

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas  
Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

**DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN DE LA  
EMPRESA “TEXTILES TABANGO” UTILIZANDO EL FRAMEWORK SPRING**

Trabajo de grado previo a la obtención del título de ingeniera en Sistemas  
Computacionales

Autora:

Ana Belén Chugá Chalacán

Director:

MSc. Pablo Andrés Landeta López

Ibarra – Ecuador

2019



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**BIBLIOTECA UNIVERSITARIA**  
**AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR**  
**DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**1 IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA**

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>CÉDULA DE IDENTIDAD:</b>	0401877113
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	CHUGÁ CHALACÁN ANA BELÉN
<b>DIRECCIÓN:</b>	DR. FRANCISCO MONCAYO PARREÑO 176 Y AV. JOSÉ TOBAR Y TOBAR
<b>EMAIL:</b>	anitachuga93@gmail.com - abchugac@utn.edu.ec
<b>TELÉFONO MÓVIL:</b>	0979620413
<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA "TEXTILES TABANGO" UTILIZANDO EL FRAMEWORK SPRING
<b>AUTOR (ES):</b>	CHUGÁ CHALACÁN ANA BELÉN
<b>FECHA:</b>	2019 – 07 – 17
<b>PROGRAMA:</b>	PREGRADO
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
<b>ASESOR /DIRECTOR:</b>	MSc. PABLO ANDRÉS LANDETA LÓPEZ

## 2 CONSTANCIA

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asumo la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 17 días del mes de julio de 2019.

AUTORA:



.....  
Nombre: Ana belén Chugá Chalacán

Cédula: 0401877113

Ibarra, 17 de julio de 2019



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

Ibarra, 16 de julio del 2019

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio del presente, yo MSc. Pablo Landeta, certifico que la Sra. Ana Belén Chugá Chalacán, portadora de la cédula de identidad Nro. 0401877113. Ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado denominado **DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA “TEXTILES TABANGO” UTILIZANDO EL FRAMEWORK SPRING**, previo a la obtención del título de Ingeniera en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente,

MSc. Pablo Andrés Landeta López

**DIRECTOR DE TESIS**

Otavaló, 16 de julio de 2019

## EMPRESA "TEXTILES TABANGO"

### CERTIFICA

QUE: La señora ANA BELÉN CHUGÁ CHALACÁN con cédula 0401877113, quien realizó el desarrollo el proyecto de tesis denominado **DESARROLLO DE UN SISTEMA WEB DEL MÓDULO DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA "TEXTILES TABANGO" UTILIZANDO EL FRAMEWORK SPRING**, hizo la entrega del aplicativo web culminado en su totalidad cumpliendo con los requerimientos solicitados.

Es todo cuanto puedo certificar, facultando a la interesada hacer uso de este certificado como estime conveniente.

Atentamente



Ing. Andrés Tabango Cachimuel  
Representante Legal  
"TALLER ARTESANAL TEXTILES TABANGO"

## **Dedicatoria**

El presente trabajo lo quiero dedicar a toda mi familia, en especial a mis padres Margarita Chalcán y Manuel Chugá, quienes han estado conmigo en todo momento, dándome sus consejos y apoyándome en cada paso que doy, a mi esposo, hermanos y amigos que me dieron su apoyo y palabras de aliento para seguir adelante, a los ingenieros que me han compartido sus conocimientos para poder alcanzar mis metas de vida.

Ana Belén Chugá Chalcán

## **Agradecimientos**

Agradezco principalmente a mis padres Margarita y Manuel quienes con su amor, trabajo y sacrificio me han permitido cumplir mis sueños, por apoyarme en los momentos buenos y malos, por la motivación constante, por sus consejos y sus valores que me ha permitido ser una persona de bien.

A mi esposo Darwin, por estar siempre a mi lado luchando contra toda adversidad, por comprenderme y ayudarme porque con sus palabras de aliento me ha brindado la motivación necesaria para no dejarme de caer y cumplir mis ideales.

A mis hermanos Hermel, Erika y Lenin por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias.

A mi director de tesis MSc. Pablo Landeta, por haberme guiado en este complicado proceso, por la paciencia, sus consejos, sus conocimientos y sobre todo por la confianza depositada en el desarrollo del presente trabajo.

A toda mi familia y amigos quienes estuvieron a mi lado y fueron mi motivo para seguir adelante.

Ana Belén Chugá Chalacán

## Índice de Contenidos

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE .....	II
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR .....	IV
CERTIFICACIÓN DE LA INSTITUCIÓN AUSPICIANTE.....	<b>¡Error! Marcador no definido.</b>
Dedicatoria.....	VI
Agradecimientos.....	VII
Índice de Contenidos .....	VIII
Índice de Figuras .....	XI
Índice de Cuadros.....	XIII
Resumen .....	XIV
Abstract.....	XV
Introducción.....	XVI
Antecedentes .....	XVI
Situación Actual .....	XVII
Prospectiva.....	XVII
Planteamiento del Problema .....	XVIII
Objetivos .....	XVIII
Alcance .....	XVIII
Justificación.....	XXI
1.    CAPÍTULO 1 .....	1
Marco Teórico.....	1
1.1.    Análisis de los procesos de producción de Textiles Tabango. ....	1
1.1.1.    Proceso de adquisición de materia prima.....	1
1.1.2.    Proceso de apertura.....	1
1.1.3.    Proceso de lavado .....	1
1.1.4.    Proceso de carbonizado .....	2
1.1.5.    Proceso de tinturado .....	2
1.1.6.    Proceso de apertura y mezcla.....	2
1.1.7.    Proceso de hilado.....	3
1.1.8.    Proceso de manejoado y empacado .....	3
1.2.    Herramientas de desarrollo .....	5
1.2.1.    Metodología SCRUM.....	5
1.2.2.    PostgreSQL .....	8



1.2.3.	Java.....	10
1.2.4.	Spring Framework.....	11
1.2.5.	Hibernate .....	13
1.1.1.	JavaServer Faces (JSF) .....	14
1.2.6.	Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC).....	15
2.	CAPÍTULO 2 .....	17
	Desarrollo.....	17
2.1.	Definición de roles de SCRUM. ....	17
2.2.	Identificación de los procesos de negocio. ....	17
2.3.	Historias de Usuario. ....	18
2.4.	Product Backlog .....	25
2.5.	Sprint Planning .....	28
2.6.	Sprint backlog.....	31
2.6.1.	Sprint 0.....	32
2.6.2.	Sprint 1.....	45
2.6.3.	Sprint 2.....	51
2.6.4.	Sprint 3.....	56
2.6.5.	Sprint 4.....	61
2.6.6.	Sprint 5.....	66
2.6.7.	Sprint 6.....	71
2.6.8.	Sprint 7.....	75
2.6.9.	Sprint 8.....	80
2.7.	Duración del Sprint .....	87
2.8.	Plan de pruebas.....	87
2.9.	Proceso de desarrollo .....	91
2.9.1.	Identificación de roles del sistema.....	91
2.9.2.	Composición del sistema .....	92
2.9.2.1.	Creación de clases de negocio. ....	93
2.9.2.2.	Clases Beans.....	94
2.9.2.3.	Página web xhtml.....	95
2.9.2.4.	Vistas Principales del sistema. ....	97
2.10.	Beneficios de un sistema web de producción en una empresa.....	99
3.	CAPÍTULO 3 .....	100
	Validación de Resultados.....	100
3.1.	Recolección de Información.....	100
3.2.	Tabulación de datos.....	102

3.3. Análisis e interpretación de resultados.....	106
4. CAPÍTULO 4 .....	107
Conclusiones y Recomendaciones .....	107
4.1. Conclusiones .....	107
4.2. Recomendaciones .....	108
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS .....	109

## Índice de Figuras

<b>Fig. 1.</b> Árbol de Problemas.....	XVIII
<b>Fig. 2.</b> Esquema general del sistema.....	XX
<b>Fig. 3.</b> Arquitectura general del sistema.....	XX
<b>Fig. 4.</b> Diagrama de procesos de la empresa "Textiles Tabango".....	4
<b>Fig. 5.</b> Metodología Scrum.....	7
<b>Fig. 6.</b> Arquitectura general de PostgreSQL.....	9
<b>Fig. 7.</b> Arquitectura Java.....	10
<b>Fig. 8.</b> Arquitectura de Spring Framework.....	12
<b>Fig. 9.</b> Arquitectura de Hibernate.....	14
<b>Fig. 10.</b> Arquitectura JavaServer Faces.....	15
<b>Fig. 11.</b> Patrón de diseño MVC.....	16
<b>Fig. 12.</b> Burndown de sprint 0.....	34
<b>Fig. 13:</b> Prototipo – Acceso al sistema.....	35
<b>Fig. 14:</b> Prototipo – Menú del sistema.....	35
<b>Fig. 15:</b> Prototipo – Formulario CRUD.....	35
<b>Fig. 16:</b> Prototipo CRUD de insumos.....	36
<b>Fig. 17:</b> Prototipo – Formulario CRUD del módulo de procesos.....	36
<b>Fig. 18:</b> Diagrama de casos de uso – Acceso al sistema.....	37
<b>Fig. 19:</b> Diagrama de casos de uso – Gestión de trabajadores y proveedores.....	37
<b>Fig. 20:</b> Diagrama de casos de uso– Gestión de materia prima y procesada.....	38
<b>Fig. 21:</b> Diagrama de casos de uso – Gestión de productos e insumos.....	38
<b>Fig. 22:</b> Diagrama de casos de uso – Gestión de procesos de Administrador.....	38
<b>Fig. 23:</b> Diagrama de casos de uso – Gestión de procesos Operador.....	39
<b>Fig. 24:</b> Diagrama de casos de uso – Gestión de clientes y ventas.....	39
<b>Fig. 25:</b> Diagrama entidad relación.....	40
<b>Fig. 26:</b> Archivo web.xml.....	41
<b>Fig. 27.</b> Archivo hibernate.reveng.xml.....	42
<b>Fig. 28:</b> Archivo hibernate.cfg.xml.....	42
<b>Fig. 29:</b> POJOs generados por Hibernate.....	43
<b>Fig. 30:</b> Archivo applicationContext.xml.....	44
<b>Fig. 31:</b> Archivo faces-config.xml.....	44
<b>Fig. 32.</b> Burndown de sprint 1.....	47
<b>Fig. 33:</b> Formulario Login.....	47
<b>Fig. 34:</b> Formulario Trabajadores.....	48
<b>Fig. 35:</b> Formulario de proveedores y clientes.....	48
<b>Fig. 36:</b> Inicio de sesión - Mensaje de error por campos vacíos.....	49
<b>Fig. 37:</b> Inicio de sesión - Mensaje de error por credenciales incorrectas.....	49
<b>Fig. 38:</b> Formulario Trabajadores - Mensaje de error por campos vacíos.....	49
<b>Fig. 39:</b> Formulario Trabajadores - Mensaje de error datos inválidos.....	50
<b>Fig. 40.</b> Burndown de sprint 2.....	53
<b>Fig. 41:</b> Formulario insumos.....	54
<b>Fig. 42:</b> Formulario de materia prima y materia procesada.....	54
<b>Fig. 43:</b> Formulario insumos - Mensaje de error por campos vacíos.....	54
<b>Fig. 44:</b> Formulario insumos - Mensaje de error datos inválidos.....	55
<b>Fig. 45:</b> Burndown de sprint 3.....	58
<b>Fig. 46:</b> Formulario insumos.....	58

<b>Fig. 47:</b> Formulario de adquisición de materia prima.....	59
<b>Fig. 48:</b> Formulario de adquisición de materia prima.....	59
<b>Fig. 49:</b> Formulario proceso Adquisición de Materia prima– Validaciones de campos.....	60
<b>Fig. 50:</b> Burndown de sprint 4.....	63
<b>Fig. 51:</b> Formulario para lavado y carbonizado.....	64
<b>Fig. 52:</b> Formulario de adquisición de materia prima.....	64
<b>Fig. 53:</b> Formulario lavado – Validaciones de campos.....	65
<b>Fig. 54:</b> Burndown de sprint 5.....	68
<b>Fig. 55:</b> Formulario de tinturado.....	69
<b>Fig. 56:</b> Formulario de apertura y mezcla.....	69
<b>Fig. 57:</b> Seleccionar trabajadores en los procesos.....	70
<b>Fig. 58:</b> Seleccionar insumos en los procesos.....	70
<b>Fig. 59:</b> Selección de materia procesada en los procesos.....	70
<b>Fig. 60:</b> Formulario apertura y mezcla – Validaciones de campos.....	70
<b>Fig. 61:</b> Burndown de sprint 6.....	73
<b>Fig. 62:</b> Formulario de tinturado.....	74
<b>Fig. 63:</b> Formulario de cardado.....	74
<b>Fig. 64:</b> Burndown de sprint 7.....	77
<b>Fig. 65:</b> Formulario de empacado.....	77
<b>Fig. 66:</b> Formulario Costo de Producción.....	78
<b>Fig. 67:</b> Formulario de empacado.....	78
<b>Fig. 68:</b> Burndown de sprint 8.....	82
<b>Fig. 69:</b> Formulario de ventas.....	83
<b>Fig. 70:</b> Formulario de ventas – Validación campos vacíos.....	83
<b>Fig. 71:</b> Formulario de ventas – Validación de productos bajo el límite aceptado.....	84
<b>Fig. 72:</b> Formulario de ventas – Validación de productos a punto de acabarse.....	84
<b>Fig. 73:</b> Formulario de ventas – Validación de productos insuficiente.....	85
<b>Fig. 74:</b> Vista Reporte Ventas.....	85
<b>Fig. 75:</b> Vista de Reporte de Productos.....	86
<b>Fig. 76:</b> Vista de Reporte de Procesos.....	86
<b>Fig. 77:</b> Estructura del proyecto.....	92
<b>Fig. 78:</b> Métodos de la clase de negocio.....	93
<b>Fig. 79:</b> Clase Bean.....	94
<b>Fig. 80:</b> Plantilla xhtml básica.....	95
<b>Fig. 81:</b> Código xhtml.....	96
<b>Fig. 82:</b> Vista CRUD trabajadores.....	96
<b>Fig. 83:</b> Autenticación de usuario.....	97
<b>Fig. 84:</b> Vista Inicial del sistema.....	97
<b>Fig. 85:</b> Formulario CRUD de Proveedores.....	98
<b>Fig. 86:</b> Formulario de edición de proveedores.....	98
<b>Fig. 87:</b> Encuesta aplicada a personal de la Empresa “Textiles Tabango”.....	101

## Índice de Cuadros

<b>Tabla 1:</b> Definición de roles de SCRUM.....	17
<b>Tabla 2:</b> Historia de usuario 1 .....	18
<b>Tabla 3:</b> Historia de usuario 2.....	18
<b>Tabla 4:</b> Historia de usuario 3.....	19
<b>Tabla 5:</b> Historia de usuario 4.....	19
<b>Tabla 6:</b> Historia de usuario 5.....	19
<b>Tabla 7:</b> Historia de usuario 6.....	19
<b>Tabla 8:</b> Historia de usuario 7.....	20
<b>Tabla 9:</b> Historia de usuario 8.....	20
<b>Tabla 10:</b> Historia de usuario 9.....	20
<b>Tabla 11:</b> Historia de usuario 10.....	20
<b>Tabla 12:</b> Historia de usuario 11.....	21
<b>Tabla 13:</b> Historia de usuario 12.....	21
<b>Tabla 14:</b> Historia de usuario 13.....	21
<b>Tabla 15:</b> Historia de usuario 14.....	22
<b>Tabla 16:</b> Historia de usuario 15.....	22
<b>Tabla 17:</b> Historia de usuario 16.....	22
<b>Tabla 18:</b> Historia de usuario 17.....	23
<b>Tabla 19:</b> Historia de usuario 18.....	23
<b>Tabla 20:</b> Historia de usuario 19.....	23
<b>Tabla 21:</b> Historia de usuario 20.....	24
<b>Tabla 22:</b> Historia de usuario 21.....	24
<b>Tabla 23:</b> Product Backlog .....	25
<b>Tabla 24:</b> Planificación de funcionalidad para cada Sprint.....	28
<b>Tabla 25:</b> Backlog de Sprint 0.....	33
<b>Tabla 26:</b> Backlog de Sprint 1.....	46
<b>Tabla 27:</b> Backlog de Sprint 2.....	52
<b>Tabla 28:</b> Backlog de Sprint 3.....	57
<b>Tabla 29:</b> Backlog de Sprint 4.....	62
<b>Tabla 30:</b> Backlog de Sprint 5.....	67
<b>Tabla 31:</b> Backlog de Sprint 6.....	72
<b>Tabla 32:</b> Backlog de Sprint 7.....	76
<b>Tabla 33:</b> Elementos para determinar costo de producción. ....	79
<b>Tabla 34:</b> Backlog de Sprint 8.....	81
<b>Tabla 35:</b> Duración del proyecto según sprints definidos .....	87
<b>Tabla 36:</b> Plan de pruebas – Sprint 1 .....	87
<b>Tabla 37:</b> Plan de pruebas – Sprint 2 .....	88
<b>Tabla 38:</b> Plan de pruebas – Sprint 3 .....	88
<b>Tabla 39:</b> Plan de pruebas – Sprint 4 .....	89
<b>Tabla 40:</b> Plan de pruebas – Sprint 5 .....	89
<b>Tabla 41:</b> Plan de pruebas – Sprint 6 .....	90
<b>Tabla 42:</b> Plan de pruebas – Sprint 7 .....	90
<b>Tabla 43:</b> Plan de pruebas – Sprint 8 .....	91
<b>Tabla 44:</b> Rol Administrador para el sistema. ....	91
<b>Tabla 45:</b> Rol Operador para el sistema.....	92

## Resumen

El presente trabajo cuyo objetivo es el desarrollo de un sistema web del módulo de producción de la empresa Textiles Tabango utilizando el Framework Spring, busca facilitar el control de producción de la empresa, con la recolección de datos en cada proceso, ayudando a una mejor administración de la materia prima para posteriormente generar reportes de acuerdo a sus necesidades, está basado en la integración de Frameworks tales como: Hibernate que permite interactuar con la base de datos de forma fácil, el Framework Spring que ayuda a simplificar el desarrollo de aplicaciones permitiendo que el código java sea más limpio, elegante y reutilizable y finalmente JavaServer Faces para ayudar a la creación de interfaces de usuario. Aparte se describe y analiza los procesos que lleva a cabo actualmente la empresa dando cabida a la planificación eficiente de la elaboración del proyecto, además se maneja la metodología de desarrollo SCRUM que permite la creación de software de calidad, partiendo desde la identificación de roles de las personas involucradas en este trabajo seguido de la realización de historias de usuario que detallan los requerimientos del software, luego la planificación de las tareas que permite estimar el tiempo de duración del sistema, continuando con la ejecución de sprints y por último la realización de pruebas de codificación. Finalizando así la construcción del software para luego someterlo a pruebas de usabilidad con los usuarios finales reales de la empresa, dando como resultado que el sistema presenta un diseño atractivo e intuitivo, y cumple satisfactoriamente con los requisitos acordados al inicio de proyecto.

## **Abstract**

The present project has as main objective the development of a web system in the production module of the enterprise called "Textiles Tabango" using the Spring Framework, which seeks to simplify the production control in the company through the gathering of important information about each process in order to improve the necessary resource management for the production of wool yarn. For that, a system was developed based on the integration of Frameworks such as: Hibernate that promotes the interaction with the database, the Spring Framework which helps to simplify the development of applications making the Java code cleaner, elegant and reusable; finally the JavaServer Faces Framework that improves the creation of user interfaces. On the other side, the processes carried out by the company are described and analyzed, giving place to the efficient planning of the project development, on the basis of the development methodology denominated SCRUM that allows the creation of a quality software, starting from the identification of roles in the people who are involved in this work, followed by the implementation of user stories which detail the software requirements, subsequently the tasks planning which serves to estimate the duration of the system, proceeding with the execution of sprints and finally the realization of coding tests. Thus, finalizing the software design and after that submitting it to usability tests with the real users of the enterprise, concluding that the system presents an attractive and intuitive design which satisfactorily fulfills the requirements agreed at the beginning of the project.

# Introducción

## Antecedentes

Textiles Tabango es una fábrica dedicada a la transformación de lana de oveja y polipropileno en madejas de hilo de distintos colores y grosores, ha ido creciendo desde 1994 mejorando sus técnicas de elaboración, a pesar de ello no se ha implementado métodos tecnológicos para el registro de actividades en los procesos de producción, desde sus inicios la empresa ha venido realizando cálculos estimados de la lana y polipropileno que ingresa, que sale y se desperdicia.

Si bien, la empresa no ha utilizado tecnologías informáticas, en empresas similares ya se ha venido implementando software que ha sido desarrollado de una forma tradicional con HTML puro; con la creciente evolución de la tecnología de ingeniería de software se están desarrollando aplicaciones usando Frameworks para los distintos lenguajes como Java, que brindan herramientas al desarrollador para crear aplicaciones Web de una forma rápida y robusta.

Los Frameworks se han especializado en el desarrollo de las diferentes partes de una aplicación Web, mediante el desarrollo bajo capas (almacenamiento, lógica del negocio, interfaz). Para la parte del Storage está el Framework Hibernate que es un Framework de Mapeo Objeto / Relacional (ORM) enfocado al manejo de datos. Comenzó a desarrollarse en 2001 por Gavin King, posteriormente en el 2003 se unió a jboss.org, actualmente es un Framework de código abierto muy utilizado por los desarrolladores por ser una solución completa al problema de administrar datos persistentes en Java. (Bauer & King, 2005)

Para la lógica del negocio existe el Framework Spring, que fue lanzado en marzo de 2004 y ha permanecido hasta la actualidad para construir aplicaciones Java, el propósito de este Framework es de cuidar los canales técnicos que se necesita para conectar las diferentes partes de una aplicación permitiendo a los programadores centrarse en la lógica comercial (Karanam, 2017).

Finalmente para la interfaz de usuario existe JavaServer Faces (JSF), que usa Java Server Pages (JSP) como medio para crear las páginas Web, aunque gracias a su flexibilidad se ajusta a otras tecnologías como XUL (XML- based User-interface Lenguaje), es decir, interfaz de usuario basado en lenguaje XML, su primera aparición fue en el año 2004, posteriormente se lanzó la segunda versión en el 2006 con mejoras y corrección de errores, en el 2009 realizaron mejoras de funcionalidad, rendimiento y facilidad, en el 2013 se introdujo soporte a Html5 , Stateless views y Resource library contracts, actualmente contiene extensiones de funcionamiento como Primefaces , ICEfaces , Richfaces entre otras que facilitan aún más este tipo de desarrollo (E. P. Martínez, 2015).



## **Situación Actual**

Se ha observado que la empresa “Textiles Tabango” actualmente cuenta con espacios previamente diseñados para cada proceso de elaboración de madejas de lana, cuenta con 7 operarios que son los encargados de transportar la materia prima a las diferentes áreas y de estar al pendiente de la maquinaria utilizada para la fabricación de lana. No se realiza ningún registro del total de producción por cada cantidad de lana de oveja y polipropileno ingresada, ya que no cuenta con un software que permita llevar un control de las tareas de producción y sus costos.

El lenguaje Java que se va a utilizar para crear el sistema Web, en la actualidad es uno de los lenguajes más utilizados para la elaboración de software en las empresas, esto se debe a que existen Frameworks creados especialmente para Java que facilitan el desarrollo de aplicaciones, además, son una buena opción desde el punto de vista económico, ya que la mayoría de estos son de código abierto por tanto los costos disminuyen; ofrece librerías para acceder fácilmente a la base de datos y administración de sesiones, promueven la reutilización de código y muchas facilidades que ha puesto a estos Frameworks entre los mejores, es por esta razón que los desarrolladores lo prefieren.

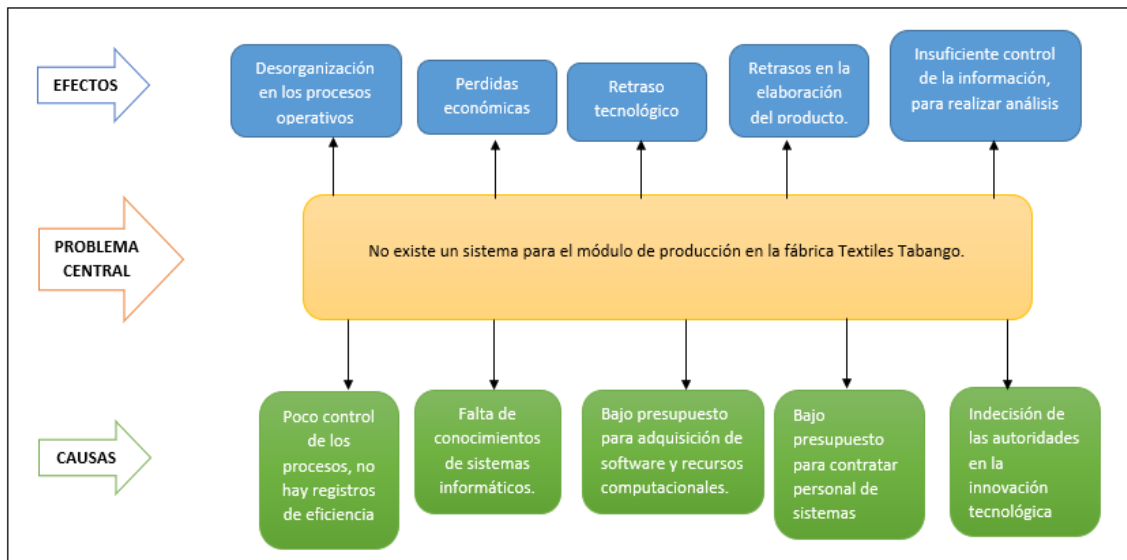
## **Prospectiva**

La implementación de un software para el módulo de producción ayudará a tener un seguimiento eficiente del proceso de conversión de materias primas en productos terminados, además que se conocerá con exactitud los materiales que fueron necesarios en la producción y sus costes, mejorando la productividad y la satisfacción de la empresa.

Poseer un sistema que facilite la gestión de procesos permite optimizar el tiempo de producción de determinado producto, además se podrá realizar un análisis en base a la información registrada en el software.

Este aplicativo brindará apoyo informático para el registro de datos de la empresa, además las herramientas a utilizar servirán para facilitar la gestión de procesos con una interfaz amigable evitando confusión al usuario, igualmente el software será capaz de brindar seguridad de información mediante el uso de autenticación de usuarios.

## Planteamiento del Problema



**Fig. 1.** Árbol de Problemas  
Fuente: Propia

¿Por qué no existe un sistema para el módulo de producción en la fábrica “Textiles Tabango”?

### Objetivos

#### Objetivo General

Desarrollar un sistema Web del módulo de producción de la empresa “Textiles Tabango” utilizando el Framework Spring”.

#### Objetivos Específicos

- Analizar los procesos de producción de la fábrica textil.
- Evaluar el impacto de crear el módulo de producción en una PYME
- Utilizar la metodología de desarrollo SCRUM
- Estudiar los Frameworks Spring, Hibernate y JavaServer Faces

### Alcance

El propósito de este proyecto es realizar un sistema Web del módulo de producción en la empresa Textiles Tabango de la ciudad de Otavalo, que permita llevar un control en las tareas de transformación de la materia prima a productos terminados, que ayuden a llevar un registro de los insumos que se utilizan y por ende calcular el costo de producción de determinado producto.

La metodología que se va a implementar para el desarrollo del software es SCRUM, que es un conjunto de buenas prácticas que permite realizar proyectos complejos que exigen rapidez de una forma ágil, está basada en entregas regulares del producto con el fin de

obtener resultados inmediatos, es recomendable cuando los requisitos son cambiantes o poco definidos (E. Martínez, 2013)

Se manejará MVC (Modelo, Vista, Controlador) que es un patrón de diseño de software que se utiliza para implementar sistemas donde se requiere el uso de interfaces de usuario, surge de la necesidad de crear software más robusto con un ciclo de vida adecuado, donde se potencia la facilidad de mantenimiento, reutilización de código y la separación de conceptos (Alvarez, 2014).

Las herramientas en las que se va a desarrollar este proyecto son:

PostgreSQL, es una base de datos relacional de objetos Open Source, aporta flexibilidad a los proyectos, se integra completamente con el lenguaje Java y está disponible para muchas plataformas como: Mac OS X, Windows, Solaris, Red Hat, Debian, Ubuntu (PostgreSQL, 2018).

Se utilizará Frameworks Java para cada capa del modelo MVC, el Modelo se realizará en Hibernate que es una herramienta de software libre que permite manipular los datos de la base de datos, operando sobre objetos con todas las características de POO, genera las sentencias SQL y libera al desarrollador del manejo manual de los datos que resultan de la ejecución de dichas sentencias (Hibernate, 2018).

Para la lógica del negocio o capa del Controlador se desarrollará sobre Spring que se ha popularizado entre los desarrolladores de Java, es considerado como alternativa del modelo de Enterprise JavaBeans, ofrece soluciones muy bien documentadas y fáciles de usar para las prácticas comunes en la industria. (Depto. Ciencia de la computación e IA All rights reserved, 2012) (*Spring Framework.pdf*, s. f.)

Finalmente, para la Vista se trabajará con JavaServer Faces (JSF) ya que proporcionará un conjunto de componentes para la interfaz de usuario, incluyendo los elementos estándares de HTML para representar un formulario (Escobar Atiaga, Rodríguez Quezada, Coral Coral, & Hinojosa Raza, 2014).

Para la implantación del software se realizará en un servidor de aplicaciones que de igual forma debe ser de código abierto, pudiendo ser.

WildFly es un servidor Open Source que se adapta a Java EE, anteriormente llamado JBoos y uno de los más utilizados en el mundo; se lo puede considerar como un conjunto de subproductos unidos por el mismo sistema, el cual se define como un servidor de aplicaciones que simplifica el desarrollo de servicios en tiempo real, proporcionando un conjunto amplio de instrumentos para el desarrollador, permitiendo reducir un código voluminoso para

gestionar mensajes sincrónicos, concurrencia o solicitudes de múltiples hilos (Stancapiano, 2017).

GlassFish, es un servidor de aplicaciones Open Source derivado de Apache Tomcat, desarrollado por Sun, con un módulo de persistencia TopLink, aportadas por Oracle (Villar Cueli & Huércano Ruiz, 2015).

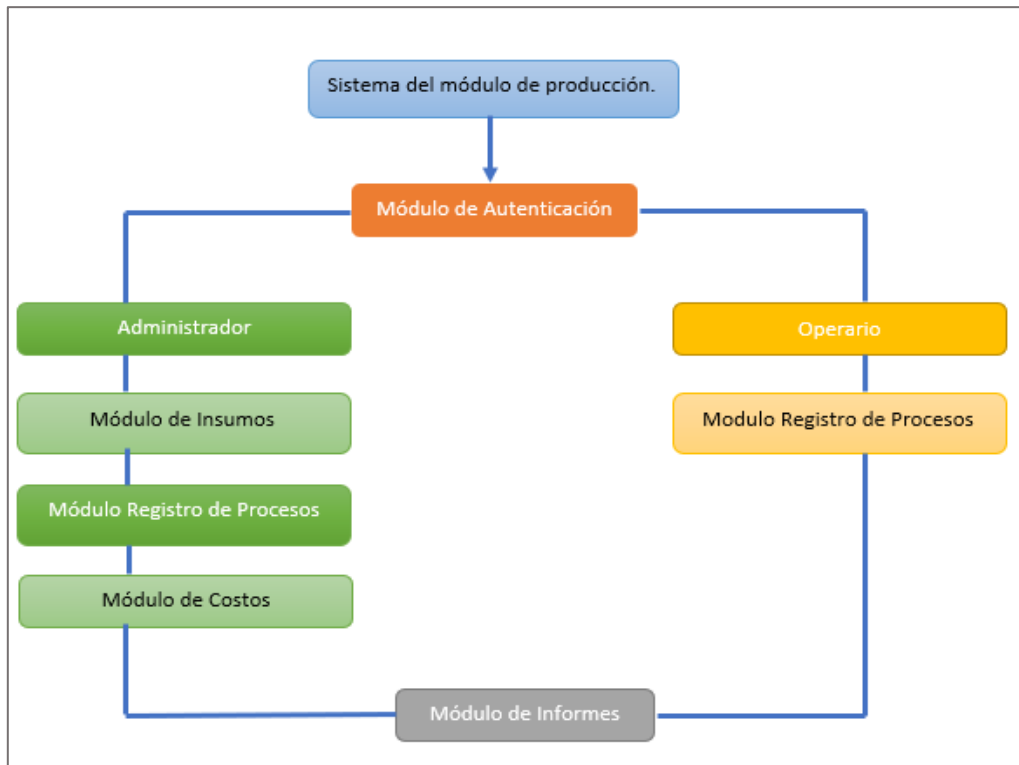


Fig. 2. Esquema general del sistema  
Fuente: Propia

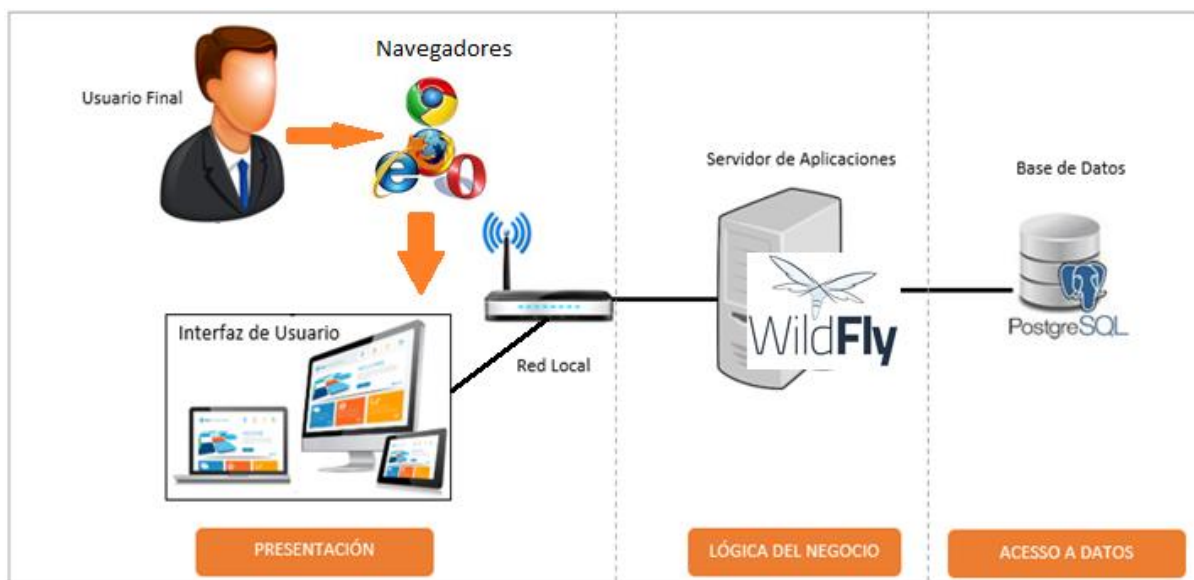


Fig. 3. Arquitectura general del sistema.  
Fuente: Propia

## **Justificación**

Impacto Social. El desarrollo de software hoy en día se ha convertido en la base tecnológica de las empresas, ya que puede mejorar sus procesos. El proyecto es de suma importancia en la industria textil ya que permitirá llevar un control eficiente de los procesos de producción, que puedan ayudar a mejorar la optimización del tiempo en cada área.

Impacto Tecnológico. En la actualidad existen varios Frameworks que están orientados al desarrollo de aplicaciones web, que ayudan a facilitar el trabajo a los desarrolladores ya que se persigue acelerar el proceso de desarrollo, reutilizar código ya existente y promover buenas prácticas de desarrollo, es por ello que se quiere implementarlos en el sistema para el sector industrial que es un área donde no se ha explorado significativamente.

# **1. CAPÍTULO**

## **Marco Teórico**

### **1.1. Análisis de los procesos de producción de Textiles Tabango.**

La empresa Textiles Tabango cuenta con varios procesos necesarios para elaborar madejas de lana de diferentes colores y grosores, estos procesos serán analizados con el fin de identificar las actividades, entradas y salidas que sirvan para la recolección de información relevante para la elaboración del software.

#### **1.1.1. Proceso de adquisición de materia prima**

En este proceso varios proveedores abastecen a la empresa con las materias primas como son: Lana de oveja blanca, lana de oveja negra, polipropileno negro y polipropileno blanco.

La materia prima llega empacada en grandes sacas, las cuales son pesadas en la balanza de la empresa para luego registrar su peso, posteriormente se transporta a la bodega a un lugar predeterminado.

#### **1.1.2. Proceso de apertura**

En este proceso se procede a vaciar la lana de oveja sucia en la maquina denominada abridora, la cual es la encargada de sacudir la materia con el fin de eliminar parte de la suciedad de mayor tamaño como tierra, semillas, heces, piedras, polvo, etc.

#### **1.1.3. Proceso de lavado**

El proceso de lavado solamente se lo realiza con la materia prima que viene con impurezas como es el caso de la lana de oveja.

Luego de ello esta lana es sumergida en tinas con agua caliente por un determinado tiempo, con la finalidad de que se desprenda la grasa característica de la lana de oveja, para después pasarla al primer tanque de lavado donde se utiliza agua y jabón líquido, en donde con una máquina que gira se encarga de sacar lo más posible la tierra que todavía hay en la lana, al pasar un tiempo determinado se traslada la lana de oveja al siguiente tanque para realizar el mismo procedimiento así hasta el tercer tanque donde solamente se utiliza agua limpia para enjuagar la materia prima y posteriormente se la pone a secar con la ayuda de la luz solar.

#### **1.1.4. Proceso de carbonizado**

Para realizar la siguiente actividad, depende de que producto se quiere realizar ya que para obtener lana pura después del secado es llevada a hilar y a madeja de una vez, en cambio si se quiere hacer diferentes colores antes de secar se debe sumergir en tinas con ácido sulfúrico para luego poner a secar.

Una vez seca la lana de oveja es llevada a la máquina de carbonizado, donde es sometida a una operación química con el fin de quemar materias celulósicas (vegetales) para que se desprenda de una forma fácil.

#### **1.1.5. Proceso de tinturado**

Proceso mediante el cual se da el color a la lana de oveja, en el que en una tina grande de aluminio se llena de agua fría que posteriormente será calentada hasta los 30° centígrados se disuelve una mezcla de colorantes y aditivos dependiendo del color requerido, estas mezclas son registradas con las cantidades específicas y el nombre del producto y si es una mezcla nueva se le da un nombre nuevo.

Después del tiempo necesario para que la lana obtenga el color deseado, se transporta de la tina de tintura al patio a secarse con la luz solar.

Cabe recalcar que en ocasiones se adelantan estos procesos por lo que se guardan en costales en la bodega hasta que sea necesario.

#### **1.1.6. Proceso de apertura y mezcla**

Antes de pasar al proceso de apertura y mezcla se necesita saber las cantidades exactas para obtener el color solicitado por el cliente, para lo cual según la fórmula del producto se pesa la materia prima.

A continuación, se transporta la materia prima que fue pesada anteriormente y con la ayuda de la máquina abridora de lana, se abre y se mezcla la materia seleccionada.

Este proceso se lo realiza con el fin de unir la lana de oveja pura con polipropileno negro y/o blanco, para obtener colores naturales, además se realiza este mismo proceso para combinar lana de diferentes colores.

Después se pasa esta lana a la máquina de cardado donde se realiza una serie de procedimientos con el objeto de darle finura a las fibras que se obtienen, además aquí se selecciona el número de cabos que tendrá el producto, siendo estos 2, 3 o 4 cabos realizando rollos de estos.

### **1.1.7. Proceso de hilado**

En el anterior proceso se obtiene las fibras o pabilos, pero estos se pueden romper con facilidad, entonces se transporta los rollos cardados a la máquina de hilado, que se encarga de retorcer los pabilos para obtener hilos de lana muy resistentes, estos hilos se los almacena en bobinas, en esta parte también se puede observar los desperdicios estos también son pesados y enviado a la bodega para volverlos a cardar posteriormente.

### **1.1.8. Proceso de manejo y empaçado**

Las bobinas de lana obtenidas en la máquina de hilado son puestas a la máquina denominada aspe, que se encarga de realizar las madejas de lana, una vez que la máquina termina su operación las madejas son amarradas, pesadas y registradas, para luego ser empaçadas y llevadas a la bodega de producto terminado, lista para su venta.

En la Fig. 4 se muestra el diagrama de procesos de la empresa “Textiles Tabango”, donde se describe paso a paso las actividades diarias que se debe realizar para poder elaborar madejas de lana, se empieza desde la adquisición de materia prima hasta el empaçado del producto para luego ser almacenado y vendido posteriormente.



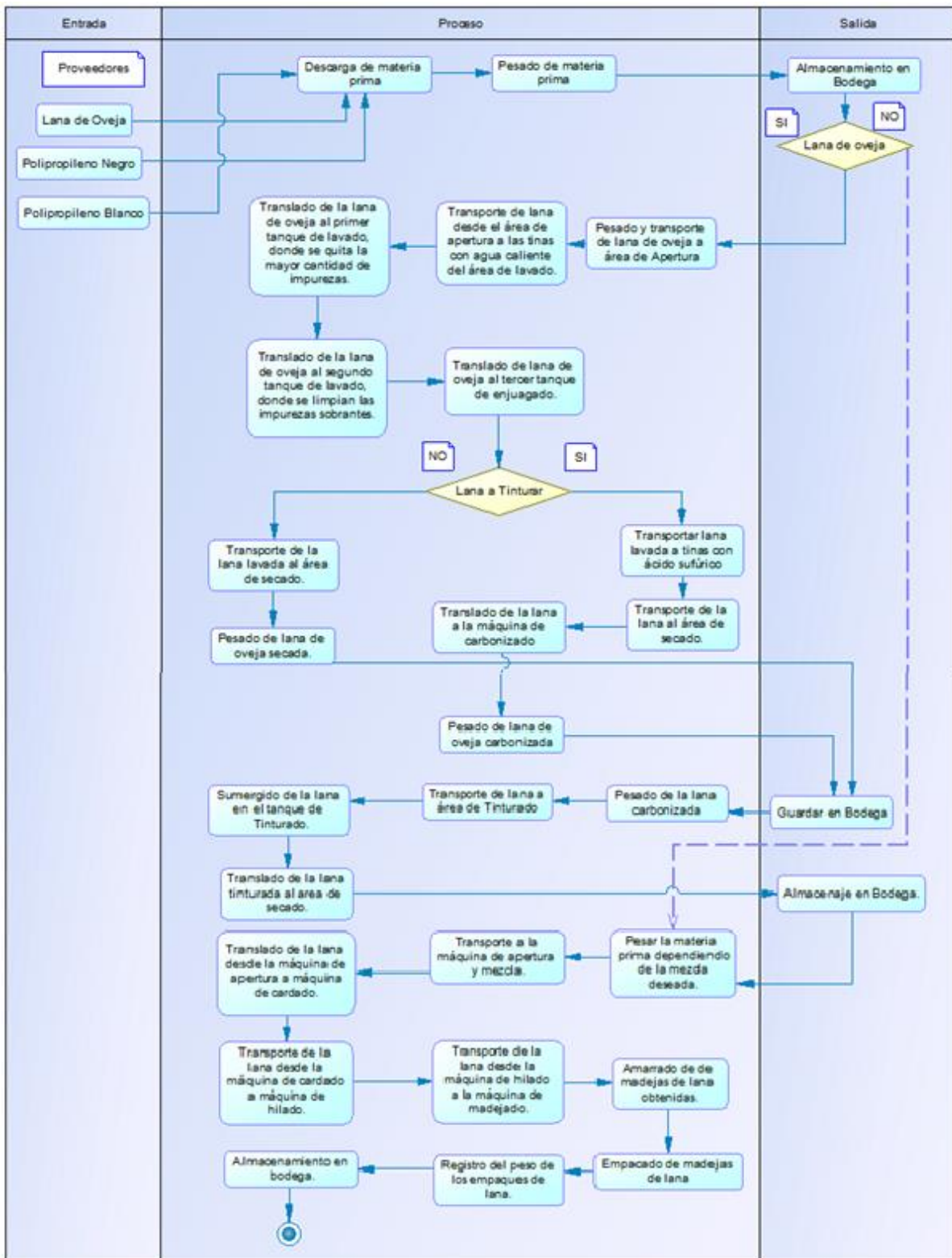


Fig. 4. Diagrama de procesos de la empresa "Textiles Tabango".  
Fuente: Propia

## 1.2. Herramientas de desarrollo

### 1.2.1. Metodología SCRUM

Es una estructura de trabajo ágil, para desarrollar, entregar y mantener productos complejos, donde un equipo de desarrollo trabaja como una unidad con una meta común centrándose en mejorar la capacidad de observar y adaptarse a nuevas exigencias; anteriormente Scrum era utilizada solo para proyectos de desarrollo de software, pero se ha demostrado su gran utilidad en cualquier ámbito de trabajo, debido a su flexibilidad. (Blokehead, 2016)

#### a) Pilares Fundamentales de Scrum

*Transparencia.* Cada aspecto del proceso debe definirse por un estándar común a todos los integrantes del equipo, garantizando la visibilidad de todos los responsables del resultado, lo que genera la transparencia del proceso al compartir un mismo entendimiento.(Schwaber & Sutherland, 2017)

*Inspección.* El avance hacia el objetivo fijado es responsabilidad de todos los integrantes del equipo por eso la inspección de los artículos de scrum como por ejemplo Product y Sprint Backlog, debe ser constante para detectar variaciones.(Schwaber & Sutherland, 2017)

*Adaptación.* La inspección constante, garantiza la capacidad de respuesta y la subsiguiente adaptabilidad del Framework, esto quiere decir que, si se determina que ciertos aspectos del proceso no están dando los resultados deseados, podemos hacer una modificación a tiempo, así los tres pilares soportan la implementación del control de procesos empíricos que caracterizan al Scrum.(Schwaber & Sutherland, 2017)

#### b) Roles de Scrum

El equipo Scrum consta de 4 roles importantes: el Dueño del producto (Product Owner), el Equipo de Desarrollo (Development Team), el Scrum Máster y los Stakeholders, que se organizan para llevar a cabo su trabajo.

*Product Owner.* Es el encargado de maximizar el valor del producto final realizado por el equipo de trabajo, define y ordena los requisitos las expectativas de los interesados de una forma realista, esta persona no conoce los detalles sobre lo que el producto hará, pero si sabe por qué se lo está haciendo, que problemas va a resolver y para quien. (Kniberg, 2015)

*Development Team.* Planifica los requisitos en tareas y comienza el desarrollo de las funcionalidades, son profesionales que se encargan del desarrollo de software,

rigiéndose a una planificación, donde se hace la entrega de un incremento del producto al finalizar cada sprint.(Alaimo, 2013)

*Scrum Máster.* Es el responsable de que se aplique el concepto de Scrum de manera correcta, da una asesoría tanto al dueño del producto como también al equipo de trabajo, ayuda a entender la teoría, prácticas, reglas y valores de Scrum.(Schwaber & Sutherland, 2017)

*Stakeholders.* Son las personas a quienes les interesa el proyecto, son aquellos que tienen la necesidad del software.

### **c) Artefactos**

*Product Backlog.* Es una lista donde se ordena los requerimientos del producto también conocidos como historias de usuario, donde se enumera todas las características, funcionalidades, requisitos, mejoras y correcciones que constituyen cambios en el producto.(Blokehead, 2016)

*Sprint Backlog.* Lista que se selecciona previamente del Product Backlog, para ser desarrollados en el sprint, para crear esta lista es necesario del equipo de trabajo para especificar las funcionalidades y priorizar las que se entregarán en el sprint.(Schwaber & Sutherland, 2017)

### **d) Eventos o Reuniones de Scrum**

*Sprint.* Es el centro de Scrum, es un bloque de tiempo de hasta 4 semanas en el cual se crean incrementos del producto terminado, utilizable y desplegable cada nuevo sprint comienza inmediatamente al finalizar un sprint previo. Los sprint contienen a los eventos del Scrum.(Schwaber & Sutherland, 2017)

*Sprint Planning.* Es una reunión donde se planifica todo el trabajo a realizar durante el Sprint, este se crea con el apoyo colaborativo del equipo completo.

Las características o requisitos que van a desarrollarse durante cada sprint vienen del Product Backlog y es ingresado al Sprint Backlog durante el Sprint Planning, aquí el Product Owner, junto al equipo asigna prioridad y realizan la estimación del esfuerzo de cada requisito a desarrollar durante el Sprint, su duración suele ser un máximo de ocho horas para un Sprint del mes y al finalizar cada integrante del equipo deben tener definidos sus propósitos.(Alaimo, 2013)

*Daily Scrum.* Es una reunión diaria de sincronización de actividades del equipo y para crear un plan de 24 horas siguientes, cada reunión tiene un estimado de 15 minutos de duración, donde se inspecciona los avances del último Daily Scrum y

haciendo una proyección del trabajo que podrían completarse antes del siguiente.(Schwaber & Sutherland, 2017)

**Sprint Review.** Es la revisión que se realiza al finalizar cada Sprint, se busca revisar los incrementos alcanzados y realizar adaptaciones a la lista de productos de ser necesarios, la revisión de los incrementos es una herramienta para fomentar la retroalimentación y la colaboración del equipo, así se pueden determinar los siguientes pasos a tomar, para optimizar el valor, es una reunión informal con duración máxima de 4 horas para Sprint de un mes, su resultado es una lista de productos revisada, para seguir el surgimiento de las oportunidades.(Alaimo, 2013)

**Sprint Retrospective.** Es un evento que se da después de la revisión del Sprint y antes del siguiente Sprint Planning, aquí el equipo evalúa su desempeño y genera las mejoras que serán aplicadas durante el siguiente Sprint, buscando lograr inspeccionar como fue el último Sprint en cuanto a personas, relaciones, procesos y herramientas, identificar y ordenar los elementos más importantes que salieron bien y las posibles mejoras, crear un plan para implantar las mejoras a la forma en la que el equipo Scrum desempeña su trabajo; destaca las mejoras a aplicar en el siguiente Sprint, aunque en el Scrum el mejoramiento es constante, su duración es aproximadamente de 3 horas para Sprint de un mes. (Schwaber & Sutherland, 2017)

De acuerdo a lo anteriormente descrito se muestra en la Fig. 5, de manera resumida los pasos a seguir para ejecutar la metodología SCRUM.

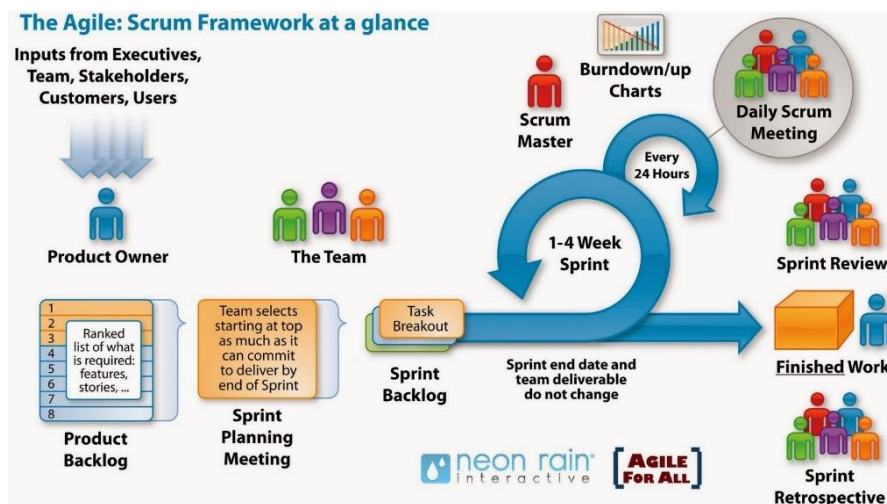


Fig. 5. Metodología Scrum  
Fuente: («metodología scrum», 2015)

### 1.2.2. PostgreSQL

Es un gestor de base de datos relacional de objetos, es muy conocido en entornos de software libre que emplea el lenguaje SQL con más características, soporta un conjunto de funcionalidades avanzadas; se puede fusionar con múltiples plataformas modernas basadas en Unix y también en Windows de forma nativa. (Ginesta & Pérez Mora, 2012)

PostgreSQL es reconocido por su arquitectura comprobada, su flexibilidad, su integridad de datos, su robusto conjunto de funciones, su extensibilidad, y la dedicación de la comunidad de código abierto detrás del software, la utilización es muy fácil para almacenar información de organizaciones de una manera segura y solidad. (PostgreSQL, 2018)

En la Fig. 6 se muestra la arquitectura de PostgreSQL en un esquema cliente-servidor; donde en la parte del **cliente** se encuentra la *aplicación del cliente* y los *Libpq* que son los encargados de manipular los procesos del cliente para luego establecer una conexión con el Postmaster y en el apartado del **servidor** se encuentran dos subsistemas el *Postmaster* que es el encargado de aceptar la petición de conexión entrante del cliente, de realizar control de autenticación y de acceso en la petición del cliente y de establecer al cliente a la comunicación del servidor de Postgre, y el otro subsistema *Postgre* que se encarga de manejar todos los queries y comandos del cliente.(Azcárate, 2009). Y finalmente el **Storage Manager** siendo el responsable de la administración general de almacenamiento de los datos, controla todos los trabajos del back-end incluyendo la administración del buffer, archivos, bloqueos y control de la consistencia de la información.

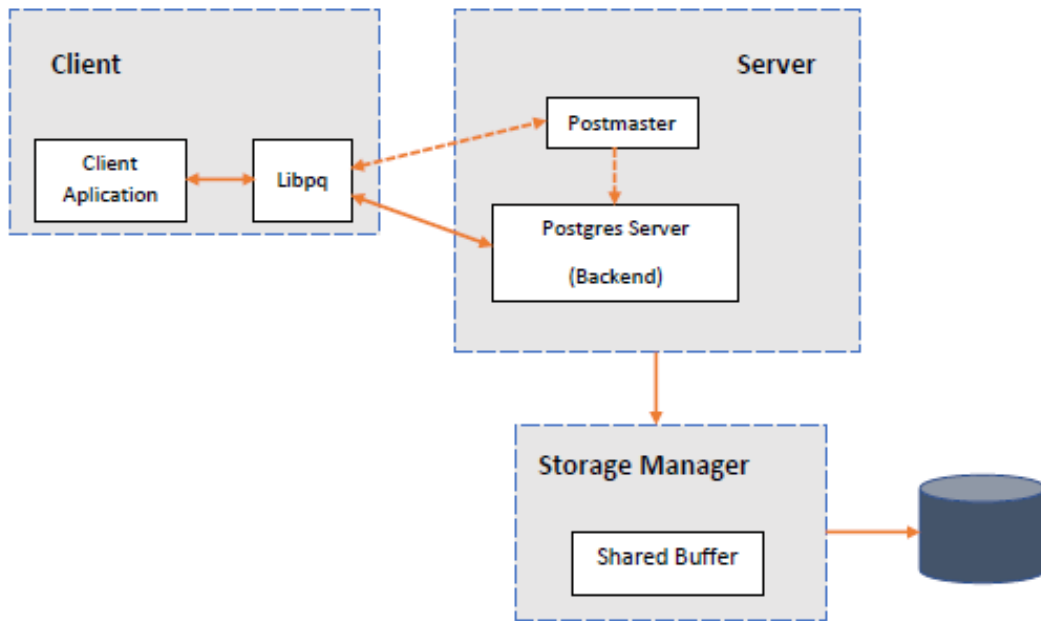


Fig. 6. Arquitectura general de PostgreSQL  
Fuente:(Azcárate, 2009)

Algunas características según (Ginesta & Pérez Mora, 2012):

- Está desarrollado en C, con herramientas como Yacc y Lex.
- Los desarrolladores de proyectos basados en software libre tienen muy en cuenta PostgreSQL cuando los requerimientos de un proyecto exigen prestaciones de alto nivel.
- La API de acceso al SGBD se encuentra disponible en C, C++, Java, Perl, PHP, Python y TCL, entre otros.
- Su administración se basa en usuarios y privilegios.
- Sus opciones de conectividad abarcan TCP/IP, sockets Unix y sockets NT, además de soportar completamente ODBC.
- Los mensajes de error pueden estar en español y hacer ordenaciones correctas con palabras acentuadas o con la letra 'ñ'.
- Es altamente confiable en cuanto a estabilidad se refiere.
- Control de concurrencia multi-versión, lo que mejora sensiblemente las operaciones de bloqueo y transacciones en sistemas multi-usuario.
- Soporte para vistas, claves foráneas, integridad referencial, disparadores, procedimientos almacenados, subconsultas y casi todos los tipos y operadores.

- Implementación de algunas extensiones de orientación a objetos. En PostgreSQL es posible definir un nuevo tipo de tabla a partir de otra previamente definida.

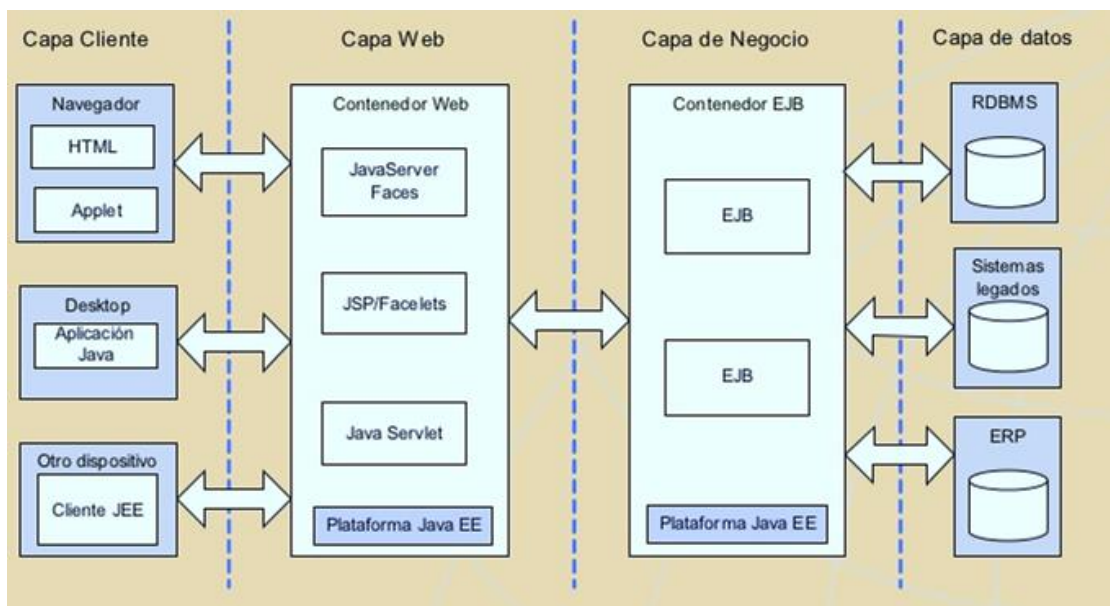
### 1.2.3. Java

Java es un lenguaje sencillo orientado a objetos e interpretado, que permite optimizar el tiempo y el ciclo de desarrollo de aplicaciones de escritorio, web y móvil, además se caracteriza por ser portable gracias a que es un lenguaje interpretado y las bibliotecas de clases estándares de Java pueden ser desplegadas en diferentes plataformas. (Wong Urquiza, 2017)

Según (Groussard, 2014) “La plataforma Java se distingue por el hecho de que sólo se compone de una parte de software que se ejecuta en numerosas plataformas físicas y diferentes sistemas operativos.”

Java define su arquitectura basándose en los conceptos de capas, contenedores, componentes y servicios, las aplicaciones Java que se divide en 4 capas: la capa cliente, la capa web, la capa de negocio y la capa de datos.(Fernando Montaña, 10:45:58 UTC)

Del lado del cliente están las aplicaciones web, applets y de escritorio, de lado del servidor están los componentes web como Servlet, JavaServer Pages/Facelets y JavaServer Faces y componentes de negocio de igual manera de lado del servidor se encuentran los Enterprise JavaBeans (EJB) y Java Persistence API (JPA) para la interacción con bases de datos, como se observa en la Fig. 7



**Fig. 7.** Arquitectura Java  
Fuente: (Fernando Montaña, 10:45:58 UTC)

Las características principales de Java son las siguientes (Oracle, 2017):

- Simple,
- Orientado a Objetos,
- Distribuido,
- Multihilos,
- Dinámico,
- Arquitectura Neutral,
- Portable,
- Robusto y
- Seguro.

#### **1.2.4. Spring Framework**

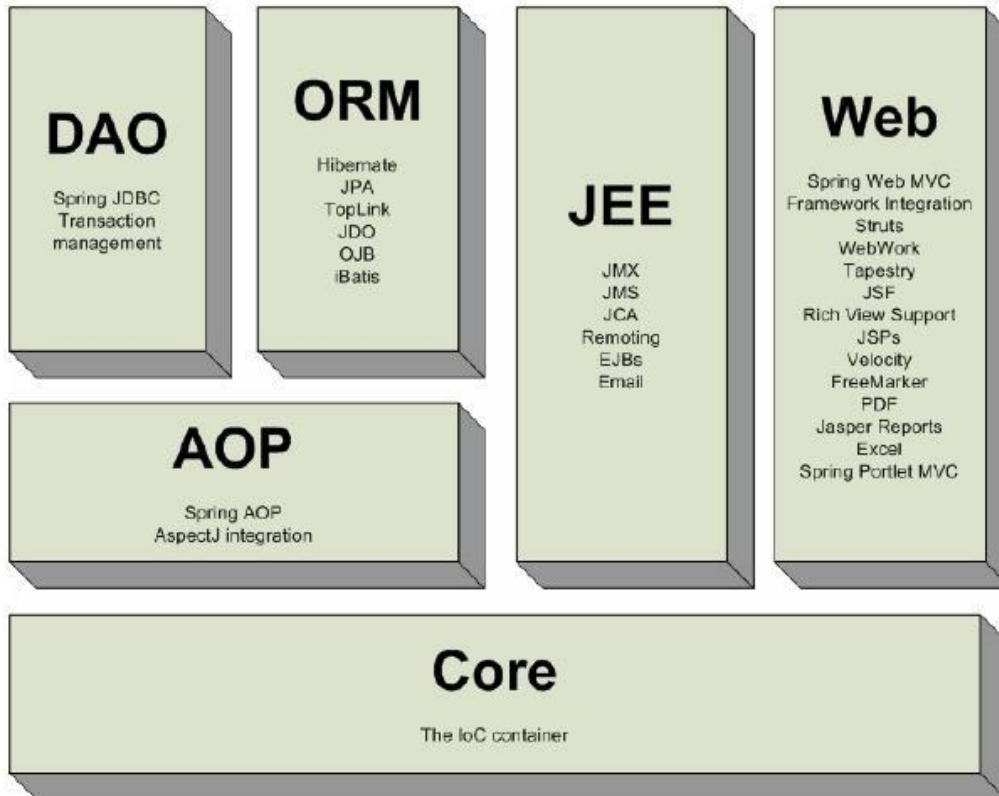
Es un marco de trabajo que da soporte al desarrollo de aplicaciones empresariales en Java, proporciona múltiples características en las que destacan la inyección de dependencias, la gestión de transacciones, el soporte para pruebas automatizadas y el soporte orientado a aspectos de programación, es un software libre desarrollado por Spring Source, se puede utilizar para aplicaciones web y de escritorio.(González, 2016)

Es una tecnología completa y modular que permite crear aplicaciones utilizando POJOS (Plain Old Java Objects), varios módulos de Spring Framework están diseñados siguiendo la programación de estilo AOP (Programación orientada a Aspectos). (KUMAR, 2013)

Spring tiene una arquitectura basada en capas donde se puede elegir utilizar cualquier parte por separado, haciendo fácil introducir Spring progresivamente en proyectos ya existentes, sea que se quiera usar Spring para acceder a datos de una base de datos o para administrar los objetos comerciales, además proporciona soporte para escribir código ya que es el mejor marco de pruebas que apoya a tener una buena práctica de programación.(KUMAR, 2013).

En la siguiente figura (Fig. 8) se presenta la arquitectura del Framework Spring en un entorno modular.





**Fig. 8.** Arquitectura de Spring Framework

Fuente: <http://1.bp.blogspot.com/-59IHEFqq0kY/T6fLFH1rz2I/AAAAAAAAAEg/8jhINxPSNiQ/s640/estructura+de+spring.JPG>

Spring Framework cuenta con Frameworks complementarios como son (González, 2016):

- Spring MVC, para el desarrollo de aplicaciones web.
- Spring Security, para la inserción de funcionalidades para la autenticación y autorización.
- Spring Data, para aplicaciones que utilizan las nuevas tecnologías de almacenamiento de datos NoSql como bases de datos y servicios en la nube.
- Spring Web Services, para la creación de servicios web basados en SOAP.
- Spring Web Flow, es una extensión del Spring MVC para permitir la implementación de flujos (Wizards) de pantallas.
- Spring Roo, para el desarrollo de estilo de desarrollo ágil como Ruby on Rails.
- Otros menos usados.

### 1.2.5. Hibernate

Según (Ríos, 2015) “Hibernate es una herramienta de Mapeo Objeto-relacional (ORM) para la plataforma Java (y disponible también para .Net Con el nombre de NHibernate) que facilita el mapeo de atributos entre una base de datos relacional tradicional y el modelo de objetos de una aplicación, mediante archivos declarativos (XML) o anotaciones en los beans de las entidades que permiten establecer estas relaciones.”

*ORM.* Es el proceso de persistencia de objetos de almacenes de datos relacionales como RDBMS, cierra la brecha entre el objeto y los entornos relacionales, permitiendo simplificar el trabajo de implementación de la capa de acceso a datos de aplicaciones empresariales complejas utilizando base de datos relacionales con su persistencia. (K, 2009)

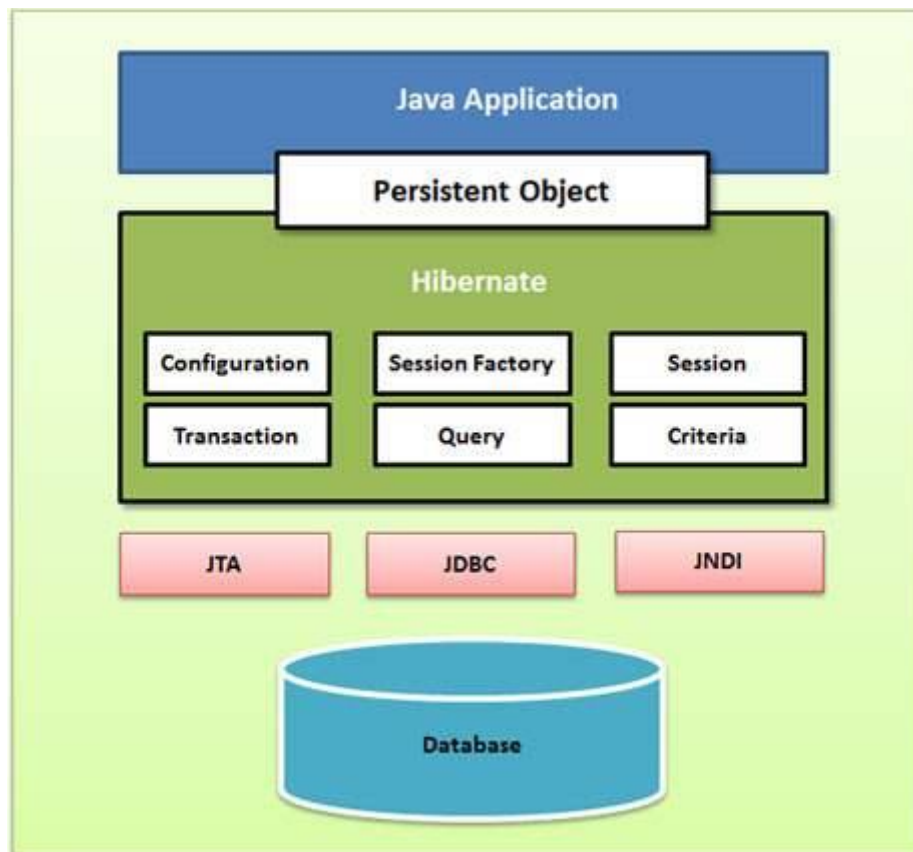
Un ORM ayuda a implementar la capa de acceso a datos para la implementación de aplicaciones empresariales tiene las siguientes características (K, 2009):

Una API de alto nivel para crear, leer, actualizar y eliminar los objetos de persistencia.

- Un lenguaje de consulta orientado a objetos para consultar los objetos de persistencia.
- Un formato de metadatos para mapear objetos de persistencia a elementos relacionales.
- Un mecanismo de almacenamiento en caché con modos de bloqueo adecuados.
- Un soporte para mapear el modelo de objeto de dominio complejo al modelo de base de datos.

A continuación en la Fig. 9 se aprecia la arquitectura del Framework Hibernate que hace uso de la configuración de la base de datos para ofrecer servicios de persistencia a la aplicación, dentro de Hibernate se encuentra el objeto de *configuración*, que representa un archivo de configuración que proporciona dos componentes clave como es la configuración de base de datos y configuración de mapeo de clase; objeto *Session Factory* es un objeto pesado que generalmente se crea durante el inicio de la aplicación y se guarda para un posterior uso, si se está usando múltiples bases de datos se debería crear varios objetos de Session Factory; objeto *sesión* se usa para obtener una conexión física con una base de datos, los objetos persistentes se guardan y se recuperan a través de un objeto sesión; objeto *transaction* representa

una unidad de trabajo con la base de datos y la mayoría de Sistemas de Gestión de Bases de Datos Relacionales (RDBMS) admite la funcionalidad de transacción; objeto *Query* utilizan Hibernate Query Language (HQL) para recuperar datos de la base de datos y crear objetos; objeto *criteria* se usan para crear y ejecutar consultas o criterios orientados a objetos para recuperar objetos. (tutorialspoint.com, 2015)



**Fig. 9.** Arquitectura de Hibernate  
Fuente: (tutorialspoint.com, 2015)

### 1.1.1. JavaServer Faces (JSF)

Es una tecnología y Framework para desarrollar aplicaciones web Java en el lado del servidor, que simplifican el desarrollo de interfaces de usuario, se basa en las especificaciones de Java Servlet, para gestionar el proceso de todo el ciclo de vida de una petición dirigida a dicha aplicación y Java Server Page como la tecnología que permite hacer el despliegue de páginas. (Sierra, 2015)

Java Server Faces incluye (Ríos, 2015):

- Un conjunto de APIs para representar componentes de una interfaz de usuario y administrar su estado, manejar eventos, validar entrada, definir un esquema

de navegación de las páginas y dar soporte para internacionalización y accesibilidad.

- Un conjunto por defecto de componentes para la interfaz de usuario. Dos bibliotecas de etiquetas personalizadas para Java Server Pages que permiten expresar una interfaz Java Server Faces dentro de una página JSP.
- Un modelo de eventos en el lado del servidor.
- Administración de estados.
- Beans administrados.

En la Fig. 10 se muestra el diagrama de la arquitectura de aplicaciones JSF.

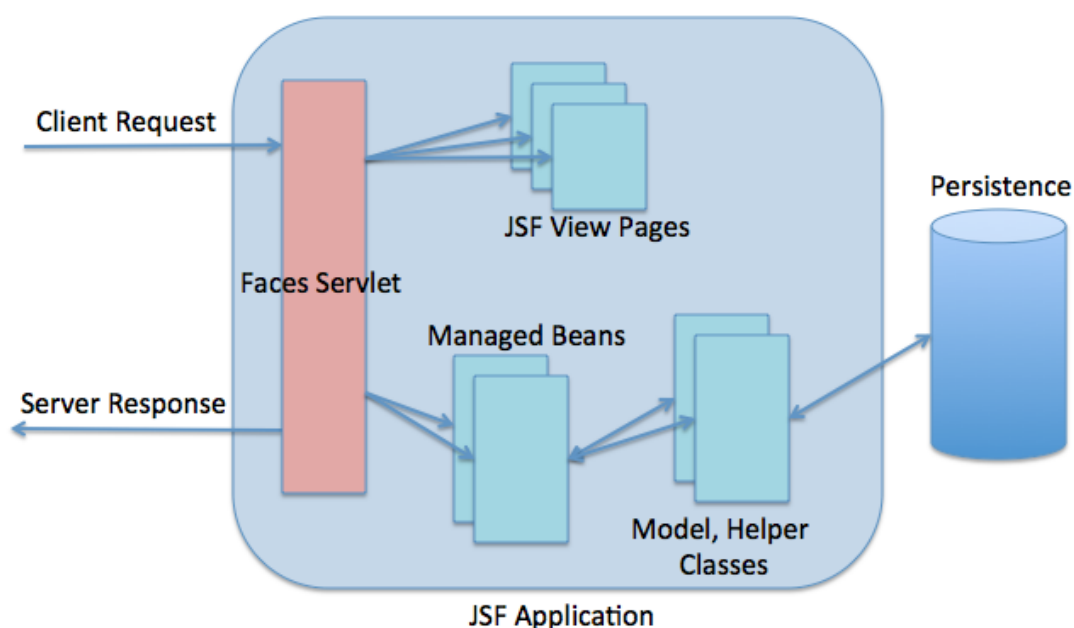


Fig. 10. Arquitectura JavaServer Faces  
Fuente: (JournalDev, 2015)

### 1.2.6. Patrón de diseño Modelo Vista Controlador (MVC)

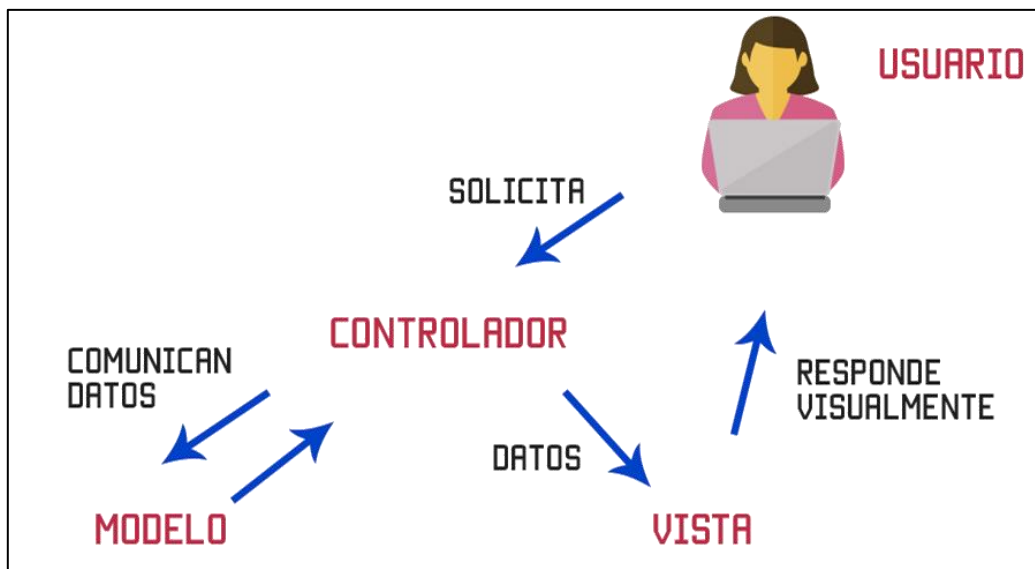
Es un patrón de diseño que permite separar una aplicación en tres módulos identificables y con funcionalidad bien definida: El modelo, las Vistas y el Controlador.(Pantoja, 2004)

*Modelo.* Es un conjunto de clases que representa al mundo real, es donde se manipulan los datos y controla todas sus transformaciones, el Modelo no tiene conocimiento de los Controladores y Vistas, es el propio sistema que se encarga de mantener enlaces entre estos y de notificar a las Vistas cuando cambia el Modelo.(Romero & González, 2012)

*Controlador.* Contiene las reglas de gestión de eventos, responde a las peticiones del usuario e invoca peticiones al Modelo cuando se hace una petición sobre la información, actúa como intermediario entre el Modelo y la Vista. (Romero & González, 2012)

*Vista.* Maneja la presentación visual de los datos representados en el Modelo, representa la interfaz de usuario, son las páginas web intuitivas a las que el usuario accede. (Pantoja, 2004)

En la Fig. 11, se puede apreciar las capas que componen al patrón de diseño, se especifica como el usuario realiza una petición al sistema y este a su vez responde después de interactuar con el modelo y el controlador para dar una respuesta mediante una interfaz de usuario



**Fig. 11.** Patrón de diseño MVC

Fuente: (Hernandez, 2015)

## 2. CAPÍTULO

### Desarrollo

Este capítulo presenta los procesos para el desarrollo del sistema web de la empresa “Textiles Tabango”, basándose en la metodología SCRUM, la cual ofrece una guía para desarrollar proyectos de una manera ágil y organizada.

#### 2.1. Definición de roles de SCRUM.

En la Tabla 1, se encuentra la definición de los roles de las personas inmersas en el presente trabajo y se describen de acuerdo a su función.

Tabla 1: Definición de roles de SCRUM.

Rol	Nombre	Función
Product Owner	Sr. Edison Tabango	Persona encargada de proveer los requerimientos necesarios para la construcción del proyecto.
Scrum Master	MSc. Pablo Landeta	Supervisa el proceso del proyecto, percatándose del cumplimiento paso a paso de la metodología SCRUM.
Team Scrum	<ul style="list-style-type: none"><li>MSc. Jorge Vásquez</li><li>MSc. Miguel Orquera</li><li>Sra. Ana Chugá</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>Persona encargada de revisar si el proyecto final y su documentación, están correctamente realizados.</li><li>Persona encargada de examinar si el proyecto final y su documentación, están correctamente elaborados.</li><li>Desarrolla el proyecto cumpliendo los requerimientos planteados por el Product Owner.</li></ul>

Fuente: Propia

#### 2.2. Identificación de los procesos de negocio.

A continuación, se especifica los procesos de negocio que el sistema deberá resolver.

- Módulo de acceso al sistema
- Módulo de trabajadores.
- Módulo de clientes.
- Módulo de proveedores.
- Módulo de insumos.

- Módulo de materia prima.
- Módulo de materia procesada.
- Módulo de productos.
- Módulo de procesos.
- Módulo de venta de productos.
- Módulo de reportes

### 2.3. Historias de Usuario.

Las historias de usuario que se describen a continuación, muestran los criterios de aceptación que debe cumplir el sistema, tomando en cuenta los roles e identificando funcionalidades por cada módulo.

**Tabla 2:** Historia de usuario 1

<b>HU01 – Módulo de acceso al sistema</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Ingresar al sistema mediante una autenticación de usuario
<b>Para...</b>	Tener una mayor seguridad, y controlar que solo las personas autorizadas puedan ingresar al sistema.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• El administrador debe tener las credenciales previamente generadas por el administrador de la base de datos.</li> <li>• El operador recibirá las credenciales previamente generadas por el administrador.</li> <li>• El login de inicio debe tener los campos de usuario y contraseña para poder ingresar al sistema.</li> <li>• Definir permisos para que el administrador pueda tener acceso a todas las funcionalidades del sistema y que el operador solo pueda acceder al ingreso de los procesos.</li> </ul>	

Fuente: Propia

**Tabla 3:** Historia de usuario 2

<b>HU02 – Módulo de Trabajadores</b>	
<b>Como...</b>	Administrador
<b>Necesito...</b>	Ingresar al sistema nuevos trabajadores.
<b>Para...</b>	Tener un registro de todos los trabajadores de la empresa.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe llenar un formulario con los datos personales del trabajador tales como: Cédula, nombres, apellidos, dirección, teléfono, sueldo, fecha inicio, usuario, contraseña y rol.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> </ul>	

Fuente: Propia

Tabla 4: Historia de usuario 3

<b>HU03 – Módulo de Proveedores</b>	
<b>Como...</b>	Administrador
<b>Necesito...</b>	Ingresar al sistema nuevos proveedores.
<b>Para...</b>	Tener un control de los proveedores de productos necesarios para la empresa.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe llenar un formulario con los datos personales del proveedor.</li><li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li><li>• Debe listar los registros ingresados.</li></ul>	
Fuente: Propia	

Tabla 5: Historia de usuario 4

<b>HU04 – Módulo de Clientes</b>	
<b>Como...</b>	Administrador
<b>Necesito...</b>	Ingresar al sistema nuevos clientes.
<b>Para...</b>	Tener un control de los clientes de la empresa.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe llenar un formulario con los datos personales del cliente.</li><li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li><li>• Debe listar los registros ingresados.</li></ul>	
Fuente: Propia	

Tabla 6: Historia de usuario 5

<b>HU05 – Módulo de Insumos</b>	
<b>Como...</b>	Administrador
<b>Necesito...</b>	Ingresar al sistema nuevos insumos.
<b>Para...</b>	Tener un control de los insumos que se necesitan en los procesos de la empresa.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe ingresar nombre del insumo, cantidad, fecha, precio y estado.</li><li>• Se debe seleccionar al proveedor del insumo registrado.</li><li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li><li>• Debe listar los registros ingresados.</li></ul>	
Fuente: Propia	

Tabla 7: Historia de usuario 6

<b>HU06 – Módulo de Materia Prima</b>	
<b>Como...</b>	Administrador
<b>Necesito...</b>	Ingresar al sistema la materia prima.
<b>Para...</b>	Tener un control de la materia prima existente en la empresa.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe ingresar nombre de la materia prima y cantidad.</li><li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li><li>• Debe listar los registros ingresados.</li></ul>	
Fuente: Propia	



**Tabla 8:** Historia de usuario 7

<b>HU07 – Módulo de Producto Procesado</b>	
<b>Como...</b>	Administrador
<b>Necesito...</b>	Ingresar al sistema el producto procesado
<b>Para...</b>	Tener un control del producto procesado existente en la empresa.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ingresar nombre de la materia procesada, cantidad y título.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> </ul>	
Fuente: Propia	

**Tabla 9:** Historia de usuario 8

<b>HU08 – Módulo de Productos</b>	
<b>Como...</b>	Administrador
<b>Necesito...</b>	Ingresar al sistema nuevos productos.
<b>Para...</b>	Tener un control de los productos existentes en la empresa.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe ingresar nombre del producto, cantidad, título y bodega.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> </ul>	
Fuente: Propia	

**Tabla 10:** Historia de usuario 9

<b>HU09 –Adquisición de Materia Prima</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar la adquisición de la materia prima
<b>Para...</b>	Tener un control de la materia prima ingresada
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe seleccionar el proveedor, el trabajador y la materia prima.</li> <li>• Ingresar la fecha, cantidad, precio y observaciones.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> </ul>	
Fuente: Propia	

**Tabla 11:** Historia de usuario 10

<b>HU10 –Apertura</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar la apertura de lana de oveja
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de apertura
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe seleccionar el trabajador, materia prima.</li> <li>• Debe ingresar fecha, cantidad inicial, cantidad final, hora inicio, hora fin y observaciones.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> <li>• Se debe calcular el costo de producción del proceso.</li> </ul>	
Fuente: Propia	

Tabla 12: Historia de usuario 11

---

**HU11 –Lavado**

---

<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de lavado
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de lavado

---

**Criterios de Aceptación:**

- Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia procesada inicial y final.
- Debe ingresar fecha, cantidad inicial y final, hora inicio, hora fin, agua y observaciones.
- Seleccionar un insumo e ingresar la cantidad,
- En la lista principal de insumos se debe reflejar la resta del insumo seleccionado.
- Debe permitir modificar datos erróneos.
- Debe listar los registros ingresados.
- Se debe calcular el costo de producción del proceso.

---

Fuente: Propia

Tabla 13: Historia de usuario 12

---

**HU12 –Carbonizado**

---

<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de carbonizado
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de carbonizado

---

**Criterios de Aceptación:**

- Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia procesada inicial y final.
- Debe ingresar fecha, cantidad inicial, cantidad final, hora inicio, hora fin y observaciones.
- Debe permitir modificar datos erróneos.
- Debe listar los registros ingresados.
- Se debe calcular el costo de producción del proceso.

---

Fuente: Propia

Tabla 14: Historia de usuario 13

---

**HU13 –Secado**

---

<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de secado
<b>Para...</b>	Tener un control de la lana seca existente en bodega.

---

**Criterios de Aceptación:**

- Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia procesada inicial y final.
- Debe ingresar fecha, cantidad inicial, cantidad final y observaciones.
- Debe permitir modificar datos erróneos.
- Debe listar los registros ingresados.
- Se debe calcular el costo de producción del proceso.

---

Fuente: Propia

**Tabla 15:** Historia de usuario 14

<b>HU14 –Tinturado</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de tinturado
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de tinturado
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia procesada inicial y final.</li> <li>• Debe ingresar fecha, cantidad inicial, cantidad final, hora inicio, hora fin, agua y observaciones.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> <li>• Se debe calcular el costo de producción del proceso.</li> </ul>	

Fuente: Propia

**Tabla 16:** Historia de usuario 15

<b>HU15 –Apertura y Mezcla</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de apertura y mezcla
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de apertura y mezcla, poder identificar las fórmulas de las mezclas obtenidas.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia procesada final.</li> <li>• Debe ingresar fecha, cantidad final, hora inicio, hora fin y observaciones.</li> <li>• Debe tener una tabla de insumos donde permita seleccionar el insumo y su cantidad respectiva.</li> <li>• Debe tener una tabla de materia procesada donde permita seleccionar la materia procesada necesaria para elaborar la materia procesada final y su cantidad respectiva.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> <li>• Se debe calcular el costo de producción del proceso.</li> </ul>	

Fuente: Propia

**Tabla 17:** Historia de usuario 16

<b>HU16 –Cardado</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de cardado de lana de oveja
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de cardado
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia inicial y final.</li> <li>• Debe ingresar fecha, cantidad inicial, cantidad final, hora inicio, hora fin y observaciones.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> <li>• Se debe calcular el costo de producción del proceso.</li> </ul>	

Fuente: Propia

**Tabla 18:** Historia de usuario 17

<b>HU17 –Hilado</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de hilado
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de hilado
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia procesada inicial y final.</li> <li>• Debe ingresar cantidad inicial y final, fecha, hora inicio, hora fin y observaciones.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> <li>• Se debe calcular el costo de producción del proceso.</li> </ul>	
Fuente: Propia	

**Tabla 19:** Historia de usuario 18

<b>HU18 –Madejado</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de madejado
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de madejado
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia procesada inicial y final.</li> <li>• Debe ingresar cantidad inicial y final, fecha, hora inicio, hora fin y observaciones.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> <li>• Se debe calcular el costo de producción del proceso.</li> </ul>	
Fuente: Propia	

**Tabla 20:** Historia de usuario 19

<b>HU19 – Empacado</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Registrar el proceso de empacado
<b>Para...</b>	Tener un control del proceso de empacado
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Debe seleccionar el trabajador, nombre de materia procesada, nombre del producto.</li> <li>• Debe ingresar cantidad de materia procesada, cantidad de producto, fecha, hora inicio, hora fin y observaciones.</li> <li>• Debe permitir modificar datos erróneos.</li> <li>• Debe listar los registros ingresados.</li> <li>• Se debe calcular el costo de producción del proceso.</li> </ul>	
Fuente: Propia	

Tabla 21: Historia de usuario 20

<b>HU20 – Módulo de Ventas</b>	
<b>Como...</b>	Administrador
<b>Necesito...</b>	Realizar un comprobante de venta
<b>Para...</b>	Tener un control de los productos que se han vendido
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe seleccionar fecha de venta, forma de pago, cliente.</li><li>• Debe ingresar cantidad de materia procesada, cantidad de producto, fecha y observaciones.</li><li>• Debe existir una tabla, donde se pueda escoger productos y sus cantidades, que a la vez se refleje la resta en los registros de productos.</li><li>• Debe permitir modificar y eliminar los productos ingresados, siempre y cuando no se guarden aun.</li><li>• Debe listar los registros ingresados.</li></ul>	
Fuente: Propia	

Tabla 22: Historia de usuario 21

<b>HU21 – Módulo de Reportes</b>	
<b>Como...</b>	Administrador / Operador
<b>Necesito...</b>	Realizar reportes con la información ingresada
<b>Para...</b>	Poder observar de una manera precisa los datos importantes para la empresa.
<b>Criterios de Aceptación:</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Debe haber un reporte de ventas, donde se seleccione una fecha y se muestre la fecha, el cliente, estado y el valor total de cada comprobante de venta.</li><li>• Debe haber un reporte de los productos, donde se ordenen desde los productos con la cantidad menor que existe y la bodega en la que se encuentran, también se debe poder buscar un producto específico.</li><li>• Debe mostrarse un reporte de los procesos ingresados, donde al especificar un periodo de tiempo indique la cantidad inicial y final total en cada proceso.</li></ul>	
Fuente: Propia	

## 2.4. Product Backlog

A continuación, en la Tabla 23 se muestra la redacción final del producto, donde se empieza por las tareas con mayor prioridad. Incluye de los campos *Prioridad*, *Historia de Usuario*, *Como...* que hace referencia a la persona que va utilizar el sistema, *Necesito...* y *Para...*

**Tabla 23:** Product Backlog

Prio	HU	Como...	Necesito ...	Para ...
1		Administrador	Ingresar al sistema nuevos trabajadores.	Poder identificar los trabajadores en cada proceso.
2	HU02 - Trabajadores	Administrador	Modificar el registro de los trabajadores.	Corregir cualquier error.
3		Administrador	Listar todos los trabajadores.	Identificar los trabajadores registrados.
4		Administrador	Ingresar al sistema mediante una autenticación de usuario.	Tener mayor seguridad y controlar el acceso al sistema.
5	HU01 – Ingreso al sistema	Operador	Ingresar al sistema mediante autenticación de usuario.	Obtener acceso al sistema.
6		Administrador	Ingresar al sistema nuevos proveedores.	Poder identificar los proveedores en los procesos necesarios.
7	HU03 – Proveedores	Administrador	Modificar el registro de los proveedores.	Corregir cualquier error.
8		Administrador	Listar todos los proveedores.	Identificar los proveedores registrados.
9		Administrador	Ingresar al sistema nuevos clientes.	Poder identificar los clientes en las ventas de productos.
10	HU04 – Clientes	Administrador	Modificar el registro de los clientes.	Corregir cualquier error.
11		Administrador	Listar todos los clientes.	Identificar los clientes registrados.
12		Administrador	Ingresar al sistema nuevos insumos.	Tener un control de los insumos que se utilizan en los procesos.
13	HU05 – Insumos	Administrador	Modificar el registro de insumos	Corregir cualquier error.
14		Administrador	Listar todos los insumos.	Identificar todos los insumos registrados.
15		Administrador	Ingresar al sistema nueva materia prima.	Tener un control de la materia prima que se utilizan en los procesos.
16	HU06 – Materia Prima	Administrador	Modificar el registro de materia prima	Corregir cualquier error.
17		Administrador	Listar toda la materia prima.	Identificar la materia prima registrada.
18	HU07 – Producto Procesado	Administrador	Ingresar al sistema nueva materia procesada.	Tener un control de la materia procesada que se utilizan en los procesos.
19		Administrador	Modificar el registro de materia procesada.	Corregir cualquier error.

20		Administrador	Listar toda la materia procesada.	Identificar la materia procesada registrada.
21		Administrador	Ingresar al sistema nuevos productos.	Tener un control de los productos que se obtienen en los procesos.
22	HU08 – Productos	Administrador	Modificar el registro de productos.	Corregir cualquier error.
23		Administrador	Listar todos los productos.	Identificar los productos registrados.
24	HU09 – Adquisición de Materia Prima	Administrador Operador	Registrar la adquisición de la materia prima	Tener un control de la materia prima que ingresa.
25		Administrador Operador	Ver el listado de la materia prima adquirida.	Verificar la cantidad total existente en bodega.
26		Administrador Operador	Modificar el registro de adquisición de materia prima realizada.	Corregir cualquier error.
27		Administrador Operador	Registrar la apertura de lana de oveja.	Identificar la cantidad de procesos realizados en el día.
28	HU10 – Apertura	Administrador Operador	Modificar el registro de apertura de la lana de oveja.	Corregir cualquier error.
29		Administrador Operador	Listar registro del proceso de apertura.	Verificar los datos ingresados.
30		Administrador Operador	Registrar el proceso de lavado de la lana de oveja.	Saber el peso exacto y materiales utilizados.
31	HU11 – Lavado	Administrador Operador	Modificar el registro de lavado de la lana de oveja.	Corregir cualquier error.
32		Administrador Operador	Listar registro del proceso de lavado.	Verificar los datos ingresados.
33		Administrador Operador	Registrar el proceso de carbonizado de lana de oveja.	El tiempo que se demora el proceso.
34	HU12 – Carbonizado	Administrador Operador	Modificar el registro de carbonizado.	Corregir cualquier error.
35		Administrador Operador	Listar registro del proceso de carbonizado.	Verificar los datos ingresados.
36		Administrador Operador	Registrar proceso de secado de la lana de oveja.	Identificar lana seca existe en bodega para ser procesada.
37	HU13 – Secado	Administrador Operador	Modificar el registro de secado de la lana de oveja.	Corregir cualquier error.
38		Administrador Operador	Listar registro del proceso de secado.	Verificar los datos ingresados.
39		Administrador Operador	Registrar el proceso de tinturado de la lana de oveja.	Identificar los insumos que se necesitan para tinturar.
40	HU14 – Tinturado	Administrador Operador	Modificar el registro de tinturado de la lana de oveja.	Corregir cualquier error.
41		Administrador Operador	Listar registro del proceso de tinturado.	Verificar los datos ingresados.
42		Administrador Operador	Registrar el proceso de apertura y mezcla.	Hacer el seguimiento del proceso.
43	HU15 – Apertura y Mezcla	Administrador Operador	Ver listado del proceso.	Verificar la cantidad total existente en bodega.
44		Administrador Operador	Modificar el registro de apertura y mezcla.	Corregir cualquier error.
45	HU16 – Cardado	Administrador Operador	Registrar el cardado de lana de oveja.	Identificar la cantidad de procesos realizados en el día.

46		Administrador Operador	Modificar el registro de cardado de la lana de oveja.	Corregir cualquier error.
47		Administrador Operador	Listar registro del proceso de cardado.	Verificar los datos ingresados.
48		Administrador Operador	Registrar el proceso de hilado.	Hacer el seguimiento del proceso.
49	HU17 – Hilado	Administrador Operador	Modificar el registro de hilado.	Corregir cualquier error.
50		Administrador Operador	Listar registro del proceso de hilado.	Verificar los datos ingresados.
51	HU18 – Madejado	Administrador Operador	Registrar el proceso de madejado.	Identificar la cantidad de madejas obtenidas.
52		Administrador Operador	Modificar el registro de madejas de lana	Corregir cualquier error.
53		Administrador Operador	Listar registro del proceso de madejado.	Verificar los datos ingresados.
54		Administrador Operador	Registrar el proceso de empacado.	Hacer el seguimiento del proceso.
55		Administrador Operador	Ver el listado de los productos obtenidos.	Verificar la cantidad total existente en bodega.
56	HU19 – Empacado	Administrador Operador	Modificar el registro de empacado de la lana.	Corregir cualquier error.
57		Administrador Operador	Realizar el cálculo de producción de todos los procesos.	Tener conocimiento aproximado de los gastos que se tienen en cada proceso.
58	HU20 – Ventas	Administrador	Registrar un comprobante de venta	Hacer el seguimiento de las ventas realizadas diarias
59		Administrador	Listar los comprobantes realizados en un periodo.	Verificar la cantidad total de ventas.
60		Administrador Operador	Realizar un reporte de ventas	Saber cuánto se ha vendido
61	HU21 – Reportes	Administrador Operador	Realizar un reporte de productos	Verifican las condiciones de los productos.
62		Administrador Operador	Realizar un reporte de los procesos	Para verificar cantidades iniciales y finales del proceso.

Fuente: Propia



## 2.5. Sprint Planning

En la Tabla 24, con la ayuda de Fibonacci se estima una velocidad de 15 puntos de historias con una duración de 4 semanas cada una, excepto el sprint 8 que se estima una velocidad de 16 puntos con una duración mayor a 4 semanas.

Tabla 24: Planificación de funcionalidad para cada Sprint

Prioridad	Rol	Tareas	Estimación
<b>Módulo de Trabajadores</b>			
<b>Sprint 1 - Velocidad 15 puntos</b>			
1	Administrador	Ingresar al sistema nuevos trabajadores.	3
2	Administrador	Modificar el registro de trabajadores.	2
3	Administrador	Listar todos los trabajadores.	2
<b>Módulo de Acceso al Sistema</b>			
4	Administrador Operador	Ingresar al sistema mediante una autenticación de usuario.	3
<b>Módulo de Proveedores y Clientes</b>			
5	Administrador	Ingresar al sistema nuevos proveedores o clientes.	3
6	Administrador	Modificar el registro.	1
7	Administrador	Listar todos los registros.	1
<b>Sprint 2 - Velocidad 15 puntos</b>			
<b>Módulo de Insumos</b>			
8	Administrador	Ingresar al sistema nuevos insumos.	3
9	Administrador	Modificar el registro de insumos.	1
10	Administrador	Listar todos los insumos.	1
<b>Módulo de materia prima</b>			
11	Administrador	Ingresar al sistema nueva materia prima.	3
12	Administrador	Modificar el registro de materia prima.	1
13	Administrador	Listar la materia prima.	1
<b>Módulo de materia procesada</b>			
14	Administrador	Ingresar al sistema nueva materia procesada.	3
15	Administrador	Modificar el registro de materia procesada.	1
16	Administrador	Listar la materia procesada.	1
<b>Sprint 3 - Velocidad 15 puntos</b>			
<b>Módulo de Productos</b>			
17	Administrador	Ingresar al sistema nuevos productos.	3
18	Administrador	Modificar el registro de productos	1
19	Administrador	Listar todos los productos.	1
<b>Registrar la adquisición de materia prima.</b>			
20	Administrador Operador	Registrar la adquisición de la materia prima	3

21	Administrador Operador	Ver el listado de materias primas adquiridas.	1
22	Administrador Operador	Modificar el registro de adquisición de materia prima realizada.	1
<b>Registrar Apertura de lana de oveja</b>			
23	Administrador Operador	Registrar la apertura de lana de oveja.	3
24	Administrador Operador	Modificar el registro de apertura de la lana de oveja.	1
25	Administrador Operador	Listar registros de apertura.	1

#### **Sprint 4 - Velocidad 15 puntos**

##### **Registrar Lavado de lana de oveja**

26	Administrador Operador	Registrar el proceso de lavado de la lana de oveja.	3
27	Administrador Operador	Modificar el registro de apertura de la lana de oveja.	1
28	Administrador Operador	Listar proceso de lavado.	1

##### **Registrar Secado de lana de oveja**

29	Administrador Operador	Registrar proceso de secado de la lana de oveja.	3
30	Administrador Operador	Modificar el registro de secado de la lana de oveja.	1
31	Administrador Operador	Listar proceso de sacado.	1

##### **Registrar Carbonizado de lana de oveja**

32	Administrador Operador	Registrar el proceso de carbonizado de lana de oveja.	3
33	Administrador Operador	Modificar el registro de carbonizado de la lana de oveja.	1
34	Administrador Operador	Listar proceso de carbonizado	1

#### **Sprint 5 - Velocidad 14 puntos**

##### **Registrar Tinturado de lana de oveja**

35	Administrador Operador	Registrar el proceso de tinturado de la lana de oveja.	3
36	Administrador Operador	Modificar el registro de tinturado de la lana de oveja.	1
37	Administrador Operador	Listar proceso de tinturado	1

##### **Registrar Apertura y mezcla de materia prima**

38	Administrador Operador	Registrar el proceso de apertura y mezcla de materia prima.	5
39	Administrador Operador	Listar registros de apertura y mezcla.	1
40	Administrador Operador	Modificar el registro de apertura y mezcla de la materia prima.	3

#### **Sprint 6 - Velocidad 15 puntos**

##### **Registrar Cardado**

41	Administrador	Registrar el proceso de cardado.	3
----	---------------	----------------------------------	---

42	Operador Administrador Operador	Modificar el registro de cardado de la materia prima.	1
43	Administrador Operador	Listar proceso	1
<b>Registrar Hilado</b>			
44	Administrador Operador	Registrar el proceso de hilado.	3
45	Administrador Operador	Modificar el registro de hilado.	1
46	Administrador Operador	Listar proceso	1
<b>Registrar Madeja</b>			
47	Administrador Operador	Registrar el proceso de madeja de lana.	3
48	Administrador Operador	Modificar el registro de madejas de lana	1
49	Administrador Operador	Listar proceso	1
<b>Sprint 7- Velocidad 13 puntos</b>			
<b>Registrar empacado de madejas de lana</b>			
50	Administrador Operador	Registrar el proceso de empacado.	3
51	Administrador Operador	Ver el listado de los registros.	1
52	Administrador Operador	Modificar el registro de empacado de la lana.	1
53	Administrador Operador	Calcular costo de producción por proceso.	8
<b>Sprint 8 - Velocidad 16 puntos</b>			
<b>Módulo de ventas</b>			
53	Administrador	Registrar datos de ventas	8
54	Administrador	Listar ventas realizadas	1
<b>Módulo de Reportes</b>			
55	Administrador	Visualizar total de ventas realizadas en un periodo.	3
56	Administrador	Visualizar todos productos existentes en bodega	1
57	Administrador	Visualizar cantidades iniciales y finales totales de los procesos.	3

Fuente: Propia

## 2.6. Sprint backlog

Sprint backlog abarca las tareas u objetivos necesarios para efectuar lo requerido, contienen la siguiente información.

- **Datos generales del sprint.** Id, nombre y descripción del sprint.
- **Resultado.** Muestra el incremento del producto que debe alcanzarse durante cada sprint.
- **Equipo de desarrollo.** Se especifica el número de equipos de desarrollo que participan.
- **Días de duración del sprint.** Indica el total de días laborables necesarios para efectuar el sprint.
- **Fecha inicio/ Fecha Fin.** Indican la fecha de inicio y fin de cada sprint.
- **Número óptimo de horas de trabajo por persona.** Es el valor promedio de trabajo por cada persona del equipo de trabajo, dato que se obtiene mediante la multiplicación del número de días de duración del sprint por las horas de trabajo diarios (6 horas), de este resultado se calcula el 80% ya que pueden ocurrir contratiempos.
- **Número de horas de trabajo del equipo.** Es el número total de horas de trabajo del equipo destinadas al sprint.
- **Tareas del sprint.** Es una tabla donde se especifica las tareas necesarias para el desarrollo del sprint, que consta de id de la tarea, descripción, estado, fecha inicio, fecha fin, y número de horas empleadas para su finalización.
- **Tabla burndown del sprint.** Muestra el tiempo restante expresado en horas para completar el sprint. En cada backlog de cada sprint se incluye el tiempo restante real (TR) y el tiempo restante estimado (TE). Para calcular el TR, al TR total del día anterior (o el tiempo estimado total para realizar el cálculo para el primer día del sprint) se resta el total de horas de trabajo realizados en el día, para TE se calcula restando del TE total del día anterior el promedio de horas de trabajo diario (que se obtiene de la división del número total de horas planificadas para el número de días de duración en el sprint).

### 2.6.1. Sprint 0

**Nombre:** Instalación y configuración de ambientes.

**Descripción:** El sprint 0 permitió la instalación y configuración de ambientes requeridos para el proyecto.

**Resultado:** Al finalizar el sprint 0 se hallaron listos los siguientes ambientes:

- a) Instalación de la plataforma de desarrollo Netbeans.
- b) Instalación servidor de aplicaciones WildFly
- c) Diseño de prototipo web.
- d) Diseño de diagramas de casos de uso del sistema.
- e) Elaboración de diagrama entidad relación de base de datos.
- f) Instalación de gestor de base de datos Postgres.
- g) Creación de base de datos.
- h) Ingreso de registros de prueba en la base de datos
- i) Modificación de tablas de base de datos.
- j) Instalación de frameworks hibernate, spring y primefaces en el proyecto creado.
- k) Configuración de frameworks.

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 24

**Fecha Inicio:** 05/03/2018

**Fecha Fin:** 05/04/2018

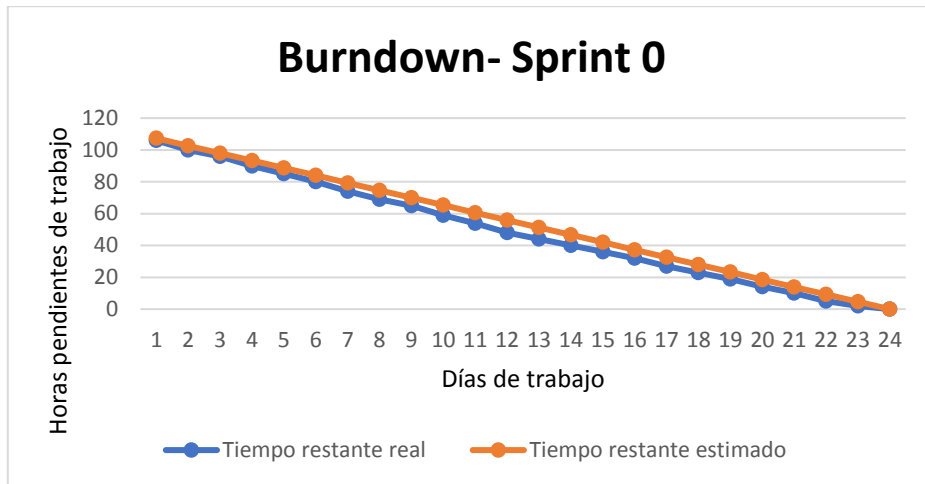
**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 115

**Número de horas de trabajo del equipo:** 115

El sprint 0 se centró en la instalación y configuración de los ambientes necesarios para el desarrollo del proyecto, se realizaron 11 tareas (Tabla 25); este sprint no ofrece funcionalidades pero es fundamental para llevar a cabo el resto de sprints.



La Fig. 12 representa el gráfico burndown del Sprint 0, indica el trabajo pendiente expresado en horas por cada día; la línea tomate corresponde a la estimación ideal mientras que la azul al trabajo restante real. El gráfico se construyó en base a la información ubicada al final de la Tabla 25, identificada por el subtítulo “Burndown Sprint 0: Instalación y configuración de ambientes”.



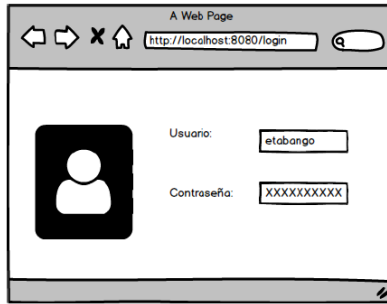
**Fig. 12.** Burndown de sprint 0  
Fuente: Propia

En el sprint 0 se cumplió en el tiempo estimado, se inició con un estimado de 112 horas para realizar el sprint, al finalizar los primeros 12 días quedaban pendientes 48 horas para completar el sprint teniendo una buena velocidad de trabajo y a la fecha planificada de finalización del sprint se logró cumplir con las tareas definidas.

#### a) Diseño de prototipo web

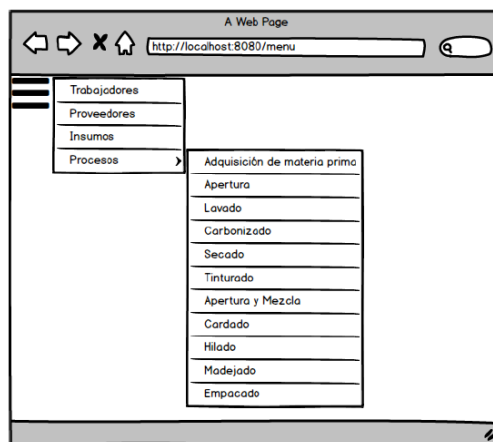
A continuación se presenta la propuesta de diseño de las interfaces de usuario del sistema, que fueron realizadas con la herramienta Balsamiq Wireframes, dando una idea clara del producto final.

La Fig. 13, representa la vista principal de acceso al sistema, dando lugar al ingreso de credenciales previamente asignadas, que ayuden a identificar el tipo de usuario, si este es administrador ingresará a todas las funciones caso contrario si es operador tendrá permiso solamente de ingresar a los procesos.



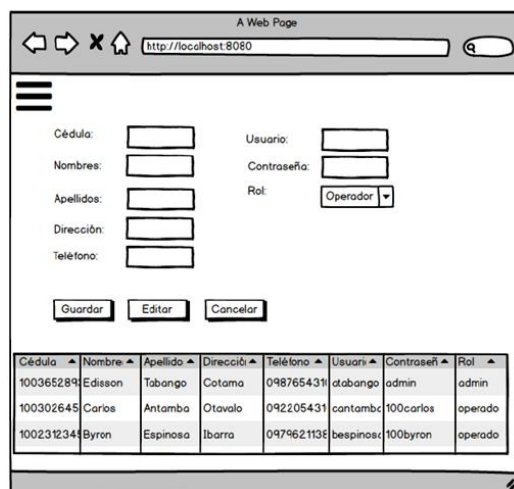
**Fig. 13:** Prototipo – Acceso al sistema  
Fuente: Propia

A continuación, en la Fig. 14 se muestra el menú del sistema, que representa cada una de las funcionalidades que tendrá el proyecto.



**Fig. 14:** Prototipo – Menú del sistema  
Fuente: Propia

En la Fig. 15 se muestra un formulario de CRUD donde se debe ingresar los datos para luego ser guardados en el sistema, una vez ingresado se mostrará en la tabla de registros y si se requiere se puede modificar estos datos.



**Fig. 15:** Prototipo – Formulario CRUD  
Fuente: Propia



En la Fig. 16 se muestra un CRUD para el registro de insumos donde se puede seleccionar el proveedor e ingresar los datos para luego ser guardados en el sistema, una vez ingresado se mostrará en la tabla de registros y con el botón editar se puede modificar información.

Proveedor	Nombres Insum	Cantida	Fecha	Preci
Requitex Químicos Texti	Verde oliva ácido T	15	20/05/201	17
Requitex Químicos Texti	Naranja ácido 2r	17	20/05/201	8.92
Requitex Químicos Texti	Rojo ácido gs	25	20/05/201	13.40

**Fig. 16:** Prototipo CRUD de insumos  
Fuente: Propia

En la Fig. 17 se muestra un CRUD para el registro de cada uno de los proceso donde se debe ingresar los datos para luego ser guardados en el sistema, una vez ingresado se mostrará en la tabla de registros y con el botón editar se puede modificar información.

Insumos	Cantidad
Encimáge	3

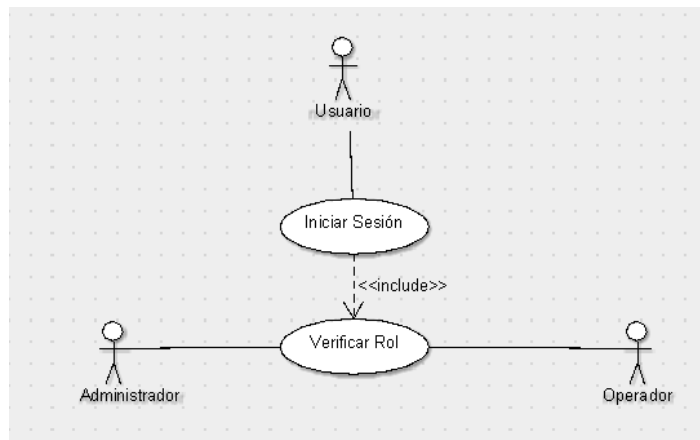
Producto	Cantidad
Lana lavada	3
Lana carbonizada	2
Polipropileno negro	1

**Fig. 17:** Prototipo – Formulario CRUD del módulo de procesos  
Fuente: Propia

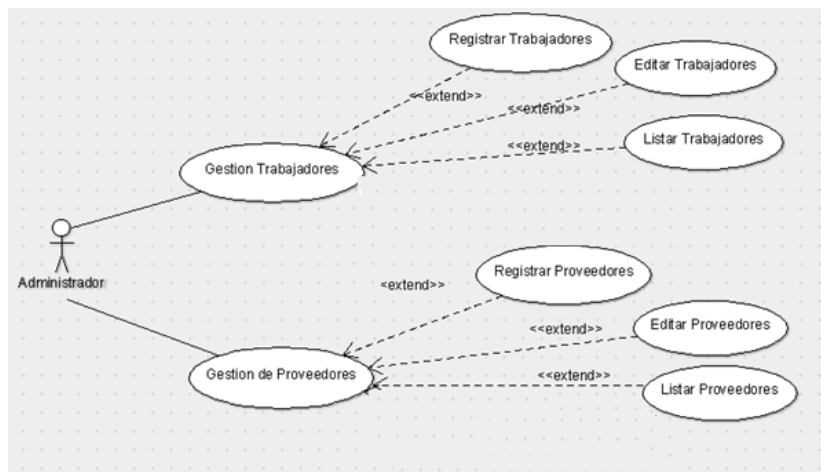
## b) Diseño de diagramas de casos de uso.

Los diagramas de caso de uso es una técnica que permite especificar la comunicación y comportamiento de un sistema, mediante un modelado donde se incluye a los actores o usuarios los cuales interactúan con el sistema. (García Peñalvo & García Holgado, 2018)

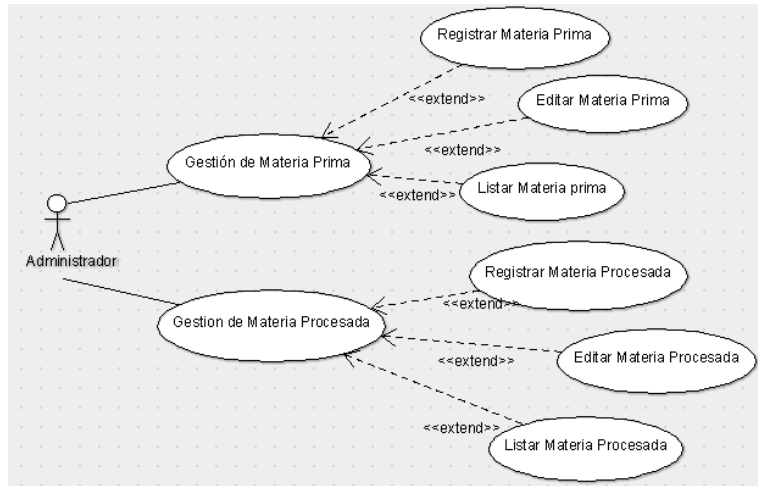
A continuación en las Fig. 18, 19, 20, 21, 22, 23 y 24 se muestran los diagramas de casos de uso, indicando los requisitos funcionales del sistema, interactuando con dos actores, el administrador y el operador que son los usuarios finales que tendrá el software.



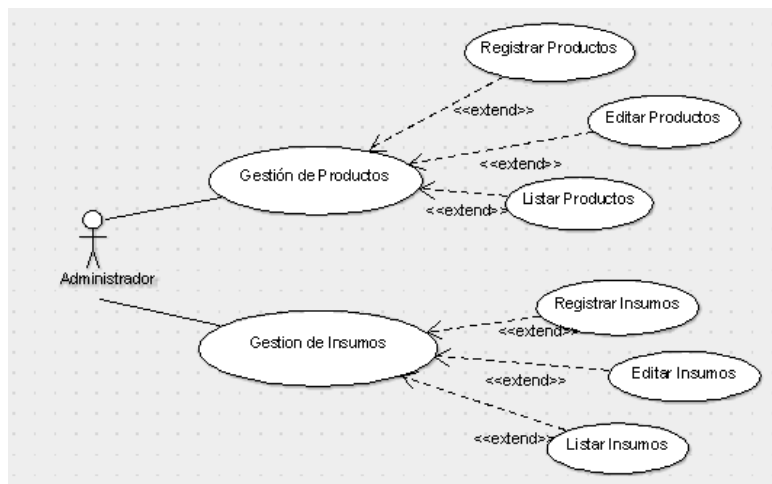
**Fig. 18:** Diagrama de casos de uso – Acceso al sistema.  
**Fuente:** Propia



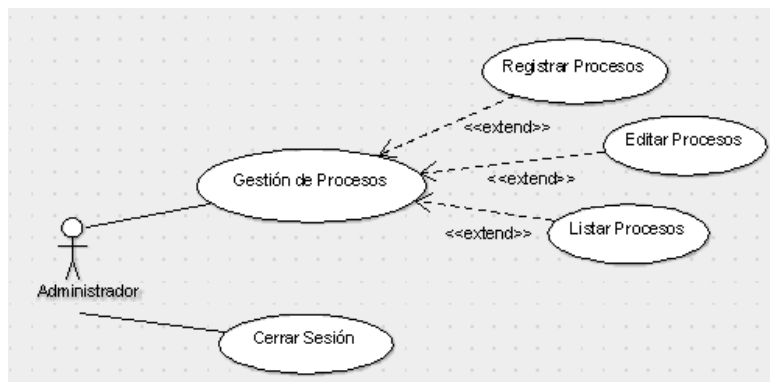
**Fig. 19:** Diagrama de casos de uso – Gestión de trabajadores y proveedores.  
**Fuente:** Propia



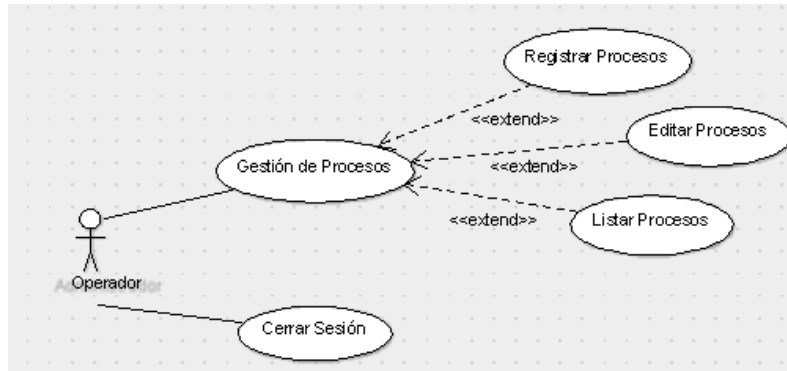
**Fig. 20:** Diagrama de casos de uso– Gestión de materia prima y procesada.  
**Fuente:** Propia



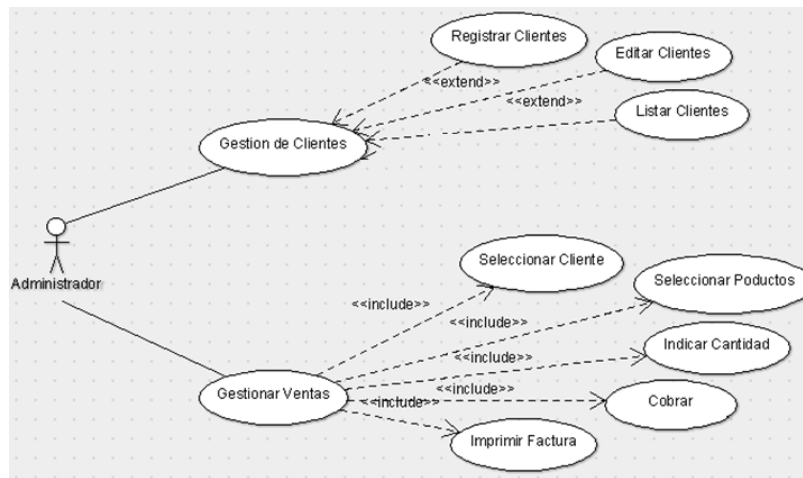
**Fig. 21:** Diagrama de casos de uso – Gestión de productos e insumos.  
**Fuente:** Propia



**Fig. 22:** Diagrama de casos de uso – Gestión de procesos de Administrador.  
**Fuente:** Propia



**Fig. 23:** Diagrama de casos de uso – Gestión de procesos Operador.  
**Fuente:** Propia



**Fig. 24:** Diagrama de casos de uso – Gestión de clientes y ventas.  
**Fuente:** Propia

### c) Elaboración de diagrama entidad relación.

El diagrama entidad relación representa de forma gráfica a la base de datos, está compuesto por entidades que se tratan de un objeto del cual se sustrae su información, atributos son las propiedades de una entidad y relaciones que no es más que una asociación de dos o más entidades.

En la Fig. 25, se observa el diagrama entidad relación que representa a la base de datos de la empresa “Textiles Tabango”, donde se observa las tablas que hacen parte de la construcción del software.

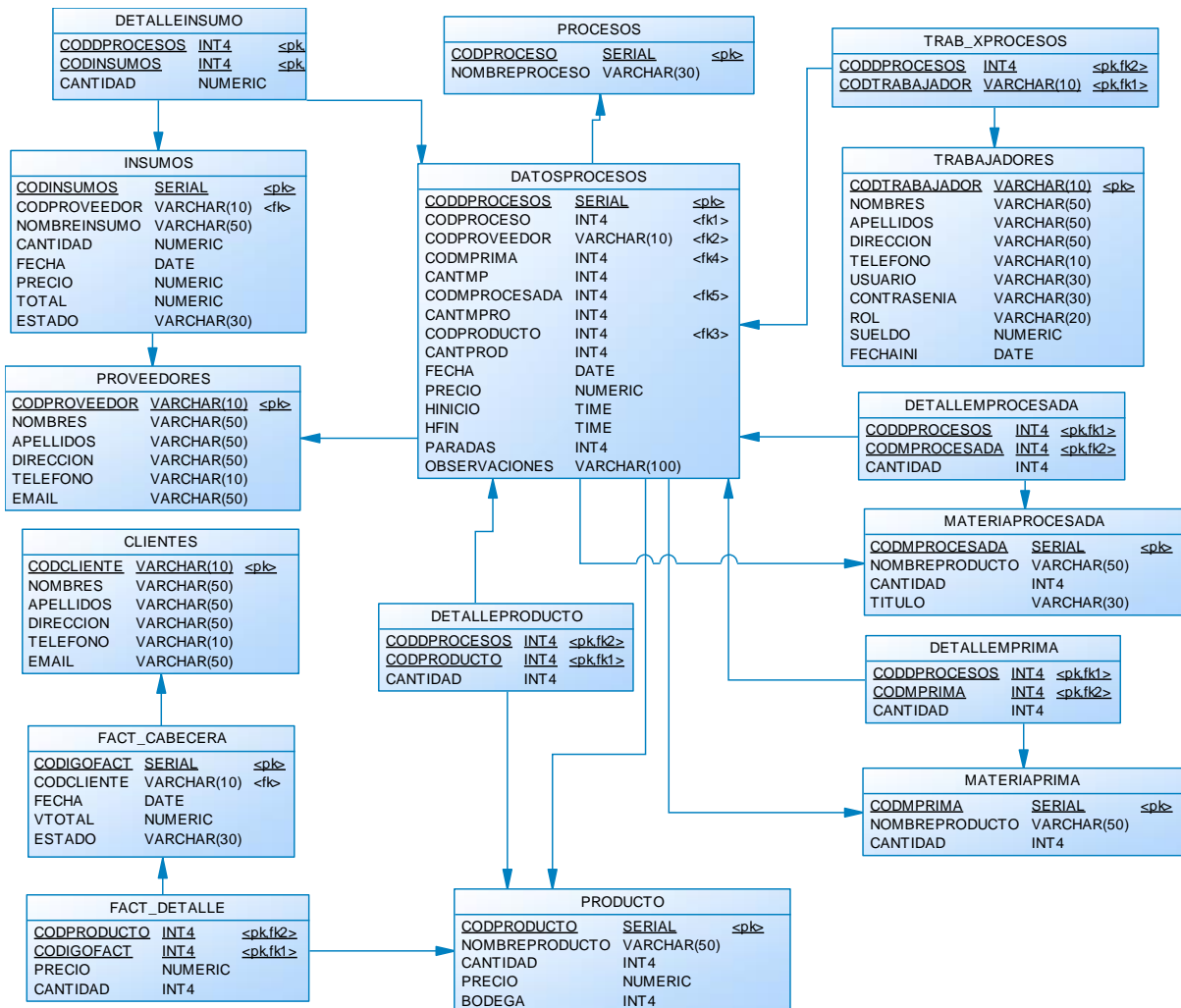


Fig. 25: Diagrama entidad relación  
Fuente: Propia

#### d) Configuración de ambientes

Como primer paso para desarrollar una aplicación web, se tiene que hacer la configuración del archivo web.xml, este archivo contiene la información sobre la configuración y despliegue de los componentes web como se muestra en las siguientes Fig. 26.

```
<web-app version="3.1" xmlns="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/javaee"
  xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
  xsi:schemaLocation="http://xmlns.jcp.org/xml/ns/javaee http://xmlns.jc
  <context-param>
    <param-name>contextConfigLocation</param-name>
    <param-value>/WEB-INF/applicationContext.xml</param-value>
  </context-param>
  <listener>
    <listener-class>
      org.springframework.web.context.ContextLoaderListener
    </listener-class>
  </listener>
  <listener>
    <listener-class>
      org.springframework.web.context.request.RequestContextListener
    </listener-class>
  </listener>
  <context-param>
    <param-name>primefaces.THEME</param-name>
    <param-value>south-street</param-value>
  </context-param>
  <welcome-file-list>
    <welcome-file>index.xhtml</welcome-file>
  </welcome-file-list>
```

Fig. 26: Archivo web.xml  
Fuente: Propia

Para poder generar los POJOs mediante Hibernate primeramente se debe crear los archivos hibernate.reveng.xml y hibernate.cfg.xml, en la Fig. 27 se puede observar el archivo hibernate.reveng.xml donde se muestra la información de las tablas de la base de datos.

```

<hibernate-reverse-engineering>
  <schema-selection match-catalog="bd_textiles" match-schema="public" />
  <table-filter match-name="detalleinsumo" />
  <table-filter match-name="trab_xprocesos" />
  <table-filter match-name="materiaprocesada" />
  <table-filter match-name="detalleproducto" />
  <table-filter match-name="proveedores" />
  <table-filter match-name="fact_detalle" />
  <table-filter match-name="datosprocesos" />
  <table-filter match-name="clientes" />
  <table-filter match-name="trabajadores" />
  <table-filter match-name="materiaprima" />
  <table-filter match-name="detalleprocesada" />
  <table-filter match-name="producto" />
  <table-filter match-name="fact_cabecera" />
  <table-filter match-name="procesos" />
  <table-filter match-name="detalleprima" />
  <table-filter match-name="insumos" />
</hibernate-reverse-engineering>

```

Fig. 27. Archivo hibernate.reveng.xml  
Fuente: Propia

A continuación en la Fig. 28 se muestra el archivo hibernate.cfg.xml, donde se encuentra la conexión de Hibernate con la base de datos, y el mapeo de las tablas. El nombre de la base de datos y su contraseña se la ha ocultado con fines de seguridad con la empresa.

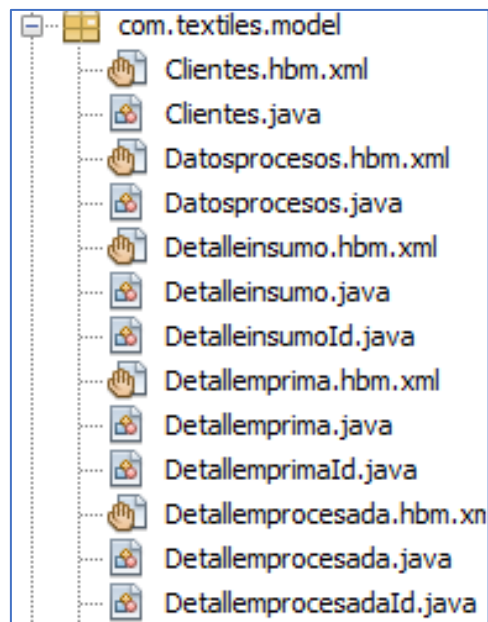
```

<hibernate-configuration>
  <session-factory>
    <property name="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect</property>
    <property name="hibernate.connection.driver_class">org.postgresql.Driver</property>
    <property name="hibernate.connection.url">jdbc:postgresql://localhost:5432/ </property>
    <property name="hibernate.connection.username"> </property>
    <property name="hibernate.connection.password"> </property>
    <property name="hibernate.show_sql">true</property>
    <mapping resource="com/textiles/model/Trabajadores.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/FactDetalle.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Detalleprocesada.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Materiaprocesada.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Detalleproducto.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/FactCabecera.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Clientes.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Detalleprima.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Materiaprima.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Insumos.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Producto.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Detalleinsumo.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Proveedores.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Procesos.hbm.xml" />
    <mapping resource="com/textiles/model/Datosprocesos.hbm.xml" />
  </session-factory>
</hibernate-configuration>

```

Fig. 28: Archivo hibernate.cfg.xml  
Fuente: Propia

Con los archivos anteriores se puede fácilmente generar las clases a partir de las tablas de la base de datos, dejando el proyecto listo para seguir desarrollando el modelo de negocio, La Fig. 29 muestra parte de las clases POJOs.



**Fig. 29:** POJOs generados por Hibernate  
**Fuente:** Propia

Una vez creado las clases modelo para iniciar el proyecto, se continua con la configuración de Spring en el archivo applicationContext.xml, en el primer bean se indica la cadena de conexión a la base de datos y en el segundo se inyecta la clase LocalSessionFactoryBean para que el proyecto soporte 2 tipos de mapeo con archivos xml o anotaciones, además se implementa las propiedades hibernateProperties que establece las propiedades de dialecto y se visualiza las operaciones SQL realizadas sobre la base de datos y mappingResources que indica como mapear objetos y viceversa como se observa en la Fig. 30.



```

<context:annotation-config/>
<context:component-scan base-package="com.textiles"/>
<bean id="dataSource" class="org.springframework.jdbc.datasource.DriverManagerDataSource">
  <property name="driverClassName" value="org.postgresql.Driver"/>
  <property name="url" value="jdbc:postgresql://localhost:5432/" />
  <property name="username" value=" " />
  <property name="password" value=" " />
</bean>
<bean id="sessionFactory" class="org.springframework.orm.hibernate4.LocalSessionFactoryBean">
  <property name="dataSource">
    <ref bean="dataSource"/>
  </property>
  <property name="hibernateProperties">
    <props>
      <prop key="hibernate.dialect">org.hibernate.dialect.PostgreSQLDialect</prop>
      <prop key="hibernate.show_sql">>true</prop>
    </props>
  </property>
  <property name="mappingResources">
    <list>
      <value>/com/textiles/model/Clientes.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Datosprocesos.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Detalleinsumo.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Detalleproducto.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/FactCabecera.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/FactDetalle.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Insumos.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Materiaprima.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Materiaprocesada.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Procesos.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Producto.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Proveedores.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Trabajadores.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Detalleprocesada.hbm.xml</value>
      <value>/com/textiles/model/Detalleprima.hbm.xml</value>
    </list>
  </property>
</bean>

```

Fig. 30: Archivo applicationContext.xml  
Fuente: Propia

Finalmente se relaciona Spring con JSF para la ejecución de las vistas, para lo cual es conveniente configurar el archivo faces-config.xml, que indique a la aplicación web JSF el acceso a los beans de Spring, como se muestra en la Fig. 31.

```

<application>
  <el-resolver>org.springframework.web.jsf.el.SpringBeanFacesELResolver</el-resolver>
</application>

```

Fig. 31: Archivo faces-config.xml  
Fuente: Propia

## 2.6.2. Sprint 1

**Nombre:** Gestión de acceso, trabajadores, proveedores y clientes.

**Descripción:** El primer sprint tuvo como objetivo la creación de CRUDs para el módulo de trabajadores, proveedores y clientes, así como también el acceso al sistema por medio de autenticación de usuario.

**Resultado:** Al finalizar el sprint 1 se hallaron listos las siguientes actividades:

- a) CRUD de *trabajadores*.
- b) Acceso al sistema dependiendo del tipo de usuario.
- c) CRUD de *proveedores*.
- d) CRUD de *clientes*.
- e) Validaciones

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 21

**Fecha Inicio:** 06/04/2018

**Fecha Fin:** 06/05/2018

**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 101

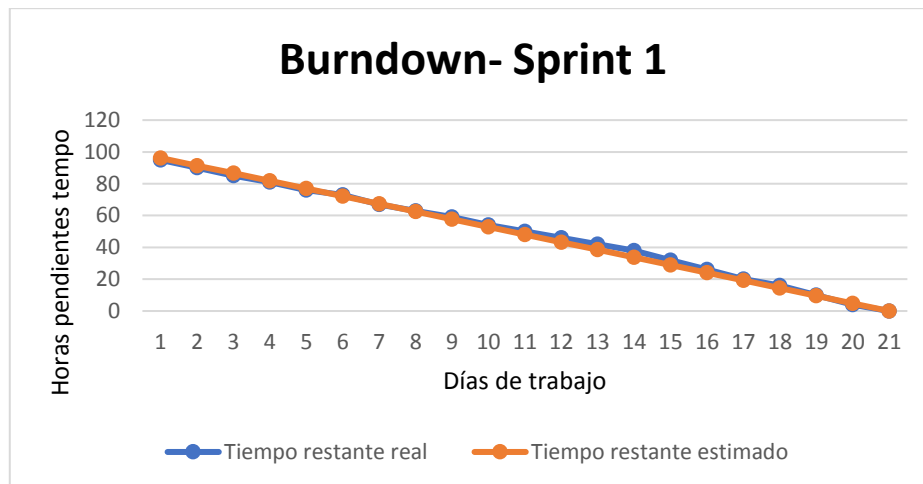
**Número de horas de trabajo del equipo:** 101

El sprint 1 permitió la configuración de Hibernate, la creación de métodos necesarios para la realización de los CRUDs de trabajadores, proveedores y clientes, el diseño de formularios para el ingreso de datos, funcionalidad del Login, finalizando con la validación de campos como por ejemplo la cédula, además se restringió el permiso para el usuario operador para que solo pueda acceder al menú de procesos.

Se realizaron 14 tareas como se indica en la Tabla 26, donde se especifica las fechas de inicio y finalización de cada una, así como el tiempo empleado expresado en horas.



La Fig. 32 representa el gráfico burndown del Sprint 1; indica el trabajo pendiente expresado en horas por cada día; donde se puede apreciar que en el día 14 no se avanzó con las tareas previstas, ya que presentaban mayor dificultad pero se recompensó en los siguientes días que no necesitaban mucho tiempo, finalizando con éxito con la ejecución de las tareas.



**Fig. 32.** Burndown de sprint 1  
Fuente: Propia

En el sprint 1 se inició con un tiempo estimado de 101 horas de trabajo, las cuales al finalizar el sprint coincidieron los tiempos, finalizando el sprint exitosamente con el total de horas cumplidas.

**a) Construcción de los formularios de Acceso al sistema, Trabajadores, Proveedores y Clientes.**

En la siguiente figura (Fig. 33) se muestra la pantalla de inicio de sesión, donde está el nombre de la empresa, una imagen, un campo para ingresar el usuario y otro para contraseña y finalmente un botón para iniciar sesión.



**Fig. 33:** Formulario Login.  
Fuente: Propia

Para el ingreso de nuevos Trabajadores, se ha diseñado un formulario con los campos cédula, nombres, apellidos, dirección, teléfono, sueldo, fecha inicio, usuario, contraseña y rol y por último un botón que permitirá guardar la información ingresada como se muestra en la Fig.34.

INGRESAR NUEVO TRABAJADOR

Cédula:

Nombres: \*

Apellidos: \*

Dirección:

Teléfono:

Sueldo:

Fecha Inicio:

Usuario:

Contraseña:

Rol: Admin

**Fig. 34:** Formulario Trabajadores  
Fuente: Propia

Para el ingreso de nuevos Proveedores y Clientes, se ha diseñado los formularios con los campos cédula, nombres, apellidos, dirección, teléfono y correo con su respectivo botón de guardar, así se muestra en la Fig.35.

ADMINISTRADOR DE PROVEEDORES

Cedula:

Nombres:

Apellidos:

Dirección:

Teléfono:

Correo:

INGRESAR NUEVO CLIENTE

Cédula:

Nombres:

Apellidos:

Dirección:

Teléfono:

Correo:

**Fig. 35:** Formulario de proveedores y clientes.  
Fuente: Propia

Es importante realizar validaciones a un sistema, para evitar inconsistencias en la información que un usuario pueda ingresar, en la siguiente Fig. 36, se visualiza un mensaje de error cuando el usuario no ha ingresado un dato y pulsa el botón iniciar sesión.

The screenshot shows a login form titled "EMPRESA 'TEXTILES TABANGO'" with a sub-header "AUTENTICACIÓN DE USUARIO". The form includes fields for "Usuario:" and "Contraseña:" and an "Iniciar Sesión" button. To the right, two yellow error messages are displayed: "Usuario: Error de validación: se necesita un valor." and "Contraseña: Error de validación: se necesita un valor."

**Fig. 36:** Inicio de sesión - Mensaje de error por campos vacíos.  
Fuente: Propia

En la Fig. 37, se observa la autenticación de usuario, presentando un mensaje de advertencia que indica que el usuario y/o contraseña son incorrectos caso contrario ingresará al sistema.

The screenshot shows the same login form as Fig. 36, but with the "Usuario:" field containing "admin" and the "Contraseña:" field masked with dots. A yellow warning message is displayed: "Usuario y/o contraseña incorrectos."

**Fig. 37:** Inicio de sesión - Mensaje de error por credenciales incorrectas.  
Fuente: Propia.

En el formulario de la Fig. 38 se muestra mensajes de error que advierten que no se ha ingresado información o que los campos están vacíos, de la misma forma se ha validado con los formularios de proveedores y clientes.

The screenshot shows a form titled "INGRESAR NUEVO TRABAJADOR" with a close button in the top right. The form contains several input fields: "Cédula:", "Nombres: \*", "Apellidos: \*", "Dirección:", "Teléfono:", "Sueldo:", "Fecha Inicio:", "Usuario:", "Contraseña:", and "Rol:" (with a dropdown menu set to "Admin"). A "Guardar" button is at the bottom left. Three pink error messages are shown on the right: "CEDULA: Error de validación: se necesita un valor.", "Nombres: Error de validación: se necesita un valor.", and "Apellidos: Error de validación: se necesita un valor."

**Fig. 38:** Formulario Trabajadores - Mensaje de error por campos vacíos.  
Fuente: Propia.

En la Fig. 39, se muestra los mensajes de error que indican que los datos ingresados tienen inconsistencia, por ejemplo la cédula debe tener 10 dígitos y ser válida, en nombres y apellidos debe restringir el uso de número o símbolos y en campo teléfono se debe obligar el uso de solo números en caso de no cumplir con esos requisitos no se puede guardar la información.

The screenshot shows a web form titled "INGRESAR NUEVO TRABAJADOR" with a green minus icon in the top right corner. The form contains several input fields and a dropdown menu, with red error messages displayed next to the fields that have invalid data. The fields and their values are: Cédula: 100; Nombres: 111111111111; Apellidos: ++++++++; Dirección: lbarra; Teléfono: 094444444d; Sueldo: 300.0; Fecha Inicio: 12/06/19; Usuario: prueba; Contraseña: prueba; Rol: Admin. The error messages are: "La cédula ingresada no es la correcta. Verifique nuevamente!!" (next to Cédula), "El nombre ingresado no es correcto!!" (next to Nombres), "El apellido ingresado no es correcto!!" (next to Apellidos), and "El telefono ingresado no es correcto!!" (next to Teléfono). A green "Guardar" button is located at the bottom left of the form.

Field	Value	Error Message
Cédula	100	La cédula ingresada no es la correcta. Verifique nuevamente!!
Nombres *	111111111111	El nombre ingresado no es correcto!!
Apellidos *	+++++++	El apellido ingresado no es correcto!!
Dirección	lbarra	
Teléfono	094444444d	El telefono ingresado no es correcto!!
Sueldo	300.0	
Fecha Inicio	12/06/19	
Usuario	prueba	
Contraseña	prueba	
Rol	Admin	

**Fig. 39:** Formulario Trabajadores - Mensaje de error datos inválidos.  
Fuente: Propia.

### 2.6.3. Sprint 2

**Nombre:** Gestión insumos, materia prima y materia procesada.

**Descripción:** El sprint 2 tuvo como finalidad la elaboración de CRUD para el módulo de insumos, materia prima y materia procesada.

**Resultado:** Al finalizar el segundo sprint se encontró listo lo siguiente:

- a) CRUD de *insumos*.
- b) CRUD de *materia prima*.
- c) CRUD de *materia procesada*
- d) Validaciones.

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 24

**Fecha Inicio:** 07/05/2018

**Fecha Fin:** 07/06/2018

**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 115

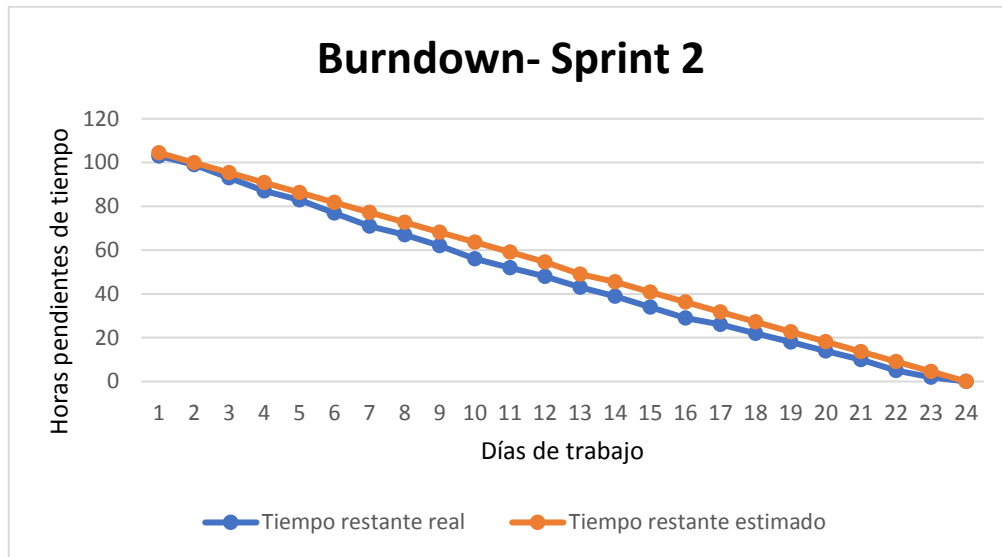
**Número de horas de trabajo del equipo:** 115

Para alcanzar el resultado del sprint 2, se especificaron las tareas descritas en la Tabla 27, de manera semejante al sprint anterior se realizó el diseño de formularios en este caso para el ingreso de insumos, materia prima y materia procesada, se implementó métodos para darle funcionalidades y finalmente se realizó las validaciones respectivas a los campos que lo requerían, dando como resultado 14 tareas para ejecutarlas en 4 semanas.





La Fig. 40, del gráfico burndown del Sprint 2; la línea de tiempo restante real (color azul) está por debajo de la línea de tiempo restante estimado (color tomate) lo que indica que el sprint fue desarrollado a mayor velocidad de lo estimado, al cabo de los 12 días el tiempo restante real fue de 48h mientras que el estimado de 54,52h; al finalizar en el día 24 se recomenzó las horas de ventaja en una tarea que presentó dificultades.



**Fig. 40.** Burndown de sprint 2  
Fuente: Propia

Las tareas correspondientes al sprint 2 se completaron favorablemente en las 4 semanas que se planificaron, hubo una ligera ventaja en la segunda semana que fue necesaria para cumplir la tarea final que tuvo mayor duración.

**a) Elaboración de los formularios de insumos, materia prima y materia procesada.**

En la siguiente figura (Fig. 41) se muestra el formulario para el ingreso de insumos, que contiene un campo desplegable, para seleccionar proveedores, otro para el nombre de insumo, la cantidad, fecha, precio, un campo para escoger el estado y finalmente un botón para guardar datos.

**INGRESAR NUEVO INSUMO**

Proveedor:

Nombre Insumo:

Cantidad/Kg: \*

Fecha: \*

Precio: \*

Estado: \*

**Fig. 41:** Formulario insumos.  
Fuente: Propia

Para el ingreso de nueva materia prima y materia procesada, se ha diseñado dos formularios semejantes con los campos nombre y cantidad pero en el formulario de materia procesada se añade otro campo para seleccionar el título y por último un botón que permitirá guardar la información ingresada, como se indica en la Fig. 42.

**INGRESAR NUEVA MATERIA PRIMA**

Nombre Materia Prima:

Cantidad/Kg: \*

**INGRESAR NUEVA MATERIA PROCESADA**

Nombre:

Cantidad/Kg: \*

Título

**Fig. 42:** Formulario de materia prima y materia procesada.  
Fuente: Propia

En la Fig. 43, se visualiza un mensaje de error cuando el usuario no ha ingresado valores y pulsa el botón guardar, este proceso se repite con los formularios de materia prima y materia procesada.

**INGRESAR NUEVO INSUMO**

Proveedor:   Proveedor: Error de validación: se necesita un valor.

Nombre Insumo:   Nombre Insumo: Error de validación: se necesita un valor.

Cantidad/Kg: \*   Cantidad/Kg: Error de validación: se necesita un valor.

Fecha: \*   Fecha: Error de validación: se necesita un valor.

Precio: \*   Precio: Error de validación: se necesita un valor.

Estado: \*   Estado: Error de validación: se necesita un valor.

**Fig. 43:** Formulario insumos - Mensaje de error por campos vacíos.  
Fuente: Propia.

En la Fig. 44, se muestra los mensajes de error que indican que los datos ingresados tienen inconsistencia, por ejemplo la cantidad no debe incluir letras ni símbolos, la fecha debe tener el formato dd/mm/aa y el precio debe incluir solo números enteros o con decimales en caso de no cumplir con esos requisitos no se debe guardar la información.

The screenshot shows a web form titled "INGRESAR NUEVO INSUMO" with the following fields and error messages:

- Proveedor:** Jorge Esteban Ortega Cev. (dropdown menu)
- Nombre Insumo:** Ácido rojo R2B (text input)
- Cantidad/Kg: \*** 25.8b (text input) → Error: Cantidad/Kg: '25.8b' debe ser un número entre 4.9E-324 y 1.7976931348623157E308 Ejemplo: 1999999
- Fecha: \*** 11 (text input) → Error: Fecha: '11' no se ha podido reconocer como fecha. Ejemplo: 13/06/19
- Precio: \*** + (text input) → Error: Precio: '+' debe ser un número entre 4.9E-324 y 1.7976931348623157E308 Ejemplo: 1999999
- Estado: \*** PAGADO (dropdown menu)
- Guardar** (button)

**Fig. 44:** Formulario insumos - Mensaje de error datos inválidos.  
Fuente: Propia.

#### 2.6.4. Sprint 3

**Nombre:** Gestión de productos, adquisición de materia prima y apertura.

**Descripción:** El tercer sprint tuvo como objetivo la creación de CRUDs para los módulos de productos, adquisición de materia prima y apertura.

**Resultado:** Al finalizar el sprint 3 se halló listo lo siguiente:

- a) CRUD de *productos*.
- b) CRUD del proceso de adquisición de *materia prima*.
- c) CRUD del proceso de apertura.
- d) Validaciones

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 21

**Fecha Inicio:** 08/06/2018

**Fecha Fin:** 08/07/2018

**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 101

**Número de horas de trabajo del equipo:** 101

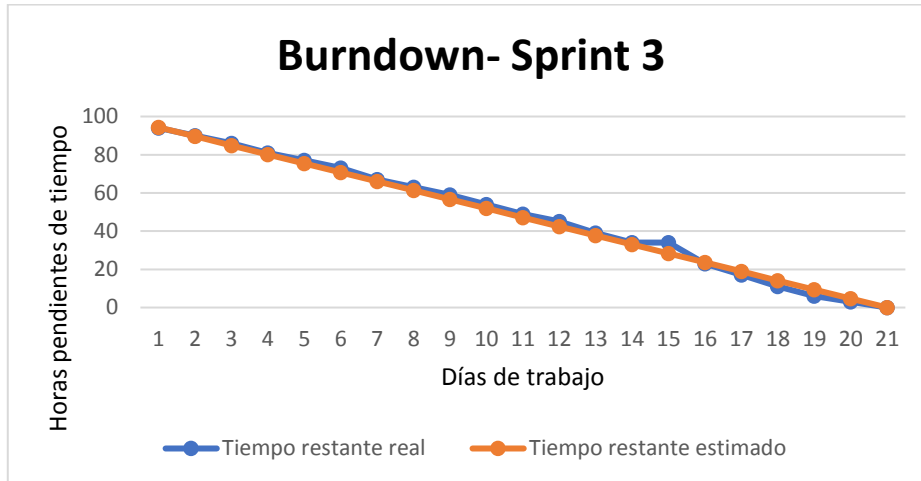
En la Tabla 28, se describe las tareas del sprint 3 realizadas para la inserción de nueva información respecto a los módulos de productos, adquisición de materia prima y apertura, se realizó el diseño de formularios para cada módulo, se le dio las funcionalidades requeridas y se ejecutó las validaciones de los campos. Este proceso se lleva a cabo con la definición de 11 tareas que se reparten en 21 días.

Tabla 28: Backlog de Sprint 3

Id	Tarea	Estado	Fecha Inicio	Fecha Fin	Horas Estimadas	Trabajo realizado por día (horas)																				
						08/06/2018	11/06/2018	12/06/2018	13/06/2018	14/06/2018	15/06/2018	18/06/2018	19/06/2018	20/06/2018	21/06/2018	22/06/2018	25/06/2018	26/06/2018	27/06/2018	28/06/2018	29/06/2018	02/07/2018	03/07/2018	04/07/2018	05/07/2018	06/07/2018
3.1	Diseño de formularios de inserción de productos, adquisición de materia prima y apertura.	R	08/06/2018	13/06/2018	18	5	4	4	5																	
3.2	Diseño de formulario de modificación de productos adquisición de materia prima y apertura.	R	14/06/2018	18/06/2018	10					4	4	2														
3.3	Creación de CRUD de productos.	R	18/06/2018	20/06/2018	12						4	4	4													
3.4	Añadir campo que permita seleccionar trabajadores en los procesos	R	21/06/2018	22/06/2018	10									5	5											
3.5	Crear tabla que muestre trabajadores seleccionados.	R	25/06/2018	25/06/2018	4										4											
3.6	Crear método que verifique si el trabajador está asignado al proceso o no.	R	26/06/2018	26/06/2018	6											6										
3.7	Creación de CRUD de adquisición de materia prima.	R	27/06/2018	29/06/2018	12												5	5	2							
3.8	Creación de CRUD de apertura.	R	29/06/2018	03/07/2018	12													4	6	2						
3.9	Validación de campos de los formularios.	R	03/07/2018	03/07/2018	4															4						
3.10	Pruebas de funcionamiento del sistema.	R	04/07/2018	04/07/2018	5																5					
3.11	Corrección de errores del sistema	R	05/07/2018	06/07/2018	6																		3	3		
<b>Tiempo estimado total</b>					<b>99</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Burndown Sprint 3: Gestión productos, adquisición de materia prima y apertura.</b>																										
<b>Tiempo restante real</b>	<b>94</b>	<b>90</b>	<b>86</b>	<b>81</b>	<b>77</b>	<b>73</b>	<b>67</b>	<b>63</b>	<b>59</b>	<b>54</b>	<b>49</b>	<b>45</b>	<b>39</b>	<b>34</b>	<b>34</b>	<b>23</b>	<b>17</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>0</b>					
<b>Tiempo restante estimado</b>	94,28	89,57	84,86	80,14	75,43	70,74	65,99	61,28	56,57	51,86	47,14	42,43	37,71	32,99	28,29	23,57	18,85	14,14	9,43	4,71	0					

Fuente: Propia

La Fig. 45 representa el gráfico burndown del Sprint 3; la línea de tiempo restante real (color azul) está muy cercana a la línea de tiempo restante estimado (color tomate); lo que quiere decir que el avance del sprint se llevó a cabo casi a la par de lo estimado, logrando cumplirse en el tiempo establecido.



**Fig. 45:** Burndown de sprint 3  
Fuente: Propia

Al comparar el tiempo real del tiempo estimado se puede apreciar que el sprint fue realizado a un buen ritmo de trabajo; por ejemplo para el día 4 quedaban pendiente 81h reales versus las 80,14h estimadas; en el día 13, 39h reales versus 37,71h estimadas y el día 16, 23h reales versus 23,57h estimadas.

**a) Construcción de formularios de productos, adquisición de materia prima y apertura.**

La Fig. 46 se muestra el formulario para el ingreso de productos, que contiene los campos de nombre de producto, título, cantidad, precio y número de bodega y por último un botón para guardar la información que el usuario ingrese.

**INGRESAR NUEVO PRODUCTOS**

Nombre Producto:

Título: \*

Cantidad/Kg: \*

Precio: \*

Nº Bodega: \*

**Fig. 46:** Formulario insumos.  
Fuente: Propia

Para el ingreso del proceso de adquisición de materia prima, se ha diseñado un formulario con un campo que permite la selección de trabajador, un botón para ingresarlo a una tabla para ser almacenado, un campo que describe al proceso, campo para seleccionar un proveedor, fecha, materia prima, cantidad de materia prima, precio, observaciones y un botón guardar como se muestra en la Fig. 47.

The form is titled "INGRESAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE MATERIA PRIMA". It features a section for "TRABAJADOR / ES" with a dropdown menu for "Trabajador" (currently showing "--Seleccionar--") and an "Ingresar" button. Below this is a table with two columns: "Nombre Completo" and "Eliminar". The table currently contains the text "No hay registros". The main form area includes several input fields: "Proceso" (dropdown menu showing "Adquisición de Materia Prima"), "Proveedor" (dropdown menu showing "--Seleccionar--"), "Fecha: \*" (text input), "Materia Prima: \*" (dropdown menu showing "--Seleccionar--"), "Cantidad (Kg): \*" (text input), "Precio (\$): \*" (text input), and "Observaciones:" (text area). A green "Guardar" button is located at the bottom left of the form.

**Fig. 47:** Formulario de adquisición de materia prima.  
Fuente: Propia

En la Fig. 48 se realizó otro formulario semejante al anterior, con la excepción de que el proceso de apertura no tiene proveedor pero tiene el campo de proceso final, la cantidad, hora inicio y hora fin.

The form is titled "INGRESAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE APERTURA". It features a section for "TRABAJADOR / ES" with a dropdown menu for "Trabajador" (currently showing "--Seleccionar--") and an "Ingresar" button. Below this is a table with two columns: "Nombre Completo" and "Eliminar". The table currently contains the text "No hay registros". The main form area includes several input fields: "Proceso" (dropdown menu showing "Apertura"), "Fecha: \*" (text input), "Materia Prima: \*" (dropdown menu showing "--Seleccionar--"), "Cantidad: \*" (text input), "Proceso Final: \*" (dropdown menu showing "--Seleccionar--"), "Cantidad: \*" (text input), "Hora Inicio: \*" (text input), "Hora Fin: \*" (text input), and "Observaciones:" (text area). A green "Guardar" button is located at the bottom left of the form.

**Fig. 48:** Formulario de adquisición de materia prima.  
Fuente: Propia



Este proceso de validación se lo realizó de la misma manera para los formularios de productos y de apertura.

En la siguiente Fig. 49, se visualiza que al ingresar mal la fecha, el sistema muestra un mensaje que dice que el formato es incorrecto, cuando un valor se deja vacío y está marcado como requerido se muestra un error de que se necesita un valor, para la cantidad y precio siempre hay que ingresar números y evitar las letra y símbolos caso contrario el registro no se podrá guardar.

Inicio Registros Procesos Ventas

INGRESAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN DE MATERIA PRIMA

TRABAJADOR / ES

Trabajador:  Ingresar

Nombre Completo	Eliminar
No hay registros	

Proceso:

Proveedor:

Fecha: \*

Materia Prima: \*

Cantidad: \*

Precio: \*

Observaciones:

Guardar

Fecha: '11' no se ha podido reconocer como fecha. Ejemplo: 13/06/19

Materia Prima: Error de validación: se necesita un valor.

Cantidad: 'q' debe ser un número entre -9223372036854775808 y 9223372036854775807. Ejemplo: 98765432

Precio: 'h' debe ser un número entre 4.9E-324 y 1.7976931348623157E308. Ejemplo: 1999999

http://localhost:8080/tTabangoMP/admin/adquisicionMP.xhtm

Fig. 49: Formulario proceso Adquisición de Materia prima– Validaciones de campos.  
Fuente: Propia.

#### 2.6.5. Sprint 4

**Nombre:** Gestión de procesos de lavado, secado y carbonizado.

**Descripción:** El sprint 4 se enfocó en la creación de CRUDs para los procesos de lavado, secado y carbonizado.

**Resultado:** Una vez finalizado el sprint se encontró listo lo siguiente:

- a) CRUD del proceso de *lavado*.
- b) CRUD del proceso de *secado*.
- c) CRUD del proceso de *carbonizado*
- d) Validaciones

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 24

**Fecha Inicio:** 09/07/2018

**Fecha Fin:** 09/068/2018

**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 115

**Número de horas de trabajo del equipo:** 115

Para alcanzar el resultado del sprint 4, se especificaron las tareas descritas en la Tabla 29, de manera semejante al sprint anterior se realizó el diseño de formularios en este caso para el ingreso de los procesos de lavado, secado y carbonizado, se implementó métodos para darle las funcionalidades requeridas y finalmente se realizó las validaciones respectivas a los campos de los formularios, dando como resultado 14 tareas para ejecutarlas en 24 días.



La Fig. 50 representa el gráfico burndown del Sprint 4; indica el trabajo pendiente expresado en horas por cada día; la línea tomate corresponde a la estimación ideal mientras que la azul al trabajo restante real, se observa que en un inicio las tareas se estaban cumpliendo según se tenía planificado y desde el día 17 se incrementó la velocidad de trabajo por los 5 días siguientes hasta apegarse al tiempo estimado nuevamente.

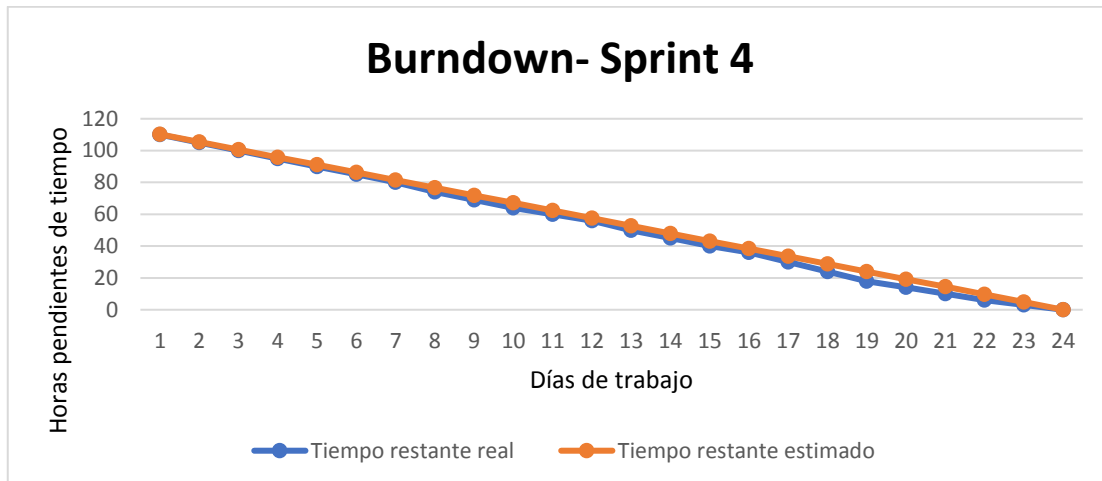


Fig. 50. Burndown de sprint 4  
Fuente: Propia

En el sprint 4 se inició con un tiempo estimado de 115 horas de trabajo, las cuales al finalizar el sprint coincidieron los tiempos, finalizando el sprint exitosamente con el total de horas cumplidas.

**a) Elaboración de formularios para los procesos de lavado, secado y carbonizado.**

La Fig. 51 se representa a los formularios de lavado y carbonizado ya que sus campos son iguales por ejemplo el campo trabajador permite la selección de trabajadores tiene un botón de ingresar y una tabla para registros de la misma forma existe un campo que permite seleccionar insumos, un botón ingresar y otra tabla para sus registros, además hay un campo que describe al proceso, un campo para la fecha, otro para el proceso inicial, la cantidad, proceso final, cantidad, hora inicio, hora fin, observaciones y un botón guardar

TRABAJADOR / ES		INSUMOS	
Trabajador: <input type="text" value="- Seleccionar -"/>	<input type="button" value="Ingresar"/>	Insumo: <input type="text" value="- Seleccionar -"/>	Cantidad: <input type="text" value="*"/> <input type="button" value="Ingresar"/>
<input type="button" value="Nombre Completo"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>	<input type="button" value="Nombre Insumo"/>	<input type="button" value="Cantidad"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
No hay registros		No hay registros	

Proceso:	<input type="text" value="Lavado"/>
Fecha: *	<input type="text"/>
Proceso Inicial: *	<input type="text" value="- Seleccionar -"/>
Cantidad: *	<input type="text"/>
Proceso Final: *	<input type="text" value="- Seleccionar -"/>
Cantidad: *	<input type="text"/>
Hora Inicio: *	<input type="text"/>
Hora Fin: *	<input type="text"/>
Observaciones:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Guardar"/>	

**Fig. 51:** Formulario para lavado y carbonizado.  
Fuente: Propia

Para el ingreso del proceso de secado, se ha diseñado un formulario con un campo que permite la selección de trabajador, un botón para ingresarlo a una tabla para ser almacenado, un campo que describe al proceso, fecha, proceso inicial, cantidad inicial, proceso final, cantidad final, hora inicio, hora fin, observaciones y un botón guardar como se muestra en la Fig. 52.

INGRESAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE SECADO	
<b>TRABAJADOR / ES</b>	
Trabajador: <input type="text" value="- Seleccionar -"/>	<input type="button" value="Ingresar"/>
<input type="button" value="Nombre Completo"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
No hay registros	
Proceso:	<input type="text" value="Secado"/>
Fecha: *	<input type="text"/>
Producto Inicial: *	<input type="text" value="- Seleccionar -"/>
Cantidad Entrante (Kg): *	<input type="text"/>
Producto Final: *	<input type="text" value="- Seleccionar -"/>
Cantidad Saliente (Kg): *	<input type="text"/>
Hora Inicio: *	<input type="text"/>
Hora Fin: *	<input type="text"/>
Obsevaciones:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Guardar"/>	

**Fig. 52:** Formulario de adquisición de materia prima.  
Fuente: Propia

En la siguiente Fig. 53, se visualiza que al ingresar mal la fecha, el sistema muestra un mensaje que dice que el formato es incorrecto, para la cantidad hay que ingresar números y evitar las letra y símbolos, cuando un valor se deja vacío y está marcado como requerido se muestra un error de que se necesita un valor y la hora debe tener el siguiente formato hh:mm o saldrá un mensaje de que no se ha podido reconocer como hora si no se cumplen las condiciones el registro no se podrá guardar. Este mismo procedimiento se repite para los formularios de secado y carbonizado.

**Fig. 53:** Formulario lavado – Validaciones de campos.  
Fuente: Propia.

### 2.6.6. Sprint 5

**Nombre:** Gestión de procesos de tinturado y apertura y mezcla.

**Descripción:** El quinto sprint tuvo como objetivo la creación de CRUDs para los procesos de tinturado y apertura y mezcla.

**Resultado:** Una vez finalizado el sprint se encontró listo lo siguiente:

- a) CRUD del proceso de *tinturado*.
- b) CRUD del proceso de *apertura y mezcla*.
- c) Validaciones

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 22

**Fecha Inicio:** 10/08/2018

**Fecha Fin:** 10/09/2018

**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 106

**Número de horas de trabajo del equipo:** 106

En el sprint 5, se definieron las tareas descritas en la Tabla 30, se realizó el diseño de formularios para el ingreso de los procesos de tinturado y apertura y mezcla, se implementó métodos para darle las funcionalidades requeridas y finalmente se realizó las validaciones respectivas a los campos de los formularios, dando como resultado 13 tareas para ejecutarlas en 4 semanas.





La Fig. 54 presenta el gráfico burndown del Sprint 5; las tareas se desarrollan de acuerdo a lo planificado con un ligero aumento en la velocidad en los primeros días, que dan lugar a el cumplimiento de la totalidad de actividades planificadas durante el tiempo estimado en el sprint.

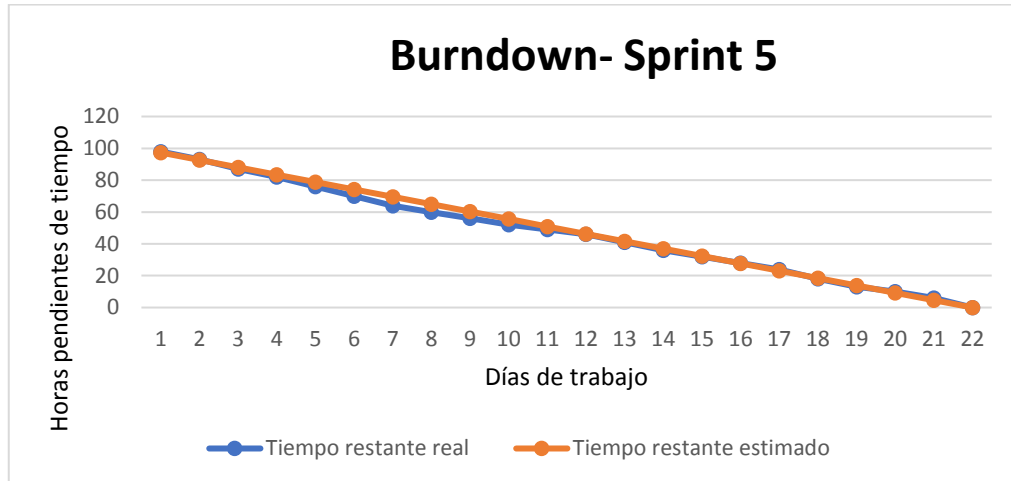


Fig. 54. Burndown de sprint 5  
Fuente: Propia

En el gráfico Burndown el eje X representa a los días en los cuales se llevó a cabo el sprint 5, mientras que el eje Y a las horas de trabajo restantes para completarlo; la línea de color azul representa el tiempo restante real y la línea naranja indica el tiempo restante estimado, dejando claro que el sprint fue llevado a cabo con un avance muy cercano al tiempo real.

**a) Construcción de formularios para los procesos de tinturado y apertura y mezcla.**

Este formulario está diseñado para ingresar el proceso de tinturado como se indica en la Fig. 55 hay un campo para seleccionar trabajadores y un botón para poder almacenarlos en una tabla, de igual forma para ingresar insumos, además de los campos proceso, fecha, proceso inicial, cantidad inicial, proceso final, cantidad final, hora inicio, hora fin, observaciones y un botón guardar

**INGRESAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE TINTURADO**

**TRABAJADOR / ES**

Trabajador:

Nombre Completo	Eliminar
No hay registros	

**INSUMOS**

Insumo:  Cantidad: \*

Nombre Insumo	Cantidad	Eliminar
No hay registros		

Proceso:

Fecha: \*

Proceso Inicial: \*

Cantidad: \*

Proceso Final: \*

Cantidad: \*

Hora Inicio: \*

Hora Fin: \*

Observaciones:

**Fig. 55:** Formulario de tinturado.  
Fuente: Propia

Para el ingreso del proceso de apertura y mezcla, se ha diseñado un formulario con un campo que permite la selección de trabajadores, un botón para almacenarlos en una tabla, de esta misma forma para insumos y materia procesada, también se implementó un campo que describe al proceso, proceso final, cantidad final, observaciones y un botón guardar como se muestra en la Fig. 56.

**INGRESAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE APERTURA Y MEZCLA**

**TRABAJADOR / ES**

Trabajador:

Nombre Completo	Eliminar
No hay registros	

**INSUMOS**

Insumo:  Cantidad: \*

Nombre Insumo	Cantidad	Eliminar
No hay registros		

**SELECCIONAR MATERIA PROCESADA PARA ELABORAR UNA FÓRMULA**

Proceso Inicial:  Cantidad: \*

Nombre Producto	Cantidad	Eliminar
No hay registros		

Proceso:

Fecha: \*

Proceso Final: \*

Cantidad: \*

Observaciones:

**Fig. 56:** Formulario de apertura y mezcla.  
Fuente: Propia

En la Fig. 57, se muestra un mensaje de que el trabajador ya está ingresado, esto pasa cuando el usuario quiere ingresar más de una vez al mismo trabajador.

**Fig. 57:** Seleccionar trabajadores en los procesos.  
Fuente: Propia.

Para el ingreso de insumos se muestra un mensaje cuando está bajo el límite aceptado, para advertir que se adquiera más de este insumo así se observa en la Fig. 58.

**Fig. 58:** Seleccionar insumos en los procesos.  
Fuente: Propia.

De igual forma en la Fig. 59, para cuando la materia procesada ya está a punto de acabarse o que ya se acabó, para que se pueda fabricar más inmediatamente.

**Fig. 59:** Selección de materia procesada en los procesos.  
Fuente: Propia.

En la Fig. 60, se observa que al ingresar mal la fecha, el sistema muestra un mensaje que dice que el formato es incorrecto, cuando un dato se deja vacío y está marcado como requerido se muestra un error de que se necesita un valor, en la cantidad hay que ingresar números y evitar las letra y símbolos si no se cumplen las condiciones el registro no se podrá guardar.

**Fig. 60:** Formulario apertura y mezcla – Validaciones de campos.  
Fuente: Propia.

### 2.6.7. Sprint 6

**Nombre:** Gestión de los procesos de cardado, hilado y madejado.

**Descripción:** El sprint 6 tuvo como finalidad la creación de CRUDs para los procesos de cardado, hilado y madejado.

**Resultado:** Una vez finalizado el sprint se encontró listo lo siguiente:

- a) CRUD del proceso de *cardado*.
- b) CRUD del proceso de *hilado*
- c) CRUD del proceso de *madejado*
- d) Validaciones

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 23

**Fecha Inicio:** 11/09/2018

**Fecha Fin:** 11/10/2018

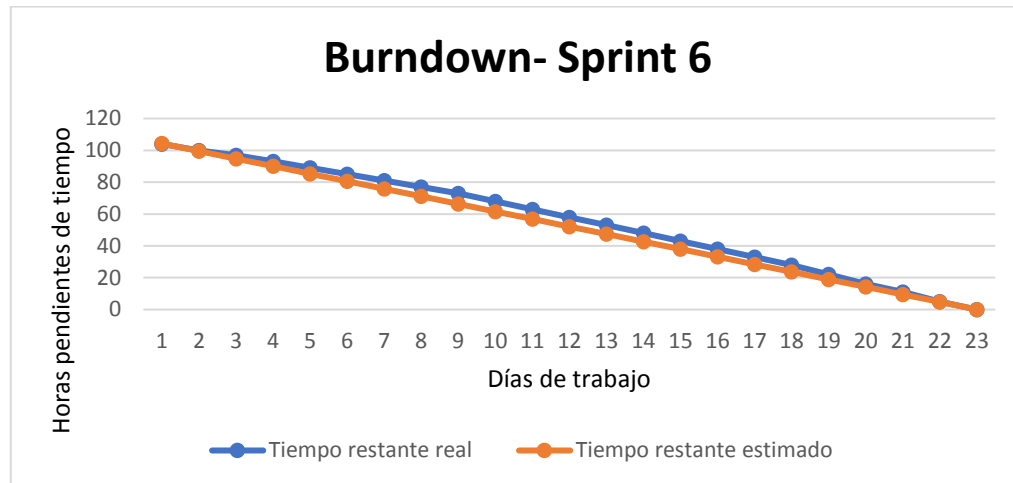
**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 110

**Número de horas de trabajo del equipo:** 110

Para alcanzar el resultado del sprint 6, se especificaron las tareas descritas en la Tabla 31, de manera semejante al sprint anterior se realizó el diseño de formularios en este caso para el ingreso de los procesos de cardado, hilado y madejado, se implementó métodos para darle las funcionalidades requeridas y finalmente se realizó las validaciones respectivas a los campos de los formularios, dando como resultado 10 tareas para ejecutarlas en 4 semanas.



En la gráfica burndown del sprint 6 Fig.61 la línea del tiempo restante real (color azul) está por encima de la línea del tiempo restante estimado (color tomate) lo que indica que el sprint fue desarrollado a menor velocidad de lo estimado, pero se completó durante el tiempo establecido.



**Fig. 61:** Burndown de sprint 6  
Fuente: Propia

Las tareas correspondientes al sprint 6 se completaron en las 4 semanas de duración para las que fue planificado; al quinto día del sprint se habían efectuado 20 horas de trabajo, para el día quince 66 horas de trabajo, mientras que en el día veinte y tres se cumplieron las 109h definidas para el sprint.

**a) Construcción de formularios para los procesos de cardado, hilado y madejado.**

Este formulario representa a los procesos de cardado, hilado y madejado como se indica en la Fig. 62 hay un campo para seleccionar trabajadores y un botón para poder almacenarlos en una tabla, además de los campos proceso, fecha, proceso inicial, cantidad inicial, proceso final, cantidad final, hora inicio, hora fin, observaciones y un botón guardar

**TRABAJADOR / ES**

Trabajador:

No hay registros

---

Proceso:

Fecha: \*

Proceso Inicial: \*

Cantidad: \*

Proceso Final: \*

Cantidad: \*

Hora Inicio: \*

Hora Fin: \*

Observaciones:

**Fig. 62:** Formulario de tinturado.  
Fuente: Propia

Este proceso de validación es similar para el proceso de cardado, hilado y madejado ya que tiene las mismas características.

La Fig. 63 muestra la validación de los campos tales como la fecha que necesita que se cumpla el formato dd/mm/aa, no se puede dejar campos vacíos, las cantidades solo debe permitir números y la hora debe cumplir con el formato hh:mm para que así se pueda guardar la información y tener información sin inconsistencias.

**TRABAJADOR / ES**

Trabajador:

No hay registros

---

Proceso:

Fecha: \*

Proceso Inicial: \*

Cantidad: \*

Proceso Final: \*

Cantidad: \*

Hora Inicio: \*

Hora Fin: \*

Observaciones:

Fecha: '13/0601' no se ha podido reconocer como fecha. Ejemplo: 13/06/19

Proceso Final: Error de validación: se necesita un valor.

Cantidad: '12.o' debe ser un número entre -9223372036854775808 y 9223372036854775807. Ejemplo: 98765432

Hora Inicio: '1' no se ha podido reconocer como hora. Ejemplo: 12:55

**Fig. 63:** Formulario de cardado.  
Fuente: Propia

### 2.6.8. Sprint 7

**Nombre:** Gestión del proceso de empaçado y costos.

**Descripción:** El sprint 7 tuvo como objetivo la creación de CRUD para el proceso de empaçado y funcionalidad para gestionar costos.

**Resultado:** Una vez finalizado el sprint se encontró listo lo siguiente:

- a) CRUD del proceso de *empaçado*.
- b) Diseño de formulario para el cálculo del costos de producción para todos los procesos.
- c) Validaciones

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 22

**Fecha Inicio:** 12/10/2018

**Fecha Fin:** 12/11/2018

**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 106

**Número de horas de trabajo del equipo:** 106

El sprint 7 se centró en la realización de formularios respectivos para el proceso de empaçado y para el cálculo del costo de producción de cada proceso, también en la implementación de los métodos para dar funcionalidad a las interfaces de usuario construidas y finalmente la validación de campos como se muestra en la Tabla 32, todo lo anterior se dividió en 11 tareas para cumplirse en 4 semanas,



Tabla 32: Backlog de Sprint 7

Id	Tarea	Estado	Fecha Inicio	Fecha Fin	Horas Estimadas	Trabajo realizado por día (horas)																						
						12/10/2018	15/10/2018	16/10/2018	17/10/2018	18/10/2018	19/10/2018	22/10/2018	23/10/2018	24/10/2018	25/10/2018	26/10/2018	27/10/2018	29/10/2018	30/10/2018	31/10/2018	01/11/2018	02/11/2018	05/11/2018	06/11/2018	07/11/2018	08/11/2018	09/11/2018	
7.1	Diseño de formulario de ingreso del proceso de empaçado.	R	12/10/2018	15/10/2018	8	5	3																					
7.2	Diseño de formulario de modificación del proceso de empaçado.	R	15/10/2018	16/10/2018	6		2	4																				
7.3	Creación de CRUD del proceso de empaçado.	R	17/10/2018	18/10/2018	8				4	4																		
7.4	Diseño de formulario para cálculo de costo de producción.	R	19/10/2018	22/10/2018	8					5	3																	
7.5	Modificar vistas de ingreso y edición de cada proceso, con el nuevo formulario de costo de producción.	R	22/10/2018	26/10/2018	24						2	5	6	5	6													
7.6	Investigar factores externos que influyen en el costo de producción.	R	27/10/2018	27/10/2018	4											4												
7.7	Determinar las horas trabajadas, horas de trabajador, costo de materia prima, costo de materia procesada, costo de insumos, energía de maquinaria y consumo de agua.	R	28/10/2018	31/10/2018	14												4	5	5									
7.8	Funcionalidad al botón calcular, para identificar el costo unitario, costo de producción y la eficiencia.	R	01/11/2018	02/11/2018	8														4	4								
7.9	Validación de campos de los formularios	R	05/11/2018	06/11/2018	8															4	4							
7.10	Pruebas de funcionamiento del sistema	R	07/11/2018	08/11/2018	8																			6	2			
7.11	Corrección de errores del sistema	R	08/11/2018	09/11/2018	8																				4	4		
<b>Tiempo estimado Total</b>					<b>104</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>	
<b>Burndown Sprint 7: Gestión del proceso de empaçado y costo de producción.</b>																												
<b>Tiempo restante real</b>	99	94	90	86	82	77	72	67	61	56	50	46	42	37	32	28	24	20	16	10	4	0						
<b>Tiempo restante estimado</b>	99,27	94,55	89,82	85,09	80,36	75,64	70,91	66,18	61,45	56,73	52	47,27	42,55	37,82	33,09	28,36	23,64	18,91	14,18	9,45	4,72	0						

Fuente: Propia

El gráfico burndown del sprint 7 de la Fig. 64, indica que la ejecución de las actividades se desarrollan de acuerdo a la planificación inicial, la línea azul que representa al tiempo restante real se le observa una ligera disminución en la velocidad de trabajo pero al final nuevamente se iguala con la línea tomate que representa el tiempo restante estimado.

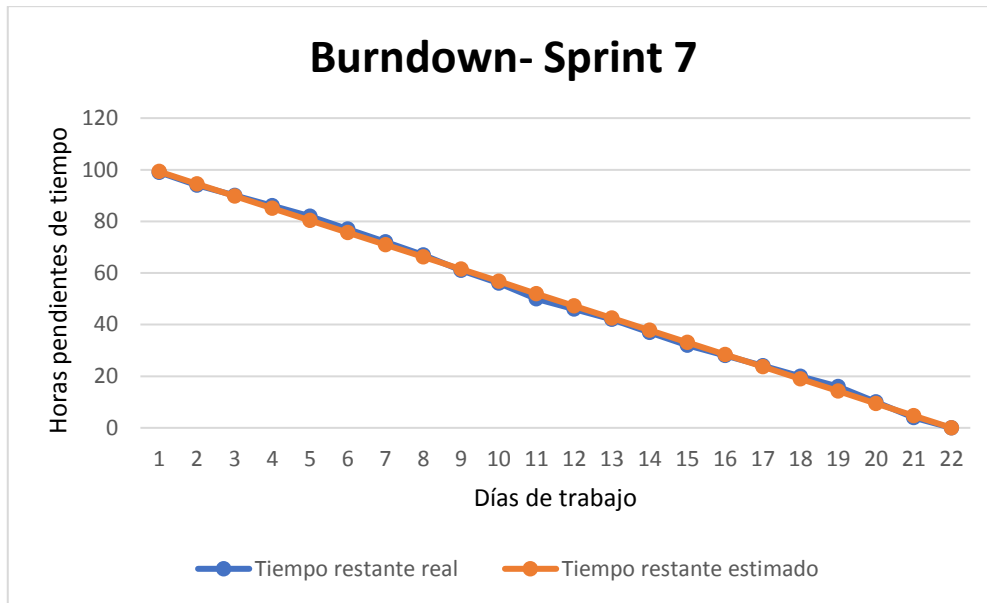


Fig. 64: Burndown de sprint 7  
Fuente: Propia

**a) Construcción de formularios de empackado y costo de producción.**

La Fig. 65 muestra el formulario de empackado donde hay un campo para seleccionar trabajadores y un botón para poder almacenarlos en una tabla, además de los campos proceso, fecha, proceso inicial, cantidad inicial, producto final, cantidad final, hora de inicio hora fin y observaciones y un botón guardar.

The screenshot shows a web form titled 'INGRESAR INFORMACIÓN DEL PROCESO DE EMPACADO'. It features a section for 'TRABAJADOR / ES' with a dropdown menu for 'Trabajador: - Seleccionar -', an 'Ingresar' button, and a table with columns 'Nombre Completo' and 'Eliminar', currently showing 'No hay registros'. Below this are several input fields: 'Proceso:' (dropdown with 'Empacado' selected), 'Fecha: \*' (text input), 'Producto Inicial: \*' (dropdown with '- Seleccionar -'), 'Cantidad Entrante (Kg): \*' (text input), 'Producto Final: \*' (dropdown with '- Seleccionar -'), 'Cantidad Saliente (Kg): \*' (text input), 'Hora Inicio: \*' (text input), and 'Hora Fin: \*' (text input). There is also an 'Observaciones:' text area and a 'Guardar' button at the bottom.

Fig. 65: Formulario de empackado.  
Fuente: Propia

En la siguiente Fig. 66 se evidencia el formulario correspondiente al costo de producción, en el que contiene los campos horas trabajadas, rendimiento y los costos de trabajador por hora, materia procesada, insumos, energía, agua y finalmente el cálculo del costo unitario y total de la producción ingresada en el proceso.

**Fig. 66:** Formulario Costo de Producción.  
Fuente: Propia

Al igual que en los anteriores procesos se realizó las validaciones correspondientes como se ve en la Fig. 67 en la fecha es necesario que se cumpla con el formato dd/mm/aa, además no se puede dejar campos vacíos, en las cantidades solo debe permitir números y en hora debe cumplir con el formato hh:mm para que así se pueda guardar la información y tener información sin inconsistencias.

**Fig. 67:** Formulario de empacado.  
Fuente: Propia

## b) Cálculo de costos de Producción.

Para que una empresa sepa cuánto le costó realizar determinado producto, es necesario determinar el costo de producción estimado mediante 3 elementos fundamentales, que comprenden: mano de obra, materia prima y costos indirectos tales como (Luz, renta, depreciaciones de fábrica, mantenimiento de equipos, etc. (Torres, 2010)

A continuación en la Tabla 33, se puede apreciar los elementos que se han tomado en cuenta para calcular el costo de producción en el sistema web.

**Tabla 33:** Elementos para determinar costo de producción.

<b>Mano de Obra</b>	<b>Materia Prima</b>	<b>Insumos</b>	<b>Maquinaria</b>
Sueldo	Wo Lana Sucia Negra	Detergente	Mantenimiento
Aporte Patronal	Wo Lana Sucia blanca	Ácidos	Depreciación
Aporte Personal	Acrílico Blanco	Colorantes	Luz Eléctrica
Fondos de Reserva	Acrílico Negro	Agua	
Vacaciones			

Fuente: Propia

### 2.6.9. Sprint 8

**Nombre:** Gestión ventas y reportes.

**Descripción:** El octavo sprint tuvo como objetivo la creación de reportes.

**Resultado:** Una vez finalizado el sprint se encontró listo lo siguiente:

- a) Generar y mostrar ventas
- b) Reporte de ventas
- c) Reporte de productos
- d) Reporte de procesos

**Equipo de desarrollo:** 1

**Días de duración del sprint:** 23

**Fecha Inicio:** 13/11/2018

**Fecha Fin:** 13/12/2018

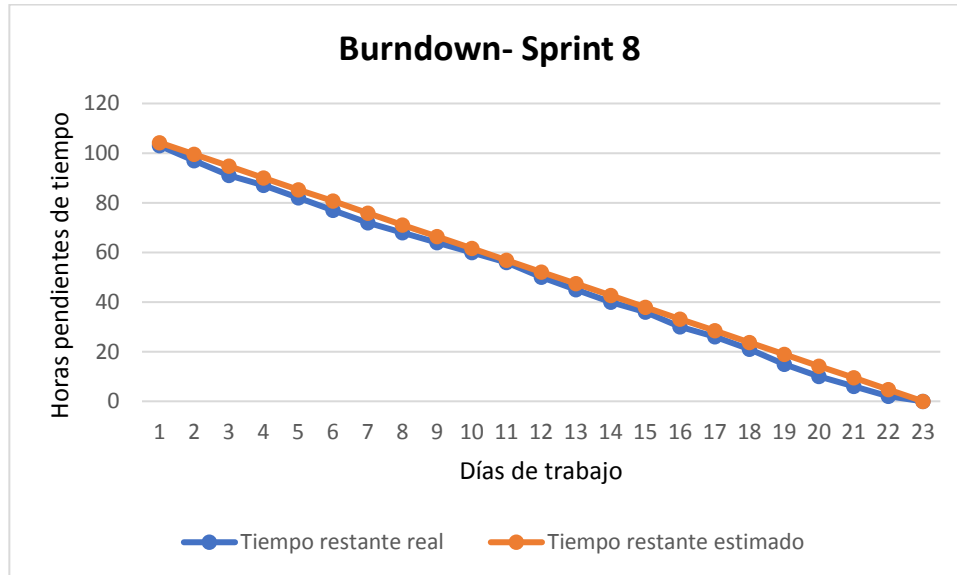
**Número óptimo de horas de trabajo por persona (80%):** 110

**Número de horas de trabajo del equipo:** 110

La Tabla 34 contiene el listado de las tareas establecidas para cumplir el sprint 8, enfocado en el diseño de formularios para los módulos ventas y reportes, diseño de imágenes llamativas, creación de métodos para dar funcionalidad a los formularios. Las tareas planteadas se desarrollaron durante 4 semanas, alcanzando el resultado esperado para el sprint en el plazo planificado.



La Fig. 68 representa el gráfico burndown del Sprint 8; la línea de tiempo restante real (color azul) está muy cercana a la línea de tiempo restante estimado (color tomate); lo que quiere decir que el avance del sprint se llevó a cabo casi a la par de lo estimado, logrando cumplirse en el tiempo establecido.



**Fig. 68.** Burndown de sprint 8  
Fuente: Propia

En el sprint 8 se inició con un tiempo estimado de 109 horas de trabajo, las cuales al finalizar el sprint coincidieron los tiempos, finalizando el sprint exitosamente con el total de horas cumplidas.

### 1. Elaboración de formulario de ventas.

En la siguiente Fig. 69, se muestra el diseño para realizar una venta donde se evidencia un encabezado con información de la empresa, un campo para ingresar la fecha de emisión, forma de pago y selección de cliente, también hay un campo para seleccionar productos e ingresar la cantidad, un botón ingresar que permite almacenar en la tabla los productos, esta tabla tiene las columnas cantidad, descripción, valor unitario, valor de venta y total y finalmente un botón generar factura para finalizar la venta.

**"TEXTILES TABANGO"**

Dir: Vía a Selva Alegre km 1 -Cdla Los Lagos - Cotama

Otavalo - Ecuador

---

Fecha Emisión: \*

Forma de Pago: \*  EFECTIVO  CHEQUE  TRANSFERENCIA

Cliente \*

**Generar Factura**

---

Producto:  Cantidad:  **Ingresar**

Cantidad	Descripción:	Valor Unitario	Valor Venta
No hay registros			
<b>TOTAL:</b>			

**Fig. 69:** Formulario de ventas.  
Fuente: Propia

La Fig. 70 presenta los mensajes de error cuando el usuario no ha ingresado valores, es necesario que se cumplan los requisitos para poder generar la factura.

**"TEXTILES TABANGO"**

Dir: Vía a Selva Alegre km 1 -Cdla Los Lagos - Cotama

Otavalo - Ecuador

---

Fecha Emisión: Error de validación: se necesita un valor.  
 Forma de Pago: Error de validación: se necesita un valor.  
 Cliente : Error de validación: se necesita un valor.

Fecha Emisión: \*

Forma de Pago: \*  EFECTIVO  CHEQUE  TRANSFERENCIA

Cliente \*

**Generar Factura**

---

Producto:  Cantidad:  **Ingresar**

Cantidad	Descripción:	Valor Unitario	Valor Venta
No hay registros			
<b>TOTAL:</b>			

**Fig. 70:** Formulario de ventas – Validación campos vacíos.  
Fuente: Propia



Cuando existe un producto en bodega menor a 90 kilogramos y mayor a 30 kilogramos aparece un mensaje en color tomate que indica que el producto está bajo el límite, que es necesario elaborar más de ese producto, así se indica en la Fig. 71. Pero sin embargo si la cantidad requerida es menor que la que se tiene en bodega se puede continuar con la venta normalmente.

**"TEXTILES TABANGO"**  
Dir: Vía a Selva Alegre km 1 -Cdla Los Lagos - Cotama  
Otavalo - Ecuador

⚠ El producto (Chocolate) esta bajo el limite aceptado. Cantidad en bodega: 75 kg.

Fecha Emisión: \*

Forma de Pago: \*  EFECTIVO  CHEQUE  TRANSFERENCIA

Cliente \*

**Generar Factura**

Producto:  Cantidad:  **Ingresar**

Cantidad	Descripción:	Valor Unitario	Valor Venta	
10	Chocolate 2 CABOS	1.2	12.0	✕
<b>TOTAL:</b>			<b>12.0</b>	

**Fig. 71:** Formulario de ventas – Validación de productos bajo el límite aceptado.  
Fuente: Propia

En caso de no hacer caso a la advertencia anterior, cuando el producto en bodega es menor a 30 kilogramos se muestra un mensaje en color rojo indicando que está a punto de agotarse y que es necesario fabricar el producto urgentemente, pero se puede realizar la venta siempre y cuando la cantidad que se necesita es menor a la que se tiene en bodega como se ve en la Fig. 72.

**"TEXTILES TABANGO"**  
Dir: Vía a Selva Alegre km 1 -Cdla Los Lagos - Cotama  
Otavalo - Ecuador

⚠ Precaución. El producto (Gris) tiene en bodega: 17 kg.

Fecha Emisión: \*

Forma de Pago: \*  EFECTIVO  CHEQUE  TRANSFERENCIA

Cliente \*

**Generar Factura**

Producto:  Cantidad:  **Ingresar**

Cantidad	Descripción:	Valor Unitario	Valor Venta	
10	Chocolate 2 CABOS	1.2	12.0	✕
8	Gris 3 CABOS	1.1	8.8	✕
<b>TOTAL:</b>			<b>20.8</b>	

**Fig. 72:** Formulario de ventas – Validación de productos a punto de acabarse.  
Fuente: Propia

Otro caso puede ser que si haya producto en bodega pero la cantidad requerida sea mayor a la existente, se muestra un mensaje que indica que la cantidad en bodega es insuficiente como se muestra en la siguiente Fig. 73.

**"TEXTILES TABANGO"**  
 Dir: Vía a Selva Alegre km 1 -Cdla Los Lagos - Cotama  
 Otavalo - Ecuador

⚠ La cantidad en bodega del producto (Verde) es insuficiente. Cantidad en bodega: 50 kg.

Fecha Emisión: \* 13/06/19

Forma de Pago: \*  EFECTIVO  CHEQUE  TRANSFERENCIA

Cliente \* Pedro Andres Viana Arias

**Generar Factura**

Producto: Verde 4 CABOS Cantidad: 55 **Ingresar**

Cantidad	Descripción:	Valor Unitario	Valor Venta
10	Chocolate 2 CABOS	1.2	12.0
8	Gris 3 CABOS	1.1	8.8
<b>TOTAL:</b>			<b>20.8</b>

**Fig. 73:** Formulario de ventas – Validación de productos insuficiente.  
 Fuente: Propia

Para poder comprobar cuanto se vendió en el último periodo, se realizó el reporte de ventas, ingresando la fecha desde la que quiere realizar el reporte y escoger la forma de pago de la compra como se muestra en la Fig. 74.

**REPORTE DE VENTAS GENERADAS**

Desde: 01/01/19 Forma de Pago: CHEQUE

FECHA	CLIENTE	ESTADO	VALOR FACTURA
2019-02-13	Humberto Arias	CHEQUE	28.4
2019-02-13	Andrea Elisabeth Mejia Castro	CHEQUE	24.0
2019-02-14	Andrea Elisabeth Mejia Castro	CHEQUE	14.1
2019-02-15	Humberto Arias	CHEQUE	12.0
2019-02-17	Humberto Arias	CHEQUE	9.4
<b>TOTAL:</b>			<b>87.9</b>

**Fig. 74:** Vista Reporte Ventas  
 Fuente: Propia

A continuación, en la Fig. 75, se visualiza todos los productos existentes en la empresa, listados en orden ascendente con respecto a la cantidad, para así saber que productos se acabaron o están escasos, con la opción de búsqueda por nombre, cantidad o la bodega en la que se encuentra el producto.

(1 of 2) <span style="float: right;">1 2 15</span>		
DETALLE	CANTIDAD	BODEGA
Vino 2 CABOS	0	3
Verde Militar 3 CABOS	0	1
Negro 3 CABOS	7	2
Rojo Brillante 2 CABOS	15	1
Gris 2 CABOS	19	3
Verde Naranja Clara 3 CABOS	25	1
Piel 4 CABOS	26	2
Rojo Brillante 4 CABOS	30	1
Rojo Brillante 3 CABOS	38	1
Azul Marín 2 CABOS	43	3
Rojo Toro 4 CABOS	50	2
Azul 4 CABOS	66	2
Rojo Toro 3 CABOS	94	2
Fucsia 3 CABOS	95	2
Plomo Oscuro 2 CABOS	96	2

**Fig. 75:** Vista de Reporte de Productos.  
Fuente: Propia

Finalmente en la Fig. 76, se presenta el reporte de procesos donde indica la cantidad total inicial y cantidad total final de producto se encuentra en cada proceso, también es necesario ingresar una fecha para generar la información.

REGISTRO DE PROCESOS		
Desde:	<input type="text" value="01/01/19"/>	<input type="button" value="P"/>
PROCESO	CANTIDAD INICIAL	CANTIDAD FINAL
Adquisición de Materia Prima	499	
Apertura	62	54
Lavado	97	92
Secado		36
Tinturado		16
Apertura y Mezcla		27
Cardado		10
Hilado		7
Madejado		25
Empacado		55
Carbonizado		25

**Fig. 76:** Vista de Reporte de Procesos.  
Fuente: Propia

## 2.7. Duración del Sprint

A continuación en la Tabla 35, se observa la duración en días y fecha de inicio y fin de cada sprint.

**Tabla 35:** Duración del proyecto según sprints definidos

<b>Etapa</b>	<b>Duración (días)</b>	<b>Desde</b>	<b>Hasta</b>
Sprint 0	24	05/03/2018	05/04/2018
Sprint 1	21	06/04/2018	06/05/2018
Sprint 2	24	07/05/2018	07/06/2018
Sprint 3	21	08/06/2018	08/07/2018
Sprint 4	24	09/07/2018	09/08/2018
Sprint 5	22	10/08/2018	10/09/2018
Sprint 6	23	11/09/2018	11/10/2018
Sprint 7	22	12/10/2018	12/11/2018
Sprint 8	23	13/11/2018	13/12/2018

Fuente: Propia

## 2.8. Plan de pruebas.

El plan de pruebas muestra las pruebas realizadas al finalizar cada sprint potencialmente entregable, así se muestra en las tablas 36, 37, 38, 39, 40, 41 y 42.

**Tabla 36:** Plan de pruebas – Sprint 1

<b>Sprint 1: Gestión de acceso, trabajadores, proveedores y clientes.</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Acceso al sistema.	- Ingresar al sistema con credenciales de Administrador asignadas previamente. - Acceder al sistema con credenciales de Operador asignadas previamente.	- Ingresar exitosamente al sistema.	Prueba exitosa
Registro de Trabajadores	- Agregar nuevo trabajador al sistema con sus datos personales. - Modificar los datos ingresados. - Listar registro de trabajadores.	- El trabajador ingresado se guardó correctamente. - El trabajador se modificó correctamente. - Verificar trabajadores registrados en el sistema.	Prueba Exitosa
Registro de proveedores	- Agregar nuevo proveedor al sistema con sus datos personales. - Modificar los datos ingresados. - Listar registro de proveedores.	- El proveedor ingresado se guardó correctamente. - El proveedor se modificó correctamente. - Verificar proveedores registrados en el sistema.	Prueba Exitosa
Registro de clientes	- Agregar nuevo cliente al sistema con sus datos personales. - Modificar los datos ingresados. - Listar clientes en el sistema.	- El cliente ingresado se guardó correctamente. - El cliente se modificó correctamente. - Visualizar clientes registrados en el sistema.	Prueba exitosa

Fuente: Propia

**Tabla 37:** Plan de pruebas – Sprint 2

<b>Sprint 2: Gestión insumos, materia prima y materia procesada</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Registro de insumos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar proveedor en el formulario.</li> <li>- Agregar datos necesarios para ingresar un nuevo insumo.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar insumos en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar listado de proveedores registrado en el sistema.</li> <li>- Insumo ingresado correctamente.</li> <li>- Visualizar el total a paga por el insumo.</li> </ul>	Prueba exitosa
Registro de materia prima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar nombre y cantidad de materia prima al sistema.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar materia prima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Materia prima ingresada con éxito.</li> <li>- Modificación correcta.</li> <li>- Ver el listado de registros de materia prima.</li> </ul>	Prueba Exitosa
Registro de materia procesada	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar nombre cantidad y título de materia procesada al sistema.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar materia procesada.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Agregar materia procesada al sistema.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Ver listado de materia procesada.</li> </ul>	Prueba Exitosa

Fuente: Propia

**Tabla 38:** Plan de pruebas – Sprint 3

<b>Sprint 3: Gestión de productos, adquisición de materia prima y apertura</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Registro de productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar proveedor y bodega en el formulario.</li> <li>- Agregar datos necesarios para ingresar un nuevo producto.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar de productos en el sistema.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Observar listado de proveedores y bodegas disponibles.</li> <li>- Producto ingresado correctamente.</li> <li>- Visualizar productos ingresados</li> </ul>	Prueba exitosa
Registro de adquisición de materia prima	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador encargado del proceso.</li> <li>- Eliminar trabajador en caso de equivocación.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de adquisición de materia prima.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajador escogido se visualiza en la tabla de trabajadores.</li> <li>- Trabajador eliminado correctamente.</li> <li>- Registro guardado exitosamente.</li> <li>- Observar registros del proceso.</li> </ul>	Prueba Exitosa
Registro de apertura	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador encargado del proceso.</li> <li>- Eliminar trabajador en caso de equivocación.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de apertura.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Trabajador escogido se visualiza en la tabla de trabajadores.</li> <li>- Trabajador eliminado correctamente.</li> <li>- Registro guardado exitosamente.</li> <li>- Visualizar listado de registros del proceso de apertura.</li> </ul>	Prueba Exitosa

Fuente: Propia

**Tabla 39:** Plan de pruebas – Sprint 4

<b>Sprint 4: Gestión de procesos de lavado, secado y carbonizado</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Registro de lavado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador asignado al proceso.</li> <li>- Agregar insumo y cantidad que se necesita en el proceso.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de lavado.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guardar el proceso con el trabajador e insumo agregados correctamente.</li> <li>- Modificar datos del proceso, cambiar trabajador y cambiar insumo si se requiere.</li> <li>- Visualizar lista de datos esenciales del proceso.</li> </ul>	Prueba exitosa
Registro de secado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador encargado del proceso.</li> <li>- Eliminar trabajador en caso de equivocación.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de adquisición de secado.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingreso correcto del proceso de secado con el trabajador seleccionado.</li> <li>- Modificar datos del proceso incluso eliminar trabajador correctamente.</li> <li>- Observar listado de registros del proceso.</li> </ul>	Prueba Exitosa
Registro de carbonizado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador asignado al proceso.</li> <li>- Agregar insumo y cantidad que se necesita en el proceso.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de carbonizado.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guardar el proceso con el trabajador e insumo agregados correctamente.</li> <li>- Modificar datos del proceso, cambiar trabajador y cambiar insumo si se requiere.</li> <li>- Visualizar listado de los registros generados.</li> </ul>	Prueba Exitosa

Fuente: Propia

**Tabla 40:** Plan de pruebas – Sprint 5

<b>Sprint 5: Gestión de procesos de tinturado y apertura y mezcla</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Registro de tinturado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador asignado al proceso.</li> <li>- Agregar insumo y cantidad que se necesita en el proceso.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de tinturado.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Guardar el proceso con el trabajador e insumo agregados correctamente.</li> <li>- Modificar datos del proceso, cambiar trabajador y cambiar insumo si se requiere.</li> <li>- Visualizar listado de los registros generados.</li> </ul>	Prueba exitosa
Registro de apertura y mezcla	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador asignado al proceso.</li> <li>- Agregar insumo y cantidad que se necesita en el proceso.</li> <li>- Agregar producto procesado y cantidad que se necesita en el proceso.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de apertura y mezcla.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Registrar datos necesarios en el proceso como trabajador, insumo y producto correctamente.</li> <li>- Guardar proceso sin contratiempos.</li> <li>- Modificar los datos sin errores.</li> <li>- Visualizar los registros ingresados.</li> </ul>	Prueba Exitosa

Fuente: Propia

**Tabla 41:** Plan de pruebas – Sprint 6

<b>Sprint 6: Gestión de los procesos de cardado, hilado y madejado</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Registro de cardado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador asignado al proceso.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de cardado.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingreso de datos correctamente.</li> <li>- Modificación de todos los datos que desee el usuario.</li> <li>- Mostrar los registros ingresados.</li> </ul>	Prueba exitosa
Registro de hilado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador asignado al proceso.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de hilado.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingreso de datos correctamente.</li> <li>- Modificación de todos los datos que desee el usuario.</li> <li>- Mostrar los registros ingresados.</li> </ul>	Prueba Exitosa
Registro de madejado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador encargado del proceso.</li> <li>- Eliminar trabajador en caso de equivocación.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de madejado.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingreso de datos correctamente.</li> <li>- Modificación de todos los datos que desee el usuario.</li> <li>- Mostrar los registros ingresados.</li> </ul>	Prueba Exitosa

Fuente: Propia

**Tabla 42:** Plan de pruebas – Sprint 7

<b>Sprint 7: Gestión del proceso de empaclado y costos</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Registro de empaclado	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar trabajador encargado del proceso.</li> <li>- Eliminar trabajador en caso de equivocación.</li> <li>- Ingresar datos del proceso de adquisición de materia prima.</li> <li>- Modificar los datos ingresados.</li> <li>- Listar registros ingresados.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingreso de datos correctamente.</li> <li>- Modificación de todos los datos que desee el usuario.</li> <li>- Mostrar los registros ingresados.</li> </ul>	Prueba exitosa
Calcular costo de producción	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar trabajador u trabajadores para calcular el costo hora del trabajador en el proceso.</li> <li>- Elegir materia prima e indicar el costo unitario de la materia prima seleccionada.</li> <li>- Indicar la cantidad de agua que se utilizó en el proceso para calcular el costo por litro.</li> <li>- Ingresar la hora inicial y hora final del proceso para calcular las horas trabajadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hora del trabajador mostrada correctamente.</li> <li>- Valor unitario de materia prima coincide con lo ingresado.</li> <li>- Cantidad total de agua ingresada multiplicada por el costo por litro.</li> <li>- Horas trabajadas calculadas en horas centesimales.</li> <li>- Costo de energía calculada de acuerdo al proceso en ejecución.</li> </ul>	Prueba Exitosa

Fuente: Propia

**Tabla 43:** Plan de pruebas – Sprint 8

<b>Sprint 8: Gestión ventas y reportes</b>			
<b>Nombre</b>	<b>Descripción</b>	<b>Resultado esperado</b>	<b>Resultado obtenido</b>
Registro de ventas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ingresar datos del cliente.</li> <li>- Agregar productos con su respectiva cantidad.</li> <li>- Visualizar en el detalle, los productos ingresados con precio unitario y total a pagar.</li> <li>- Guardar los datos registrados.</li> <li>- Visualizar los comprobantes de pago generados recientemente.</li> <li>- Verificar el respaldo del comprobante de compra.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobante generado correctamente.</li> <li>- Los comprobantes se encuentran guardados en los registros del sistema.</li> <li>- Los comprobantes corresponden a los clientes correctos.</li> </ul>	<p>Prueba Exitosa</p>
Reporte de ventas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar la fecha y tipo de pago que quiere verificar.</li> <li>- Generar reporte desde la fecha indicada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Muestra todos los registros de ventas realizados recientemente con el valor total.</li> </ul>	<p>Prueba exitosa</p>
Reporte de Productos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generar el reporte de todos los productos que existen en las bodegas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se genera una lista de todos los productos existentes, ordenados por la cantidad.</li> <li>- Se visualiza en que bodega se encuentra el producto, y se puede buscar por nombre, cantidad o por bodega.</li> </ul>	<p>Prueba Exitosa</p>
Reporte de procesos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Seleccionar la fecha desde donde se quiere realizar el reporte.</li> <li>- Generar el reporte de las cantidades iniciales totales y cantidades finales totales de cada uno de los procesos.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se visualiza los totales iniciales y finales de cada proceso.</li> </ul>	<p>Prueba Exitosa</p>

Fuente: Propia

## 2.9. Proceso de desarrollo

### 2.9.1. Identificación de roles del sistema.

Para la identificación de los roles que el sistema tendrá, es necesario lograr un refinamiento mediante la descripción de la frecuencia de uso del sistema, el nivel de experiencia, el dominio del problema, el nivel general de experiencia con el uso de computadoras, el nivel general de experiencia con el sistema, objetivo con la utilización del sistema por parte del usuario, a continuación en la Tablas 44 y 45 se describe los roles identificados.

**Tabla 44:** Rol Administrador para el sistema.

<b>ROL</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>RESPONSABILIDAD</b>
Administrador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso intensivo del sistema con gran conocimiento del problema</li> <li>• Posee un nivel alto de experiencia en la utilización de computadoras.</li> <li>• Alto nivel de experiencia con el uso del sistema.</li> </ul>	<p>Registrar nuevos trabajadores, acceso a todo el sistema sin restricciones.</p>

Fuente: Propia



Tabla 45: Rol Operador para el sistema

ROL	DESCRIPCIÓN	RESPONSABILIDAD
Operador	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso frecuente del sistema con gran conocimiento del dominio del problema.</li> <li>• Posee un nivel intermedio de experiencia en la utilización de computadoras.</li> <li>• Alto nivel de experiencia con el uso del sistema en particular</li> </ul>	Seleccionar los trabajadores asignados al proceso, indicar fechas, entradas y salidas de materiales procesados.

Fuente: Propia

### 2.9.2. Composición del sistema

La Empresa “Textiles Tabango” requiere de un sistema que permita tener un control de los procesos de producción, con la finalidad de mejorar el tiempo de elaboración de los productos e identificar que productos están escasos en bodega, además de determinar las cantidades de materia prima utilizadas para producir madejas de lana.

A continuación en la Fig. 77, se muestra como se desarrolló el sistema aplicando el patrón de diseño MVC.

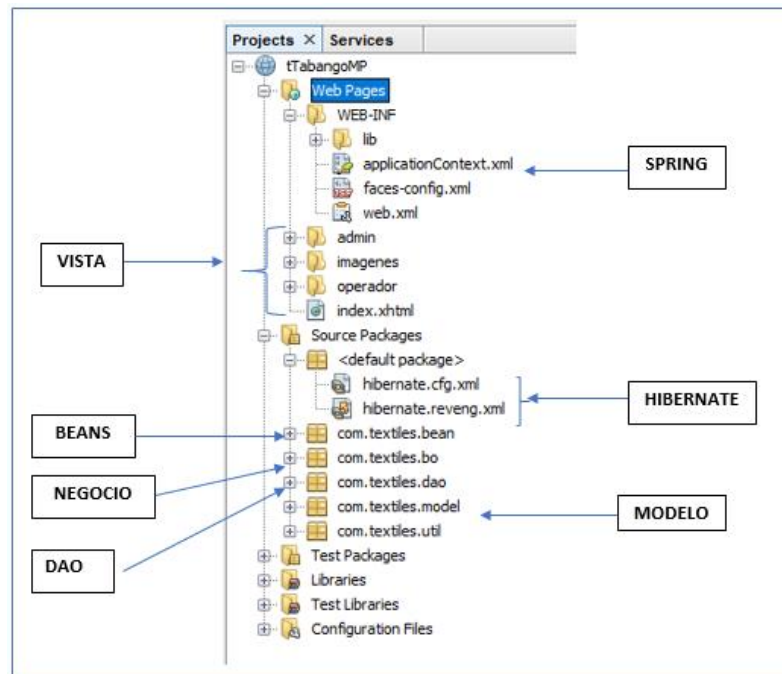


Fig. 77: Estructura del proyecto

Fuente: Propia

### 2.9.2.1. Creación de clases de negocio.

En la siguiente figura (Fig. 78), se puede observar los métodos encargados de transportar la información ingresada por el usuario desde la clase bean hacia los métodos DAO encargados de intervenir con la base de datos y viceversa para mostrar la información requerida en este caso realiza el CRUD de trabajadores, esto se lo realiza con el fin de tener el código limpio y desacoplado.

```
public class TrabajadorImplBO implements TrabajadorBO {

    private TrabajadoresDAOImpl trabajadorDAO;

    @Override
    public void insertarbo(TrabajadoresBean trab) {
        Trabajadores t = new Trabajadores();
        t.setNombres(trab.getNombres());
        t.setApellidos(trab.getApellidos());
        t.setDireccion(trab.getDireccion());
        t.setTelefono(trab.getTelefono());
        t.setUsuario(trab.getUsuario());
        t.setCodtrabajador(trab.getCodtrabajador());
        t.setContrasenia(trab.getContrasenia());
        t.setRol(trab.getRol());
        t.setSueldo(trab.getSueldo());
        t.setFechaini(trab.getFechaini());
        trabajadorDAO.insertar(t);
    }

    @Override
    public void eliminarbo(TrabajadoresBean trab) {...6 lines }

    @Override
    public void editarbo(TrabajadoresBean trab) {...14 lines }

    @Override
    public List<TrabajadoresBean> listarTrabajadoresbo() {
        List<TrabajadoresBean> listat = new ArrayList<>();
        List<Trabajadores> aux = trabajadorDAO.listarTrabajadores();
        for (Trabajadores t : aux) {
            TrabajadoresBean bean = new TrabajadoresBean();
            bean.setCodtrabajador(t.getCodtrabajador());
            bean.setNombres(t.getNombres());
            bean.setApellidos(t.getApellidos());
            bean.setDireccion(t.getDireccion());
            bean.setTelefono(t.getTelefono());
            bean.setUsuario(t.getUsuario());
            bean.setContrasenia(t.getContrasenia());
            bean.setRol(t.getRol());
            bean.setSueldo(t.getSueldo());
            bean.setFechaini(t.getFechaini());

            listat.add(bean);
        }
        return listat;
    }
}
```

Fig. 78: Métodos de la clase de negocio.  
Fuente: Propia

### 2.9.2.2. Clases Beans.

En las clases beans se captura la información ingresada por el usuario, contiene atributos privados con sus respectivos métodos gets y sets, además de los métodos CRUD, así se muestra en la Fig. 79.

```
public class TrabajadoresBean {

    private String mensaje;
    private Boolean status;
    private String codtrabajador;
    private String nombres;
    private String apellidos;
    private String direccion;
    private String telefono;
    private String usuario;
    private String contrasenia;
    private String rol;
    private Double sueldo;
    private Date fechaini;
    private List<TrabajadoresBean> listaTrab;
    private static List<Trabajadores> listaTrabTemp = new ArrayList<>();
    private TrabajadorImplBO trabajadorBO;

    public TrabajadoresBean() {
    }

    public void insertar() {
        try {
            trabajadorBO.insertarbo(this);
            FacesContext.getCurrentInstance().addMessage(null, new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_INFO,
                "Aviso", "Trabajador ingresado correctamente.));
            vaciarDatos();
            mostrarAll();
        } catch (Exception e) {
            FacesContext.getCurrentInstance().addMessage(null, new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_WARN,
                "Aviso", "El trabajador ya existe"));
        }
    }

    public void actualizar() {
        trabajadorBO.editarbo(this);
        FacesContext.getCurrentInstance().addMessage(null, new FacesMessage(FacesMessage.SEVERITY_INFO,
            "Aviso", "Trabajador actualizado correctamente.));
        mostrarAll();
    }

    public void eliminar(TrabajadoresBean tb) {
        trabajadorBO.eliminarbo(tb);
        mostrarAll();
    }

    @PostConstruct
    public void mostrarAll() {
        setListaTrab(trabajadorBO.listarTrabajadoresbo());
    }
}
```

Fig. 79: Clase Bean  
Fuente: Propia

### 2.9.2.3. Página web xhtml.

Este documento es el que se utiliza para elaborar las vistas del proyecto el cual se encuentra estructurado de la siguiente forma.

Se empieza definiendo el formato de en el que se guardan los caracteres en el archivos, la siguiente configuración es la estándar que soporta caracteres de todas las lenguas.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
```

El resto del documento debe ir dentro de la etiqueta <html>, que indica el inicio y fin del documento, además se debe especificar los atributos xmlns:h y xmlns:p para indicar el espacio de nombres xml para JSF y Primefaces respectivamente para obtener características adicionales para mejorar las vistas del proyecto, a continuación en la Fig. 80, se observa una plantilla básica donde se puede empezar a realizar las vistas.

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<!DOCTYPE html>
<html xmlns="http://www.w3.org/1999/xhtml"
      xmlns:h="http://java.sun.com/jsf/html"
      xmlns:f="http://java.sun.com/jsf/core"
      xmlns:p="http://primefaces.org/ui">
  <h:head>
  </h:head>
  <h:body>
  </h:body>
</html>
```

Fig. 80: Plantilla xhtml básica.  
Fuente: Propia

A continuación, en las Fig. 81, se detalla parte del código de una vista CRUD, para indicar las etiquetas mayormente utilizadas como son:

- <h:outputLabel>. Representa un texto de salida o que va hacer visualizado.
- <p:inputText>. Es un campo de texto, donde se puede ingresar información por el usuario, y este a su vez será almacenado en una variable.
- <p:commadButton>. Muestra un botón el cual con su propiedad actionListener o solamente action ejecuta una ación.

- <p:dataTable>. Genera una tabla que representa una colección previamente llena con valores.
- <p:column>. Crea columnas con un nombre personalizado.
- <h:outputText>. Recupera los valores de la colección.

```

<h:outputLabel value="Cédula: " />
<p:inputText id="cedula" value="#{TrabajadoresBean.codtrabajador}"
  validator="#{TrabajadoresBean.validarCedula}" maxlength="10" required="true" label="CEDULA">
</p:inputText>
<p:message for="cedula" />

<p:commandButton icon="ui-icon-disk" id="btnGuardar" value="Guardar" actionListener="#{TrabajadoresBean.insertar()}"
  update=":form1,:form2" />

<p:dataTable value="#{TrabajadoresBean.listaTrab}" var="t" emptyMessage="No hay registros">

  <p:column headerText="CÉDULA" style="text-align:center;">
    <h:outputText value="#{t.codtrabajador}" />
  </p:column>

  <p:column headerText="EDITAR" style="text-align:center;">
    <p:commandButton icon="ui-icon-pencil" update=":form4" oncomplete="PF('dialogol').show();"
      action="#{TrabajadoresBean.cargarDatos(t)}">
    </p:commandButton>
  </p:column>

</p:dataTable>

```

Fig. 81: Código xhtml  
Fuente: Propia

En la Fig. 82, se visualiza la primera vista diseñada en el Framework JSF y Primefaces, que representa un CRUD de trabajadores, donde se aplicó la codificación anterior.

The screenshot shows a web application interface with two main sections. The top section is titled "INGRESAR NUEVO TRABAJADOR" and contains a form with the following fields: Cédula, Nombres (required), Apellidos (required), Dirección, Teléfono, Sueldo, Fecha Inicio, Usuario, Contraseña, and Rol (set to Admin). A "Guardar" button is located below the form. The bottom section is titled "REGISTRO DE TRABAJADORES" and displays a table with 10 columns: CÉDULA, NOMBRE, APELLIDO, DIRECCIÓN, TELÉFONIC, SUELDO, FECHA INICIO, USUARIO, CONTRAS, ROL, and EDITAR. The table contains three rows of data. Below the table, there are pagination controls showing "(1 of 1)" and a page size selector set to "10".

CÉDULA	NOMBRE	APELLIDO	DIRECCIÓN	TELÉFONIC	SUELDO	FECHA INICIO	USUARIO	CONTRAS	ROL	EDITAR
040187711	Anita	Chugá	Ibarra	097962041	394.0		admin	admin	admin	✓
100309210	Luis Lauro	Burga Otavalo	Cotama	000000000	394.0	2010-10-01	lauro	lauro	operador	✓
100185123	Sergio Virgillo	Arellano Romero	San Eloy	000000000	394.0	2010-10-01	sergio	sergio	operador	✓

Fig. 82: Vista CRUD trabajadores  
Fuente: Propia

#### 2.9.2.4. Vistas Principales del sistema.

En este apartado se describe las vistas principales del sistema web donde se puede observar el diseño y combinación de colores que se le implementó al software, así tenemos la pantalla principal de login con las credenciales de ingreso, un encabezado con el nombre de la empresa y una imagen llamativa, como se observa en la Fig. 83.



**Fig. 83:** Autenticación de usuario.  
**Fuente:** Propia

Una vez ingresada las credenciales correctas, en la Fig. 84, se puede observar tres imágenes con links a otras páginas que muestran los reportes sean estos de ventas, de productos o de los procesos de producción, además en la parte superior se puede observar un menú que indica todas las funcionalidades que tiene el sistema.



**Fig. 84:** Vista Inicial del sistema  
**Fuente:** Propia

En la Fig. 85, se puede observar las funcionalidades que tiene cada formulario, este proceso se lo realizó también con los demás páginas, así que se ha escogido el formulario de proveedores para demostrar cómo funciona, existe campos validados

para poder almacenar información verdadera y confiable, por ejemplo, la cédula debe tener 10 dígitos y ser válida, en nombres y apellidos se restringe el uso de número o símbolos, en teléfono se restringe el uso de letras, en caso de no cumplir con esos requisitos no se ingresará ningún dato y saldrá un mensaje mostrando el error.

Una vez ingresado los datos, estos se muestran en el registro de proveedores, adicionalmente si el usuario quiere editar los datos éste solo de clic en el lápiz que se encuentra al final del registro, se desplegué un formulario donde se podrá modificar la información como se muestra en la Fig.86.

The screenshot shows a web application interface for managing suppliers. At the top, there are navigation links: Inicio, Registros, Procesos, Ventas, and a Salir button. The main section is titled 'ADMINISTRADOR DE PROVEEDORES'. It contains a form with the following fields and validation messages:

- Cédula:** 0943853985. Error: La cédula ingresada no es la correcta. Verifique nuevamente!!!
- Nombres:** 111111. Error: El nombre ingresado no es correcto!!
- Apellidos:** ++++++. Error: El apellido ingresado no es correcto!!
- Dirección:** (empty field)
- Teléfono:** aaaaaaa. Error: El telefono ingresado no es correcto!!
- Correo:** (empty field)

Below the form is a 'REGISTRO DE PROVEEDORES' section. It shows a table with 7 columns: CÉDULA, NOMBRE, APELLIDOS, DIRECCIÓN, TELÉFONO, CORREO, and EDITAR. The table contains two rows of data:

CÉDULA	NOMBRE	APELLIDOS	DIRECCIÓN	TELÉFONO	CORREO	EDITAR
1003329818	Darwin	Arias	Ibarra	099747570	hdarwin@gmail.	
0401877105	Lenin	Andrade	Otavallo	0987654321	lenin@mail.com	

**Fig. 85:** Formulario CRUD de Proveedores.  
**Fuente:** Propia

The screenshot shows a modal window titled 'Edición de Proveedor'. It contains a form for editing the details of a specific provider. The fields are:

- Cédula:** 1003329818
- Nombres: \*** Darwin
- Apellidos: \*** Arias
- Dirección: \*** Ibarra
- Teléfono: \*** 099747570
- Correo:** hdarwin@gmail.com

At the bottom of the form is an 'Actualizar' button.

**Fig. 86:** Formulario de edición de proveedores.  
**Fuente:** Propia

## **2.10. Beneficios de un sistema web de producción en una empresa.**

El desarrollo de software específico para una empresa, le permite evolucionar y conjuntamente permitiendo mejorar los procesos.

Las principales razones por las que el sistema web del módulo de producción tiene un impacto positivo son:

- Mayor control en los procesos, anteriormente se realizaba la fabricación de madejas de lana sin importar si había o no en bodega, ahora con la ayuda del sistema web se puede saber los productos que están a punto de agotarse, además que muestra avisos cuando estos están bajo un límite de aceptación.
- Centralización de la información, ya que inicialmente la empresa tenía la información de los clientes, proveedores, materia prima, etc., dispersas en papeles sueltos y en cuadernos, ahora toda esta información esta respaldada en el sistema con un fácil acceso.
- Revisión de costos de producción, el sistema permite saber cuánto se ha gastado en cada proceso, para poder fijar un precio de venta sin tener pérdidas de dinero.
- Verificación las ventas, el sistema actualmente le permite al usuario conocer las ganancias que se han obtenido en un periodo de tiempo, dependiendo del tipo de pago efectuado.
- Control de insumos en bodega, al igual que en los procesos terminados, ocurría que para realizar el tinturado de cierto color, no habían disponibles los insumos y se tenía que paralizar el proceso, ahora para que esto no ocurra, el sistema le avisa cuando los insumos están escasos, para poder adquirirlos con anticipación.



## 3. CAPÍTULO

### Validación de Resultados

Para analizar el sistema se ha visto conveniente basarse en la ISO 25000, que trata de la calidad del software para ello se ha tomado un aspecto de calidad externa e interna.

**Usabilidad.** Representa la facilidad de aprendizaje, entendimiento e interactividad del sistema o producto con el usuario final, los factores que se han tomado en cuenta se especifican a continuación:

- Capacidad para ser entendido. Es la capacidad del software de permitir al usuario comprender si es adecuado y como puede cumplir con las tareas y condiciones de uso en particular.
- Capacidad para ser aprendido. Capacidad del sistema de permitir al usuario aprender sobre su aplicación.
- Capacidad para ser operado. Capacidad del producto de software de permitir al usuario operarlo y controlarlo.
- Capacidad de atracción. Capacidad del software de ser llamativo para el usuario.

#### 3.1. Recolección de Información

Mediante la realización de encuestas se puede realizar la recolección de la información requerida para evaluar la usabilidad del sistema, esta encuesta va dirigida a las personas que utilizarán de forma directa el sistema de gestión de procesos siendo estos administrativos operadores de la empresa “Textiles Tabango”.

En la Fig. 40, se muestra las preguntas de la encuesta, que se enfocan directamente con la usabilidad o facilidad de uso del sistema.

## Encuesta dirigida a trabajadores de la Empresa "Textiles Tabango"

Nombre y Apellido: \_\_\_\_\_

Cargo: \_\_\_\_\_

Luego de haber usado el sistema de Gestión de procesos de la Empresa "Textiles Tabango", se realizó esta encuesta, que busca obtener información acerca de la usabilidad del sistema y que dificultades presenta en la gestión de las tareas.

	Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
¿El acceso al sistema le resultó fácil?				
¿El diseño del sistema es lo suficientemente atractivo?				
¿Interactuar con el sistema le resulta una experiencia fácil?				
¿Una vez ingresado al sistema, supo de inmediato su manejo?				
¿Pudo ingresar a los procesos, sin dificultades?				
¿La forma como se encuentra organizado el menú del sistema le pareció adecuado y de fácil entendimiento?				
¿De acuerdo a la experiencia con el sistema, piensa que al ingresar nuevamente lo pueda recordar fácilmente?				
¿El uso del sistema le pareció simple?				

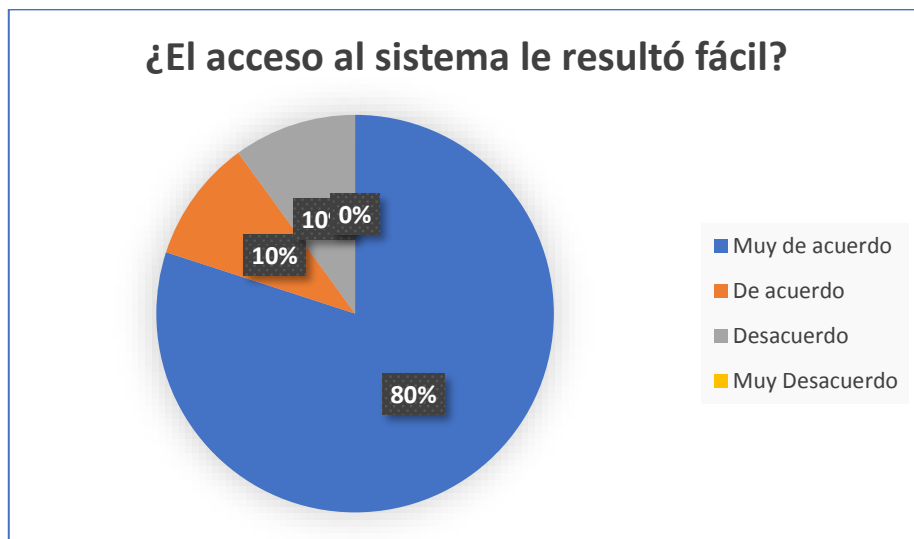
Fig. 87: Encuesta aplicada a personal de la Empresa "Textiles Tabango".  
Fuente: Propia

### 3.2. Tabulación de datos

La encuesta se la realizó a los trabajadores de la empresa, mismos que corresponde a una muestra de 10 personas los cuales van hacer uso del sistema.

#### 1. ¿El acceso al sistema le resultó fácil?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
8	1	1	0



#### 2. ¿El diseño del sistema es lo suficientemente atractivo?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
9	1	0	0



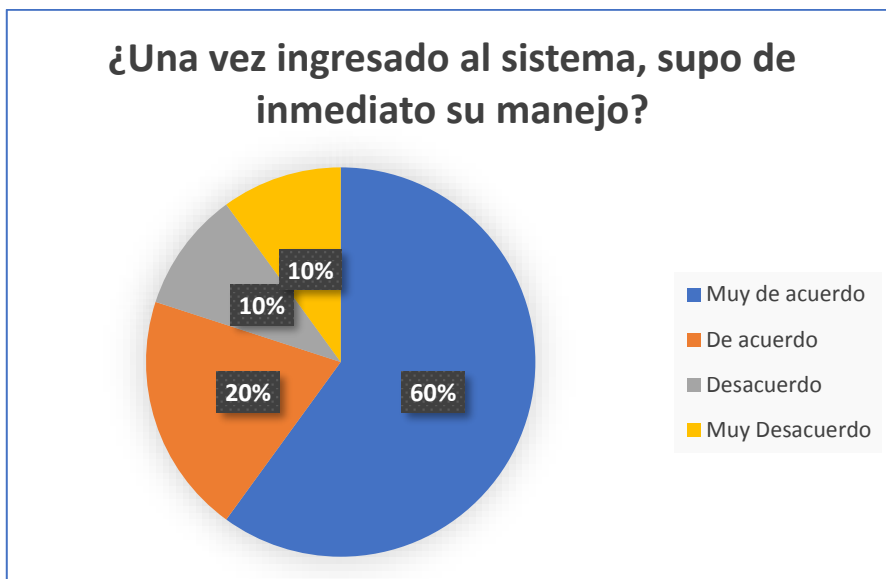
3. ¿Interactuar con el sistema le resulta una experiencia fácil?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
7	2	1	0



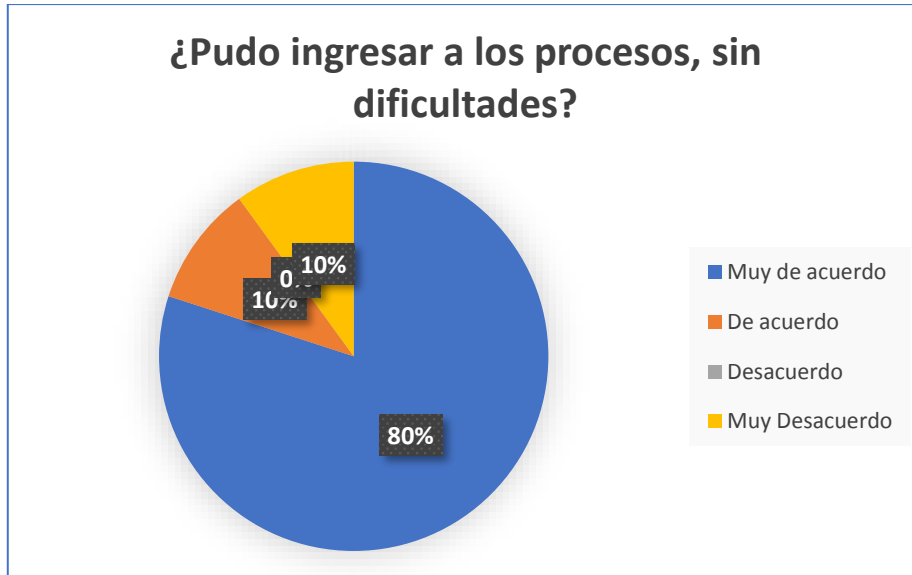
4. ¿Una vez ingresado al sistema, supo de inmediato su manejo?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
6	2	1	1



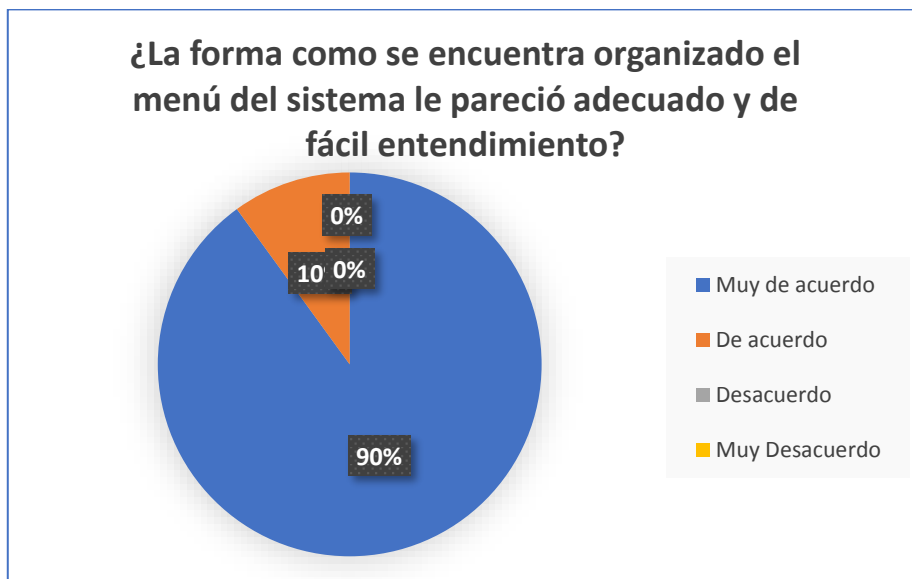
5. ¿Pudo ingresar a los procesos, sin dificultades?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
8	1	0	1



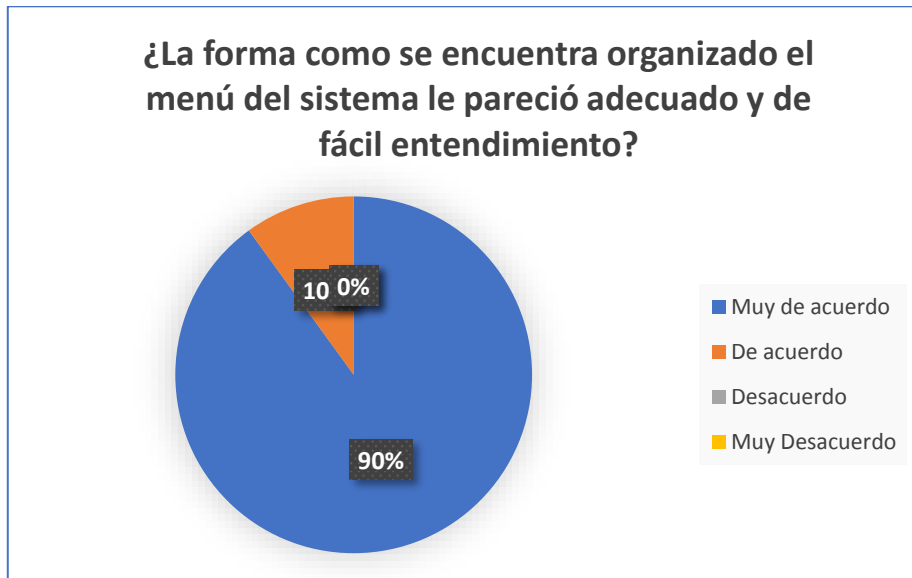
6. ¿La forma como se encuentra organizado el menú del sistema le pareció adecuado y de fácil entendimiento?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
9	1	0	0



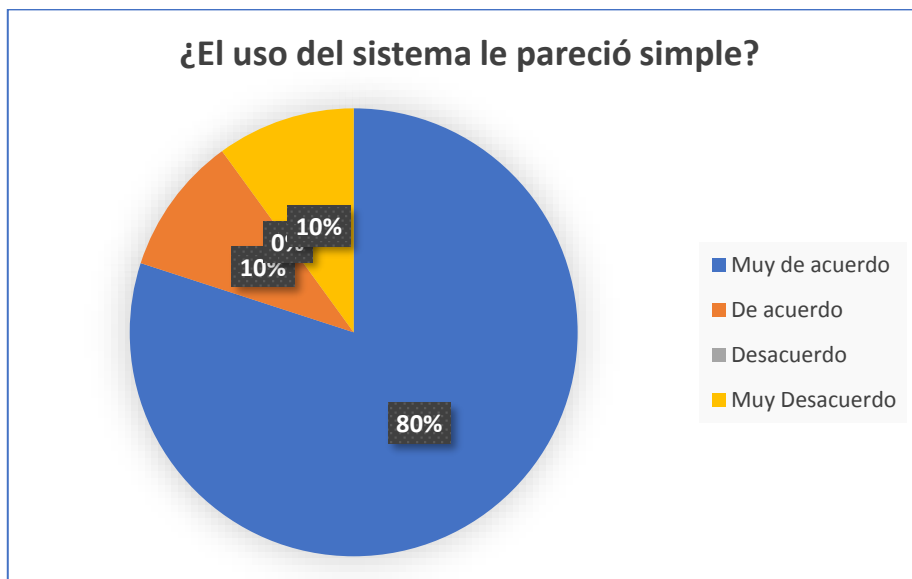
7. ¿De acuerdo a la experiencia con el sistema, piensa que al ingresar nuevamente lo pueda recordar fácilmente?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
7	1	1	1



8. ¿El uso del sistema le pareció simple?

Muy de acuerdo	De acuerdo	Desacuerdo	Muy Desacuerdo
8	1	0	1



### **3.3. Análisis e interpretación de resultados**

- De acuerdo a las respuestas de las personas en cuanto a la facilidad para ser entendido el software, presenta un resultado favorable que indica que se ha comprendido y se puede utilizar adecuadamente para realizar las tareas especificadas por el usuario.
- En cuanto a la capacidad para ser aprendido, se observó que varias personas sin la necesidad de una explicación pudieron ingresar al sistema e ingresar a varios registros, mientras que un porcentaje mínimo presentó dificultades para reconocer las funcionalidades que ofrece el sistema.
- Para la operación del sistema una vez explicado un poco el funcionamiento se ingresaron varios registros de prueba, donde la mayoría pudo ingresar datos sin contratiempos, ya que el sistema les ofrecía mensajes de advertencia cuando cometían un error y se culminó satisfactoriamente.
- Al evaluar la capacidad de atracción, los encuestados coincidieron en su mayoría que el sistema es llamativo y cumple con los requisitos iniciales.

## 4. CAPÍTULO

### Conclusiones y Recomendaciones

#### 4.1. Conclusiones

- ✓ La utilización del Framework Spring para el desarrollo de una aplicación permite tener un bajo acoplamiento entre componentes, es decir que se no se encuentran ligados entre los módulos evitando la dependencia entre estos, obteniendo un código de alta calidad que permita realizar cambios sin que afecte al sistema y permitiendo una fácil integración con otros Frameworks.
- ✓ El Framework Hibernate permite tener acceso a datos mediante objetos, brindando total independencia con el motor de base de datos, además no es necesario construir las clases POJOS manualmente sino que Hibernate se encarga de generarlos automáticamente, se puede trabajar con anotaciones o con archivos XML según el desarrollador lo decida.
- ✓ El Framework JavaServer Faces brinda un conjunto de componentes que se pueden utilizar en las etiquetas de páginas XHTML, para diseñar interfaz de usuario, además facilita la incorporación de librerías como PrimeFaces, Bootstrap, BootFaces entre otros que permiten obtener mejores resultados visuales, agradables para el usuario final.
- ✓ La metodología SCRUM es una metodología que ayuda a la realización de proyectos de una forma rápida, ya que se prioriza el tiempo de todos los integrantes del proyecto, teniendo resultados desde la primera semana, brindando facilidades que permiten estimar el tiempo de duración del proyecto y la posibilidad de adaptarse a cambios.
- ✓ El sistema web permite llevar un mejor manejo de los proceso, ya que con el ingreso de la información y los reportes generados se conoce qué productos existen en las bodegas y cuales necesitan ser elaborados y a la vez evitar que los clientes se pierdan por falta de productos, generando mayor conformidad tanto de los clientes como de los trabajadores.



## 4.2. Recomendaciones

- ✓ El uso de Spring está altamente recomendado para los desarrolladores de Java, ya que permite tener un código ordenado en módulos, permitiendo migrar de un Framework a otro sin afectar a los demás, ya que cada módulo sabe poco o nada de otros módulos.
- ✓ Hibernate es un Framework fácil de usar, aunque es aconsejable el estudio de su implementación ya que existen dos formas de hacerlo, mediante anotaciones o por archivos XML, las anotaciones es una forma rápida de implementación aunque existe mayor documentación respecto al uso de los archivos XML.
- ✓ Para que el Framework JavaServer Faces tenga una mejor presentación se recomienda la implementación de librerías, que permitan que el diseño sea más llamativo y se adapten mejor al usuario final.
- ✓ Para poder utilizar la metodología SCRUM es recomendable realizar una investigación profunda, sobre los puntos clave y posteriormente buscar casos donde se la ha aplicado, ya que puede ser complicado de entender solamente con la lectura; además se debe entender que el uso de Scrum no es solo pasos a seguir sino que a ayuda a todos los miembros del equipo a hacer el trabajo más sencillo.
- ✓ Al momento de elegir una plataforma de desarrollo se debe tener claro los requerimientos del cliente, que permita analizar las plataformas que más se adapten a las necesidades que buscan ser solucionadas.
- ✓ Se recomienda continuar con la implementación de los módulos de inventario y mejoramiento del módulo de ventas para que el sistema tenga mayor control y estandarización de los procesos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alaimo, M. (2013). *Proyectos Ágiles con Scrum. Flexibilidad, aprendizaje, innovación y colaboración en contextos complejos*. Kleeer.
- Alvarez, M. A. (2014). Qué es MVC. Recuperado 13 de junio de 2019, de DesarrolloWeb.com website: <http://www.desarrolloweb.com/articulos/que-es-mvc.html>
- Azcárate, E. Q. (2009). *PostgreSQL Como funciona una Base de Datos por dentro*. 47.
- Bauer, C., & King, G. (2005). *Hibernate in action*. Greenwich, CT: Manning.
- Blokehead, T. (2016). *Scrum - ¡Guía definitiva de prácticas ágiles esenciales de Scrum!* Babelcube Inc.
- Escobar Atiaga, C., Rodríguez Quezada, S., Coral Coral, H., & Hinojosa Raza, C. (2014). *ANÁLISIS COMPARATIVO DE FRAMEWORKS JSF 2.0: ICEFACES, PRIMEFACES Y RICHFACES; PARA LA IMPLEMENTACIÓN EN EL DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE PROYECTOS AMBIENTALES DE LA EMPRESA KAYMANTA*. 8.
- Fernando Montaña. (10:45:58 UTC). *Desarrollo de aplicaciones empresariales con Java EE*. Tecnología. Recuperado de [https://es.slideshare.net/fernando\\_jmt/desarrollo-de-aplicaciones-empresariales-con-java-ee](https://es.slideshare.net/fernando_jmt/desarrollo-de-aplicaciones-empresariales-con-java-ee)
- Ginesta, M. G., & Pérez Mora, O. (2012). *Bases de datos en PostgreSQL*. UOC.
- González, G. M. (2016). *Aprende a Desarrollar con Spring Framework: 2ª Edición*. IT Campus Academy.
- Groussard, T. (2014). *JAVA 8: Los fundamentos del lenguaje Java (con ejercicios prácticos corregidos)*. Ediciones ENI.
- Hernandez, U. (2015). MVC (Model, View, Controller). Recuperado 26 de abril de 2018, de [https://www.google.com.ec/search?q=MVC&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjQ76H-nNjaAhVNh-AKHYE2C2cQ\\_AUICigB&biw=1366&bih=588#imgrc=KM\\_mDmbvVOP9zM:](https://www.google.com.ec/search?q=MVC&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjQ76H-nNjaAhVNh-AKHYE2C2cQ_AUICigB&biw=1366&bih=588#imgrc=KM_mDmbvVOP9zM:)
- Hibernate. (2018). Hibernate. Everything data. - Hibernate. Recuperado 25 de abril de 2018, de <http://hibernate.org/>
- JournalDev. (2015, marzo 12). JSF Interview Questions And Answers. Recuperado 3 de mayo de 2018, de JournalDev website: <https://www.journaldev.com/7261/jsf-interview-questions-and-answers>
- K, S. K. (2009). *Spring And Hibernate*. Tata McGraw-Hill Education.
- Karanam, R. R. (2017). *Mastering Spring 5.0*. Packt Publishing Ltd.
- Kniberg, H. (2015). *Scrum and XP from the Trenches - 2nd Edition*. Lulu.com.
- KUMAR, S. (2013). *SPRING AND HIBERNATE*. Tata McGraw-Hill Education.
- Martínez, E. (2013, mayo 30). Metodología Scrum: qué es y cómo utilizarla para acometer proyectos. Recuperado 13 de junio de 2019, de Blog de IEBSchool website: <https://www.iebschool.com/blog/metodologia-scrum-agile-scrum/>

Martínez, E. P. (2015). *Desarrollo de aplicaciones mediante framework de spring*. Sextil Online LLC.

Metodología scrum. (2015). Recuperado 26 de abril de 2018, de [https://www.google.com.ec/search?q=metodologia+scrum&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjfyfjWidjaAhXHhOAKHYo9DFcQ\\_AUICigB&biw=1366&bih=637#imgrc=mgnfiHNFcIVHQM](https://www.google.com.ec/search?q=metodologia+scrum&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwjfyfjWidjaAhXHhOAKHYo9DFcQ_AUICigB&biw=1366&bih=637#imgrc=mgnfiHNFcIVHQM):

Oracle. (2017). About the Java Technology. Recuperado 24 de abril de 2018, de Oracle Java Documentation website: <https://docs.oracle.com/javase/tutorial/getStarted/intro/definition.html>

Pantoja, E. B. (2004). *El patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC) y su implementación en Java Swing*. 2, 15.

PostgreSQL. (2018). PostgreSQL. Recuperado 24 de abril de 2018, de <https://www.postgresql.org/about/>

Rios, S. (2015). *JSF 2 + Hibernate 4 + Spring 4: PrimeFaces 5 with JAX-WS y EJB'S*. Sergio Rios.

Romero, Y. F., & González, Y. D. (2012). *Patrón Modelo-Vista-Controlador*. 11, 11.

Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017, noviembre). *La Guía Definitiva de Scrum: Las reglas del juego*.

Sierra, F. J. C. (2015). *JAVA. Interfaces gráficas y aplicaciones para Internet*. 4ª Edición. Grupo Editorial RA-MA.

*Spring Framework.pdf*. (s. f.).

Stancapiano, L. (2017). *Mastering Java EE Development with WildFly*. Recuperado de <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=4882563>

Torres, J. O. (2010). *LA CONTABILIDAD DE COSTOS*. 6.

tutorialspoint.com. (2015). *Hibernate java persistence framework*. Pvt. Ltd.

Villar Cueli, J., & Huércano Ruiz, F. (2015). Libro de Implementación e integración de elementos software... UF1290. Recuperado 13 de junio de 2019, de <https://www.iceditorial.com/programacion-de-sistemas-informaticos-ifct0609-e/7041-implementacion-e-integracion-de-elementos-software-con-tecnologias-basadas-en-componentes-ifct0609-9788416433988.html>

Wong Urquiza, H. J. (2017). *Programacio II*. Universidad Continetal.