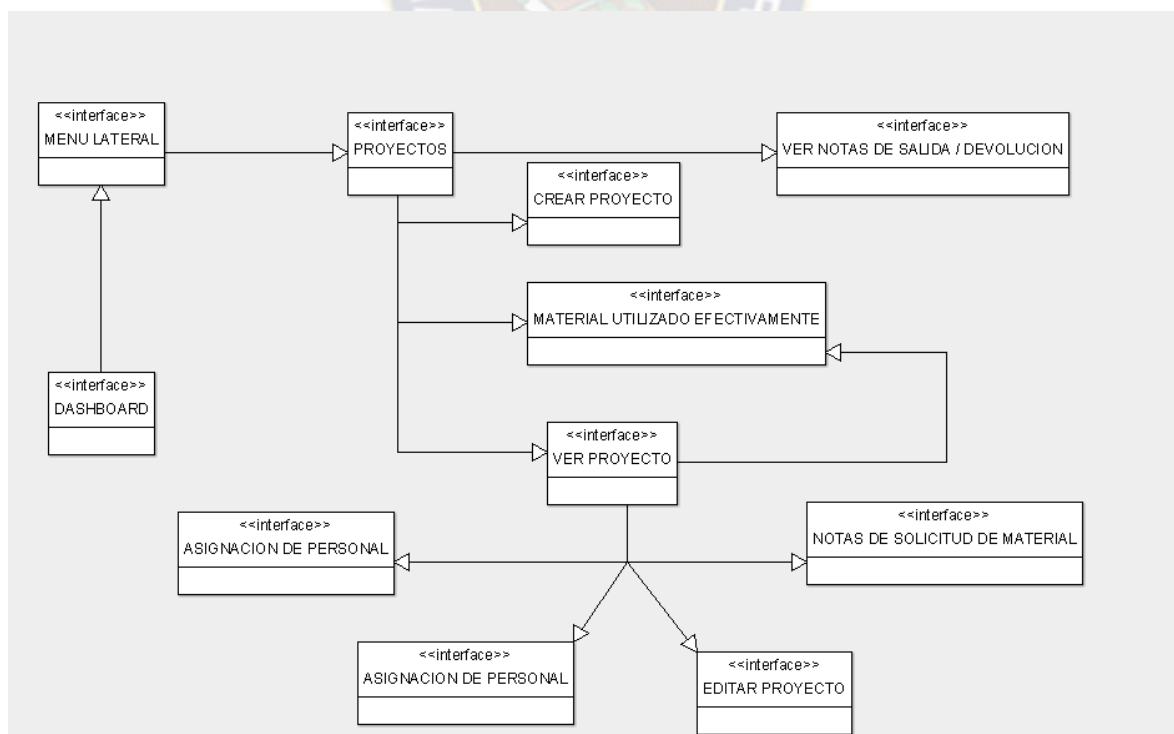


Figura 3.27 Navegación de gestión de proyectos rol de Gerente o jefe de operaciones

- **Modelo de Presentación**

En la figura 3.28 se observa el panel principal de proyectos donde se observa las distintas acciones para un usuario, en específico.

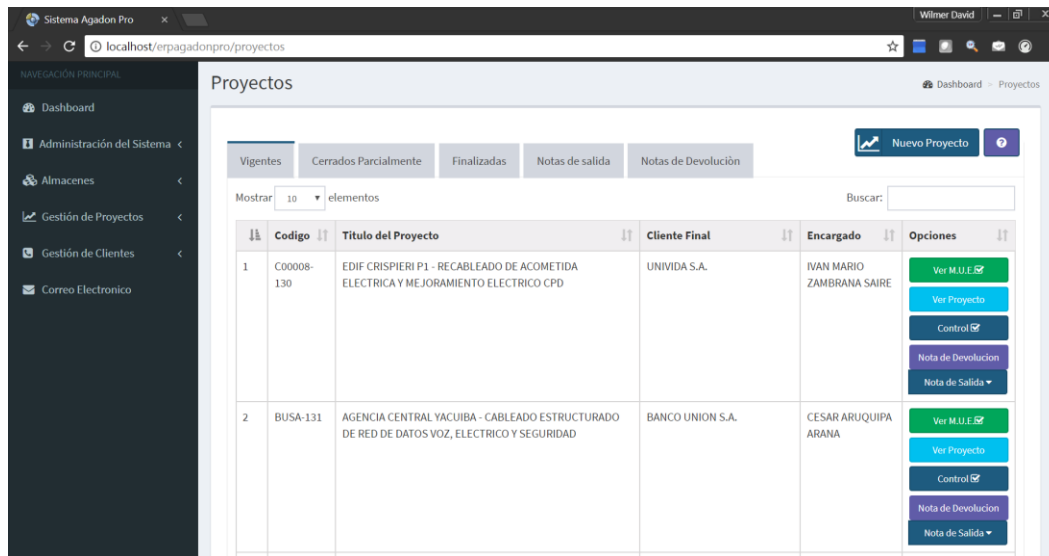


Figura 3.28 Panel general de proyectos con las opciones de notas de salida y de devolución

Al ingresar al proyecto se pueden observar los datos esenciales del proyecto, también la acción de realizar una nueva solicitud de salida de material, específicamente realizada para un proyecto en específico como se observa en la figura 3.29.

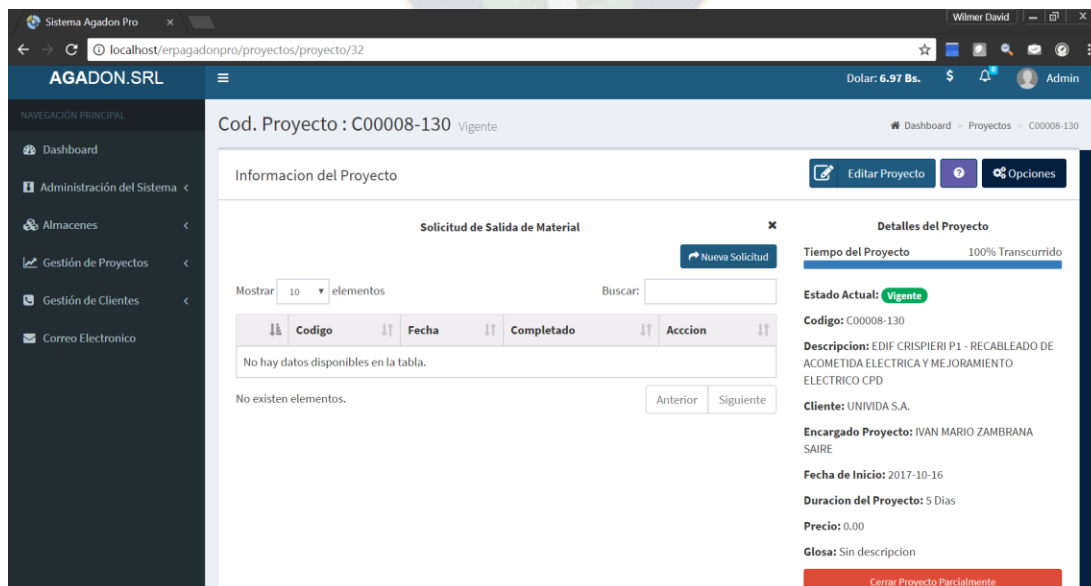


Figura 3.29 Pantalla de solicitud de salida de materiales

Al realizar transacciones dentro de un proyecto específico, estas pueden ser recolectadas dentro de un documento llamado Material Utilizado Efectivamente, en la figura 3.30 se observa una vista de todo el material, esta puede ser exportada a formato PDF o realizar una impresión desde el navegador.

Cod	Detalle Material	Marca	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
8001	CABLE FLEX 70°C 750V 1X25 MM2 70°C NEXANS NEGRO	NEXANS-FICA	Metro	84	12.93	1,086.12
Z6A-S01B	JACK RJ-45 CAT6A APANTALLADO Z-MAX PLANO/ANGULAR NEGRO	SIEMON	Pza	24	47.85	1,148.40
9A6L4-A5-VI-1000	CABLE F/UTP SÓLIDO 4P CAT 6A 23AWG LSZH VIOLETA	SIEMON	Metro	47	4.46	209.62
MX-BL-01	TAPA CIEGA NEGRA	SIEMON	Pza	24	2.60	62.40
TM-PNLZ-24-01	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS SIN JACKS COLOR NEGRO	SIEMON	Pza	2	294.50	589.00
CM802	ORGANIZADOR DE 2RU PARA RACK DE 19PLG, 12 RANURAS, CON TAPA	DLUX	Pza	2	55.68	111.36
6767	CABLECANAL 60X50MM 2MTS. RANURADO HELLERMANN	HELLERMANN	Barra	2	52.20	104.40
2-CM-6040	CAJA METÁLICA CON CHAPA DE 60X40X20	Boliviana	Pza	1	392.37	392.37
138999	TERMICO BIFASICO DE 16 AMPERIOS	Eaton	Pza	1	0.87	0.87
139002	TERMICO BIFASICO DE 32 AMPERIOS	Eaton	Pza	2	87.00	174.00

Figura 3.30 Material Utilizado Efectivamente

c) Revisión Sprint 2

Se realizó la prueba de funcionalidad de las notas de salida con solicitud, previa solicitud creada, como se observa en la tabla 3.18.

Prueba 2.1	Operación: Nota de Salida con Solicitud
Precondición: <ul style="list-style-type: none"> d) Conexión al servidor que contiene el sistema e) Inicio de sesión correcto con el rol correspondiente 	
Datos/ proceso <ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar en el menú derecho la opción de Proyectos • Seleccionar la un proyecto, si en caso no existiese crearlo • Seleccionar la opción de ver proyecto • Seleccionar la opción de Solicitud de Salida de material • Seleccionar el material correspondiente a ser despachado • Seleccionar el proyecto en la opción de nota de salida con solicitud • Seleccionar los productos a ser despachados 	

Resultados esperados: Se registra la salida exitosa de materiales, mostrándonos los resultados en el MUE
Postcondicion: Registro de material como salida exitosa
Resultados obtenidos: Registro de material como salida exitosa

Tabla 3.18 pruebas de funcionalidad – notas de salida con solicitud

3.4. Post-Game

3.4.1. Diseño de interfaces graficas

El diseño de las interfaces graficas fue desarrollada en cada iteración y las pruebas de funcionalidad fueron desarrolladas durante cada revisión de cada sprint.

Se corrigió errores de ortografía y el orden de los componentes de las interfaces que fueron solucionadas y saneadas de forma inmediata.

3.4.2. Pruebas de Stress

Una prueba de Strees es aquella que fuerza al sistema al máximo punto para poder medir sus capacidades y las condiciones en las cuales trabaja realizando una cantidad definida de peticiones y procesos.

Para este proceso se manejaron 100 usuarios de manera simultánea lo cual nos permitió probar el stress. Esta prueba depende mucho del servidor en donde este implementado el sistema ya que este determina el desempeño del mismo

Para las pruebas de Strees se utilizó el software Webserver Stress Tools 8 con lo que se analizó el dashboard, la gestión de proyectos, las órdenes de compra, notas de recepción con orden de compra, las notas de salida con solicitud y el login.

En este sentido se obtuvo los siguientes resultados

URL No.	Name	Clicks	Errors	Errors [%]	Time Spent[ms]	Avg. Click Time [ms]
1	Login	100	0	0.00	4,963	236
2	Personal	100	0	0.00	5,117	301
3	Órdenes de Compra	99	0	0.00	7,461	324
4	Notas de salida	98	0	0.00	7,398	435
5	Notas de recepción	99	0	0.00	8,845	295

*Tabla 3.19. Informe de Stress para una prueba con 100 usuarios
(Fuente: Software Webserver Stress Tool 8)*

En la tabla 3.19 se observa que en la actividad del login no existen porcentajes de error esto nos indica que de 100 usuarios con los que se realizó la prueba todos llegaron a entrar al sistema de manera correcta.

3.5. Calidad

La Metodología WebQem presenta una propuesta que proporciona un enfoque cuantitativo y sistemático para evaluar y comparar sitios Web tanto en la fase operativa como en la etapa del desarrollo, además que permite evaluar el grado de cumplimiento de los factores de calidad descritos en el estándar ISO 9126: usabilidad, funcionalidad, confiabilidad y eficiencia. Esta metodología se implementa en el presente proyecto para poder realizar la medición de calidad del Sistema. [ALFONZO, 2012]

3.5.1. Fases de WebQem

a) Definición de las metas de evaluación y selección del perfil de usuario

En el contexto de esta fase se consideraron dos pasos o actividades primordiales y comunes a toda evaluación de calidad definiendo los siguientes puntos

- **Metas de Evaluación**

En esta fase se define las metas de evaluación y selección del perfil de usuario, se debe definir las metas y establecer el alcance del proyecto de evaluación Web.

Las metas a llegar a cumplir con la evaluación del sistema son:

- i) Conocer la percepción de la calidad que tienen los usuarios finales sobre los sistemas web
 - ii) Llegar a que la calidad del sistema esté por encima de las expectativas del usuario final
- **Selección de perfil de usuario**

Para el diseño e implementación de un caso de estudio de evaluación de calidad en uso, una meta típica de evaluación es determinar el cumplimiento de requerimientos elementales, parciales y globales de calidad para una aplicación web operativa.

b) Definición de los requerimientos de calidad y/o costo

En esta fase, teniendo en cuenta los aspectos definidos, se deben establecer atributos y subconceptos de calidad cuantificables que, agrupados jerárquicamente, represente un modelo de calidad apropiado para el perfil de usuario seleccionado.

c) Definición de criterios de preferencia elementales y procedimientos de medición

Un criterio de evaluación declara y especifica cómo medir atributos cuantificables, teniendo como resultado final una preferencia o indicador elemental, el cual puede ser interpretado como el grado o porcentaje del requerimiento elemental satisfecho.

Por lo tanto se definirá una base de criterios para evaluación elemental, descritos en la tabla 3.20, y realizar el proceso de medición y puntuación de los valores que se calcule para medir la calidad del software, es así que se definirá los siguientes criterios.

CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD	MALA	REGULAR	BUENO	MUY BUENO
Funcionalidad	0-30%	31-50%	51-90%	91-100%
Confiabilidad	0-30%	31-50%	51-90%	91-100%
Portabilidad	0-30%	31-50%	51-90%	91-100%
Total	0-30%	31-50%	51-90%	91-100%

Tabla 3.20 Tabla de criterios de evaluación

d) Definición de estructuras de agregación e implementación de la evaluación global

Aplicando un mecanismo de agregación paso a paso, las preferencias elementales se pueden agrupar convenientemente para producir al final un esquema de agregación. Las preferencias de calidad parcial y global se pueden obtener mediante calculo conforme al modelo de agregación y el puntaje previamente definido.

3.5.2. Calculo de las características de WebQem

La metodología WebQem toma las métricas del modelo de calidad ISO 9126-1 la cual hace énfasis a la siguiente característica: funcionabilidad.

a) Funcionalidad

Es la métrica orientada a la función del sistema y al proceso por el cual se desarrolla. Se centra en la funcionalidad o utilidad del programa.

Entre las cuales se destaca los siguientes parámetros

- Entradas del usuario, se toma en cuenta cada entrada del usuario que el sistema proporciona a medida que ingresa al sistema.
- Salidas del usuario, se refleja las salidas que tiene el sistema tanto reportes como estadísticas que tiene el sistema.
- Número de peticiones del usuario, una petición se define como una entrada interactiva que resulta de la generación de algún tipo de respuesta en forma de salida.
- Número de archivos, se define cada archivo lógico.

- Número de interfaces externas, se definen todas aquellas interfaces legibles por el ordenador que solicitan transmitir información a otro sistema.

Para realizar el cálculo de los puntos de función se usó la siguiente formula:

$$PF = Cuenta\ Total * (Confiabilidad\ proyecto + error\ min * \sum F_i)$$

Donde:

PF: Medida de Funcionalidad

Cuenta total: Es la suma de los siguientes datos que se describen como, número de entradas, número de salidas, número de peticiones, número de archivos y número de interfaces externas.

Confiabilidad del proyecto: confiabilidad del proyecto, varía de 1% al 100% (0 a 1)

Error Mínimo: Error mínimo aceptable de complejidad

$\sum F_i$: Son los valores de ajuste de complejidad, donde $(1 \leq i, +14)$.

Analizando todas las interfaces que tiene el sistema se obtuvieron los siguientes datos descritos en la tabla 3.21.:

Funcionalidad	Cantidad
Entradas	43
Salidas	40
Consultas	25
Numero de Archivos	15
Interfaces Externas	5

Tabla 3.21 Resultados del sistema

Se debe tomar en cuenta un factor de ponderación medio para la muestra de funcionalidad, con el factor de ponderación medio se obtiene la cuenta total que nos ayudara a resolver el punto fusión de nuestro proyecto, como se observa en la tabla 3.22.

Funcionalidad	Cantidad	Multiplicación	Factor de ponderación medio	Total
Entradas	43	*	4	172
Salidas	40	*	5	200
Consultas	25	*	4	100
Numero de Archivos	15	*	10	150
Interfaces Externas	5	*	7	35
Total				657

Tabla 3.22. Factor de ponderación medio

El siguiente paso después de hallar el factor de ponderación medio es factor de ajuste de complejidad que se considera la parte más importante para la métrica de funcionalidad como se observa en la tabla 3.23.

Nro.	Factores	Sin influencia	Incidental	Moderado	Medio	Significativo	Esencial	Fi
		0	1	2	3	4	5	
1	¿Requiere el sistema copias de seguridad y de recuperación fiables?				X			3
2	¿Se requiere comunicación de datos?						X	5
3	¿Existen funciones de procesos distribuidos?			X				2
4	¿Es crítico el rendimiento?			X				2
5	¿Sera ejecutado el sistema en un SO existente y fuertemente utilizado?					X		4
6	¿Requiere el sistema entrara de datos interactiva?						X	5
7	¿Requiere la entrada de daos interactiva que se utilicen varias pantallas o varias operaciones?						X	5
8	¿Se utilizan los archivos maestros de forma interactiva?			X				2
9	¿Son complejas las entradas, las salidas y o peticiones?			X				2
10	¿Es complejo el procesamiento interno?			X				2
11	¿Se ha diseñado el código para ser reutilizable?						X	5
12	¿Están incluidas en el diseño la conversión y la instalación?				X			3
13	¿Se ha diseñado el sistema para soportar diferentes instalaciones en diferentes organizaciones?						X	5
14	¿Se ha diseñado para facilitar los cambios y para ser utilizada por el usuario?					X		4
Factor de ajuste de complejidad								49

Tabla 3.23. Factor de ajuste de complejidad

Una vez se tienen los valores faltantes que existen dentro de la implementación

Confiabilidad del proyecto= 0.80

Error mínimo= 0.01

Por lo tanto se resuelve la ecuación de la siguiente manera

$$PF = Cuenta\ Total * \left(Confiabilidad\ proyecto + error\ min * \sum F_i \right)$$

$$PF = 657 * (0.8 + 0.01 * 49)$$

$$PF = 847.53$$

Para comparar los puntos función con su valor máximo se calculó los puntos de función con os valores de ajuste de complejidad al máximo que es en total el valor de 70.

$$PF = Cuenta\ Total * \left(Confiabilidad\ proyecto + error\ min * \sum F_i \right)$$

$$PF = 657 * (0.8 + 0.01 * 70)$$

$$PF = 886.95$$

Después de haber calculado ambos valores se tiene que la funcionalidad real es

$$Funcionalidad = \left(\frac{PF}{PF_{Maximo}} \right)$$

$$Funcionalidad = \left(\frac{847.53}{886.95} \right)$$

$$Funcionalidad = 0.9555556$$

$$Funcionalidad = 95\%$$

Se tiene 95 % de funcionalidad esto quiere decir que si tomamos una muestra de 20 usuarios 19 funciono correctamente y 1 usuario tuvo errores, según los parámetros que se determinó el resultado será Muy Bueno según la tabla 3.20.

b) Confiabilidad

Para realizar un cálculo de confiabilidad del Software de gestión de inventarios se utiliza la siguiente función:

$$F(t) = \begin{cases} \text{Funcionalidad} * e^{-\frac{t}{10}}, & t > 0 \\ 0, & e.o.c. \end{cases}$$

Donde:

$F(t)$: es la probabilidad de falla en un tiempo t

$1-F(t)$: es la probabilidad de trabajo sin falla en un tiempo t

Debido a que tenemos que realizar la confiabilidad del sistema no de la falla en cuestión sino en el tiempo de trabajo que este realizara de esta manera se utilizara su complemento para darnos el resultado correcto.

En este sentido se calculara la confiabilidad del sistema a doce meses en los cuales esperaremos resultados óptimos, como la funcionalidad es de un 95% se tomara como dato 0.95 dentro de los cálculos con los siguientes datos.

$$F(t) = 0.95 * e^{-\frac{12}{10}}$$

$$F(t) = 0.28$$

Utilizando su inversa se tiene que:

$$1 - F(t) = 1 - 0.29$$

$$1 - F(t) = 0.71$$

En conclusión se obtuvo un 71% de probabilidad de tiempo de trabajo esto quiere decir que el 71% del tiempo implementado el sistema no tendrá fallas y estará trabajando con normalidad, según el resultado obtenido la confiabilidad es buena según el rango especificado en la tabla 3.20.

c) Portabilidad

Con portabilidad se refiere a la capacidad de que el sistema pueda ser trasladado de un entorno a otro. La cual mide tanto los recursos como el entorno final al cual se trasladara el sistema. Para este fin se utiliza la siguiente ecuación:

$$SP = 1 - \left(\frac{ET}{ER} \right)$$

Donde:

ET: es la medida de los recursos necesarios para trasladar el sistema a otro entorno

ER: es la medida de los recursos necesarios para crear el sistema en el entorno residente.

Realizando los cálculos se tiene el siguiente resultado:

$$SP = 1 - \left(\frac{1}{16} \right) = 1 - 0.16 = 0.93 = 93\%$$

Esto concluye que el sistema es apto para funcionar bajo distintas plataformas, es una aplicación desarrollada bajo php con una base de datos MySql y servidor apache. Ç

Ademes se muestra una eficiencia en portabilidad con una valoración de muy buena según la tabla 3.21.

3.6. Seguridad

Dentro de la ingeniería de seguridad se interesa por el desarrollo y la evolución de los sistemas que pueden hacer frente a ataques maliciosos cuya intención es perjudicar el sistema o los datos. La ingeniería de seguridad de Software es la parte más general del campo de la seguridad computacional. Esta se ha convertido en una prioridad para las compañías y los individuos

Se implementara la seguridad por niveles la cual considera tres aspectos, las cuales son: la seguridad a nivel de la aplicación, a nivel base de datos y a nivel del servidor.

3.6.1. Seguridad a nivel de la aplicación

Este tipo de control hace referencia a herramientas que busquen evitar el acceso no autorizado de agentes con fines maliciosos.

a) Seguridad de autenticación y autorización

El acceso al sistema está controlado por la autenticación de sesión de la aplicación, la contraseña está cifrada con el método de cifrado SHA-1, el sistema de variables de sesión tiene una duración de 2 horas luego de ese tiempo el sistema volverá a pedir la autenticación respectiva.

b) Acceso por niveles de Usuario

Tiene como parámetros permisos para cada módulo, especificados por el administrador de sistema, en caso de no tener acceso a algún modulo se remitirá a la pantalla 404, los roles pueden ser variables según las necesidades de la empresa.

3.6.2. Seguridad a nivel de la base de Datos

La parte de seguridad en la base de datos es algo crucial ya que a medida que los datos son más grandes podría ser más sensible la información guardada para lo cual se tomó en cuenta los siguientes puntos:

- Dentro de la funcionalidad del sistema existe el módulo de Backup de base de datos que consiste en guardar la información, como resguardo a cualquier percance no previsto. Por lo que tanto el Administrador del sistema o la persona asigna con este permiso, deberá realizar respaldos de la base de datos cada cierto tiempo y tenerlo bajo resguardo.

3.6.3. Seguridad a nivel servidor

El sistema se encuentra implementado dentro de las instalaciones de la empresa, esta cuenta con una infraestructura tipo Sophos a nivel de firewall el cual se configura para los distintos accesos por intranet o por internet, lo cual garantiza y brinda la seguridad necesaria para ataques de tipo DDOS, y ataques de capa 3 o capa 2 que hacen referencia al modelo OSI

CAPITULO 4

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- El sistema propuesto se llega a desarrollar en su totalidad tomando en cuenta todos los requisitos de la institución para satisfacer a las necesidades requeridas.
- Se logró concluir con los módulos requeridos para la parte de inventarios, a la implementación del sistema
- El sistema propuesto permite al usuario generar reportes de salidas e ingresos de material tanto de proveedores como de proyectos.
- Mediante el registro de MUE se puede determinar el material efectivamente utilizado en un proyecto en específico
- Se puede determinar el Kardex de un producto en específico y las transacciones realizadas a este producto.
- Se evidencio que el manejo del nuevo sistema se tiene un mejor control de los productos efectivos que se encuentran en almacenes

4.2. Recomendaciones

A partir del presente trabajo se propone las siguientes recomendaciones

- Al estar relacionado este sistema con diversas áreas de la empresa , se sugiere realizar la implementación de las diferentes áreas para una integración de información y así volver eficiente todo el proceso que lleva a cabo la empresa al realizar un proyecto
- Se recomienda realizar copias de seguridad en de la base de datos, al menos una vez al mes con el objetivo de tener la información al día
- Para una implementación de sistemas anexos a este se recomienda utilizar un modelo MVC para la implementación en lenguaje Codeigniter con base de datos en MySQL.



Bibliografía

Zapata Cortes, J.A. (2014). *Fundamentos de la gestión de inventarios*. Medellin, Colombia: Centro editorial Esumer.

Laínez Fuentes, J. R. (2015). *Desarrollo de Software Ágil Extreme Programming y Scrum*, 2da Edición, IT Campus Academy

Schwaber, K. (2004). *Agile Project Management with Scrum*, Microsoft Press

Ambler, W., Holitza, M. *Agile State of the Art Survey*. Obtenido de <https://www-01.ibm.com/software/rational/agile/agilesoftware>

Sommerville. I. (2011). *Ingeniería de Software*, 7ma Edición, Madrid, España: Pearson Education S.A.

Leteriel, P., Penades, P. (2006). *Metodologías ágiles para el desarrollo de software: eXtreme Programming (XP)*. Buenos Aires, Argentina: Tecnica Administrativa

Peralta, A. (2004), *Metodología Scrum*, Universidad de Montevideo. Obtenido de <https://fi.ort.edu.uy>

Whitten, J., Bentley, L. (2008). *Análisis de Sistemas Diseño y Métodos*, 7ma edición, Mexico: McGraw-Hill.

Gonzales Estrada, J. (2005). *Desarrollo Web con PHP y MySQL*, 1ra Edición.

Jacobson, Booch, Rumbaugh. (2000). *El lenguaje Unificado de Modelado Manual de Referencia*.

Platini Velthuis, M., García Rubí o F.J. (2003). *Calidad en el Desarrollo y Mantenimiento del Software*

Nadeau Inchausti, C. (2007). *Sistema integrado de administración y gestión* CREATRONIC SRL.

Hernandez Sampieri, R., Fernandez Collado, C. y Baptista, L.,(1991). Metodologia de investigación, Mexico: McGrand-Hill.

Papa, M. F., Souto M.E., Rossi G., Olsina L., Soporte Automatizado a la metodología WebQem, Argentina: Facultad de ingeniería, UNLP.

ISO/IEC 9126-1:2001 obtenido de <https://www.iso.org/standard/22749.html>

Metodologia de diseño UWE obtenido de <http://uwe.pst.ifi.lmu.de/index.html>

