

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de ingeniería en Ciencias Aplicadas

Carrera de Software

Desarrollo de una aplicación web para mejorar el control y gestión de los procesos de producción en la empresa textil Acuatex.

Trabajo de grado previo a la obtención del título de Ingeniero de Software
presentado ante la Universidad Técnica del Norte.

Autor:

Anderson Santiago Lescano Borja

Director:

Phd. Irving Marlon Reascos Paredes

Ibarra – Ecuador

2024



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

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

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:

DATOS DE CONTACTO		
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003813415	
APELLIDOS Y NOMBRES:	Lescano Borja Anderson Santiago	
DIRECCIÓN:	Pimampiro	
EMAIL:	aslescanob@utn.edu.ec	
TELÉFONO FIJO:		TELÉFONO MÓVIL: 0984788187

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	Desarrollo de una aplicación web para mejorar el control y gestión de los procesos de producción en la empresa textil Acuatex.
AUTOR(ES):	Lescano Borja Anderson Santiago
FECHA:	05/01/2024
PROGRAMA:	Pregrado
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	Ingeniera de Software
DIRECTOR:	PhD. Irving Reascos
ASESOR 1:	MSc. Mauricio Rea

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 se asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 5 días del mes de enero de 2024

EL AUTOR



ESTUDIANTE

Lescano Borja Anderson Santiago

C.I: 1003813415

CERTIFICACIÓN DIRECTOR

Ibarra 5 de enero del 2024

CERTIFICACIÓN DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Por medio del presente yo Phd. Irving Reascos, certifico que el Sr. Lescano Borja Anderson Santiago portador de la cédula de ciudadanía número 1003813415, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de grado: **“Desarrollo de una aplicación web para mejorar el control y gestión de los procesos de producción en la empresa textil acuatex.”**, previo a la obtención del Título de Ingeniero en Software realizado con interés profesional y responsabilidad que certifico en honor a la verdad.

Es todo en cuanto puedo certificar a la verdad

Atentamente



Phd. Irving Reascos Paredes
DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

DEDICATORIA

Este proyecto lo dedico principalmente a Dios que ha hecho posible todo este proceso, luego a mis padres Carlos y Ligia que son el motivo de cual he luchado cada día y han sido quienes han dedicado su esfuerzo y tiempo para apoyarme y ayudarme a cumplir esta meta. A mis hermanos Juanka y Erik por darme siempre su apoyo moral.

A mi abuelita que ha estado siempre pendiente, a mis tíos y primos por sus palabras de aliento.

A las panitas de ESPN-I, a MaribelBC, a todos mis amigos de la zona, a los amigos y compañeros de la universidad que hicieron parte de este trayecto, aquellos que siempre han estado ahí de una u otra manera con su apoyo, también aquellos que ya no están.

Santiago Lescano.

AGRADECIMIENTO

Agradezco al Ingeniero Carlos Narváez por permitirme el desarrollo de este proyecto en su prestigiosa empresa Acuatex, así como también a todos sus empleados por ayudarme con información importante para cumplir con satisfacción mi aplicación.

También agradezco a mi tutor de tesis PhD. Irving Reascos por guiarme en este proceso, así como también a mi asesor Msc. Mauricio Rea por sus aportes y enseñanzas, que mientras fueron mis profesores me compartieron su valiosa sabiduría.

Para finalizar también agradezco a todos los docentes y administrativos de la universidad que me apoyaron también.

Santiago Lescano.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	I
AGRADECIMIENTO	II
INDICE DE FIGURAS	V
INDICE DE TABLAS	VII
RESUMEN	1
ABSTRACT	3
INTRODUCCION	5
TEMA	5
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
OBJETIVOS.....	6
<i>Objetivo General</i>	6
<i>Objetivos Específicos</i>	6
ALCANCE	7
METODOLOGÍA	8
JUSTIFICACIÓN	10
<i>Justificación Tecnológica.</i>	10
<i>Justificación Ambiental.</i>	10
<i>Justificación Social.</i>	10
<i>Justificación Industrial:</i>	10
CAPITULO 1 – MARCO TEÓRICO	12
1.1. AUTOMATIZACIÓN DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS TEXTILES	12
1.1.1. <i>Industrias Textiles</i>	12
1.1.2. <i>Características de la Industria textil</i>	12
1.1.3. <i>Procesos productivos</i>	13
1.1.4. <i>Procesos de la industria textil</i>	16
1.1.5. <i>Automatización de procesos</i>	20
1.2. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS	22
1.2.1. <i>BPM</i>	22
1.2.2. <i>BPMN</i>	23
1.2.3. <i>Familias ISO 9001</i>	26
1.2.4. <i>ISO 9001:2015</i>	28
1.2.5. <i>Ventajas al implementar la norma ISO 9001:2015</i>	28
1.2.6. <i>Etapas de la norma ISO 9001:2015</i>	29
1.3. MODELO DE ÉXITO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN	31
1.3.1. <i>Sistemas de información</i>	31
1.3.2. <i>Modelos de éxito de sistemas de información</i>	31
1.4. TRABAJOS RELACIONADOS	37
CAPITULO 2 – DESARROLLO	39
2.1. LEVANTAMIENTO DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN	39
2.1.1. <i>Descripción general de la empresa</i>	39
2.1.2. <i>Desarrollo de la fase organizacional</i>	41

2.1.3.	<i>Desarrollo de la fase de diagnóstico</i>	42
2.1.4.	<i>Desarrollo del levantamiento de procedimientos</i>	44
2.2.	DESARROLLO DE LA APLICACIÓN WEB	47
2.2.1.	<i>Herramientas de desarrollo</i>	48
2.2.2.	<i>Fase de iniciación</i>	51
2.2.3.	<i>Sprint 01 – CRUD de tablas principales</i>	62
2.2.4.	<i>Sprint 02 – Actualización de Patronaje</i>	67
2.2.5.	<i>Sprint 03 – Actualización Bodega</i>	71
2.2.6.	<i>Sprint 04 – Actualización de diseño y corte</i>	73
2.2.7.	<i>Sprint 05 – Actualización de estampado y confección</i>	75
2.2.8.	<i>Sprint 06 – Actualización de empaque y usuario gerente</i>	77
2.2.9.	<i>Fase de aceptación</i>	82
CAPITULO 3 – RESULTADOS		84
3.1.	HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN	84
3.1.1.	<i>Diseño de herramienta</i>	84
3.1.2.	<i>Recopilación de datos</i>	86
3.2.	PROCESAMIENTO DE DATOS	86
3.2.1.	<i>Preparación de datos</i>	86
3.2.2.	<i>Análisis con Alfa de Cronbach</i>	87
3.3.	INTERPRETACIÓN DE DATOS	88
3.3.1.	<i>Calidad del sistema</i>	89
3.3.2.	<i>Calidad de información</i>	90
3.3.3.	<i>Calidad del servicio</i>	91
3.3.4.	<i>Intensión de uso</i>	93
3.3.5.	<i>Satisfacción del usuario</i>	94
3.3.6.	<i>Beneficios netos</i>	96
3.4.	ANÁLISIS DE FAVORABILIDAD Y DESFAVORABILIDAD	97
CONCLUSIONES		98
RECOMENDACIONES		99
REFERENCIAS		100
ANEXOS		104

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	6
FIGURA 2. <i>DIAGRAMA ESTRUCTURAL</i>	8
FIGURA 3. ARQUITECTURA DEL SOFTWARE.....	8
FIGURA 4. DIAGRAMA METODOLÓGICO.	9
FIGURA 5. <i>PROCESO TEXTIL DE TELAS</i>	16
FIGURA 6. DIAGRAMA DE FLUJO DE PREPARACIÓN PARA EL TISAJE.	18
FIGURA 7. <i>DIAGRAMA DE PROCESOS BPMN</i>	24
FIGURA 8. ELEMENTOS DE LA NOTACIÓN BPMN.	26
FIGURA 9. MODELO DE DELONE AND MCLEAN (1992).....	32
FIGURA 10. MODELO DE ÉXITO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE DELONE AND MCLEAN 2003.	33
FIGURA 11. MODELO DE ÉXITO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN DE DELONE AND MCLEAN 2016.	35
FIGURA 12. TEORÍA UNIFICADA DE ACEPTACIÓN Y USO DE LA TECNOLOGÍA.....	36
FIGURA 13. ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.	41
FIGURA 14. MAPA DE PROCESOS.....	42
FIGURA 15. DIAGRAMA DE PROCESO DE PRODUCCIÓN.	46
FIGURA 16. ARQUITECTURA DE APLICACIÓN WEB.....	50
FIGURA 17. CREACIÓN DE PROYECTO.	51
FIGURA 18. DIAGRAMA ENTIDAD – RELACIÓN (DER).....	64
FIGURA 19. ADMINISTRACIÓN DE MESES, PEDIDOS Y REFERENCIAS.....	65
FIGURA 20. INGRESO DE MES.	65
FIGURA 21. INGRESO DE PEDIDO.	65
FIGURA 22. INGRESO DE REFERENCIA.....	66
FIGURA 23. MENSAJE DE EJECUCIÓN.	68
FIGURA 24. INGRESO DE PRECIO UNITARIO.....	69
FIGURA 25. VISTA DE ACTUALIZACIÓN EN REFERENCIAS.....	69
FIGURA 26. VISTA DE ADMINISTRACIÓN DE TELAS.....	70
FIGURA 27. REGISTRO DE TELA.	70
FIGURA 28. ACTUALIZACIÓN DE FAJA TEJIDA.	70
FIGURA 29. ACTUALIZACIÓN DE ESTADOS DEL USUARIO BODEGUERO.....	72
FIGURA 30. ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/INSUMOS.....	73
FIGURA 31. ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/DISEÑO.	74
FIGURA 32. ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/CORTE.....	75
FIGURA 33. ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/ESTAMPADO.....	76
FIGURA 34. ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/CONFECCIÓN.	77

FIGURA 35. ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/EMPACADOR.	78
FIGURA 36. EDICIÓN DE DIAGRAMA ER.	79
FIGURA 37. ADMINISTRACIÓN DE DEPARTAMENTOS Y ROLES.	80
FIGURA 38. ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS.	80
FIGURA 39. ADMINISTRACIÓN GENERAL DE PRODUCCIÓN.	81
FIGURA 40. ADMINISTRACIÓN DE TELAS ASIGNADAS A UNA REFERENCIA.	81
FIGURA 41. CALIDAD DEL SISTEMA	89
FIGURA 42. CALIDAD DE INFORMACIÓN	90
FIGURA 43. CALIDAD DEL SERVICIO	91
FIGURA 44. INTENSIÓN DE USO.	93
FIGURA 45. SATISFACCIÓN DEL USUARIO.	94
FIGURA 46. BENEFICIOS NETOS.	96
FIGURA 47. ANÁLISIS DE FAVORABILIDAD Y DESFAVORABILIDAD.	97

INDICE DE TABLAS

TABLA 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA.	39
TABLA 2. ANÁLISIS DE ASPECTOS.....	43
TABLA 3. PARAMETRIZACIÓN DE CÓDIGO DE PROCEDIMIENTOS.....	44
TABLA 4. CODIFICACIÓN DE PROCEDIMIENTOS.....	45
TABLA 5. DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES DE DEPARTAMENTOS Y ROLES.....	47
TABLA 6. EQUIPO SCRUM.	51
TABLA 7. HISTORIA DE USUARIO 01 - ADMINISTRACIÓN DE MESES Y PEDIDOS	52
TABLA 8. HISTORIA DE USUARIO 02 - ADMINISTRACIÓN DE REFERENCIAS.	53
TABLA 9. HISTORIA DE USUARIO 03 - ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/PATRONAJE.	54
TABLA 10. HISTORIA DE USUARIO 04 - ADMINISTRACIÓN DE TELAS POR REFERENCIA.	55
TABLA 11. HISTORIA DE USUARIO 05 - ACTUALIZACIÓN DE TELAS/BODEGUERO.....	55
TABLA 12. HISTORIA DE USUARIO 06 - ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/INSUMOS.....	56
TABLA 13. HISTORIA DE USUARIO 07 - ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/DISEÑADOR.	57
TABLA 14. HISTORIA DE USUARIO 08 - ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/CORTADOR.	58
TABLA 15. HISTORIA DE USUARIO 09 - ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/ESTAMPADOR.	58
TABLA 16. HISTORIA DE USUARIO 10 - ACTUALIZACIÓN DE REFERENCIA/CONFECCIÓN.	59
TABLA 17. HISTORIA DE USUARIO 11 - REGISTRO DE AVANCE DE ACTIVIDAD DE EMPAQUE.	60
TABLA 18. HISTORIA DE USUARIO 12 - ADMINISTRACIÓN DE USUARIOS Y PRODUCCIÓN.	60
TABLA 19. NIVEL DE PRIORIDAD.	61
TABLA 20. PRODUCT BACKLOG.....	62
TABLA 21. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 01.	63
TABLA 22. RETROSPECTIVA DE SPRINT 01.	66
TABLA 23. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 02.	67
TABLA 24. RETROSPECTIVA DE SPRINT 02.	71
TABLA 25. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 03.	72
TABLA 26. RETROSPECTIVA DE SPRINT 03.	73
TABLA 27. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 04.	74
TABLA 28. RETROSPECTIVA DE SPRINT 04.	75
TABLA 29. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 05.	76
TABLA 30. RETROSPECTIVA DE SPRINT 05.	77
TABLA 31. PLANIFICACIÓN DEL SPRINT 06.	78
TABLA 32. RETROSPECTIVA DE SPRINT 06.	81
TABLA 33. REVISIÓN Y ACEPTACIÓN.	82
TABLA 34. HERRAMIENTA DE EVALUACIÓN.....	84

TABLA 35. RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	87
TABLA 36. ANÁLISIS SEGÚN CRONBACH	87
TABLA 37. ANÁLISIS DE PREGUNTAS.....	88
TABLA 38. GRADO DE CONFIABILIDAD.	89

RESUMEN

La empresa textil Acuatex, establecida en Atuntaqui, celebra una década de operaciones exitosas y un constante crecimiento. Sin embargo, la necesidad de un seguimiento y control preciso de la producción se ha vuelto imperativa. A lo largo de los años, se han explorado diversas aplicaciones y plataformas de gestión de proyectos para abordar este desafío, pero ninguna ha logrado completamente satisfacer a los usuarios encargados de registrar el progreso de la producción. En el proceso de registrar la producción para su seguimiento y control, se ha experimentado con parámetros limitados, y la ausencia de funcionalidades específicas para cada departamento ha sido evidente. En consecuencia, el objetivo fundamental de este proyecto de tesis es desarrollar una aplicación web que mejore significativamente el seguimiento de la producción, ofreciendo diversas opciones para registrar el avance de acuerdo con perfiles específicos.

El primer capítulo de esta tesis aborda de manera exhaustiva la información esencial que resultará fundamental para la comprensión de los términos clave en el ámbito industrial y tecnológico abordado. Se ofrece una cobertura detallada que incluye aspectos como el proceso de producción en empresas textiles, el levantamiento de procesos, la gestión de procesos empresariales (BPM), las normas ISO 9001 y los modelos de éxito utilizados para la evaluación de sistemas. Este capítulo sienta las bases necesarias para contextualizar y profundizar en los temas que se desarrollan a lo largo de este proyecto.

En el segundo capítulo, se ofrece un detallado análisis del proceso llevado a cabo para lograr el desarrollo exitoso de la aplicación. En una primera fase, se lleva a cabo el levantamiento de procesos de producción en la empresa Acuatex, guiándose por los estándares de la norma ISO 9001:2015. Este proceso permite la definición clara de funcionalidades y roles que desempeñarían los usuarios en la aplicación. Posteriormente, se procede al desarrollo de la aplicación mediante la implementación de la metodología ágil Scrum. Esta metodología desempeña un papel crucial al mantener un orden eficiente en la finalización de tareas, asegurando la entrega puntual del producto final. Además, se llevaron

a cabo reuniones periódicas en las que los usuarios expresaron su satisfacción y expectativas respecto a la aplicación. Este capítulo proporciona una visión detallada del enfoque metodológico y operativo utilizado durante la fase de desarrollo.

En el tercer capítulo, se explora la percepción de los usuarios en relación con la aplicación desarrollada, llevando a cabo una evaluación mediante el modelo de éxito de sistemas de Delone y McLean. A través de la aplicación de veintiuna preguntas que abarcan las seis dimensiones de este modelo, se obtuvo una interpretación positiva que respalda el éxito del proyecto. Este capítulo profundiza en la retroalimentación y la percepción de los usuarios, proporcionando una comprensión detallada de cómo la aplicación ha cumplido con sus expectativas y ha demostrado ser efectiva según el marco de evaluación aplicado.

ABSTRACT

Acuatex, a textile company based in Atuntaqui, celebrates a decade of successful operations and continuous growth. However, the imperative need for precise production monitoring and control has emerged. Over the years, various project management applications and platforms have been explored to address this challenge, yet none has fully satisfied users responsible for tracking production progress. The process of recording production for monitoring and control has involved limited parameters, highlighting the absence of specific functionalities for each department. Consequently, the primary objective of this thesis project is to develop a web application that significantly enhances production tracking, providing diverse options for recording progress based on specific profiles.

The first chapter comprehensively covers essential information crucial for understanding key terms in the addressed industrial and technological field. Detailed coverage includes aspects such as the production process in textile companies, process mapping, Business Process Management (BPM), ISO 9001 standards, and success models used for system evaluation. This chapter establishes the necessary foundation to contextualize and delve into the topics developed throughout this project.

The second chapter provides a detailed analysis of the process undertaken to achieve the successful development of the application. In the initial phase, the production process at Acuatex is mapped, guided by ISO 9001:2015 standards, allowing for the clear definition of functionalities and roles for application users. Subsequently, the application is developed using the agile Scrum methodology, playing a crucial role in maintaining efficient task completion and ensuring timely delivery of the final product. Periodic meetings were also conducted where users expressed satisfaction and expectations regarding the application. This chapter offers a detailed insight into the methodological and operational approach employed during the development phase.

In the third chapter, user perception regarding the developed application is explored, conducting an assessment using the Delone and McLean system success model. Through the application of twenty-one questions covering the six dimensions of this model, a positive interpretation supporting the success of the project was obtained. This chapter delves into user feedback and perception, providing a detailed understanding of how the application has met expectations and proven effective according to the applied evaluation framework.

INTRODUCCION

Tema

Desarrollo de una aplicación web para mejorar el control y gestión de los procesos de producción en la empresa textil Acuatex.

Planteamiento del problema

Según (EOB, 2022), la industria textil en Ecuador se ha venido desarrollando desde la época colonial hasta el siglo XXI, por ende, es uno de los pilares fundamentales de su economía.

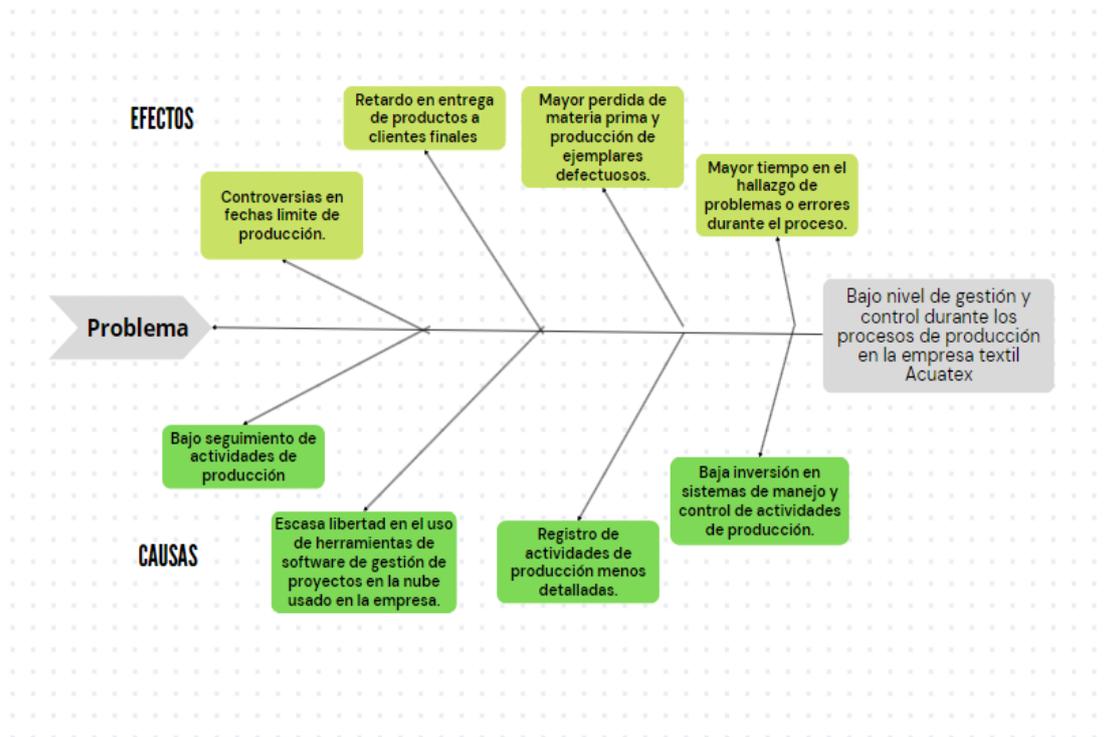
En este caso, se trata del cantón Antonio Ante, ubicado en la provincia de Imbabura, que según (AITE, 2020), es una de las cinco provincias que abarcan más industrias textiles en el país.

En la actualidad, estas empresas no solo requieren de maquinarias industriales, sino también de software en los que puedan gestionar procesos estratégicos, misionales y de soporte. Para ello, existen herramientas tecnológicas que hacen que toda empresa textil se vuelva más competitiva y eficiente (ATX, 2022).

La empresa Acuatex ubicada en Atuntaqui lleva en funcionamiento diez años de trayectoria y en pleno crecimiento, llevar una correcta administración durante el proceso de producción es sustancial y para eso se ha llevado a cabo el uso de plataformas online para gestión de proyectos. Durante la creación de actividades de producción en dichas plataformas, el problema se encuentra en el parámetro de tipo fecha, que es vulnerable a ser editado por los usuarios que no son administradores, la baja amplitud y variedad de parámetros para los registros, actividades menos detalladas y baja inversión en sistemas de software para el control y gestión de los procesos teniendo como resultado un bajo seguimiento de actividades, retardo de entrega de productos finales, mayor costo de producción y retardo en el hallazgo de problemas y errores durante el avance de la actividad.

En la Figura 1 se puede visualizar un diagrama de Ishikawa identificando las causas y los efectos, así como también el problema principal.

Figura 1. Diagrama de Ishikawa



Objetivos

Objetivo General

Desarrollar una aplicación web para mejorar el control y la gestión de los procesos de producción en la empresa textil AcuaTex.

Objetivos Específicos

- Levantar el proceso de producción de la empresa textil Acuatex usando la norma ISO 9001:2015.
- Construir una aplicación web de acuerdo con los procesos de producción aplicando la metodología ágil Scrum durante el proceso de desarrollo.
- Validar la aplicación desarrollada usando el modelo de éxito de sistemas de información de DeLone y McLean.

Alcance

Para la ejecución del proyecto se ha establecido desarrollar una aplicación web para la empresa textil Acuatex en el cantón Antonio Ante, con el fin de solucionar la problemática y buscar la mejora en la gestión de actividades y tareas durante el proceso de producción mejorando el tiempo de culminación de ordenes de trabajo.

La aplicación tendrá roles de usuario en donde cada uno tendrán sus diferentes funciones en cada actividad, al administrador y asistente le permitirá el registro de órdenes y actividades y establecer variables de ejecución a la misma, además de permitir el seguimiento y estado de las actividades. Mientras que el resto de los usuarios podrán ir modificando el estado de la actividad y el avance según a quien se le haya asignado tareas, como muestra en la Figura 2. Con el resultado positivo se busca posicionar a la empresa entre las mejores de la provincia generando más fuentes de empleo (Ibujés Villacís & Benavides Pazmiño, 2017).

La aplicación web será desarrollada con una infraestructura monolítica de Java EE (Java Enterprise Edition), aplicando el patrón de diseño arquitectónico MVC (Modelo, Vista y Controlador), mediante un servicio web API de persistencia llamada JPA (Java Persistence API) para la relación con la base de datos. Además, para la interacción con el usuario se utilizará el framework JSF (JavaServer Faces) con el paquete de componentes de PrimeFaces. Este framework es óptimo para el desarrollo de aplicaciones web empresariales en el lenguaje de programación Java EE. Es extensible, lo que permite desarrollar nuevos componentes dinámicos, y también es ideal para la validación, corrección y presentación de mensajes de error, aspectos muy importantes durante el ingreso de datos (Gonzáles, 2009).

Para el almacenamiento de datos de este sistema, se utilizará un motor de base de datos relacional, en este caso, Postgres. Este motor de base de datos nos brinda escalabilidad y permite definir funciones personalizadas. Además, Postgres es un sistema de código abierto y distribuido de manera gratuita. También es importante destacar que Postgres es extensible, lo que significa que cuenta con una amplia variedad de extensiones disponibles para su uso con diferentes lenguajes de programación (Segovia, 2018).

Finalmente, en la Figura 2 se puede ver un esquema donde muestra los módulos que se van a implementar junto con sus características más importantes, así mismo en la Figura 3 la arquitectura del software propuesta de la aplicación que se manejará con la metodología Scrum.

Figura 2. Diagrama estructural.

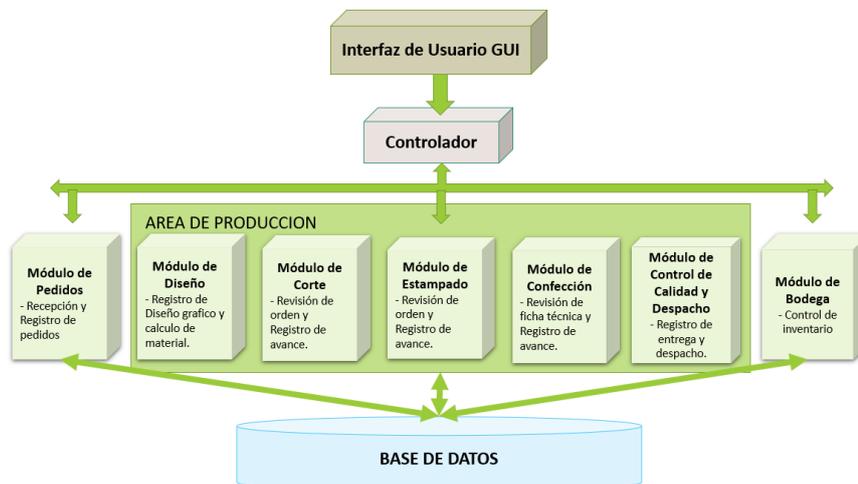
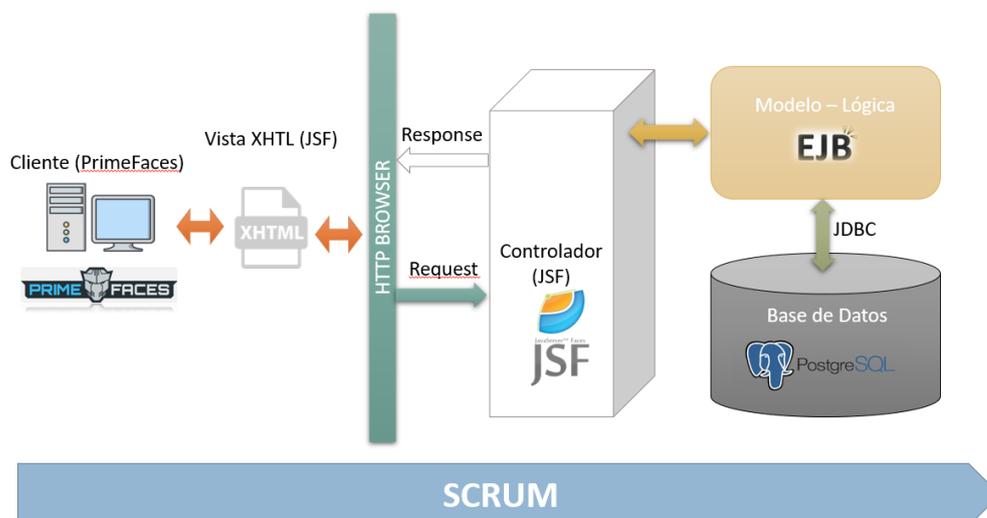


Figura 3. Arquitectura del software.



Metodología

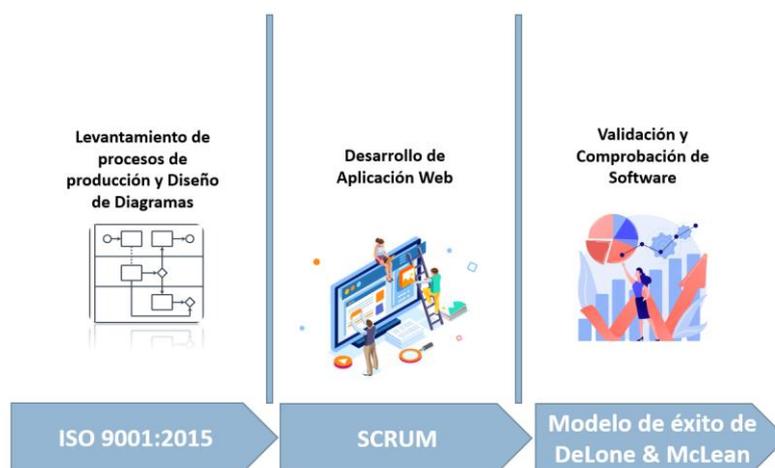
En el cumplimiento del primer objetivo, se hará un reconocimiento del área de producción, siguiendo paso a paso el proceso que se realiza en cada departamento para

tener bien definidas sus funciones. En el diseño del diagrama se usará la herramienta Bizagi Modeler que permite plasmar gráficamente dichos procesos. En el levantamiento de los procesos se aplicará la norma ISO 9001:2015 que es una de las normas que se centra en la gestión y garantía de la calidad en la prestación de servicios. Estas normativas son aplicables a cualquier tipo de organización y se basan en el modelo de procesos Planificar, Hacer, Verificar y Actuar (Rea, 2013). Una vez cumplido este objetivo se podrá tener una base para desarrollar la aplicación web y poder detallar los roles de cada usuario, como se puede ver en la parte izquierda de la Figura 4.

El segundo objetivo se cumplirá al construir la aplicación web mediante el lenguaje de programación Java EE y aplicando el patrón arquitectural de diseño MVC, la aplicación desarrollada será ejecutada en el servidor de aplicaciones Wildfly y los datos serán almacenados en una base de datos PostgreSQL. En todo el ambiente de desarrollo se manejará la metodología ágil Scrum, como se puede apreciar en la parte central de la Figura 4.

Para el objetivo final se investigará el modelo de éxito de sistemas de información propuesto por DeLone and McLean para medir la calidad y uso de los usuarios finales del sistema desarrollado mediante una encuesta de preguntas formateadas a escala de Likert como se visualiza en la parte derecha de la Figura 4.

Figura 4. Diagrama metodológico.



Justificación

El desarrollo del trabajo de grado, a través de la aplicación web para la gestión y seguimiento de los procesos de producción en la empresa textil Acuatex, tiene como objetivo fortalecer uno de los objetivos relacionados con el empleo, en concreto el Objetivo N°8 "Promover el crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos" de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este objetivo busca impulsar el aumento económico sostenible, promover el progreso y crear fuentes de empleo digno para todos, mejorando así su calidad de vida (ONU, 2020).

El presente trabajo de titulación también contribuye al cumplimiento del objetivo N°3 "Fomentar la productividad y competitividad en los sectores agrícola, industrial, acuícola y pesquero, bajo el enfoque de la economía circular" del eje económico del "Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025 de Ecuador". A través de la manufactura de productos de calidad y en mayor cantidad, se busca aprovechar la infraestructura administrativa y tecnológica de la empresa para impulsar la productividad y competitividad en estos sectores (Cepal, 2021).

Justificación Tecnológica.

El desarrollo del proyecto se enfoca en incentivar el uso de medios tecnológicos buscando una cultura más digital en la empresa industrial Acuatex.

Justificación Ambiental.

El presente proyecto de titulación tiene como fin el uso de medios digitales para el registro y seguimiento de actividades evitando el uso de papel usado como fichas de pedidos.

Justificación Social.

La aplicación del trabajo de titulación también promueve el crecimiento económico y competitivo y el incremento de personal en empresas del cantón Antonio Ante por medio de la aplicación web, permitiendo el incremento de personal en dicha empresa.

Justificación Industrial:

La aplicación propuesta ayuda a automatizar y digitalizar los procesos de la empresa reduciendo los errores humanos y aumentando la velocidad de las operaciones, así como

también permite tener una información más fácil y eficiente de las actividades, mejorando la comunicación en los empleados y en la toma de decisiones.

CAPITULO 1 – MARCO TEÓRICO

1.1. Automatización de procesos de producción en empresas textiles.

1.1.1. Industrias Textiles

Es aquella que se dedica a la fabricación de hilos, telas, ropa y otros materiales derivados, así como a la confección de prendas de vestir. Es una de las industrias más importantes a nivel mundial debido a la gran cantidad de empleados y mano de obra que utiliza, y a que su rentabilidad no depende en gran medida de maquinaria pesada (Westreicher, 2020).

Entonces las industrias textiles en el Ecuador son las que más campo tienen en el mercado ya que abarcan la gran parte de empresas, siendo el sector textil el segundo con más fuentes de empleo según (El Comercio, 2017).

(Bustamante, 2017) dice que la industria textil ha sido testigo de muchos cambios, ocasionados por aspectos como la demanda de productos textiles, moda, tecnología, globalización y para mantenerse las industrias han tenido que ir adaptándose a estos cambios.

Los ingenios tecnológicos revolucionaron la producción textil, permitiendo la fabricación de telas en menos tiempo y en grandes cantidades. Aunque esto llevó al despido de muchos empleados, los cambios fueron beneficiosos para el país, permitiendo exportar grandes cantidades de producción a Europa, con un 40% de sus exportaciones destinadas a este mercado (Concepto, 2021).

1.1.2. Características de la Industria textil

La industria textil tiene sus características, que son mencionadas en (Lifeder, 2020), tales como:

- Está vinculada estrechamente con la moda y es fuente de nuevos productos de consumo masivo.
- Es considerada una industria ligera, porque sus productos están destinados al consumidor final.

- Utiliza materias primas naturales como algodón, seda y lana, así como también materias primas sintéticas como el poliéster, nailon y spandex en sus procesos.
- Es la segunda industria que más contamina en el mundo usando grandes cantidades de agua en su producción.
- Genera muchas fuentes de empleo en países en desarrollo, pero a menudo las condiciones laborales son frágiles y mayormente sus empleados son mujeres.

1.1.3. Procesos productivos

Según (Quiroa, 2019), el proceso productivo en una empresa es el conjunto de tareas y procedimientos necesarios para la elaboración de bienes y servicios. Esto implica una serie de operaciones que se llevan a cabo utilizando maquinaria y software manejados por personas para obtener productos elaborados que puedan competir en el mercado.

Etapas del proceso productivo

Son las fases que se deben llevar a cabo en la cadena de producción a continuación se describen las tres etapas fundamentales según (A. Pérez, 2021):

- Acopio: En esta etapa la empresa productora se encarga de conseguir la mayor cantidad de materia prima para la elaboración de sus productos o servicios. Además, se busca el precio razonable para que satisfaga el flujo de efectivo de la empresa.
- Producción: Después de obtener la materia prima, esta se somete a transformación mediante procesos para materializar y conseguir el producto o servicio deseado y planificado previamente, esta etapa también se caracteriza por llevar a cabo no solo la producción sino de realizar procesos de monitorización, control y acompañamiento.
- Procesamiento (etapa de acondicionamiento): Esta última etapa del proceso de producción abarca el ajuste del producto a las necesidades del cliente. Es decir, el producto pasa a la comercialización, envío, distribución a los puntos de venta o en tal caso es llevado al almacenamiento para futuros pedidos.

Elementos del proceso productivo

Los elementos más esenciales que se considera en el proceso de producción son los siguientes según (Naranjo, 2015) son los siguientes:

- Factores o recursos de producción: Es cualquier tipo de bienes o servicios económicos que se utilizan con el objetivo de producir algo.
- Proceso productivo: Aquí incluyen las tecnologías usadas en el proceso, así como también los medios humanos y materiales que forman parte del desarrollo del proceso.
- Productos: Son todos aquellos bienes y servicios que produce la empresa como tal para los consumidores finales que generan un balance económico para la empresa.

Durante el proceso productivo de una industria manufacturera, es esencial que todos los elementos necesarios estén presentes. Si falta alguno de ellos, no se podrán cumplir los objetivos de producción.

Tipos de procesos productivos

Para lograr el producto final deseado, es esencial planificar y diseñar el proceso productivo de manera detallada. Esto incluye la especificación de las actividades que se realizarán durante el proceso para garantizar que se alcancen los objetivos de producción.

Para eso (Nuño, 2023) describe 5 tipos de procesos productivos:

- Producción por proyectos: La producción de un producto exclusivo e individualizado requiere un proceso productivo específico para cada proyecto empresarial. Este proceso puede ser largo, abstracto y costoso. Algunos ejemplos de este tipo de producción incluyen la promoción de viviendas, la construcción aérea y naval, entre otros.
- Producción artesanal: Este tipo de producción es parecido a la producción por lotes en cuanto a que se fabrica una gran variedad de productos. Sin embargo, el tamaño del lote es menor y los productos son más distintos entre sí. La producción se adapta más a las demandas de los clientes y no es tan uniforme como la

producción por lotes. Este proceso se utiliza principalmente en la fabricación por encargo o para prototipos específicos y son adaptados a los requerimientos del usuario final.

- Producción en masa: Son aquellos productos que contienen características homogéneas, estos son estandarizados que no contienen diferencias y son elaborados de manera excesiva y con un coste demasiado bajo, puesto a que las maquinas que se usan para esta producción son caras, el valor unitario es muy pequeño, además estos productos no son destinados a ningún consumidor específico.
- Producción por lote: En esta producción se realiza en grandes cantidades un numero de productos y va realizando nuevamente una nueva cantidad una vez se haya concluido. La producción en lotes es común durante las primeras etapas del ciclo de vida de un producto.
- Producción continua: aquí se produce grandes cantidades de productos y en la que las etapas del proceso están altamente relacionadas. La elección del proceso productivo depende del tipo de producto que se quiera fabricar y de las necesidades específicas de la empresa. Por ejemplo, una empresa de servicios tendría un proceso diferente al de una empresa que fabrica muchos productos de mercado.

Características del proceso productivo

Los procesos productivos deben tener ciertas características para que puedan llamarse como tal, por eso (Editorial Grudemi, 2018) describe algunas de estas:

- El proceso productivo transforma y mejora la materia prima y su uso.
- Los elementos clave son el diseño y la tecnología.
- La cantidad de producción debe ser considerada cuidadosamente ya que afecta las estrategias y formas de trabajo.

- Si el producto es variado, se requiere un análisis más detallado debido a la influencia de la demanda y el tiempo de producción.
- El proceso actúa desde el inicio hasta el final cuando el producto llega al público y se ajusta a la demanda del mercado.

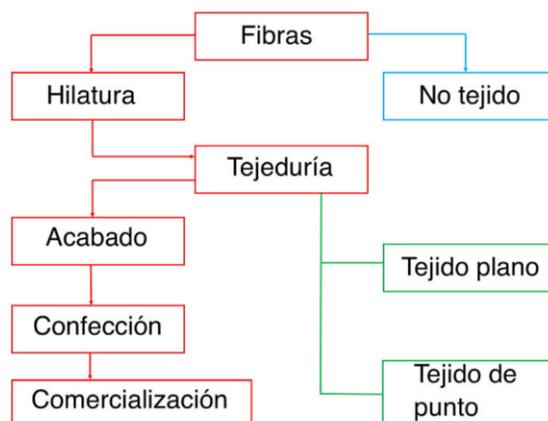
1.1.4. Procesos de la industria textil

(Riquelme, 2018) dice que el proceso “Se define como todas aquellas etapas a seguir con la finalidad de lograr un propósito”. Es decir, que un proceso lleva a cabo una serie de pasos para lograr tener un resultado final.

El proceso de la industria textil tiene un concepto bien definido, según (Noguera, 2020) “El proceso de fabricación de textiles es un conjunto de tratamientos físico-químicos que se realiza a las fibras textiles, con la finalidad de obtener hilos y tejidos con los que se elaborarán los productos finales”.

Entonces, el proceso textil es la operación que se lleva a cabo para la transformación de materias primas en productos que al final serán entregados a un consumidor final. En términos generales, el proceso textil está dividido en dos grandes etapas, el cual se las detallará con sus respectivos subprocesos que (Noguera, 2020) menciona, según mostrada en la Figura 5.

Figura 5. Proceso textil de telas.



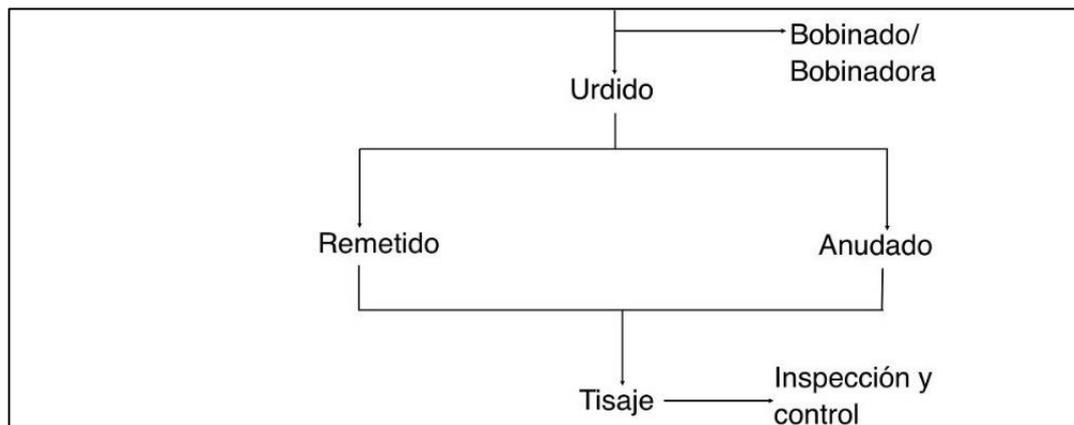
Nota: Figura adaptada de (Noguera, 2020)

Primera etapa

La primera etapa es aquella que abarca todo lo relacionado con la obtención y producción de materia prima o fibra, el producto de esta etapa son fibras e hilos procesados y ya transformados en telas, para cumplir esta etapa se deben cumplir una serie de procesos tales como:

- **Fabricación de fibras:** Esta fibra puede ser obtenida de manera natural por plantas como el algodón, lino, entre otros, o también puede ser de origen animal como la lana de ovejas, alpacas, entre otros. Otro origen puede ser de manera química como el poliéster y el nailon y hasta del petróleo se puede obtener esta materia prima.
- **Operaciones preparatorias:** En este punto las fibras primeramente pasan por un proceso de lavado en donde se quita toda impureza, enseguida pasa a ser cardado, aquí las fibras son separadas y peinadas. Finalmente pasan a homogenización en donde se estiran, doblan y se aplica una ligera torsión obteniendo como resultado mechas ya listas para su hilatura.
- **Hilatura:** transforma las mechas en hilos mediante estirado, torsión y plegado para obtener el grosor y la tenacidad deseados. Luego se enrolla para obtener un hilo fino y puro. El proceso de hilatura se puede realizar de diferentes formas según el tipo de hilo que se desee obtener y el destino final del producto.
- **Teñido:** Para este proceso el hilo viene sin color y aquí se lo tintura, de acuerdo con el tipo de fibra se usan diferentes pigmentos para su coloración y finalmente se lleva a secado y preparar para el tisaje.
- **Tisaje:** Antes de pasar a este proceso, el hilo teñido es clasificado mediante una actividad llamada urdimbre o urdido, que consiste en separar el hilo vertical longitudinal del resto y una actividad llamada trama que separa el hilo horizontal transversal, tal como se puede denotar en la Figura 6.

Figura 6. Diagrama de flujo de preparación para el tisaje.



Fuente: (Noguera, 2020)

Una vez se haya hecho la clasificación se procede a realizar el tejido de los hilos y para ello se tienen distintos tipos de tejedurías en el cual se detallan los más importantes:

- **Tejeduría de calada:** Transforma los hilos en una superficie homogénea plana entrecruzando dos hilos de tipo trama y urdimbre mediante un patrón prefijado.
- **Tejeduría de género de punto:** En esta transformación se fabrica entrelazando los hilos formando una malla, si su entrelazado es longitudinal es llamada urdimbre.
- **Ennoblecimiento textil:** En esta fase se permite tinter, estampar y rellenar partes especiales y se pasa a una serie de tratamientos físicos, químicos o mecánicos a fin de obtener un producto muy bien limpio y esterilizado y listo para su confección.

Segunda etapa

En esta etapa conlleva el procesamiento de telas ya teñidas, diseño y confección de prendas de vestir, un producto totalmente laborado para su entrega final, para eso también se llevan una serie de pasos.

- **Diseño y patronaje:** Esta es una fase muy especial y creativa, ya que aquí es donde se lleva a cabo el diseño de la prenda final y de este diseño depende el

grado de éxito del producto. También es aquí donde se crean patrones para el cortado de la tela según el diseño que lo pida.

- **Marcado y corte:** Aquí las telas son colocadas en planchas en donde son empataadas a los patrones de diseño y posteriormente se procede a su corte. Para realizar estos cortes se tienen distintos tipos que ayudan a obtener un buen producto final.
- **Corte manual:** Los cortes son realizados por trabajadores de manera manual con equipos especializados para ello.
- **Troquelado:** Se usan los patrones de diseño como molde y se cortan con máquinas haciendo presión sobre el patrón.
- **Corte automático:** Aquí se usa herramientas de software el cual mediante cuchillas automáticas realiza los cortes conforme a las coordenadas proporcionadas por el diseñador.
- **Confección y acabado:** Luego de tener las telas cortadas de acuerdo con el patrón se procede a unir las piezas y confeccionar, también se agregan los demás accesorios y acabados finales.
- **Revisado y etiquetado:** Después de haber terminado el proceso de confección se realiza una revisión manual, una vez que todo esté de acuerdo con las especificaciones se etiqueta, generalmente la etiqueta se cose o se pega en la prenda y esta puede ser manual o automática.
- **Planchado, empaquetado y despacho:** El planchado de las prendas puede ser manual o también automatizado de acuerdo con el tipo de prenda, finalmente se procede a empaquetar que normalmente se la realiza mediante máquinas y por último son enviadas a bodega para su posterior envío a los consumidores finales.

1.1.5. Automatización de procesos

Automatización

La automatización es el uso de tecnología para realizar tareas de manera más eficiente y con menos intervención humana. Se puede implementar en cualquier sector que tenga actividades repetitivas, como la fabricación, la robótica y los automóviles, así como en la toma de decisiones en la industria del software (RedHat, 2022).

En la tesis de (Lomas, 2019) menciona que, en el pasado, no existían las herramientas tecnológicas que tenemos hoy en día para la producción masiva de productos de alta calidad. Antes, solo los buenos artesanos podían fabricar productos de buena calidad.

La automatización de procesos es común en empresas y se utilizan herramientas de software para su implementación. En la industria textil, la automatización aumenta la eficiencia y productividad al reducir el tiempo y recursos necesarios para tareas repetitivas y el uso excesivo de materia prima. Las herramientas de software optimizan la automatización, permiten el seguimiento de procesos y se pueden personalizar para satisfacer las necesidades específicas de cada empresa.

La importancia de automatizar un proceso

Según (RedHat, 2022) la automatización es crucial para la transformación digital y mejorar la productividad en las industrias. Permite a las empresas gestionar y modificar sus procesos de manera más rápida, lo que les permite dedicar a su personal a otras tareas.

Mientras que (Guerrero, 2021) explica que la automatización de procesos beneficia a empresas y personas. En las empresas, aumenta la eficiencia, reduce errores y costos, y mejora la entrega de información. Para las personas, mejora su desarrollo profesional al permitirles dedicar tiempo a actividades enriquecedoras, y mejora el ambiente laboral y motivación al eliminar tareas repetitivas. Estos beneficios pueden ser utilizados para promover la automatización tanto para la empresa como para los colaboradores.

Ventajas de la automatización

(Dexon, 2022) menciona que automatizar implica llevar a cabo acciones sin la intervención humana directa, esto significa que las actividades se realizan automáticamente. Con la tecnología informática actual, podemos utilizar la automatización en formatos digitales para programar actividades que comienzan y terminan según lo indicado y realizan todo lo que están diseñadas para hacer según un programa previo. La tecnología se encarga de diseñar las rutas del proceso y luego permite que se ejecute automáticamente. A continuación, se detalla los puntos más importantes en las ventajas al aplicar automatización en una industria mencionados en la misma referencia:

- **Eficiencia y velocidad:** La automatización mejora la eficiencia y velocidad de las empresas al aumentar la precisión, coordinación y agilidad en la realización de tareas, eliminando actividades innecesarias y permitiendo enfocarse en acciones que aportan valor y dirección a los objetivos.
- **Conocimiento y predicción:** permite a las empresas tener información en tiempo real sobre sus actividades. Al automatizar los procesos y registrarlos en plataformas digitales, se genera información valiosa que se puede utilizar en la toma de decisiones futuras. La inteligencia humana es crucial para interpretar y analizar esta información y mejorar los resultados de la empresa.

Por otro lado (RedHat, 2022) sugiere que se deben cumplir ciertos desafíos al momento de aplicar automatización, tales como:

- **Costo:** diseñar una solución eficaz de automatización requiere tiempo y energía. Por lo tanto, es importante buscar la mejor alternativa para lograr una implementación exitosa.
- **Alcance:** la automatización no es lo mismo que la inteligencia. Dependiendo del sistema que se automatice y su diseño, pueden quedar puntos vulnerables fuera de sus límites. Para abordar este problema, se puede limitar la automatización a

ciertos aspectos o funciones. Es importante tener en cuenta que la eficacia y seguridad de la automatización dependerán de cómo se implemente.

La automatización de procesos requiere planificación, evaluación de costos y alcance, y selección cuidadosa de la mejor opción. La automatización no es igual a la inteligencia y puede tener puntos vulnerables, lo que significa que puede limitarse a ciertos aspectos o funciones. La eficacia y seguridad de la automatización dependen de cómo se implemente.

1.2. Levantamiento de procesos

1.2.1. BPM

En la revista de (Santos & Santos de la Cruz, 2013) Business Process Management (BPM) es una disciplina que incluye buenas prácticas, metodologías y tecnologías para una gestión adecuada de los procesos empresariales. La implementación de BPM permite a las organizaciones pasar de una estructura jerárquica y funcional tradicional a una más eficiente, eficaz y centrada en el cliente. En resumen, BPM permite una gestión por procesos.

Entonces BPM permite a las organizaciones gestionar sus procesos empresariales de manera más eficiente y eficaz. Al emplear buenas prácticas, metodologías y tecnologías, las empresas pueden pasar de una estructura jerárquica y funcional tradicional a una más centrada en el cliente y orientada a procesos, esto puede mejorar la satisfacción del cliente.

Para que la aplicación de BPM tenga éxito en la empresa (Oliveira, 2017) señala 7 etapas de un proyecto:

- Definir los equipos que puedan presentar rutina: la mayoría de los participantes en este trabajo son aquellos que llevan a cabo el proceso a diario. Además, se sugiere que participen personas involucradas en el proceso del proveedor y del cliente.
- Identificar los procesos: es clave en una organización, implica recopilar información sobre su estructura, líderes, estrategias de crecimiento, sistemas de información y prioridades para la implementación de procesos.
- Definir de procesos actuales: aquí se recopilan datos sobre las políticas, tareas, tiempo, personas involucradas, proveedores, clientes internos e interacciones. No

es necesario crear diagramas de flujo, sino un texto estructurado en español es suficiente para formalizarlo.

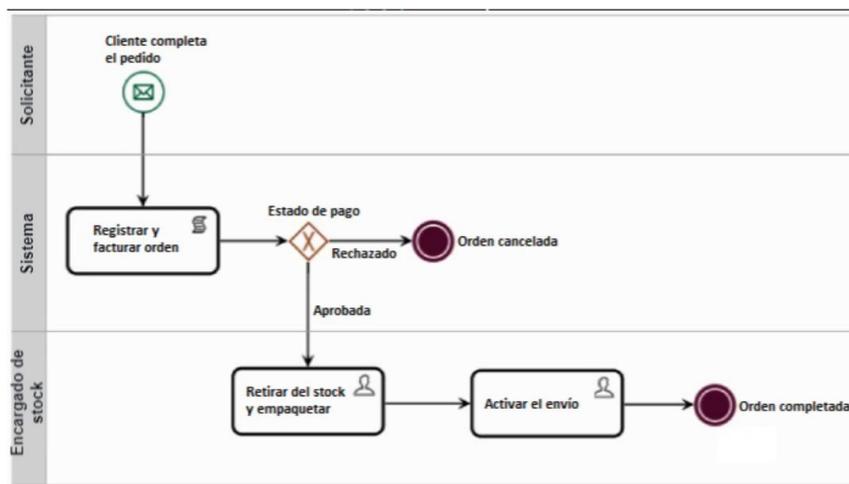
- Analizar el proceso actual y proponer mejoras: se debe realizar un análisis crítico de los procesos para identificar las causas de los problemas y las oportunidades de mejora. Las fuentes de problemas y oportunidades pueden incluir el método de trabajo, las personas involucradas, las máquinas y equipos utilizados, la materia prima y el ambiente físico.
- Mapeo de flujos: se deben desarrollar soluciones alternativas para los problemas del proceso y evaluar cada una de ellas en función de su impacto en el coste-beneficio, el plazo de ejecución, el personal involucrado y otros factores. Se puede utilizar una herramienta de modelado en la nube para ayudar en este proceso.
- Priorizar y automatizar: se identifican los procesos prioritarios para la automatización, se define una estrategia para automatizar los flujos, se adquieren software y hardware necesarios y se capacita a las personas involucradas en el proceso. También se definen controles para la creación de evidencias y se brinda apoyo durante la implementación efectiva.
- Monitorear, mejorar y ampliar la automatización: Se llevan a cabo reuniones regulares para supervisar los indicadores y propuestas de mejora, se establecen procesos para registrar y tratar cambios en los procesos, se identifican nuevos procesos para automatizar y se repite el proceso anterior. Se destaca la importancia del compromiso de la dirección para el éxito del proyecto de mapeo de procesos.

1.2.2. BPMN

Siendo su significado Business Process Modeling and Notation o, en español que quiere decir Modelo y Notación de Procesos de Negocios, se trata de un conjunto de símbolos o iconos para estandarizar la representación de los elementos de forma gráfica y facilitar su comprensión. En resumen, la notación BPMN es un idioma formado por símbolos que

representan los flujos de procesos de la organización, haciéndolos estandarizados y comprensibles para las diferentes áreas de la empresa. El grupo de gestión de objetos (OMG) es el responsable de mantener esta notación y establecer diferentes estándares para los sistemas de información (SYDLE, 2022).

Figura 7. Diagrama de procesos BPMN.



Fuente: (SYDLE, 2022)

En la Figura 7 se puede observar un mapa de procesos como ejemplo, el cual se puede visualizar los actores de manera horizontal y como cada actividad es ejecutada por su respectivo rol según la toma de decisiones. Así en un mapa de procesos, las actividades toman distinto destino, al final obteniendo un despliegue de procesos bastante detallado.

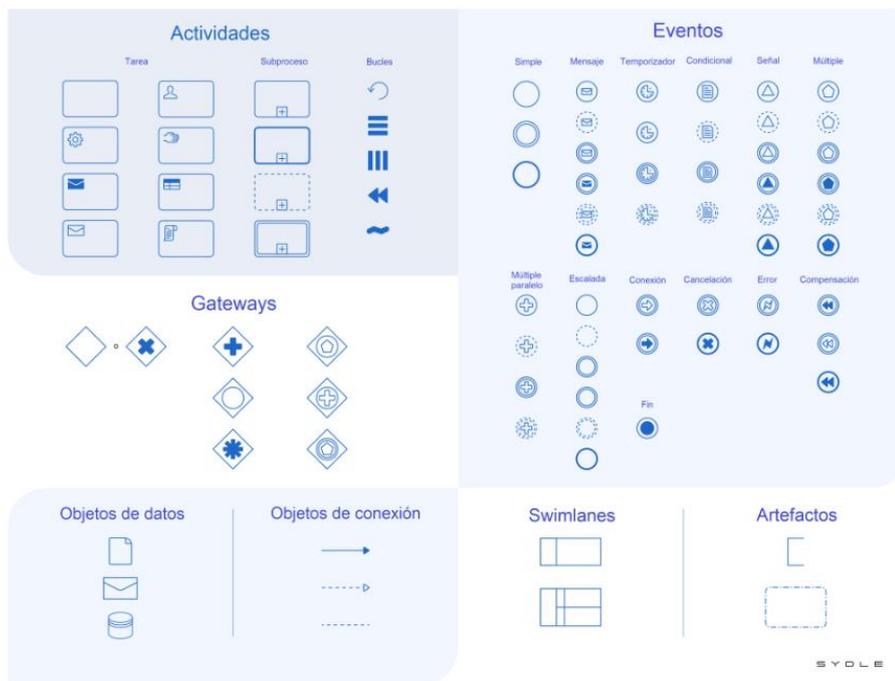
Elementos de la notación BPMN

En la implementación de los diagramas de procesos (SYDLE, 2022) menciona que hay cinco categorías que reflejan los flujos internos de cada proceso. En cada una de estas categorías se incluyen elementos con iconos que representan las diferentes tareas que deben realizarse, así como las conexiones entre procesos, desvíos, eventos y otros elementos importantes que a continuación se detallan:

- **Objetos de flujo:** son actividades, eventos y desvíos que forman parte de un proceso y son esenciales para entender cómo se lleva a cabo el flujo de trabajo y cómo se relacionan los diferentes elementos para lograr los objetivos del proceso.

- **Objetos de datos:** son elementos que muestra cómo los datos asociados a una actividad en particular son operados, tratados, solicitados, generados o almacenados. Importantes para tener una comprensión clara y precisa del flujo de los datos dentro del proceso, lo que facilita su gestión y mejora la eficiencia del proceso.
- **Objetos de conexión:** se utilizan para señalar la secuencia del flujo del proceso, indicando cómo los diferentes objetos de flujo se relacionan entre sí y cómo se lleva a cabo la ejecución de la actividad. Son importantes para tener una comprensión clara y precisa de la lógica del proceso, lo que facilita la identificación de posibles problemas y la optimización del rendimiento.
- **Swimlanes:** son las divisiones que se utilizan dentro del diagrama para agrupar los diferentes elementos según la función, departamento, equipo o persona responsable de su ejecución, son muy útiles para identificar posibles cuellos de botella y optimizar el rendimiento de la actividad.
- **Artefactos:** son elementos que complementan la descripción del proceso y agregan información importante, como notas, comentarios o especificaciones técnicas. Su objetivo es mejorar la comprensión del proceso y asegurar que todas las partes involucradas tengan acceso a la información necesaria para realizar la actividad de manera efectiva.

Figura 8. Elementos de la notación BPMN.



Fuente: (SYDLE, 2022)

En la Figura 8 se puede visualizar los gráficos que representan a cada uno de los elementos en la notación BPMN, importante conocer para obtener como resultado un mapa de procesos exitoso.

1.2.3. Familias ISO 9001

La implementación de gestión de procesos resulta ser una estrategia que ayuda a la mejora en la eficiencia de las empresas al unir actividades relacionadas. Los sistemas de gestión son usados para manejar estos procesos y para cumplir con los requisitos definidos en los estándares ISO. En particular, la familia de normas ISO 9000 se enfoca en homogeneizar los estándares de calidad para productos, servicios, procesos y la organización interna de la empresa (Riveros, 2023).

La familia de normas ISO 9000 establece estándares de calidad y sistemas de gestión uniformes para organizaciones de cualquier sector y tamaño. La implementación de estas normas ofrece beneficios como la mejora de la calidad de productos y procesos, la generación de confianza entre proveedores, clientes y empleados, la reducción de errores y costos y la

mejora de la rentabilidad. La familia de normas ISO 9000 incluye diferentes normas actualmente en uso. (Riveros, 2023).

(SPG Certificación, 2017) detalla de manera rápida la familia de normas ISO 9000 que existen, de la siguiente manera:

- ISO 9000: Esta norma establece los principios y el lenguaje común utilizado en las normas de gestión de la calidad, lo que permite su comprensión y aplicación en el resto de las normas de la familia ISO 9000.
- ISO 9001: es un estándar de gestión de calidad que establece los requisitos que deben cumplir las empresas para obtener la certificación en este ámbito. La norma se centra en la eficiencia de los procesos de una organización para garantizar la satisfacción del cliente y es la única norma de la familia ISO 9000 que se puede certificar. La ISO 9001 es esencial para cumplir con los criterios necesarios para ofrecer productos y servicios de alta calidad a los clientes y mejorar la competitividad de la empresa.
- ISO 9002: esta ISO proporcionaba directrices para aplicar los requisitos de la norma ISO 9001 en empresas que se enfocan en producción e instalación de productos. Sin embargo, la norma ISO 9002 ya no está en uso y sus directrices han sido incorporadas en la versión actual de la norma ISO 9001.
- ISO 9003: se enfocaba en la inspección y ensayos finales de los productos, pero fue reemplazada por la norma ISO 9001, que ofrece un enfoque más completo y holístico para la gestión de la calidad en general.
- ISO 9004: se centra en la mejora continua del desempeño y la gestión de la organización con el objetivo de lograr un éxito sostenido. Su finalidad es brindar asistencia para mejorar el sistema de gestión de calidad y satisfacer a todas las partes interesadas, especialmente los clientes.

De esta manera se conocen cada una de la familia de las ISO 9000 y sus funciones, esta ISO ha ido evolucionando y dejando fuera de línea a versiones anteriores.

1.2.4. ISO 9001:2015

La norma ISO 9001, lanzada en septiembre del 2015 como una actualización de las anteriores entregas, es una norma internacional creada por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO) que se aplica a los sistemas de gestión de calidad de organizaciones tanto públicas como privadas, independientemente de su tamaño o sector. Es un método efectivo para mejorar la calidad de los productos y servicios, así como la satisfacción del cliente (ISOTools, n.d.).

1.2.5. Ventajas al implementar la norma ISO 9001:2015

La importancia al aplicar la norma no es mucho por exagerar ya que empresas tanto pequeñas como grandes han tenido excelentes resultados. Esta norma se basa en descubrir y asegurar el ahorro y reducir los costos de producción, a continuación (ATM Natura, 2021) menciona cuales serían las ventajas al implementar la norma ISO 9001:2015 y cuáles serían sus desventajas:

- El certificado ISO 9001 es fundamental para aumentar las posibilidades de ganar concursos públicos y subvenciones, ya que demuestra la solvencia técnica de la empresa y permite obtener más puntos. Para cualquier empresa con clientes en el sector público, obtener este certificado es crucial para asegurar su viabilidad a largo plazo.
- El certificado que se obtiene puede ser utilizado como prueba objetiva de la calidad de nuestros productos o servicios y de nuestra preocupación por la satisfacción del cliente al negociar con empresas que buscan nuevos proveedores.
- El estudio de las necesidades y reducción de errores conlleva a que el cliente se encuentre satisfecho, por lo tanto, se tiene una relación más larga y un retorno del cliente.
- Reducción de fallos en los procesos de producción, la documentación de los procesos de la empresa puede mejorar la comunicación interna y ahorrar tiempo a los trabajadores al permitirles aprender cómo realizar tareas específicas.

- Mejoramiento en la toma de decisiones, al realizar un análisis del contexto externo, al detectar problemas ocultos o poco visibles a tiempo, se pueden tomar medidas rápidas para prevenirlos o evitar errores futuros.
- Empleados más comprometidos, involucrar a los empleados en el diseño de mejoras de procesos a través de una comunicación efectiva les hace sentir más valorados e involucrados en el desempeño de la empresa.
- La implementación de la norma ISO 9001 ayuda a identificar y aprovechar oportunidades de mejora, lo que es vital para mantener una fuerte posición competitiva y renovarse.

Al implementar esta norma que incluye el establecimiento de un sistema de gestión de calidad sólido, la mejora continua de los procesos y productos o servicios, el aumento de la satisfacción del cliente y la mejora de la posición competitiva en el mercado. También señala que la certificación de la norma ISO 9001:2015 es reconocida en todo el mundo, lo que puede ayudar a las empresas a expandir su alcance y aumentar su base de clientes.

1.2.6. Etapas de la norma ISO 9001:2015

En (ISO 2015 & INEN 2016, 2016) describe un resumen de la documentación de la norma, explicando el significado en cada etapa:

- Introducción: aquí se menciona las generalidades del documento y cuáles serían los resultados al implementar esta normalización
- Objeto y campo de aplicación: aquí se definen los requerimientos que se necesitan para cumplir con la estandarización y pueda contar con un sistema de gestión de calidad.
- Referencias normativas: al momento de implementar se tiene a mano el documento de la presente norma.
- Términos y definiciones: se aplican los términos y definiciones que se incluye en la Norma ISO 9001:2015.

- Contexto de la organización: se describen los requisitos para entender la organización y poder implementar un sistema de gestión de calidad, así como también los requisitos para identificar problemas internos y externos y definir el alcance, también se señalan los involucrados.
- Liderazgo: aquí se describe los requisitos de liderazgo, menciona que los directivos deben comprometerse con el SGC y con la satisfacción del cliente. Además, se da a conocer la importancia de comunicar la política de calidad y la asignación de roles, responsabilidades y autoridades en la organización.
- Planificación: durante esta etapa se realiza la planificación para abordar los riesgos y oportunidades del sistema de gestión de calidad, se establecen los objetivos de calidad para mejorar y se elaboran nuevos planes para alcanzar dichos objetivos.
- Apoyo: en esta sección se describe los recursos para el SGC, la infraestructura, así como también los recursos humanos. También se encarga de los recursos de seguimiento y medición. Aquí también se detallan los requisitos sobre competencias, conocimiento, comunicación y control sobre la información documentada.
- Operación: se evalúan los aspectos de la planificación y control de operación, además de los requisitos y cambios en la obtención de productos y servicios, también se menciona el diseño y obtención del producto o servicio y como es obtenido en todo su proceso. También se menciona los proveedores de materia prima, así como también su salida.
- Evaluación del desempeño: se detalla el seguimiento para seguir manteniendo la calidad en el sistema, además de tener un análisis y evaluación de este. Se realizan auditorías internas y revisión por parte de los directivos.

- Mejora: se señala cuáles serían los requisitos para el mejoramiento continuo del SGC y una evaluación para detallar la no conformidad y aplicar la acción correctiva.

La norma ISO 9001:2015 es una guía para implementar un sistema de gestión de calidad efectivo en las empresas. Se divide en secciones que cubren aspectos clave. Al seguir estas secciones, las empresas pueden establecer una cultura de mejora continua, satisfacer las necesidades de los clientes y partes interesadas, lo que puede llevar a un aumento en la satisfacción del cliente y en la rentabilidad de la empresa.

1.3. Modelo de éxito de sistemas de información

1.3.1. Sistemas de información

(Maldonado et al., 2019) definen a un sistema de información como un conjunto de elementos que se relacionan entre sí para lograr un objetivo específico, con el propósito principal de brindar apoyo a la toma de decisiones y supervisar todo lo que sucede dentro de ella.

Los sistemas de información son esenciales para mejorar la eficiencia y eficacia de las organizaciones al permitirles recopilar y procesar grandes cantidades de información en tiempo real, lo que a su vez les permite tomar decisiones más informadas y precisas. Además, el control que se puede ejercer sobre los procesos a través de los sistemas de información es crucial para garantizar la calidad y la seguridad de los productos o servicios que ofrece la organización.

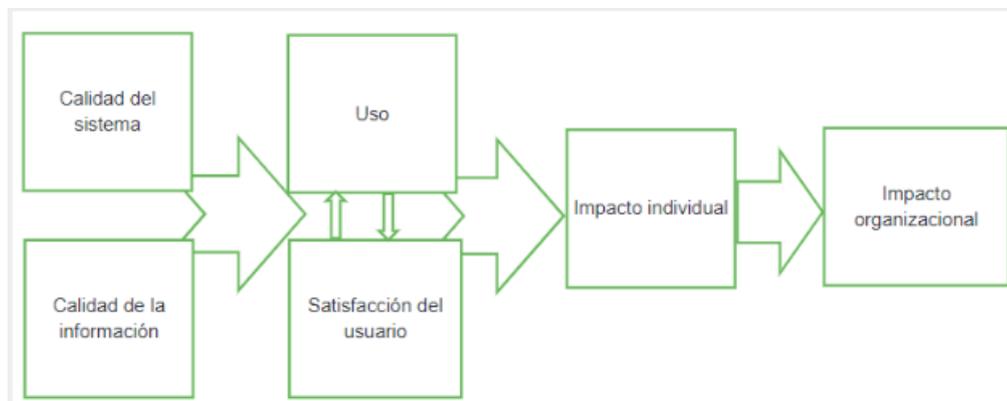
1.3.2. Modelos de éxito de sistemas de información

Modelo de éxito de DeLone and McLean

El modelo teórico de (DeLone & McLean, 1992) plantea una serie de factores que influyen en el éxito de los sistemas de información. Los autores identificaron seis dimensiones principales del éxito, las cuales están interconectadas y se influyen mutuamente como se muestra en la Figura 9:

- Calidad del sistema: la calidad de los aspectos técnicos y funcionales del sistema de información.
- Calidad de la información: se refiere a la calidad de la información que proporciona el sistema.
- Satisfacción del usuario: la satisfacción del usuario con el sistema de información.
- Uso: la cantidad y frecuencia de uso del sistema por parte de los usuarios.
- Impacto organizacional: impacto del sistema de información en la organización en términos de mejoras en la eficiencia, la eficacia y la toma de decisiones.
- Impacto individual: impacto del sistema de información en los individuos en términos de mejora de su trabajo y su productividad.

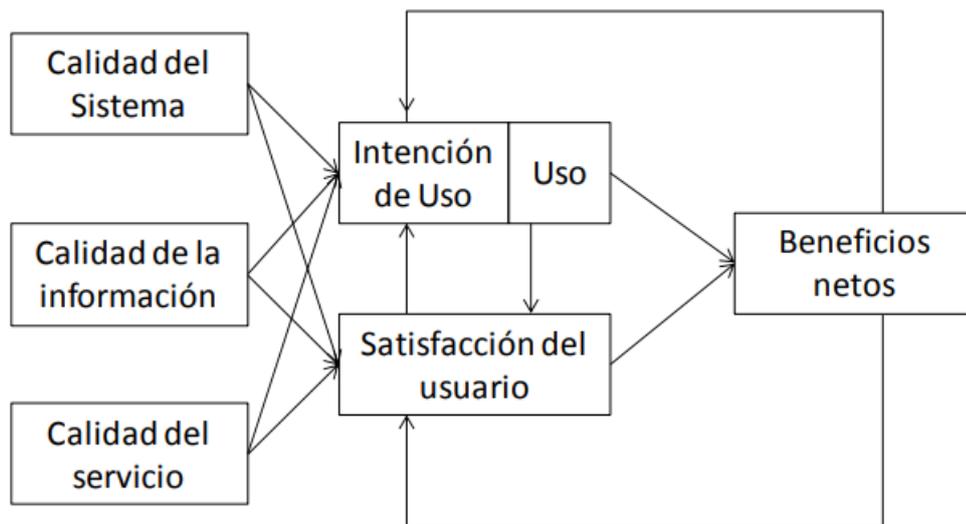
Figura 9. Modelo de DeLone and McLean (1992).



Fuente: (J. Pérez, 2019)

Estas dimensiones están interconectadas y se influyen mutuamente. Por ejemplo, en la Figura 9, la calidad del sistema influye en la satisfacción del usuario y en el uso del sistema, lo que a su vez influye en el impacto del sistema en la organización y en los individuos.

Figura 10. Modelo de éxito de sistemas de información de DeLone and McLean 2003.



Fuente: (Gómez, 2015)

(Gómez, 2015) menciona que, en una revisión posterior de su modelo teórico, DeLone y McLean encontraron que su propuesta inicial había sido utilizada como marco teórico en 16 estudios. Como resultado de esta revisión, las observaciones recibidas durante 10 años y su propia experiencia, actualizaron el modelo para mejorar su operatividad como se observa en la Figura 10, manteniendo su objetivo principal, a continuación, se describen las modificaciones realizadas por los autores:

- **Calidad de servicio:** con el aumento en el uso de los Sistemas de Información (SI) desarrollados por terceros, los usuarios no solo utilizan el SI, sino también los servicios de mantenimiento y actualización proporcionados por los desarrolladores. Por lo tanto, la calidad de estos servicios puede influir en el éxito del sistema en general.
- **Intención de uso:** esto permitirá distinguir entre los aspectos actitudinales, perceptuales y comportamentales del uso de la información. Además, se busca diferenciar entre el uso voluntario y el uso obligatorio de la información.
- **Impacto individual e impacto organizacional:** la combinación de las dimensiones de impacto individual e impacto organizacional en una sola dimensión, llamada "beneficios netos". Esto ayudará a ampliar el alcance del impacto del sistema y

dejar en claro que los beneficios netos serán específicos para ciertos stakeholders y en un contexto particular.

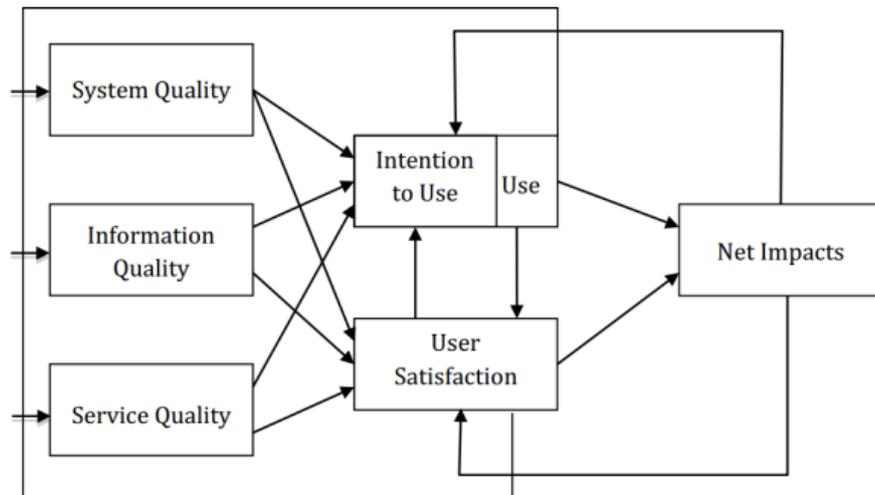
- Cambio en la dirección de las flechas utilizado en la evaluación de sistemas de información. El nuevo sistema busca representar el sentido posible de las asociaciones en un modelo de procesos, y también incorpora un modelo de relaciones causales.

En síntesis, el modelo de DeLone y McLean de 2003 para evaluar el éxito de los sistemas de información es un marco robusto y completo. Su enfoque multidimensional permite evaluar diferentes aspectos del sistema y su capacidad para guiar la evaluación y mejora continua hace que sea una herramienta valiosa para las organizaciones que buscan obtener el máximo beneficio de sus inversiones en tecnología de la información.

En el 2016 DeLone y McLean mencionan una nueva variante que consiste en la evaluación del impacto de un sistema de información en una organización. Este modelo se sustenta en seis factores críticos: la calidad del sistema, la calidad de la información, la satisfacción del usuario, el impacto individual, el impacto organizacional y el impacto de la mejora. La evaluación de estos elementos contribuye a determinar si un sistema de información alcanza sus objetivos y aporta valor a la organización. Este modelo ha sido ampliamente aplicado en el ámbito de la tecnología de la información y mantiene su relevancia en la actualidad (DeLone & McLean, 2016).

De acuerdo con (DeLone & McLean, 2016), la aplicación del modelo de validación de éxito resulta esencial para analizar el impacto de un sistema de información en una organización. Facilita la evaluación de la calidad del sistema, la calidad de la información, la satisfacción del usuario, el impacto individual, el impacto organizacional y el impacto de la mejora. La valoración de estos aspectos contribuye a discernir si el sistema de información logra sus metas y aporta valor a la organización, en la Figura 11 se observan cómo estas variables interceden entre sí.

Figura 11. Modelo de éxito de sistemas de información de DeLone and McLean 2016.



Nota: Modelo de éxito de DeLone and McLean 2016. Adaptado de (DeLone & McLean, 2016)

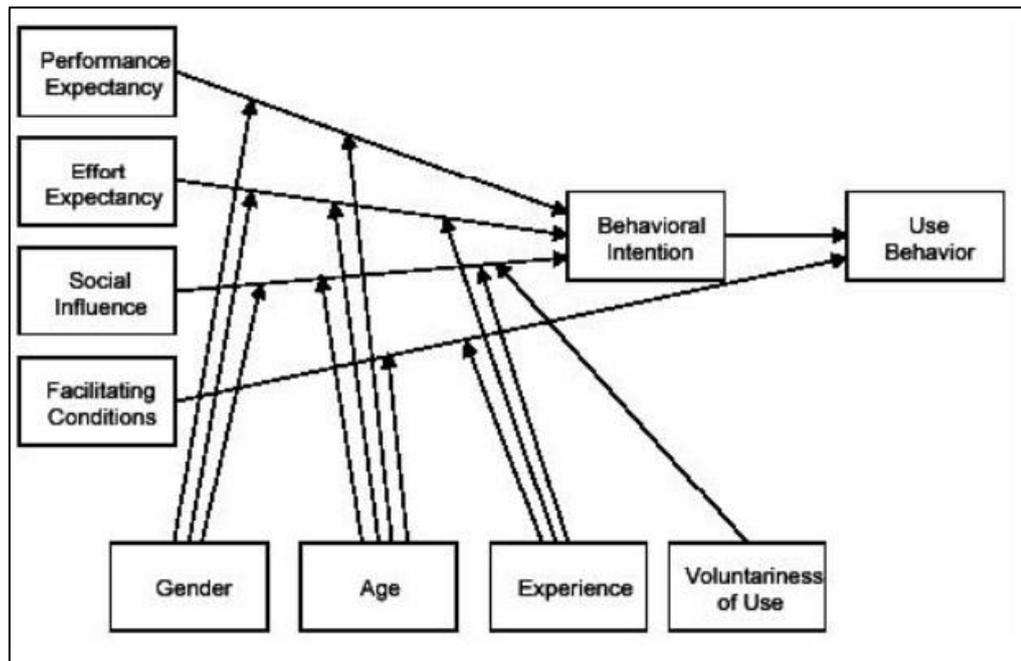
Teoría unificada de aceptación y uso de la tecnología.

La finalidad de la UTAUT consiste en despejar las intenciones de los usuarios al emplear un Sistema de Información y el comportamiento posterior de su uso. Según esta teoría, cuatro elementos cruciales (expectativas de rendimiento, expectativas de esfuerzo, influencia social y condiciones facilitadoras) son factores directos que influyen en la intención y el comportamiento de uso. Se observa en la Figura 12 que se argumenta variables como género, edad, experiencia y voluntariedad en el uso que actúan como moderadores, ajustando el impacto de los cuatro elementos clave sobre la intención y comportamiento (Venkatesh et al., 2003).

La teoría fue desarrollada mediante la revisión y consolidación de constructos provenientes de ocho modelos previos utilizados para explicar el comportamiento de uso de Sistemas de Información. Estos modelos incluyen la teoría de la acción razonada, el modelo de aceptación de tecnología, el modelo motivacional, la teoría del comportamiento planificado, una combinación de la teoría del comportamiento planificado/modelo de aceptación de tecnología, el modelo de utilización de PC, la teoría de la difusión de la innovación y la teoría cognitiva social. La validación a largo plazo de la UTAUT en un estudio

longitudinal demostró que explica el 70% de la variabilidad en la intención de uso (Venkatesh et al., 2003).

Figura 12. Teoría Unificada de Aceptación y Uso de la Tecnología.



Fuente: (Venkatesh et al., 2003)

Modelo de éxito de Seddom

El modelo de éxito de los sistemas de información según (Seddon, 1997) es un marco teórico que se enfoca en la relación entre los objetivos del negocio y el éxito del sistema de información. Este modelo propone que el éxito del sistema de información se mide en términos de cómo éste cumple con los objetivos del negocio.

(Seddon, 1997) también menciona que existen tres dimensiones principales del éxito de los sistemas de información:

- Efectividad: se refiere al grado en que el sistema de información satisface las necesidades y requisitos del negocio.
- Eficiencia: se refiere al grado en que el sistema de información logra los objetivos del negocio de una manera rentable.
- Satisfacción del usuario: se refiere a la satisfacción de los usuarios con el sistema de información y su capacidad para satisfacer sus necesidades.

Estas tres dimensiones se relacionan con tres objetivos del negocio que deben ser alcanzados por el sistema de información:

- **Objetivos operativos:** se refiere a los objetivos del negocio relacionados con la eficiencia y la productividad.
- **Objetivos estratégicos:** se refiere a los objetivos del negocio relacionados con la efectividad y el logro de los objetivos a largo plazo.
- **Objetivos de calidad de servicio:** se refiere a los objetivos del negocio relacionados con la satisfacción del cliente y la calidad del servicio.

El enfoque principal del modelo de éxito de los sistemas de información de Seddon es la relevancia de las opiniones y percepciones de los usuarios para lograr el éxito del sistema, en lugar de solamente medir su eficacia técnica. El modelo reconoce la importancia crítica de los usuarios en el proceso de implementación y uso del sistema de información, y cómo sus puntos de vista pueden tener un impacto significativo en el resultado final. Además, el modelo también resalta la importancia de la adaptabilidad del sistema y la necesidad de actualizarlo y mejorarlo constantemente para asegurar su éxito a largo plazo.

1.4. Trabajos relacionados

En el trabajo de pregrado de (Sierra, 2020) se realiza una aplicación web para hacer el seguimiento de trabajos de grado e informes para los docentes de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales aplicando metodologías ágiles en el desarrollo, como resultado final obtuvo una aplicación que fue aceptada por los docentes facilitando su gestión de documentación.

La tesis realizada por (Panchillo, 2020) describe cómo se implementó la gestión de procesos para mejorar la productividad en la empresa Ingetrafic S.R.L. Se identificaron áreas como auditoría, compras e inventarios que necesitaban mejorar su productividad para lograr resultados rentables y ofrecer un mejor servicio al cliente. Los resultados mostraron que la gestión por procesos mejoró directamente la productividad de la empresa, como se evidenció

con un coeficiente de correlación de Spearman de 0.655, lo cual indica una mejora significativa

En el trabajo de grado de (Román, 2016) presenta el diseño de un proceso de gestión estratégica de pedidos para una agrupación de micro y pequeñas empresas de panadería en Lima Metropolitana. El proceso se desarrolla como parte de un sistema básico de procesos, utilizando principios de gestión por procesos y estrategias asociativas. El objetivo es organizar las operaciones de las panaderías para entregar pedidos grandes a tiempo y con altos estándares de calidad, coordinando con otros procesos del sistema básico de gestión.

Para la tesis de (Cárdenas, 2015) se han desarrollado módulos para mejorar la atención a los usuarios de la universidad y se detallan los objetivos y pautas para solucionar falencias en cada. Además, se definen los procesos a automatizar y la implementación además de que documenta el sistema utilizando la metodología de desarrollo RUP. Y finalmente se presenta el análisis costo-beneficio

(Coral, 2022) habla sobre la implementación de un manual administrativo y financiero para una empresa de Industrias Textiles. Se realizó un diagnóstico de la situación y se investigó sobre la filosofía empresarial, estructura organizacional, funciones y procedimientos que faltaban en la entidad. La propuesta final es una guía práctica para el personal de la empresa que busca lograr eficiencia y efectividad en la gestión administrativa y contable, contribuyendo al desarrollo de la entidad.

(Guerra, 2021) realizó un proyecto de investigación que se centró en desarrollar una aplicación web multiplataforma para la gestión de pedidos de una empresa textil en la ciudad de Ambato. Para ello, se utilizó React JS y se implementó una aplicación web progresiva que se ejecuta de manera nativa en dispositivos móviles. Se aplicó la metodología XP para la gestión del proyecto, adecuada para proyectos pequeños y cortos. Todas las herramientas utilizadas fueron fundamentales para garantizar el correcto funcionamiento de la aplicación.

CAPITULO 2 – DESARROLLO

A continuación, se lleva a cabo el levantamiento de los procesos en la empresa textil Acuatex, necesarios para comprender a fondo su flujo operativo. De esta manera poder desarrollar la aplicación web propuesta, implementando la metodología ágil SCRUM, destacando las fases de iniciación, planificación, desarrollo y retrospectiva.

2.1. Levantamiento de procesos de producción

En este primer punto del desarrollo se procede al levantamiento del proceso de producción tomando como modelo la norma ISO 9001:2015, esto facilita la identificación de roles en el manejo de la aplicación web.

2.1.1. Descripción general de la empresa

Localización

En la Tabla 1 se representa la localización actual de la empresa, datos proporcionados por Google Maps, por entrevistas al gerente propietario y por visitas técnicas que se han ido ejecutando durante el proceso de levantamiento de procesos.

Tabla 1. Localización geográfica.

LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	
País	Ecuador
Provincia	Imbabura
Ciudad	Atuntaqui
Dirección	8QJQ+PJ8, David Manangón
Teléfono	(06) 290-6701
Coordenadas	0.33184044472956, -78.2109345734046

Captura de pantalla

(Ubicación)



Fuente: (Google, 2023)

Misión

Diseñar, fabricar y comercializar prendas de vestir de excelente calidad, teniendo en cuenta las tendencias y la moda, asegurando la disponibilidad y servicio, manteniendo costos competitivos para lograr la completa satisfacción de nuestros consumidores, basándose en principios de ética, generando relaciones duraderas y de confianza de nuestros clientes, proveedores y empleados.

Visión

Ser una empresa líder en productos y servicios de óptima calidad reconocida en el ámbito nacional como una empresa confiable por su dinamismo y cumplimiento abarcando al 2023 todas las cadenas comerciales en el ámbito nacional, con sus respectivas líneas.

Política empresarial

Acuatex, somos una empresa dedicada a la manufactura de prendas de vestir, ventas al por mayor y menor de productos textiles, con CIU C14 catalogados con riesgo laboral medio; comprometidos con la creación de valor a través de la gerencia, colaboradores, clientes entre otros; contamos con personal altamente capacitado y calificado, tecnología actualizada, manteniendo nuestro sistema de gestión de seguridad, salud ocupacional y ambiente, con el objeto de cumplir la legislación vigente a nivel nacional y garantizar un clima

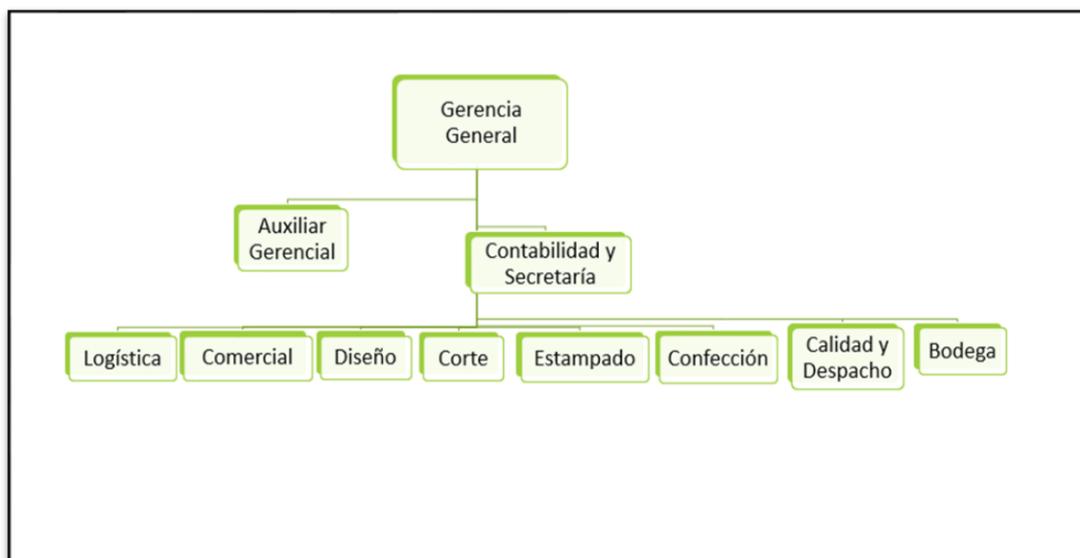
adecuado de trabajo, de esta manera nuestros colaboradores ejecutan un trabajo eficiente y eficaz, garantizando la calidad en el proceso y producto, satisfaciendo las necesidades de nuestros clientes, aplicando siempre la mejora continua en nuestro proceso y constituyendo la sostenibilidad de nuestro planeta.

2.1.2. Desarrollo de la fase organizacional

Estructura organizacional

“Acuatex” está formada por una estructura organizacional adecuada que permite un desempeño adecuado de sus actividades cotidianas como se muestra en la Figura 13.

Figura 13. Estructura Organizacional.



Nota: Elaboración Propia

Mapa de Procesos

La empresa Acuatex se encuentra estructurada por algunas áreas, en las cuales estas son las que se encargan del procesamiento de la materia prima, cada área es encargada de funciones diferentes para el éxito del producto de la empresa.

En cuanto a la estructura de sus procesos, la empresa está organizada de acuerdo con sus funciones como se puede visualizar en la Figura 14, el cual se detallan de acuerdo con los siguientes niveles:

- a) Primer nivel: Procesos estratégicos
- b) Segundo nivel: Procesos operativos

c) Tercer nivel: Procesos de soporte

Figura 14. Mapa de procesos



Nota: Elaboración Propia

2.1.3. Desarrollo de la fase de diagnóstico

Socialización y Planificación

En este punto se llevó a cabo reuniones con los empleados de la empresa y cada uno de los departamentos para poder conocer los procedimientos que realizan y cuáles son sus funciones. Para detallar las actividades que realiza cada departamento se las registró con su nombre de actividad y personal encargado.

En el siguiente punto se exponen las fases que se realizaron para durante esta actividad:

- Presentación de propuesta de proyecto al Gerente Propietario de la empresa.
- Coordinación de reuniones y horarios, así como también el tiempo de reunión y presentación de avances.
- Investigaciones del marco de trabajo de la empresa.
- Selección de normas y herramientas a usarse para el levantamiento de los procesos.

En la Tabla 2 se detallan los aspectos encontrados en la administración y los procesos que realizan durante el proceso de producción, basándose en la normativa.

Tabla 2. Análisis de aspectos.

Nombre de actividad	Aspectos positivos	Debilidades
Organización empresarial.	La empresa cuenta con departamentos bien definidos con sus respectivas funciones. Cada departamento contiene su área de trabajo.	
Administración y contabilidad	La empresa si cuenta con personal adecuado en el área de contabilidad.	
Administración de roles y funciones.	En cada área existe una persona que se encarga de hacer cumplir todas las funciones asignadas. El personal asignado a las respectivas áreas de trabajo son profesionales que conocen del arte.	
Adquisición de materia prima.	Al momento de hacer falta telas para su producción, el personal encargado de bodega realiza pedidos anticipados para evitar la discontinuidad de producción.	Existen proveedores que retardan su entrega de material.
Área de producción	El modelo de negocio es claro y preciso, llevando a cabo tareas de producción. Todos los departamentos tienen sus áreas asignadas facilitando la inspección de producción.	
Área de diseño	En el departamento de diseño se encuentran profesionales en el área y el departamento cuenta con equipos de alta gama para su trabajo.	
Control y gestión de pedidos.	Para realizar el seguimiento de las actividades de producción de cada actividad se usan aplicaciones web básicas.	En el uso de aplicaciones web básicos no se pueden restringir las variables de los pedidos, referencias y telas ya que cualquier usuario que sea participante de la producción podrá hacer modificaciones de todo. El uso de estas aplicaciones ralentiza la salida de mercadería al cliente.
Despacho de mercadería.	Una vez se hayan finalizado las actividades de un pedido, la mercancía es empaquetada y distribuida de manera organizada.	

Gestión de tecnologías de la información.	La empresa si cuenta con un sistema de facturación para realizar los debidos tramites. Cada departamento cuenta con los equipos necesarios y actualizados para realizar sus respectivas actividades.	La empresa no cuenta con un área específica de tecnología.
Infraestructura	El área donde se encuentra la empresa contiene una infraestructura sólida y bien diseñada que optimiza las líneas de producción. Contiene el almacenamiento adecuado en cuanto a bodega y área de despacho.	
Talento Humano	En esta área el personal encargado está capacitado para la selección y reclutamiento de nuevo personal, así como también para realizar el seguimiento de cada uno de los empleados. También se realizan programas de capacitación y desarrollo, estos programas ayudan a mejorar la calidad del trabajo y fomenta el crecimiento.	

Nota: Elaboración propia

Mediante un análisis realizado en base a las actividades que realizan en cada departamento de la empresa, se identifica que el mayor problema reside en el control de actividades de producción, al utilizar plataformas en la que no se puede tener un total control de variables y roles, así como también la falta de un área de tecnología.

2.1.4. Desarrollo del levantamiento de procedimientos

Para realizar el levantamiento de procesos primero se debe conocer la empresa en su fase organizacional, su funcionamiento y todos sus procesos tanto estratégicos, operativos y de soporte. En seguida se escoge un proceso para su levantamiento.

Catálogo de procedimientos

A continuación, se describe la codificación que se implementará para la identificación de procedimientos, lo cual permitirá reconocer el proceso en el desarrollo de la aplicación de control.

Tabla 3. Parametrización de código de procedimientos.

Tipo	Descripción	Código
Nivel de Proceso	Estratégico/Operativo/Soporte	1/2/3
Proceso	Ejemplo: Producción	2.1*
Procedimiento	Ejemplo: Patronaje	2.1.1

De tal manera, el catálogo de codificación que se va a utilizar para la representación de los procedimientos se presenta en la Tabla 4.

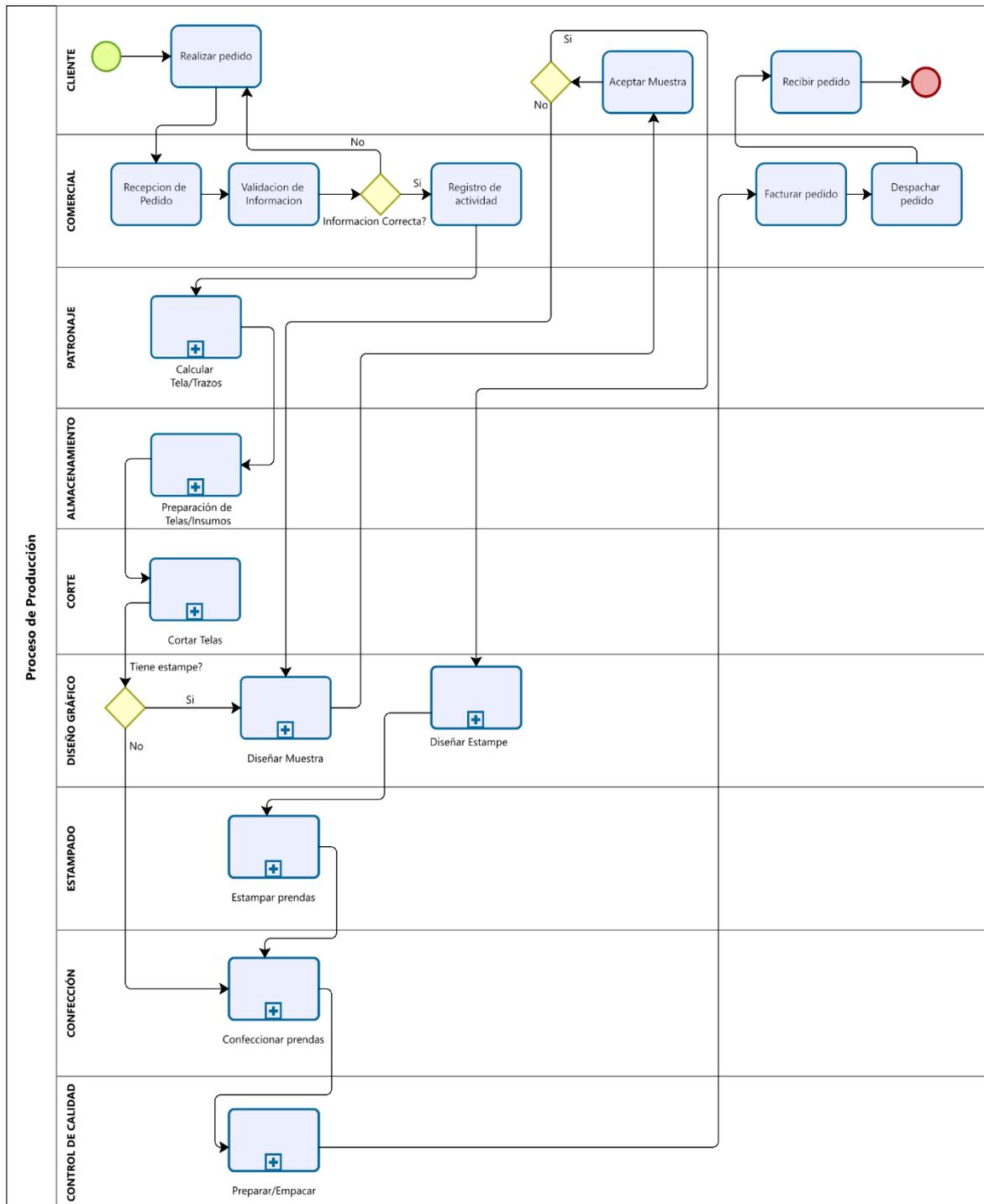
Tabla 4. Codificación de procedimientos.

Código	Nivel	Proceso	Procedimiento
1.1.1	Estratégico	Gerencia	Gerencia
1.1.2	Estratégico	Secretaría	Secretaría
2.1.1	Operativo	Producción	Comercial
2.1.2	Operativo	Producción	Patronaje
2.1.3	Operativo	Producción	Corte
2.1.4	Operativo	Producción	Diseño Gráfico
2.1.5	Operativo	Producción	Estampado
2.1.6	Operativo	Producción	Confección
2.1.7	Operativo	Producción	Calidad y Empaque
2.2.1	Operativo	Ventas	Ventas
3.1.1	Soporte	Contabilidad	Contabilidad
3.2.1	Soporte	Logística	Logística
3.3.1	Soporte	Almacenamiento	Almacenamiento

Nota: Elaboración propia

En la Figura 15 se presenta un diagrama del proceso de producción de manera general.

Figura 15. Diagrama de proceso de producción.



Nota: Elaboración propia

Procedimiento del proceso de producción

En la elaboración del procedimiento del proceso de producción, se establecen las actividades desarrolladas por cada departamento, con lo cual permitirá que la creación de la aplicación web tenga establecido correctamente sus parámetros y codificación de funciones a desarrollarse, así como también los roles.

En el Anexo 5 se presenta el procedimiento del proceso de producción de la empresa, este documento puede ser usado a nivel empresarial durante reuniones y toma de decisiones.

2.2. Desarrollo de la aplicación web

Después de haber realizado el levantamiento de procesos, se tiene claro como es el funcionamiento y ahora en este segundo punto del capítulo dos, se construye la aplicación web que automatizará el proceso de producción en la fábrica Acuatex. Para asegurar una gestión eficiente del proyecto, se sigue las fases de la metodología ágil Scrum, permitiendo una adaptabilidad continua y una entrega iterativa de funcionalidades que se van a ir detallando a continuación. En la Tabla 5 se desglosan las capacidades específicas asignadas a cada unidad departamental y perfil de usuario, con el propósito de delinear de manera precisa las funcionalidades correspondientes a cada rol dentro del entorno empresarial.

Tabla 5. Descripción de actividades de departamentos y roles.

Departamento	Rol	Descripción de actividad
Comercial	Comercial	Administración de meses, pedidos y referencias.
Patronaje	Patronista	Administración de telas, actualización de Calculo y Trazos de referencias.
Bodega	Bodeguero	Actualización de estado de Telas, Anchos de telas.
	Insumos	Actualización de estado de Insumos de referencias

Corte	Cortador	Actualización de estado de Corte de referencias.
Diseño Gráfico	Diseñador gráfico	Actualización de estado de Diseño de referencias.
Estampado	Estampador	Actualización de estado de Estampe de referencias.
Confección	Confeccionista	Actualización de estado de Confección de referencias.
Empaque	Empacador	Actualización de estado de Empaque de referencias.

Nota: Elaboración propia

2.2.1. Herramientas de desarrollo

Lenguaje de programación

Para el proyecto de grado se trabajó con el lenguaje de programación JAVA EE, ya que este lenguaje es una plataforma que ofrece portabilidad y escalabilidad, permitiendo integrarse con versiones anteriores y componentes basados en arquitectura EJB. Esta plataforma simplifica el desarrollo de aplicaciones empresariales al proporcionar un conjunto de servicios estándar comunes, como denominación, gestión de transacciones, simultaneidad, seguridad y acceso a bases de datos. Además, Java EE define un modelo de contenedor, encargado de alojar y gestionar las instancias de los componentes de aplicaciones Java EE. Estos contenedores, a su vez, se ejecutan en servidores Java EE, proporcionando un entorno robusto y seguro para las aplicaciones empresariales (IBM, 2021).

Framework

Para la interacción con el usuario se ha usado el framework JavaServer Faces (JSF) debido a su tiempo de ejecución que brinda algunas ventajas en el desarrollo de aplicaciones web. Simplifica la creación de interfaces de usuario al utilizar componentes reutilizables, lo cual facilita la migración de datos entre la aplicación y la interfaz. Así mismo, contribuye a

administrar el estado de la interfaz durante las solicitudes al servidor y ofrece un modelo sencillo para enviar eventos generados por el cliente al código de la aplicación en el lado del servidor. En resumen, JSF ofrece una solución completa y potente para la creación de interfaces de usuario dinámicas y funcionales en aplicaciones web (IBM, 2023).

Base de datos

Como almacenamiento de datos se usa PostgreSQL, que es una base de datos de código abierto (Open Source) que ofrece rendimiento, seguridad y compatibilidad multiplataforma. Su método de Control de Concurrencias Multiversión (MVCC) permite un manejo eficiente de bases de datos con alto volumen de información. Además, PgAdmin, su administrador de base de datos es fácil de usar y brinda opciones tanto para principiantes como para usuarios experimentados. En cuanto a la seguridad, PostgreSQL cuenta con la función Hot-Standby que permite el acceso a tablas en modo lectura durante respaldos y mantenimiento (Borges, 2015).

Servidor de aplicaciones

Para la ejecución de la aplicación se usa el servidor de aplicaciones WildFly, que es un servidor de aplicaciones Java de código abierto y multiplataforma, que se adapta perfectamente al entorno de la nube y aprovecha sus ventajas. Su implementación en servidores en la nube garantiza su accesibilidad desde cualquier ubicación, y su instalación es rápida y sencilla a través del catálogo de aplicaciones Cloud de Arsys o el panel de Cloudbuilder Next. Las aplicaciones desarrolladas con WildFly están diseñadas para soportar grandes volúmenes de usuarios, tráfico y necesidades de procesamiento. La flexibilidad de los servidores en la nube permite escalar la infraestructura según la demanda, satisfaciendo los requisitos de empresas de distintos tamaños. Además, su crecimiento futuro no requiere migraciones complicadas, ya que los recursos pueden aumentarse fácilmente o agregar nuevos servidores en un clúster de forma rápida y sencilla (Arsys, 2017).

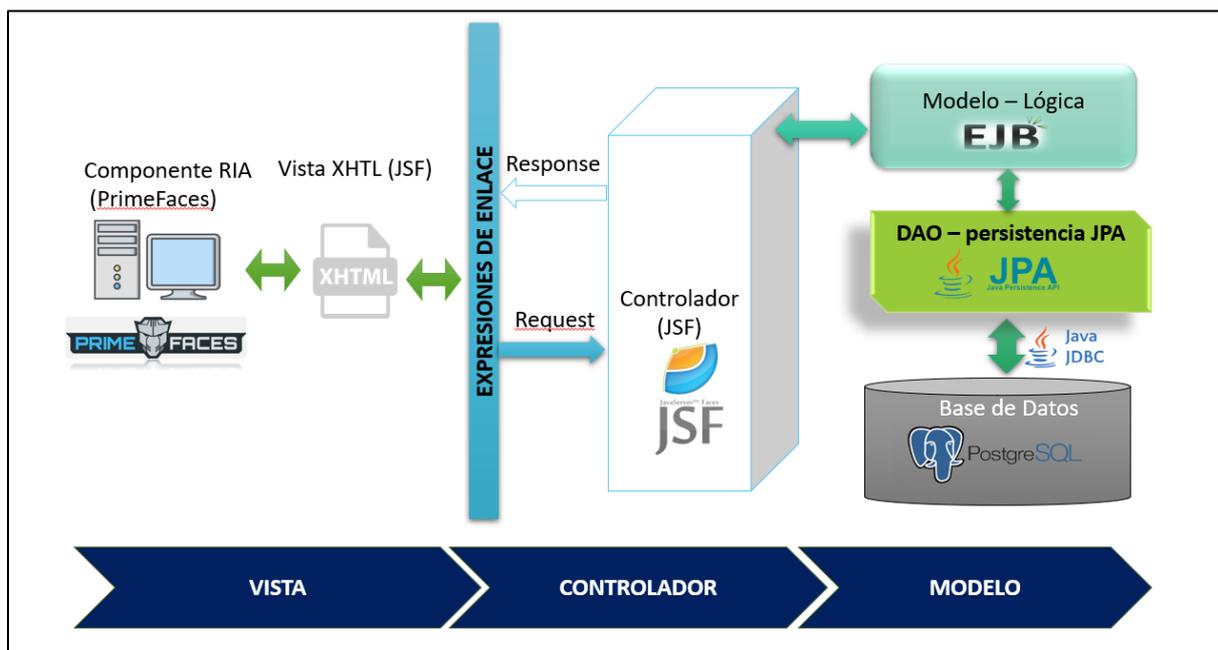
Entorno de Desarrollo

Para el entorno de desarrollo se ha establecido usar Eclipse IDE ya que según (Ponce, 2016) es un entorno de desarrollo integrado basado en Java que ofrece una plataforma de desarrollo de código abierto. Es ampliamente utilizado por programadores debido a su interfaz amigable y fácil de usar. Permite desarrollar aplicaciones en diferentes lenguajes de programación y ofrece herramientas como el editor de texto, refactorización de código y actualizaciones automáticas. Eclipse también permite la creación de complementos y tiene como objetivo construir una plataforma extensible de calidad industrial.

Arquitectura y configuración del proyecto

La aplicación web del proyecto se ha desarrollado utilizando una arquitectura multicapa y monolítica, implementada específicamente con la plataforma de Java Enterprise Edition (Java EE). Para lograr una estructura organizada y modular, se ha aplicado el patrón de diseño Modelo-Vista-Controlador (MVC), como se muestra en la Figura 16.

Figura 16. Arquitectura de aplicación web.

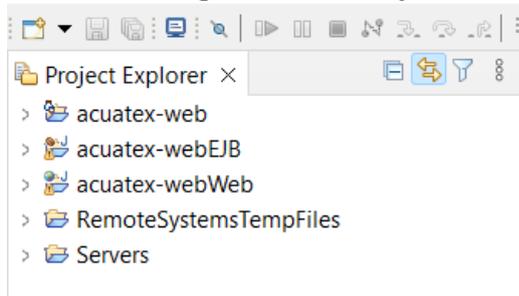


Creación del proyecto

El proyecto ha sido creado bajo el nombre "acuatex-web", estructurado en dos módulos de dependencias: "acuatex-webWeb" y "acuatex-webEJB". El módulo "acuatex-

webWeb" se encarga de programar los controladores y las vistas de la aplicación, mientras que en el módulo "acuatex-webEJB" se integra el modelo de negocio y se establece la comunicación con la base de datos, como se puede ver en la Figura 17.

Figura 17. Creación de proyecto.



2.2.2. Fase de iniciación

Visión del proyecto

La visión de este proyecto de titulación es crear una aplicación web robusta y eficiente que le permita a la fábrica de ropa "Acuatex" mejorar el control y seguimiento de los procesos de producción y optimizar de manera integral. La solución presentada proporcionará una plataforma centralizada en la gestión de pedidos y referencias, administración y asignación de usuarios, la aplicación ofrecerá funcionalidades intuitivas y de fácil uso, permitiendo a los usuarios una visión amplia de los procesos y el cumplimiento de actividades asignadas a cada uno de ellos.

Equipo Scrum

A continuación, en la Tabla 6 se presenta los involucrados durante el desarrollo de este proyecto.

Tabla 6. Equipo Scrum.

Rol	Responsable	Cargo
Product Owner	Ing. Carlos Narváez	Gerente Propietario de Acuatex
Scrum Master	Phd. Irving Marlon Reascos Paredes	Director de tesis
Equipo de desarrollo	Sr. Anderson Lescano	Tesista

Usuarios finales	Usuario 1	Comercial
	Usuario 2	Patronista
	Usuario 3	Bodeguero
	Usuario 4	Insumos
	Usuario 5	Diseñador gráfico
	Usuario 6	Cortador
	Usuario 7	Estampador
	Usuario 8	Confeccionista
	Usuario 9	Empacador
	Usuario 10	Gerente

Nota: Por privacidad se omiten los nombres de los usuarios

Historias de usuario

En la metodología de trabajo SCRUM, las historias de usuario desempeñan una función muy importante durante la fase de desarrollo al ayudar a definir y especificar los requisitos funcionales y no funcionales del sistema. Estas historias, escritas en un lenguaje coloquial, describen las funciones que el usuario final busca, y constituyen una parte integral de la metodología SCRUM (Sierra, 2020).

A continuación, se describen las historias de usuario que se levantaron durante el análisis de la empresa y en cada uno de sus departamentos.

Tabla 7. Historia de usuario 01 - Administración de meses y pedidos

Historia de usuario 01		
Identificador:	H01	Usuario: Comercial
Nombre de historia:	Administración de meses y pedidos	
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como Comercial quiero que se me permita la administración de meses y pedidos. • Como comercial quiero aplicar filtros en todas las columnas de cada tabla para facilitar la ubicación de algún registro específico. 	

Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe restringir el ingreso de caracteres incorrectos al momento de registrar pedidos. • Cuando se presente algún error en el registro de pedidos o referencias se muestre en pantalla un mensaje del error capturado. • El estado del pedido se va cambiando conforme se vayan realizando las actividades en las referencias.
-----------------------	--

Tabla 8. Historia de usuario 02 - Administración de referencias.

Historia de usuario 02	
Identificador:	H02 <i>Usuario:</i> Comercial
Nombre de historia:	Administración de referencias
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como Comercial quiero que se me permita la administración de referencias por cada pedido, así como también asignar al diseñador gráfico y patronista a cada referencia para que el resto de los departamentos puedan continuar el proceso. • Como usuario comercial también quiero registrar el avance de la columna “Despacho” de las referencias con sus etiquetas respectivas, así como también crear mis propias etiquetas y personalizarlas para dar a conocer el estado de Despacho de un pedido. • También quiero que se me permita la visualización de todas las tablas y sus columnas para hacer seguimiento de cada pedido. • Como comercial quiero aplicar filtros en todas las columnas de cada tabla para facilitar la ubicación de algún registro específico.
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe restringir el ingreso de caracteres incorrectos al momento de registrar referencias. • Cuando se presente algún error en el registro de referencias, se muestre en pantalla un mensaje del error capturado. • Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción.

Tabla 9. Historia de usuario 03 - Actualización de referencia/patronaje.

Historia de usuario 03	
Identificador:	H03 <i>Usuario:</i> Patronista
Nombre de historia:	Actualización de referencia/patronaje.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como Patronista quiero ver todos los campos de la tabla meses, referencias y telas asignadas a excepción de los campos en los que se maneja valores monetarios para evitar tener columnas innecesarias. • Como Patronista, quiero que me permita registrar el avance de las columnas “Cálculo” y “Trazos” de cada referencia con etiquetas para mantener informados al resto de usuarios el estado de producción. • Como Patronista quiero crear y personalizar mis propias etiquetas para mejorar el seguimiento. • Como Patronista quiero que en la tabla de referencias también se me debe permitir editar el nombre de la referencia para completar el nombre con sus características. • Como Patronista también quiero tener filtros en la tabla de referencias para facilitar la ubicación de algún registro específico.
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe restringir el ingreso de caracteres incorrectos al momento de registrar telas y editar referencias. • Cuando se presente algún error en el registro de telas o edición de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado. • Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción. • La fecha de Calculo y Trazos se registran automáticamente la fecha actual para reducir el tiempo de registro de estado.

Tabla 10. Historia de usuario 04 - Administración de Telas por referencia.

Historia de usuario 04			
Identificador:	H04	Usuario:	Patronista
Nombre de historia:	Administración de Telas por referencia.		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como Patronista, quiero asignar Telas a las referencias y hacer su cálculo para que los usuarios de bodega e insumos puedan conocer que telas tener listas. • Como patronista, quiero tener la capacidad de registrar el estado de la faja tejida de cada tela, para informar a los usuarios sobre el estado actual de dicha tela. • Como Patronista, quiero tener la capacidad de administrar proveedores y registrar las telas asignadas a las referencias, con el fin de conocer con exactitud la procedencia de dichas telas. • Como Patronista también quiero tener filtros en las columnas de la tabla telas, para facilitar la ubicación de algún registro específico. 		
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe restringir el ingreso de caracteres incorrectos al momento de registrar telas y editar referencias. • Cuando se presente algún error en el registro de telas o edición de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado. • Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción. • La fecha de Calculo y Trazos se registran automáticamente la fecha actual para reducir el tiempo de registro de estado. 		

Tabla 11. Historia de usuario 05 - Actualización de telas/bodeguero.

Historia de usuario 05			
Identificador:	H05	Usuario:	Bodeguero
Nombre de historia:	Actualización de telas/bodeguero.		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como Bodeguero quiero registrar el estado de Tela y Anchos en la tabla de telas con etiquetas, mismas que son creadas y personalizadas por mi cuenta, para hacer conocer al usuario Patronaje el estado de telas. 		

- Como usuario Bodeguero también quiero seleccionar la fecha en la que llegaran dichas telas, para programar nuevas actividades y evitar la pérdida de tiempo.
- Como Bodeguero quiero ver todos los campos de la tabla meses, referencias, telas asignadas a excepción de los campos en los que se maneja valores monetarios, para evitar ver información innecesaria.
- Como usuario bodeguero también necesito tener filtros en todas las columnas de cada tabla para facilitar la ubicación de algún registro específico.

Observaciones:

- Cuando una tela se le asigna el estado “LLEGO” se refleja automáticamente el progreso de las telas en la tabla de referencias para manifestar el estado en el que se encuentran las telas.
- Cuando se presente algún error en el cambio de estado de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado.
- Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción.

Tabla 12. Historia de usuario 06 - Actualización de referencia/insumos.

Historia de usuario 06			
Identificador:	H06	Usuario:	Insumos
Nombre de historia:	Actualización de referencia/insumos.		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como usuario encargado de traer los insumos necesarios para la producción quiero editar la columna de Insumos de la tabla de referencias por pedido, para hacer conocer el estado de los insumos. • Como usuario Insumos quiero ver todos los campos de la tabla meses, referencias, telas asignadas a excepción de los campos en los que se maneja valores monetarios, para evitar la acumulación de información innecesaria. • También quiero tener filtros en todas las columnas de cada tabla para facilitar la ubicación de algún registro específico. 		

Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se presente algún error en el cambio de estado de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado. • Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción. • La fecha de edición del campo insumos se debe ingresar automáticamente la fecha actual.
-----------------------	--

Tabla 13. Historia de usuario 07 - Actualización de referencia/diseñador.

Historia de usuario 07	
Identificador:	H07 Usuario: Diseñador gráfico
Nombre de historia:	Actualización de referencia/diseñador.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como diseñador gráfico, usuario encargado de realizar el diseño de estampado quiero editar las etiquetas de avance en los campos de Diseño de las referencias que han sido asignadas a dicho departamento, para dar a conocer el estado de diseño en el que se encuentra la referencia. • Como diseñador gráfico quiero ver todos los campos de la tabla meses, referencias, telas asignadas a excepción de los campos en los que se maneja valores monetarios, para evitar información innecesaria. • Como diseñador gráfico también quiero tener filtros en todas las columnas de cada tabla para facilitar la ubicación de algún registro específico.
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se presente algún error en el cambio de estado de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado. • Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción. • La fecha de edición en el campo de la etiqueta de diseño se debe ingresar automáticamente la fecha actual para reducir el tiempo de registro de estado.

Tabla 14. Historia de usuario 08 - Actualización de referencia/cortador.

Historia de usuario 08	
Identificador:	H08 <i>Usuario:</i> Cortador
Nombre de historia:	Actualización de referencia/cortador.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como usuario encargado de realizar el corte de prendas quiero registrar el avance en el campo de Corte de cada referencia de mes con mis propias etiquetas personalizadas, para que los otros departamentos conozcan su estado. • Como Cortador quiero ver todos los campos de la tabla meses, referencias, telas asignadas a excepción de los campos en los que se maneja valores monetarios, para evitar ver información que no se necesita. • También quiero tener filtros en todas las columnas de cada tabla, para facilitar la ubicación de algún registro específico.
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se presente algún error en el cambio de estado de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado. • Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción. • La fecha de edición en el campo de la etiqueta de corte se debe ingresar automáticamente la fecha actual.

Tabla 15. Historia de usuario 09 - Actualización de referencia/estampador.

Historia de usuario 09	
Identificador:	H09 <i>Usuario:</i> Estampador
Nombre de historia:	Actualización de referencia/estampador.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como el usuario encargado de realizar el estampado quiero editar las etiquetas de avance de las referencias asignadas al departamento de estampe para dar a conocer el estado en el que se encuentra al resto de departamentos. • Como estampador debo ver todos los campos de la tabla meses, referencias, telas asignadas a excepción de los

campos en los que se maneja valores monetarios, para evitar ver información innecesaria.

- Como usuario estampador también quiero tener filtros en todas las columnas de cada tabla para facilitar la ubicación de algún registro específico.

Observaciones:

- Cuando se presente algún error en el cambio de estado de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado.
 - Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción.
 - La fecha de edición en el campo de la etiqueta de Estampado se debe ingresar automáticamente la fecha actual.
-

Tabla 16. Historia de usuario 10 - Actualización de referencia/confección.

Historia de usuario 10			
Identificador:	H10	Usuario:	Confeccionista
Nombre de historia:	Actualización de referencia/confección.		
Descripción:	<ul style="list-style-type: none">• Como usuario Confeccionista quiero editar la columna de Confección de las referencias por mes, con las propias etiquetas que cree y las personalice, para que el resto de los departamentos conozcan el estado de Confección.• Como Confeccionista debo ver todos los campos de la tabla meses, referencias, telas asignadas a excepción de los campos en los que se maneja valores monetarios, para evitar ver información innecesaria.• También necesito tener filtros en todas las columnas de cada tabla para facilitar la ubicación de algún registro específico.		
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none">• Cuando se presente algún error en el cambio de estado de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado.		

- Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción.
- La fecha de edición en el campo de la etiqueta de confección se debe ingresar automáticamente la fecha actual.

Tabla 17. Historia de usuario 11 - Registro de avance de actividad de empaque.

Historia de usuario 11	
Identificador:	H11 <i>Usuario:</i> Empaque
Nombre de historia:	Registro de avance de actividad de empaque.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como usuario Empaque, encargado de inspeccionar el empaque de las prendas, quiero poder modificar la columna de Empaque con mis propias etiquetas que cree y personalice, para que el resto de los departamentos conozcan el estado de Confección. • Como usuario empacador quiero ver todos los campos de la tabla meses, referencias, telas asignadas a excepción de los campos en los que se maneja valores monetarios, para evitar ver información innecesaria. • También necesito tener filtros en todas las columnas de cada tabla para facilitar la ubicación de algún registro específico.
Observaciones:	<ul style="list-style-type: none"> • Cuando se presente algún error en el cambio de estado de la referencia se muestre en pantalla un mensaje del error capturado. • Se le restringe el cambio de etiquetas en los demás estados de producción.

Tabla 18. Historia de usuario 12 - Administración de usuarios y producción.

Historia de usuario 12	
Identificador:	H12 <i>Usuario:</i> Gerente
Nombre de historia:	Administración de usuarios y producción.
Descripción:	<ul style="list-style-type: none"> • Como Gerente quiero tener las funcionalidades de todos los departamentos mencionados anteriormente para que

pueda realizar un seguimiento completo de las operaciones realizadas en el proceso de producción.

Observaciones:

- Se debe validar el ingreso de datos en las vistas de acuerdo con el tipo de dato que se configure en la base de datos.
 - Cuando se dé un error en el ingreso de datos se debe mostrar un mensaje en pantalla del error capturado.
-

Product Backlog

El Product Backlog se trata de una relación de funciones y elementos indispensables que se requieren para alcanzar los objetivos y satisfacer las expectativas del proyecto. Este backlog se estructura de acuerdo con su nivel de prioridad y su implementación implica la creación de grupos de tareas pendientes correspondientes a cada producto. Estos conjuntos de tareas se asignan a equipos específicos encargados de su desarrollo (Raeburn, 2022).

En la Tabla 19 se presenta una lista del nivel de prioridad para las actividades en el *product backlog*.

Tabla 19. Nivel de Prioridad.

Id	Importancia	Descripción
1	Crítico	Tareas prioritarias con gran impacto en el valor y satisfacción del cliente. Requieren atención inmediata para el éxito del proyecto.
2	Alto	Importantes para lograr objetivos clave y satisfacer necesidades principales. Abordar después de los elementos críticos.
3	Medio	Contribuyen al éxito general del producto con beneficios significativos adicionales.
4	Bajo	No urgentes, mejoras o características adicionales que se pueden abordar más adelante.
5	Opcional	Mejoras deseables, no críticas. Abordar si hay tiempo y recursos disponibles después de los elementos prioritarios.

Nota: Elaboración propia

A continuación, la Tabla 20 presenta el Backlog del producto con sus respectivas historias de usuario, así como la asignación a los sprints correspondientes.

Tabla 20. Product Backlog.

PRODUCT BACKLOG				
Id de HU	Nombre de HU	Sprint	Prioridad	Riesgo
H01	Administración de meses y pedidos	Sprint 01	1	Baja
H02	Administración de referencias	Sprint 01	1	Media
H03	Actualización de referencia/patronaje.	Sprint 02	1	Media
H04	Administración de Telas por referencia.	Sprint 02	1	Media
H05	Actualización de telas/bodeguero.	Sprint 03	1	Baja
H06	Actualización de referencia/insumos.	Sprint 03	1	Baja
H07	Actualización de referencia/diseñador.	Sprint 04	1	Baja
H08	Actualización de referencia/cortador.	Sprint 04	2	Baja
H09	Actualización de referencia/estampador.	Sprint 05	1	Baja
H10	Actualización de referencia/confección.	Sprint 05	1	Baja
H11	Registro de avance de actividad de empaque.	Sprint 06	2	Baja
H12	Administración de usuarios y producción.	Sprint 06	1	Baja

2.2.3. Sprint 01 – CRUD de tablas principales

Planificación

En este sprint, expuesto en la tabla 21, se delinea la estrategia con respecto a dos historias de usuario, las cuales conciernen al proceso de ingreso de información básica de pedidos y referencias, encomendadas a la participación del usuario con rol Comercial. Este

sprint representa un pilar fundamental, dado que la progresión en la producción queda sujeta al registro correspondiente de las referencias, sin las cuales no es factible proseguir.

Tabla 21. Planificación del Sprint 01.

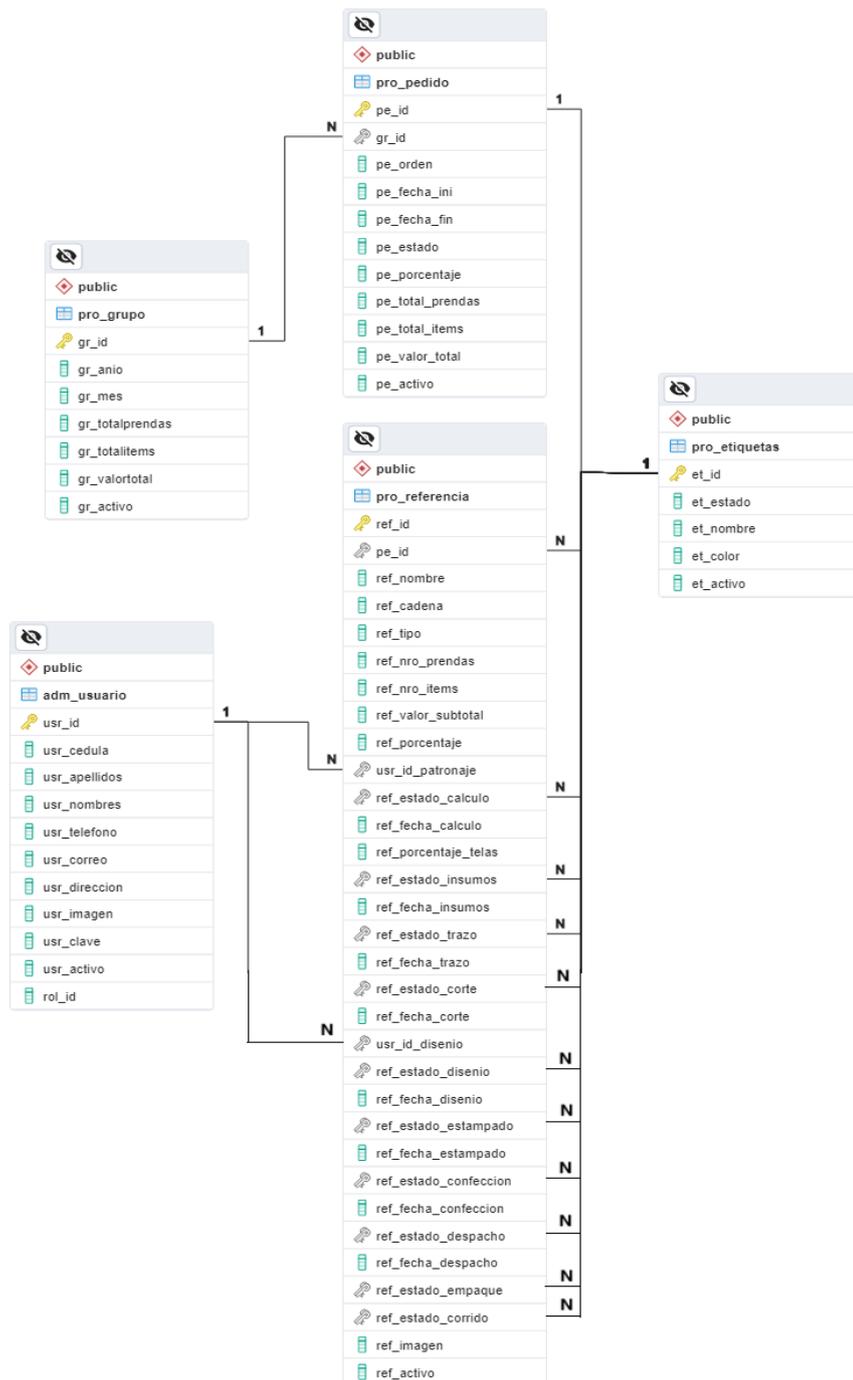
Sprint 01			
Fecha Inicio: 03/04/2023			
Fecha Fin: 23/04/2023			
Historia	Desarrollador	Tarea	Estimación (horas)
H01:	Anderson	Diseño de diagrama entidad-relación	15
Administración de meses y pedidos	Lescano	(DER)	
		CRUD de tabla meses	8
		CRUD de tabla pedidos	8
H02:	Anderson	Rediseño del DER	4
Administración de referencias	Lescano		
		CRUD de tabla referencias	7
Total			42

Nota: Elaboración propia

Desarrollo

Para poder cumplir con el sprint 01 se han realizado varias tareas, en la Figura 18 se muestra el diagrama de entidad – relación obtenido en el desarrollo.

Figura 18. Diagrama entidad – relación (DER).



Nota: Elaboración propia

En la Figura 19 se refleja la visualización de los meses, pedidos y registros en una sola ventana.

Figura 19. Administración de meses, pedidos y referencias.

Home Referencias Comercial DORIS VARGAS

ORDENES

MES	Prendas	Items	Ventas
OCTUBRE	0	0	\$0.00

REFERENCIAS DE ORDEN:

Elemento	Cadena	Tipo	#Prenda	#Items	Subtotal	Avance	Despacho	Despacho	Patronist	Cálculo	Cálculo	Estado Telas
No se encontraron registros.												

Nota: Vista general del perfil Comercial. Elaboración propia.

El ingreso de meses, pedidos y referencias se muestran en la Figura 20, Figura 21 y Figura 22 respectivamente.

Figura 20. Ingreso de mes.

Mes: ENERO

Aceptar

Figura 21. Ingreso de pedido.

Nuevo Pedido

Mes: OCTUBRE

Orden: AAaa00

Inicio: 4/12/2023

Entrega: 4/12/2023

Aceptar

Figura 22. Ingreso de Referencia.

Retrospectiva

En la Tabla 22 se indica la retrospectiva del sprint 01, indicando los aspectos positivos y negativos que se encontró después de haber expuesto el desarrollo a los usuarios involucrados. Además, se indica las lecciones aprendidas y por ultimo las mejoras propuestas.

Tabla 22. Retrospectiva de Sprint 01.

Reunión de retrospectiva 01				
Fecha: 24/04/2023				
Historia	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Lecciones aprendidas	Acciones propuestas
H01: Administración de meses y pedidos	• Respuesta rápida a cambios sugeridos.	• Dificultades técnicas con el entorno de desarrollo.	• Tener buen conocimiento de las herramientas que se usan.	• Comunicación directa con los usuarios finales.

		<ul style="list-style-type: none"> • Baja comunicación con usuarios finales. 	<ul style="list-style-type: none"> • La comunicación con los usuarios finales fortalece la entrega de un producto correcto.
H02: Administración de referencias	<ul style="list-style-type: none"> • Vista de información precisa. 	<ul style="list-style-type: none"> • La falta de mensajes después de haber hecho una acción. • El ingreso del precio ya calculado manualmente. 	<ul style="list-style-type: none"> • La muestra de mensajes ayuda a saber si una acción ha sido ejecutada. • El ingreso del precio unitario disminuye el tiempo de cálculo manualmente por el usuario.
			<ul style="list-style-type: none"> • Ingreso de mensajes de ejecución. • Ingreso de precio unitario en el registro de referencias.

2.2.4. Sprint 02 – Actualización de Patronaje

Planificación

En la Tabla 23 se detalla el Sprint 02 en donde se han registrado tareas propuestas en la reunión de retrospectiva 01, además se han registrado dos historias de usuario que están dirigidas al perfil Patronista, estas consisten en la actualización de la columna de “Cálculo” y “Trazos” de la tabla de referencias, también la administración de la tabla de telas por referencia.

Tabla 23. Planificación del Sprint 02.

Sprint 02			
Fecha Inicio: 25/04/2023			
Fecha Fin: 15/05/2023			
Historia	Desarrollador	Tarea	Estimación (horas)
Reunión de retrospectiva 01	Anderson	Ingreso de mensajes de ejecución.	3
	Lescano	Ingreso de precio unitario en el registro de referencias.	5
	Anderson Lescano	Actualización del nombre de referencia.	5

H03: Actualización de referencia/patronaje.		Actualización de la columna "Cálculo".	5
		Actualización de la columna "Trazo".	8
H04: Administración de telas por referencia.	Anderson Lescano	CRUD de tabla de telas.	10
		Actualización de la columna "Faja Tejida".	6
Total			42

Desarrollo

Las actividades planificadas en el sprint 02 se llevaron a cabo de manera precisa. Durante la reunión de retrospectiva se planificaron dos tareas más, en la Figura 23 se captura un mensaje que se muestra cuando se ejecuta una acción y en la Figura 24 se indica la corrección de la referencia con la inserción del precio unitario.

Figura 23. Mensaje de ejecución.



Figura 24. Ingreso de precio unitario.

Nueva Referencia ×

Orden:

Elemento:

Cadena:

Tipo:

#Prendas:

#Items:

Precio Unitario:

Patronista:

Diseñador:

Imagen:

A continuación, en la Figura 25 se presenta la interfaz para la actualización de referencias de las columnas "Cálculo" y "Trazos", y se eliminó la columna de precios de las tablas que se muestran.

Figura 25. Vista de actualización en referencias.

Actualizar Estados ×

REFERENCIA: PDP0526 / GRIS RE

Cálculo:

Trazos:

Tipo	#Prenda	#Items	Entrega	Orden	Avance	Despacho	Despacho	Patronist	Cálculo
CAMISETA	250	250	ene.31	10		HECHO	dic.01	Fotogr	HECHO

En la Figura 26 se muestra la vista de manera general de la tabla de telas.

Figura 26. Vista de administración de telas.

Menu Patronista BELEN CACUANGO

TELAS DE: Orden: 5, Elemento: PDP0526 / GRIS RE, Entrega: 2024-01-31

Nombre ↑↓	Color ↑↓	Metros ↑↓	Proveedor ↑↓	Diseñado	Fecha Cálculo	Estado Tela ↑↓	Llegada Tela ↑	Anchos ↑↓	Fecha Anchos	Faja
JERSEY ORLANDO	WAX YELLOW	30.00M	INDUTEXMA	Fotografía	dic.01	LLEGO	ene.18	ANULADO	dic.01	

En la Figura 27 y Figura 28, se evidencia el registro de telas para una referencia y la actualización de la columna “Faja Tejida” respectivamente.

Figura 27. Registro de tela.

Nueva Tela

Elemento: PDP0526 / GRIS RE

Nombre: Ingrese nombre de tela

Color: Ingrese color de tela

Metros: Ingrese metros de tela

Proveedor: NUEVO +

Faja Tejida: ----- +

Guardar

Figura 28. Actualización de Faja tejida.

Estado de Faja Tejida

TELA: JERSEY ORLANDO

Faja Tejida: ATASCADO + Actualizar

Retrospectiva

Tabla 24. Retrospectiva de Sprint 02.

Reunión de retrospectiva 02				
Fecha: 16/05/2023				
Historia	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Lecciones aprendidas	Acciones propuestas
Reunión de retrospectiva 01	<ul style="list-style-type: none"> • Muestra de mensajes de ejecución. • Ingreso de precios unitarios en el registro de referencias. 	•	<ul style="list-style-type: none"> • Los mensajes ayudan a entender al usuario saber que acción ejecuta. • El registro de precio unitario reduce el tiempo de registros. 	•
H03: Actualización de referencia/patronaje	<ul style="list-style-type: none"> • Actualización de estados correctamente hechos. 	•	<ul style="list-style-type: none"> • El cambio de estados ayuda al resto de usuarios conocer cuál es el estado. 	•
H04: Administración de telas por referencia	<ul style="list-style-type: none"> • Información precisa. 	•	<ul style="list-style-type: none"> • La actualización de las columnas ayuda al resto de usuarios a conocer su estado. 	•

2.2.5. Sprint 03 – Actualización Bodega

Planificación

En el contexto del sprint 03, se han asignado dos historias de usuario que se enfocan en la funcionalidad de dos perfiles dentro del departamento de "Bodega": el usuario Bodeguero e Insumos. En cuanto al usuario Bodeguero, se aborda la funcionalidad de actualizar las columnas correspondientes a la tabla de telas, específicamente "Telas" y "Anchos", además de la capacidad de seleccionar la fecha de llegada de las telas. Por otro lado, el usuario Insumos se encarga de actualizar la columna "Insumos" en la tabla de referencias. A continuación, en la Tabla 25 se indica la planificación de este sprint.

Tabla 25. Planificación del Sprint 03.

Sprint 03			
Fecha Inicio: 17/05/2023			
Fecha Fin: 30/05/2023			
Historia	Desarrollador	Tarea	Estimación (horas)
H05: Actualización de telas/Bodeguero	Anderson Lescano	Actualización de la columna "Anchos"	8
		Actualización de la columna "Telas"	8
		Selección de fecha de llegada de telas.	4
H06: Actualización de referencia/Insumos	Anderson Lescano	Actualización de la columna "Insumos".	8
Total			28

Desarrollo

En la Figura 29, se presenta la interfaz de la tabla de telas destinada al usuario Bodeguero, junto con el cuadro de actualización de los estados "Telas" y "Anchos" y en la Figura 30 se indica el cuadro de actualización del usuario Insumos referente a la columna "Insumos".

Figura 29. Actualización de estados del usuario Bodeguero.



Figura 30. Actualización de referencia/insumos.



Retrospectiva

Tabla 26. Retrospectiva de Sprint 03.

Reunión de retrospectiva 03				
Fecha: 31/05/2023				
Historia	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Lecciones aprendidas	Acciones propuestas
H05: Actualización de telas/bodeguero	<ul style="list-style-type: none"> Actualización de estados correctamente hechos. 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> El cambio de estados ayuda al resto de usuarios conocer cuál es el estado de producción. 	<ul style="list-style-type: none">
H06: Actualización de referencia/insumos	<ul style="list-style-type: none"> Información precisa. 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> La actualización de las columnas ayuda al resto de usuarios a conocer su estado. 	<ul style="list-style-type: none">

2.2.6. Sprint 04 – Actualización de diseño y corte.

Planificación

En el sprint 04 mostrado en la Tabla 27, se han delineado dos historias de usuario. La primera de ellas se enfoca en la actualización de la tabla de referencias, centrándose concretamente en la columna "Diseño", con la adición de la capacidad de que el sistema registre la fecha actual para la fecha de diseño. La segunda historia de usuario aborda la misma funcionalidad, pero se orienta hacia la columna "Corte".

Tabla 27. Planificación del Sprint 04.

Sprint 04			
Fecha Inicio: 01/06/2023			
Fecha Fin: 07/06/2023			
Historia	Desarrollador	Tarea	Estimación (horas)
H07: Actualización de referencia/diseñador.	Anderson Lescano	Actualización de la columna "Diseño".	7
H08: Actualización de referencia/cortador.	Anderson Lescano	Actualización de la columna "Corte".	7
Total			14

Desarrollo

En la Figura 31 se evidencia la pantalla para actualizar la columna "Diseño" y en la Figura 32 para la columna "Corte".

Figura 31. Actualización de referencia/diseño.

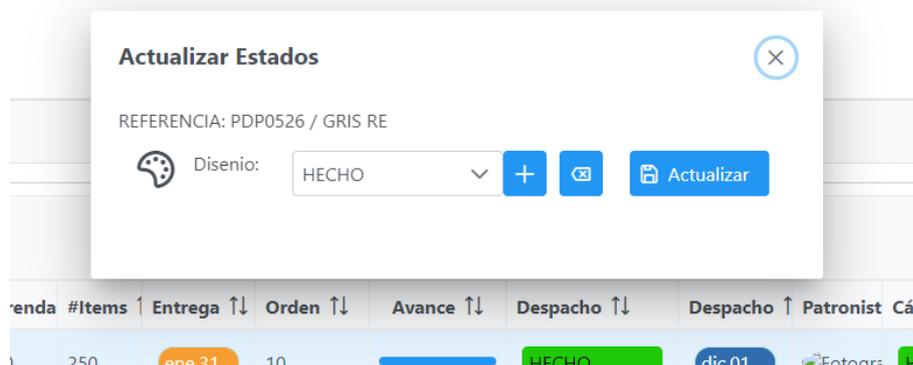
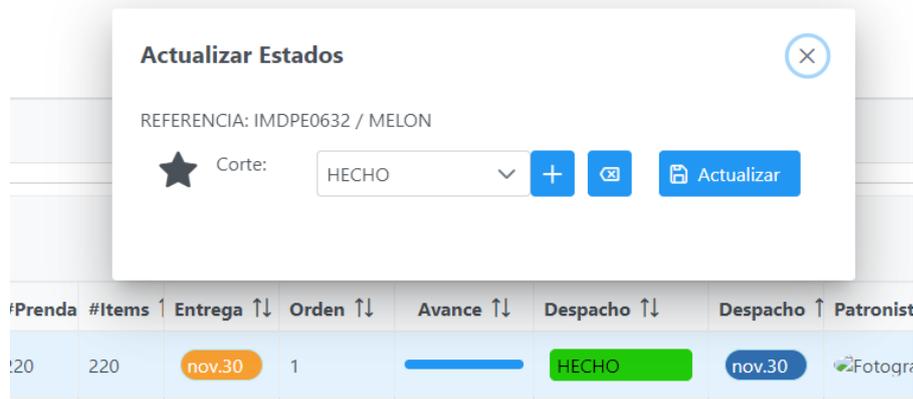


Figura 32. Actualización de referencia/corte.



Retrospectiva

Tabla 28. Retrospectiva de Sprint 04.

Reunión de retrospectiva 04				
Fecha: 08/06/2023				
Historia	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Lecciones aprendidas	Acciones propuestas
H07: Actualización de referencia/diseñador.	<ul style="list-style-type: none"> Actualización de estados correctamente hechos. 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> El cambio de estados ayuda al resto de usuarios conocer cuál es el estado de producción. 	<ul style="list-style-type: none">
H08: Actualización de referencia/cortador.	<ul style="list-style-type: none"> Información precisa. 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> La actualización de los estados mejora el seguimiento del proceso de producción. 	<ul style="list-style-type: none">

2.2.7. Sprint 05 – Actualización de estampado y confección.

Planificación

En la Tabla 29 se indica el Sprint 05, en donde se han identificado dos historias de usuario significativas. La primera se centra en la capacidad del usuario con el rol de "Estampador", quien llevará a cabo la actualización de la columna "Estampe" en la tabla de referencias. Mientras tanto, la segunda historia de usuario requiere que la funcionalidad sea

exclusiva para perfiles con el rol de "Estampador", destacando así la necesidad de una actualización específica por parte de este grupo de usuarios.

Tabla 29. Planificación del Sprint 05.

Sprint 05			
Fecha Inicio: 09/06/2023			
Fecha Fin: 15/06/2023			
Historia	Desarrollador	Tarea	Estimación (horas)
H09: Actualización de referencia/estampador.	Anderson Lescano	Actualización de la columna "Estampado".	7
H10: Actualización de referencia/confección.	Anderson Lescano	Actualización de la columna "Confección".	7
Total			14

Desarrollo

En la Figura 33 se indica la ventana para la actualización de la columna "Estampe", mientras que en la Figura 34 la actualización de la columna "Confección".

Figura 33. Actualización de referencia/estampado.

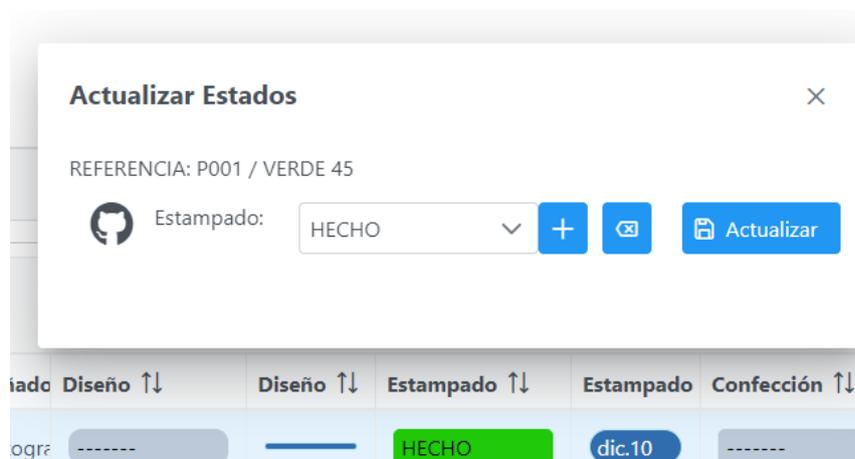


Figura 34. Actualización de referencia/confección.



Tabla 30. Retrospectiva de Sprint 05.

Reunión de retrospectiva 05				
Fecha: 16/06/2023				
Historia	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Lecciones aprendidas	Acciones propuestas
H09: Actualización de referencia/estampador.	<ul style="list-style-type: none"> Actualización de estados correctamente hechos. Etiquetas bien administradas 	•	<ul style="list-style-type: none"> El cambio de estados ayuda al resto de usuarios conocer cuál es el estado de producción. 	•
H10: Actualización de referencia/confección.	<ul style="list-style-type: none"> Información precisa. 	•	<ul style="list-style-type: none"> La actualización de los estados mejora el seguimiento del proceso de producción. 	•

2.2.8. Sprint 06 – Actualización de empaque y usuario gerente.

Planificación

En el Sprint 06, reflejado en la Tabla 31, se han abordado tres historias de usuario clave. La primera se centra en la actualización de la columna "Empaque" para el usuario Empacador. La segunda se dedica a mejorar el diseño de la página, mientras que la tercera amplía las funcionalidades para el usuario Gerente, otorgándole la administración de usuarios, además un rol integral de administración. Estas implementaciones contribuyen al

fortalecimiento del sistema, atendiendo áreas específicas y avanzando hacia objetivos estratégicos establecidos.

Tabla 31. Planificación del Sprint 06.

Sprint 06			
Fecha Inicio: 17/06/2023			
Fecha Fin: 30/06/2023			
Historia	Desarrollador	Tarea	Estimación (horas)
H11: Actualización de referencia/empacador.	Anderson Lescano	Actualización de la columna "Empaque".	5
H12: Administración de usuarios y producción.	Anderson Lescano	Administración de departamentos y roles.	10
		Administración de usuarios.	8
		Administración total de producción.	5
Total			28

Desarrollo

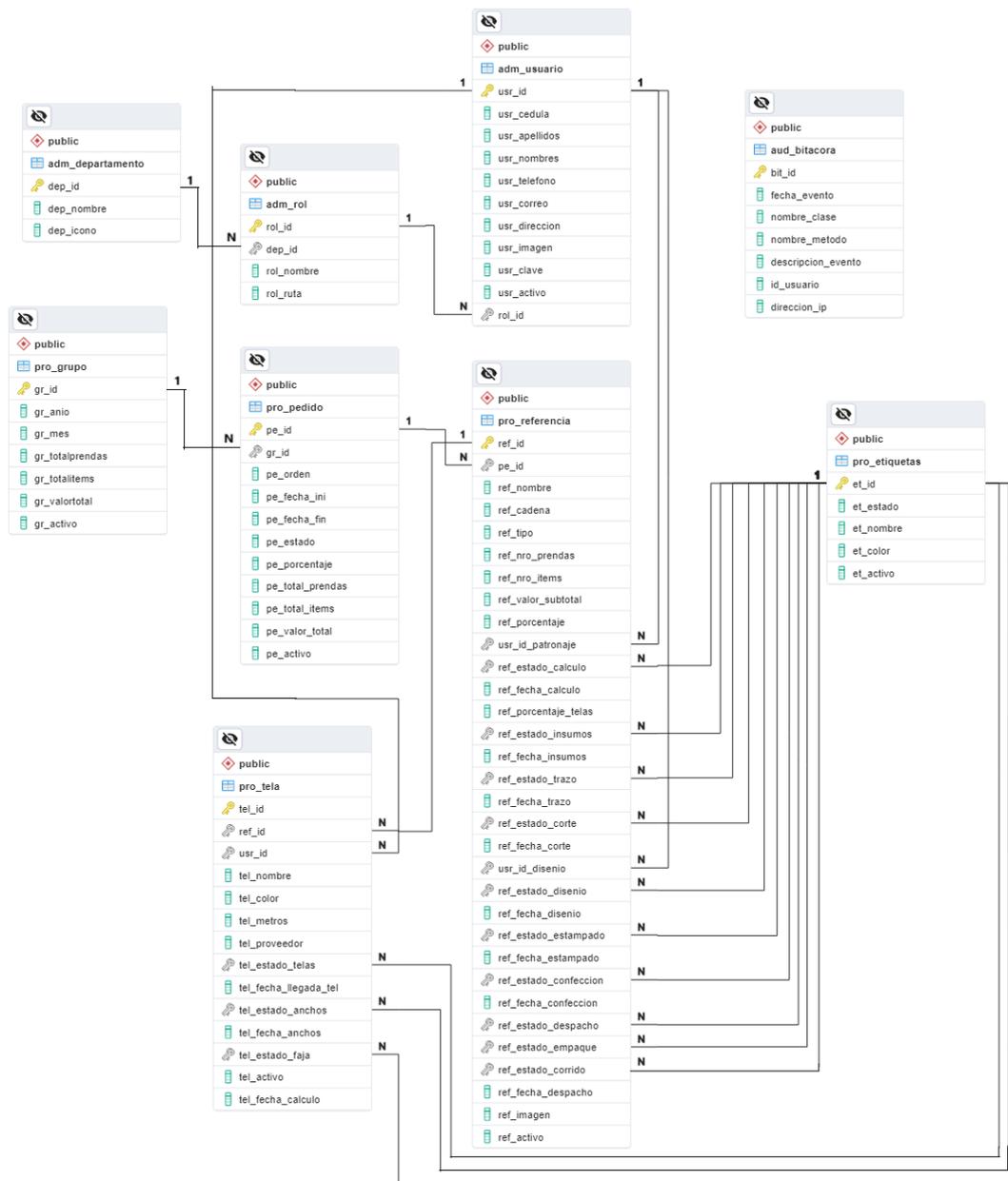
Durante el cumplimiento de la historia de usuario H11 del sprint 06 no existieron anomalías y en la Figura 35 se indica la ventana para la actualización de la columna "Empaque".

Figura 35. Actualización de referencia/empacador.



En la historia de usuario H12 se programaron tareas referentes al usuario Gerente, que consisten en la administración de departamentos roles y usuarios, a continuación, en la Figura 36 se indica la modificación en la base de datos.

Figura 36. Edición de diagrama ER.



Una vez editado el diagrama ER se procede a programar la administración de los departamentos y roles, vista que se encuentra en la Figura 37.

Figura 37. Administración de departamentos y roles.

Una vez realizada la administración de departamentos y roles se desarrolla la vista para la administración de los usuarios, vista que se puede evidenciar en la Figura 38.

Figura 38. Administración de usuarios.

CÉDULA ↑↓	APELLIDOS ↑↓	NOMBRES ↑↓	TELÉFONO ↑↓	CORREO ↑↓	DIRECCIÓN ↑↓	ROL ↑↓
100000005	MENACHO	CARLOS	0984129031	carlitos@gmail.com	Atuntaqui	Bodeguero / Bodega
100000001	VARGAS	DORIS	0987654321	aslescanob@gmail.com	Pimampiro	Comercial / Comercial
100000003	TAMBA	JUAN	0987654321	aslescanob@gmail.com	Pimampiro	Diseñador / Diseño
1001234567	NARVAEZ	CARLOS	0998152397	carlos@gmail.com	Atuntaqui	Gerente / Gerencia
100000002	CACUANGO	BELEN	0987654321	belen@gmail.com	Atuntaqui	Patronista / Patronaje
100000006	MENDEZ	ROSITA	0987654321	rosita@gmail.com	ATUNTAQUI	Insumos / Bodega
100000007	VALENCIA	ANDREA	0987654321	andrea@gmail.com	ATUNTAQUI	Cortador / Corte
100000008	RIVADENEIRA	JIMMY	0987654321	jimmy@gmail.com	ATUNTAQUI	Estampador / Estampado
100000004	BOLAÑOS	NATHALY	0987654321	nmbolanosc@utn.edu.ec	Lita	Confeccionista / Confeccion

Nota: Información ficticia por privacidad de los usuarios.

Para cumplir con la última tarea del Sprint se ha desarrollado una vista integral diseñada exclusivamente para el usuario con el rol de Gerente, otorgándole las funcionalidades de todos los usuarios. Esta vista, cuidadosamente estructurada según

meses, pedidos y referencias, proporciona una representación visual detallada de la información relevante. En la Figura 39 se tiene una visión completa de esta funcionalidad.

Figura 39. Administración general de producción.

The screenshot shows a production management interface. At the top, there are navigation links for Home, Referencias, and Usuarios, and a user profile for Gerente CARLOS NARVAEZ. The main section is titled 'ORDENES' and contains two tables. The first table is a summary of orders by month, showing columns for MES, Prendas, Items, and Ventas. The second table is a detailed view of order references, with columns for Orden, Mes, Ingreso, Entrega, Estado, Avance, # Prendas, # Items, and Venta Total. Below this, there is a section for 'REFERENCIAS DE ORDEN: 2' which provides a granular view of production elements, including Elemento, Cadena, Tipo, #Prenda, #Items, Subtotal, Avance, Despacho, Patronist, Cálculo, Estado Telas, Telas, Insumos, and Trazo.

Así mismo el rol Gerente también tiene la capacidad de realizar la administración de la tabla de telas asignadas a una referencia como se muestra en la Figura 40.

Figura 40. Administración de telas asignadas a una referencia.

The screenshot displays a 'TELAS DE: Orden: 2, Elemento: PDP0526 / ROJO, Entrega: 2023-10-24' section. It features a table with columns for Nombre, Color, Metros, Proveedor, Diseñador, Fecha Cálculo, Estado Tela, Llegada Tela, Anchos, Fecha Ancho, and Faja Tejida. The table lists three fabric entries: JERSEY ORLANDO (WAX YELLOW, 37.00m, PAT PRIMO), and two TELA entries (BLANCO, 30.00m, INDUTEXMA).

Retrospectiva

Tabla 32. Retrospectiva de Sprint 06.

Reunión de retrospectiva 06				
Fecha: 01/07/2023				
Historia	Aspectos positivos	Aspectos negativos	Lecciones aprendidas	Acciones propuestas
H11: Actualización de referencia/empacador.	<ul style="list-style-type: none"> Actualización de estados correctamente hechos. Etiquetas bien administradas 	<ul style="list-style-type: none"> 	<ul style="list-style-type: none"> El cambio de estados ayuda al resto de usuarios conocer cuál es el estado de producción. 	<ul style="list-style-type: none">

H12: Administración de usuarios y producción.	<ul style="list-style-type: none"> • Seguimiento de procesos de producción más fluidos. • Funcionalidades asignadas a su rol respectivo • Manejo total de la aplicación. 	<ul style="list-style-type: none"> • Al usuario con el rol "Gerente" se le facilita la vista general de todas las columnas, mejorando su administración.
---	---	---

2.2.9. Fase de aceptación

Esta fase consiste en la entrega final de la aplicación en donde se llevaron a cabo la revisión y el grado de aceptación para cada una de las historias de usuario, entrega que se la hace al Product Owner, en la Tabla 33 se indican los resultados finales.

Tabla 33. Revisión y aceptación.

Revisión y aceptación			
Fecha: 01/07/2023			
Historia	Estado	Aceptación (%)	Observación
H01 – Administración de meses y pedidos.	Terminado.	100%	Ninguna.
H02 – Administración de referencias.	Terminado.	100%	Ninguna.
H03 – Actualización de referencia/patronaje.	Terminado.	100%	Ninguna.
H04 – Administración de Telas por referencia.	Terminado.	100%	Ninguna.
H05 – Actualización de telas/bodeguero.	Terminado.	100%	Ninguna.
H06 – Actualización de referencia/insumos.	Terminado.	100%	Ninguna.
H07 – Actualización de referencia/diseñador.	Terminado.	100%	Ninguna.
H08 – Actualización de referencia/cortador.	Terminado.	100%	Ninguna.

H09 – Actualización de referencia/estampador.	Terminado.	100%	Ninguna.
H10 – Actualización de referencia/confección.	Terminado.	100%	Ninguna.
H11: Actualización de referencia/empacador.	Terminado	100%	Ninguna.
H12: Administración de usuarios y producción.	Terminado	100%	Ninguna.

Nota: Reunión para las pruebas de aceptación de historias de usuario.

CAPITULO 3 – RESULTADOS

En este capítulo, una vez que la aplicación ha sido completada, se lleva a cabo la evaluación a los usuarios que utilizaron la aplicación, empleando las características del modelo de éxito de DeLone y McLean, con el fin de cumplir con el tercer objetivo planteado para este proyecto; este modelo proporciona un marco para medir y evaluar la calidad y efectividad de un sistema de información, a través de esta evaluación, se busca obtener información valiosa sobre la satisfacción del usuario, la utilidad percibida, la calidad de la información y otros aspectos relevantes para determinar el éxito de la aplicación (DeLone & McLean, 1992).

Los resultados de esta evaluación nos permitirán identificar áreas de mejora y realizar ajustes para garantizar una experiencia óptima para los usuarios y lograr los objetivos establecidos en el desarrollo de la aplicación.

3.1. Herramienta de evaluación

Para realizar el estudio de evaluación de la aplicación desarrollada para la empresa “Acuatex” se define la herramienta que se usará para recopilar información y las preguntas que van a ir de acuerdo con las dimensiones que toma en cuenta el modelo de DeLone y McLean.

3.1.1. Diseño de herramienta

En la Tabla 34 se han creado las preguntas en base a las dimensiones del modelo de evaluación y el formato en el que se basó ha sido adaptado de (Adebowale, 2017).

Tabla 34. Herramienta de evaluación.

Dimensión	Variable	Pregunta
Calidad del sistema	Facilidad de uso	¿Considera que la aplicación es fácil de usar y navegar?
	Interactividad	¿Cómo calificaría la interacción con la aplicación en términos de respuesta y dinamismo?
	Flexibilidad	¿En qué medida la aplicación se adapta a sus necesidades y preferencias individuales?

Calidad de información	Confiabilidad	¿En qué medida confía en la exactitud y veracidad de la información proporcionada por la aplicación?
	Comprensión	¿Encuentra que la información presentada es clara y comprensible?
	Entendimiento	¿En qué medida la aplicación le ayuda a entender y analizar los datos de manera efectiva?
Calidad de servicio	Competencia técnica	¿Cómo calificaría la habilidad y conocimiento del equipo de soporte técnico para resolver sus problemas o inquietudes?
	Tiempo de respuesta	¿Qué tan satisfecho/a está con el tiempo de respuesta del equipo de soporte técnico cuando solicita asistencia?
	Precisión	¿En qué medida el soporte técnico proporciona respuestas precisas y soluciones efectivas?
	Confiabilidad	¿Considera que el soporte técnico es confiable y está disponible cuando lo necesita?
Intensión de uso	Experiencia	¿Considera que la experiencia en la aplicación ha mejorado en sus actividades diarias?
	Motivación de uso	¿Qué tan motivado se encuentra al usar la aplicación?
	Naturaleza de uso	¿Está satisfecho con que la aplicación se ha convertido en una parte esencial de su trabajo o actividades?
	Propósito de uso	¿Está de acuerdo con que la aplicación cumple con sus propósitos laborales?
Satisfacción del usuario	Satisfacción del usuario	¿En general, cuán satisfecho/a está con la aplicación?
	Satisfacción total	¿La aplicación cumple todas sus expectativas y necesidades?
	Comodidad	¿Se siente cómodo/a al utilizar la aplicación?
	Satisfacción de reportes	¿Está satisfecho con los informes y resultados generados por la aplicación, es decir satisfacen sus necesidades de información?
Impactos netos	Productividad	¿Está de acuerdo con que la aplicación ha mejorado su productividad y eficiencia en sus tareas o actividades?
	Accesibilidad de resultados	¿Considera que los resultados y datos obtenidos a través de la aplicación son fácilmente accesibles y utilizables?
	Eficiencia	Indique su grado de satisfacción con que la aplicación ha contribuido a una mayor eficiencia en sus procesos o actividades

3.1.2. Recopilación de datos

En este punto, se procede a recopilar datos utilizando la herramienta de evaluación previamente diseñada. Para llevar a cabo esta actividad, se formularon las preguntas en la plataforma de “*Microsoft Forms*”, misma que se encuentra en el Anexo 4. Estas preguntas se dirigieron a un grupo de 10 personas que son los usuarios clave de la aplicación en los diferentes departamentos de la empresa, en el Anexo 4 se evidencia la reunión para la evaluación.

Una vez completadas las evaluaciones, los datos obtenidos son capturados y pasan al proceso de análisis. Este análisis implica examinar y procesar los datos recopilados para obtener información relevante y significativa sobre las dimensiones que evalúa el modelo mencionado.

3.2. Procesamiento de datos

3.2.1. Preparación de datos

Para las respuestas de las preguntas se ha optado por el uso de la escala de Likert, las escalas "Likert" son herramientas de medición psicométrica en las que los encuestados expresan su nivel de acuerdo o desacuerdo con una afirmación, ítem o reactivo; esta evaluación se realiza utilizando una escala ordenada y unidimensional (Matas, 2018). Para esta evaluación se configuró cinco valores distintos asignados a las respuestas. Estos valores fueron los siguientes: el número 1 para indicar "muy insatisfecho", el número 2 para "Insatisfecho", el número 3 para "Neutral", el número 4 para "Satisfecho", y finalmente, el número 5 para representar "Muy satisfecho".

En la Tabla 35 se presentan los datos obtenidos en las evaluaciones, en la primera fila de la tabla se representan las preguntas (Q) mientras que en la primera columna se representan las respuestas de los usuarios (A).

Tabla 35. Recopilación de información

Q/A	Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10	Q 11	Q 12	Q 13	Q 14	Q 15	Q 16	Q 17	Q 18	Q 19	Q 20	Q 21
A1	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5
A2	4	4	4	5	4	5	5	3	4	5	5	4	3	4	5	5	5	5	5	5	5
A3	4	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
A4	3	3	5	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	4	3	3	4	3	3	5	4
A5	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5
A6	5	4	5	3	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	4	5	4	5	4	5	4
A7	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5
A8	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5
A9	4	4	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	5	5	5
A10	5	5	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5

3.2.2. Análisis con Alfa de Cronbach

Después de recolección de datos se procede a analizar la confiabilidad de la encuesta aplicando En la evaluación de confiabilidad se ha utilizado el Alfa de Cronbach, este coeficiente se basa en el promedio de las correlaciones entre las variables incluidas en la escala y se puede calcular de dos formas: utilizando las varianzas (Alfa de Cronbach) o las correlaciones entre los ítems (Alfa de Cronbach estandarizado) (Ruiz, 2019).

Para este análisis se traspasan los datos de la Tabla 35 previamente procesados a la herramienta IMB SPSS en donde nos indica la estadística de fiabilidad que se muestra en la Tabla 36.

Tabla 36. Análisis según Cronbach

Estadísticas de fiabilidad	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,845	21

En la Tabla 37 se evidencia los resultados que se obtuvieron de la herramienta IMB SPSS en donde se calcula el coeficiente de Alfa de Cronbach para cada uno de los ítems.

Tabla 37. Análisis de preguntas.

Dimensiones	Ítems	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Calidad del sistema	Item01	93,10	30,54	0,56	0,83
	Item02	93,10	28,99	0,79	0,82
	Item03	92,70	35,57	-0,07	0,85
Calidad de información	Item04	93,00	32,00	0,36	0,84
	Item05	92,90	35,21	-0,01	0,85
	Item06	92,70	33,12	0,43	0,84
Calidad del servicio	Item07	92,90	34,77	0,06	0,85
	Item08	93,00	36,44	-0,18	0,87
	Item09	92,90	31,21	0,68	0,83
Intención de uso	Item10	92,80	31,96	0,59	0,83
	Item11	92,60	36,04	-0,20	0,85
	Item12	92,90	31,43	0,64	0,83
Satisfacción del usuario	Item13	93,00	30,67	0,54	0,83
	Item14	92,70	31,57	0,77	0,83
	Item15	93,00	30,00	0,63	0,83
Impactos netos	Item16	92,90	30,99	0,50	0,83
	Item17	92,80	31,96	0,59	0,83
	Item18	92,80	30,18	0,64	0,83
Impactos netos	Item19	92,80	28,40	0,91	0,81
	Item20	92,70	36,90	-0,33	0,86
	Item21	92,70	31,34	0,82	0,83

3.3. Interpretación de datos

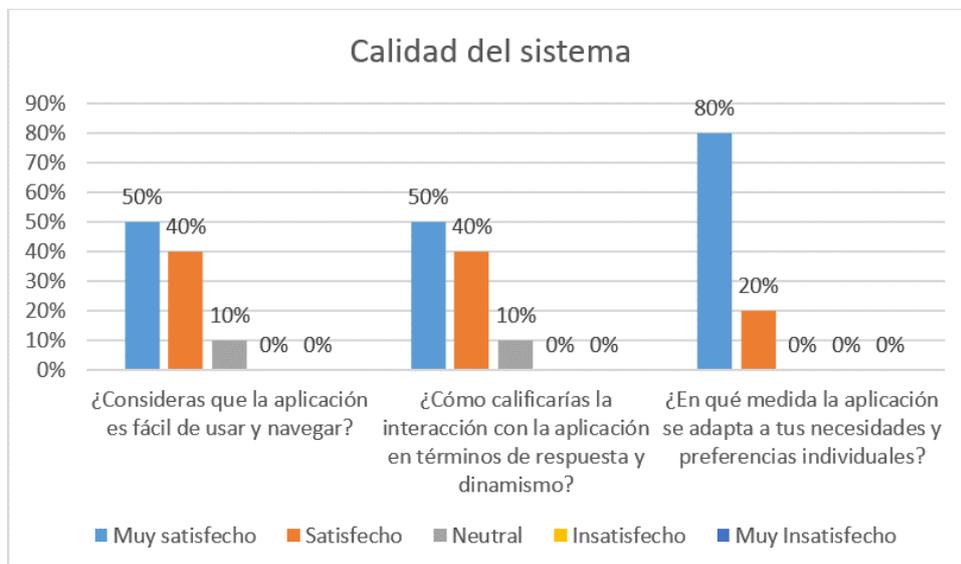
Para la interpretación de los resultados se ha considerado la Tabla 38 en donde mediante el grado de confiabilidad se encuentra en un buen nivel de aceptación con un 0,845 de promedio, eso quiere decir que podemos realizar la interpretación de las respuestas obtenidas.

Tabla 38. Grado de confiabilidad.

Alfa de Cronbach	Grado de aceptación
$\alpha \geq 0.9$	Excelente nivel
$0.9 > \alpha \geq 0.8$	Buen nivel
$0.8 > \alpha \geq 0.7$	Nivel aceptable
$0.7 > \alpha \geq 0.6$	Nivel escaso
$0.6 > \alpha \geq 0.5$	Nivel muy escaso
$0.5 > \alpha$	Nivel no aceptable

3.3.1. Calidad del sistema

Figura 41. Calidad del sistema



Nota: Porcentaje de respuestas obtenidas en la calidad del sistema

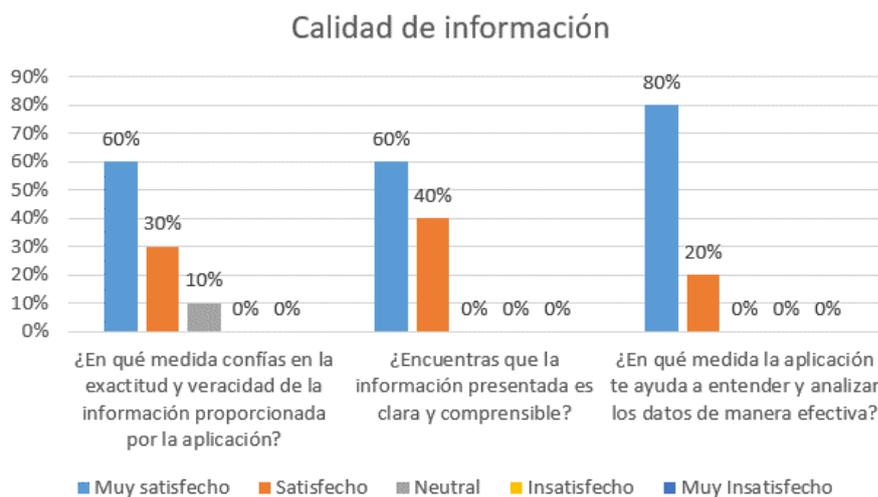
En la Figura 41 se indica la interpretación de la Calidad del sistema en donde, en el primer ítem la mayoría de las personas encuestadas están satisfechas o muy satisfechas con la facilidad de uso y navegación de la aplicación. Solo una persona respondió de manera neutral, lo que sugiere que hay margen de mejora. En general, los resultados indican que la aplicación es considerada fácil de usar y navegar.

En el siguiente ítem La mayoría de las personas encuestadas están satisfechas o muy satisfechas con la interacción de la aplicación en términos de respuesta y dinamismo. Esto indica que la aplicación responde rápidamente y tiene un buen nivel de dinamismo. Solo una persona respondió neutralmente, lo que sugiere que se podría mejorar. Generalmente los resultados muestran una percepción positiva de la interacción con la aplicación.

Los resultados para el tercer ítem indican que la gran mayoría de las personas encuestadas (80%) están muy satisfechas con la medida en que la aplicación se ajusta a sus necesidades y preferencias individuales. Esto es un indicador positivo de que la aplicación es considerada altamente adaptable por parte de los usuarios. La ausencia de respuestas neutrales, insatisfactorias o muy insatisfactorias sugiere que los usuarios están en general contentos con la adaptabilidad de la aplicación.

3.3.2. Calidad de información

Figura 42. Calidad de información



Nota: Porcentaje de respuestas obtenidas en la calidad de información

En la Figura 42 indica que en la primera pregunta el 60% de las personas están muy satisfechas con la exactitud y veracidad de la información proporcionada por la aplicación. Esto indica que la mayoría confía en la precisión de la información presentada. Además, el 30% de las personas están satisfechas, lo que muestra un nivel general de confianza en la información de la aplicación. El 10% de las respuestas es neutral lo que implica que se debe

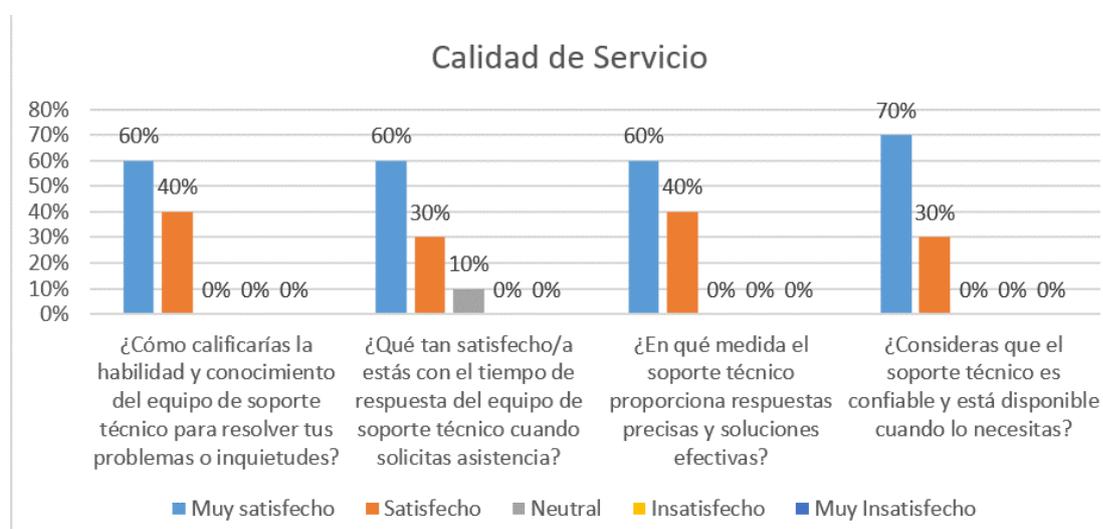
mejorar en este punto, no existen respuestas insatisfactorias o muy insatisfactorias, lo que sugiere que la mayoría de los usuarios confían en la aplicación en términos de la veracidad de los datos presentados.

En la siguiente pregunta que se refiere a la claridad y comprensibilidad de la información presentada, el 60% de los encuestados están muy satisfechas de la información presentada por la aplicación. Esto indica que la gran mayoría considera que la información es fácil de entender y comprender. Además, el 40% de las personas están satisfechas, lo que muestra una satisfacción general con la calidad de la información presentada. No se calificaron respuestas negativas, lo que indica que los usuarios encuentran la información concisa y comprensible.

En el siguiente ítem el 80% de las personas están muy satisfechas con la ayuda de la aplicación para entender y analizar los datos de manera efectiva. Esto indica que la mayoría de los encuestados considera que la aplicación es útil y eficiente en la comprensión y análisis de los datos. Además, con una ausencia en respuestas negativas y con el 20% de las personas satisfechas, muestra una satisfacción general con la funcionalidad de la aplicación en este aspecto.

3.3.3. Calidad del servicio

Figura 43. Calidad del servicio



Nota: Porcentaje de respuestas en la calidad de servicio

En la Figura 43 se indica que, en el análisis de la calificación de la habilidad y conocimiento del equipo de soporte técnico para resolver problemas o inquietudes, un 60% de las personas están muy satisfechas y el otro 40% están satisfechas. Esto indica que todas las personas encuestadas tienen una percepción positiva del equipo de soporte y consideran que son capaces de resolver sus problemas o inquietudes. No hubo respuestas neutrales, insatisfactorias o muy insatisfactorias, lo que demuestra que no hay opinión negativa de los usuarios.

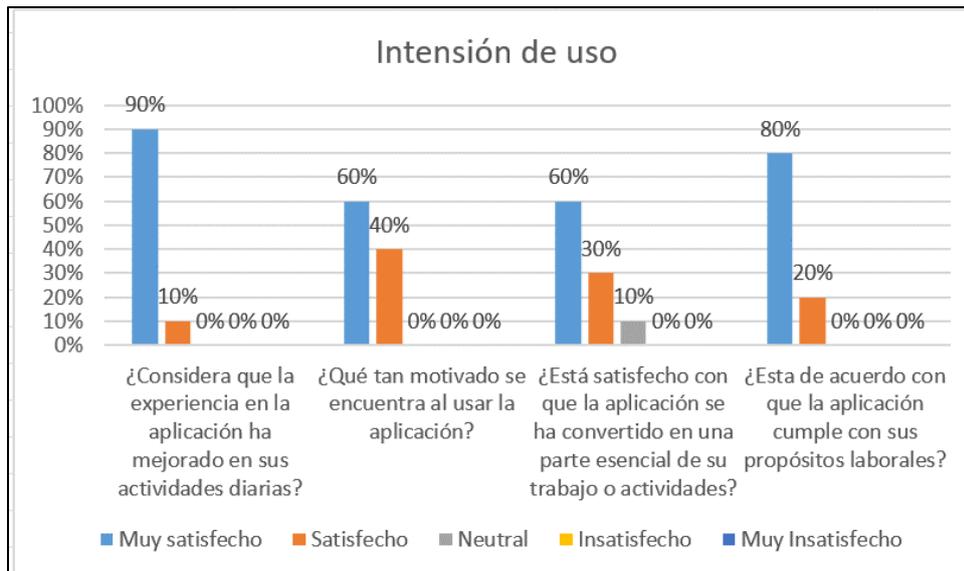
El segundo ítem indaga sobre la satisfacción con el tiempo de respuesta del equipo de soporte técnico. Un 60% está muy satisfecho, señalando un alto nivel de contento con el tiempo en que el equipo de soporte dedica a atender sus necesidades. Otro 30% está satisfecho, indicando una aprobación general del tiempo de respuesta. El 10% restante responde neutral, posiblemente sin una opinión clara al respecto. En conjunto, la mayoría muestra satisfacción, reflejando un rendimiento positivo, aunque un pequeño grupo podría beneficiarse de un análisis más detenido de sus experiencias y expectativas.

En el tercer ítem revela que el 60% de los encuestados están muy satisfechos, indicando un alto nivel de aprobación en cuanto a la precisión y efectividad de las respuestas del soporte técnico. Además, el 40% se encuentra satisfecho, lo que sugiere una satisfacción generalizada en este aspecto. Notablemente, no se registran respuestas insatisfactorias, lo que refleja una evaluación positiva y sugiere que la totalidad de los usuarios encuestados considera que el soporte técnico proporciona respuestas precisas y soluciones efectivas.

En la confianza y disponibilidad del soporte técnico el 70% de las personas están muy satisfechas, mientras que el 30% están satisfechas. Esto indica que la mayoría de los encuestados considera que es confiable y está disponible cuando se les requiere. No se calificaron ninguna respuesta negativa, lo que significa que se cumplieron al 100% necesidades al momento de brindar soporte técnico.

3.3.4. Intensión de uso

Figura 44. Intensión de uso.



Nota: Porcentaje de respuestas en la intensidad de uso

La interpretación de la Intensión de uso se presenta en la Figura 44 en donde, para calificar el uso de la aplicación en actividades diarias, el 90% de las personas encuestadas usan la aplicación con mucha frecuencia por el hecho de que, en la aplicación se hace el seguimiento de la producción de la empresa. Esto indica que la gran mayoría encuentra que la aplicación es útil y la utiliza con regularidad en su rutina diaria. Además, el 10% de las personas están satisfechas, lo que muestra un nivel general de satisfacción con el uso de la aplicación en términos de tiempo y frecuencia.

El segundo ítem indica que el 60% de los usuarios están muy satisfechos, indicando un alto nivel de motivación al utilizar la aplicación. Además, el 40% se encuentra satisfecho, lo que sugiere una satisfacción generalizada en cuanto a la motivación proporcionada por la aplicación. En conjunto, estos resultados indican que la mayoría de los usuarios experimenta un nivel positivo de motivación al utilizar la aplicación, lo que refleja una respuesta favorable en este aspecto.

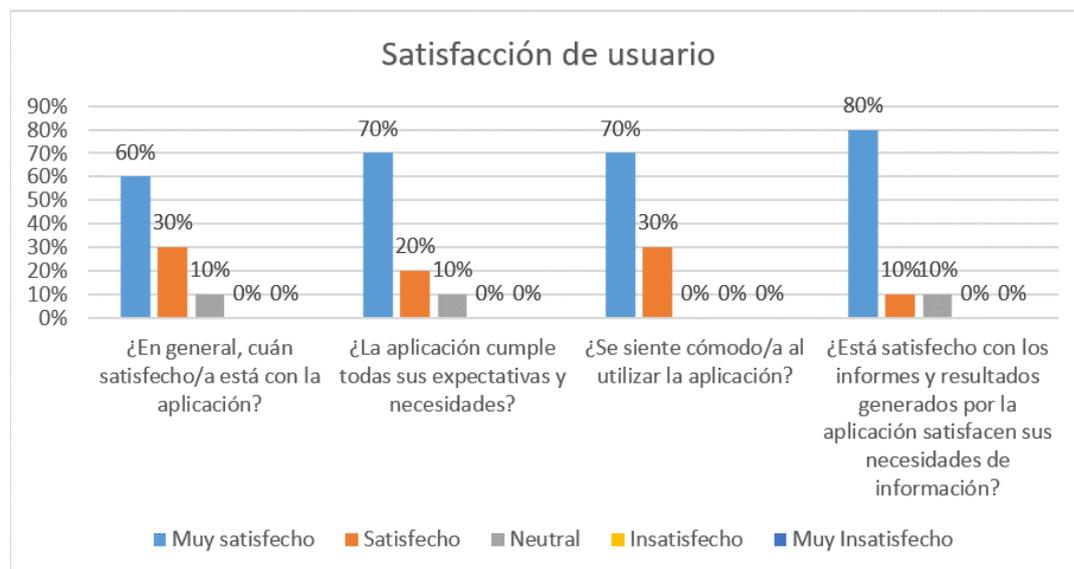
En el tercer ítem, el 60% de las personas están muy satisfechas con el grado en que la aplicación se ha convertido en una parte esencial de su trabajo o actividades. Esto indica que la mayoría de los encuestados considera que la aplicación es fundamental para llevar a

cabo sus tareas y actividades diarias. Además, el 30% de las personas están satisfechas y el 10% respondieron de manera neutral. Esto sugiere que algunos usuarios pueden tener una opinión menos definida sobre la importancia de la aplicación en su trabajo o actividades. No hubo respuestas insatisfactorias o muy insatisfactorias, lo que indica que la aplicación es valorada positivamente en términos de su relevancia en el trabajo o actividades de los usuarios.

Para la interpretación de la cuarta variable, el 80% de las personas están muy satisfechas y el 20% están satisfechas con el propósito principal para el cual utilizan la aplicación. Este hallazgo subraya la eficacia percibida de la aplicación en la satisfacción de las necesidades y expectativas específicas de los usuarios en el contexto del propósito delineado.

3.3.5. Satisfacción del usuario

Figura 45. Satisfacción del usuario.



Nota: Porcentaje de respuestas en la satisfacción de usuario.

La satisfacción del usuario se indica en la Figura 45, aquí en el primer ítem revela que el 60% de los encuestados se encuentran "muy satisfechos", indicando un nivel elevado de satisfacción global con la aplicación. Además, el 30% se muestra "satisfecho", lo que sugiere una satisfacción generalizada. Un 10% responde "neutral", indicando una falta de inclinación positiva o negativa en términos generales. Estos resultados sugieren una evaluación

mayoritariamente positiva de la aplicación, con un grupo minoritario que no expresa una opinión definida sobre su satisfacción global.

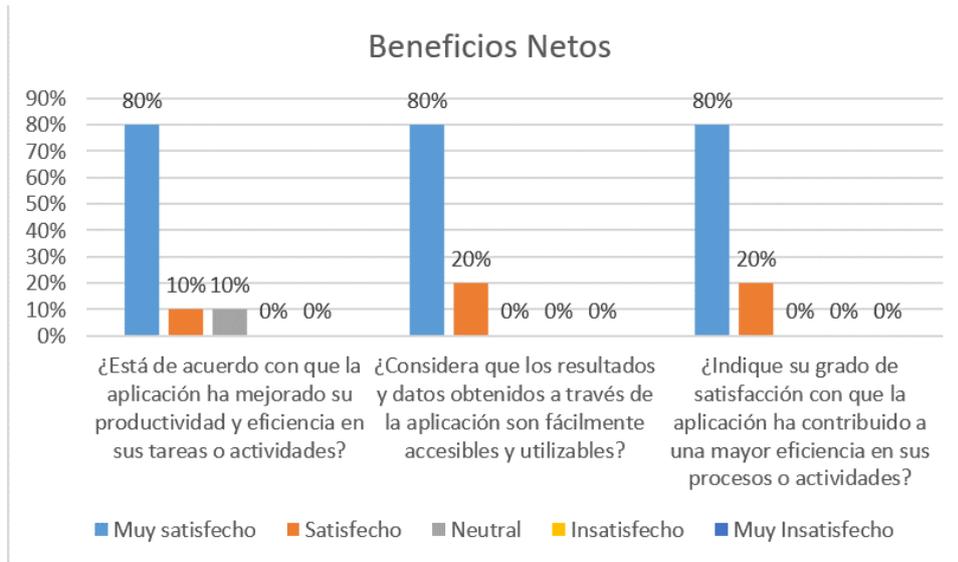
En el cumplimiento de expectativas y necesidades por parte de la aplicación, el 70% de las personas están muy satisfechas con el cumplimiento, mientras que el 20% están satisfechas y otro 10% respondió neutral. Esto sugiere que la mayoría de los usuarios siente que la aplicación satisface sus expectativas y necesidades de manera satisfactoria. Sin embargo, algunos usuarios pueden tener opiniones más neutrales sobre este aspecto, esto puede ser el hecho de que algunos departamentos no se automatizaron sus tareas más concretamente.

En el nivel de comodidad al utilizar la aplicación se muestra que, el 70% de las personas se sienten muy cómodas y el 30% están cómodas con el nivel de comodidad al utilizar la aplicación. No hay respuestas negativas, lo que sugiere que los usuarios se sienten en general cómodos al interactuar con la aplicación.

En el último ítem de esta dimensión el 80% de las personas están muy satisfechas, el 10% están satisfechas, lo que sugiere una satisfacción generalizada. Mientras tanto el 10% respondió neutral y ninguna persona está insatisfecha con el nivel de satisfacción de sus necesidades de información, a través de los informes y resultados generados por la aplicación. Esto indica que la mayoría de los usuarios considera que los informes y resultados generados por la aplicación satisfacen sus necesidades de información de manera altamente satisfactoria. Sin embargo, para otros usuarios estas funcionalidades pueden no servirle o parecerle innecesarias.

3.3.6. Beneficios netos

Figura 46. Beneficios netos.



Nota: Porcentaje de respuestas en los beneficios netos

En la Figura 46, el primer ítem se indica que, un significativo 80% de los participantes se encuentra "muy satisfecho", indicando un alto grado de acuerdo en que la aplicación ha mejorado considerablemente su productividad y eficiencia. Un 10% manifiesta estar "satisfecho", mientras que otro 10% responde "neutral", sugiriendo que hay un grupo minoritario que no tiene una opinión clara sobre la mejora en su productividad. En general, la mayoría de los usuarios muestra una percepción positiva en cuanto a esta dimensión.

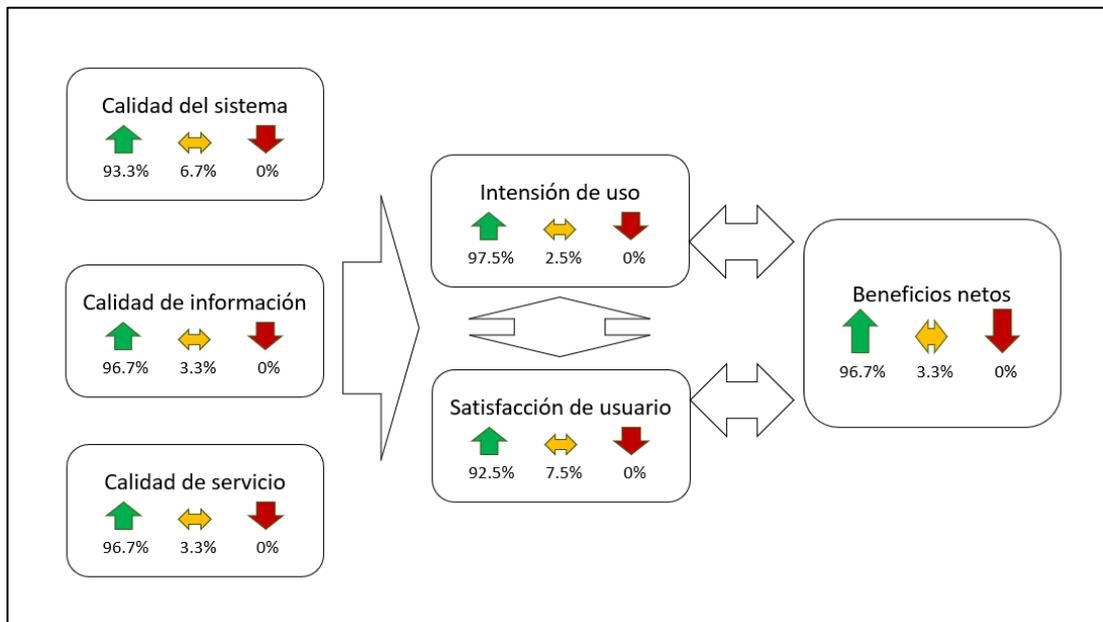
Para la segunda el 80% de las personas consideran que los datos presentados por la aplicación son altamente accesibles mientras que el 20% están conformes en cuanto a la facilidad de acceso y utilidad de los resultados a través de la aplicación. Esto sugiere que la mayoría de los usuarios considera que los resultados y datos son fácilmente accesibles y utilizables.

En la última pregunta indica que el 80% de las personas están muy satisfechas y el 20% están satisfechas. Esto demuestra que la gran mayoría de los usuarios observa una mejora relevante en su eficiencia gracias a la aplicación. No hubo respuestas neutrales, insatisfactorias o muy insatisfactorias, lo que indica que los usuarios consideran que la aplicación ha sido altamente efectiva para aumentar su eficiencia.

3.4. Análisis de favorabilidad y desfavorabilidad

Para determinar la efectividad de cada ítem, es crucial realizar un análisis exhaustivo de los efectos tanto positivos como negativos. En dicho análisis, se observa una tendencia en todos los ítems hacia las dos primeras opciones: "Muy satisfecho" y "Satisfecho". En este contexto, "Neutral" sugiere una percepción favorable, mientras que "Insatisfecho" y "Muy insatisfecho" indica la percepción menos favorable. Por lo tanto, al examinar cada ítem, se evidencia que la predominancia se inclina hacia la favorabilidad o desfavorabilidad según estas categorías (Guamán, 2022). En la Figura 47 se presenta de manera general el porcentaje de favorabilidad y desfavorabilidad por cada dimensión.

Figura 47. Análisis de favorabilidad y desfavorabilidad.



Nota: Porcentaje de favorabilidad y desfavorabilidad por cada dimensión.

Después de calcular el porcentaje de aspectos positivos y negativos por dimensión, se puede apreciar en términos generales que se ha logrado un resultado positivo, con porcentajes que superan el 90%. El porcentaje neutro es bastante reducido, y no se observa ningún resultado negativo. Esto indica que el proyecto implementado ha cumplido con los estándares requeridos.

CONCLUSIONES

El realizar el levantamiento de procesos de producción proporcionó un profundo conocimiento de las funciones de cada departamento, estableciendo roles claros que fueron esenciales durante el desarrollo de la aplicación. Este conocimiento detallado ha permitido una comprensión más clara de la dinámica de funcionamiento del proceso de producción en la empresa textil AcuaTex.

La aplicación de la metodología ágil Scrum en este proyecto fue esencial para cumplir con eficacia las tareas programadas durante el desarrollo. La división del proyecto en sprints facilitó un progreso constante y permitió ajustes ágiles en respuesta a cambios. Scrum también fomentó la colaboración estrecha con los usuarios finales, asegurando una comunicación clara y una comprensión compartida del progreso del proyecto. Además, el uso del lenguaje y framework seleccionados proporcionó un conocimiento sustancial en estas tecnologías. La aplicación web resultante no solo optimizó la visualización de datos para garantizar la privacidad, sino que también mejoró significativamente la administración del proceso de producción, proporcionando un seguimiento más detallado y efectivo.

Mediante la evaluación realizada tomando el modelo de DeLone y McLean, que incluye seis dimensiones, ofreció una visión detallada de las expectativas y opiniones de los usuarios finales. Los resultados indicaron una mejora general y una percepción positiva de la aplicación, respaldando su aceptación en Acuatex. Este enfoque evaluativo proporcionó valiosas observaciones sobre la utilidad y eficacia de la aplicación, consolidando su aceptación favorable entre los usuarios finales en el contexto específico de la empresa.

RECOMENDACIONES

Para asegurar la continuidad exitosa del proyecto, se recomienda la implementación de funcionalidades específicas para algunos departamentos, con el objetivo de optimizar los tiempos de ejecución y la actualización de estados de producción. Asimismo, se sugiere garantizar un uso óptimo de la aplicación mediante la división de funcionalidades por roles. Esto no solo mejorará la eficiencia operativa, sino que también facilitará la adopción y aprovechamiento pleno de la aplicación por parte de cada usuario.

Con el fin de mejorar aún más la eficiencia operativa, se recomienda explorar la integración de la aplicación con sistemas existentes en la empresa, como el sistema contable y de facturación. Esta integración permitirá una gestión más fluida y centralizada de la información, evitando la duplicación de datos y mejorando la coherencia entre los diferentes departamentos. Se sugiere evaluar las posibilidades de interoperabilidad y establecer protocolos para garantizar una integración efectiva.

Con el fin de fortalecer la seguridad de la aplicación, se recomienda implementar un robusto sistema de manejo de seguridad y encapsulamiento de contraseñas de usuarios. Esta medida es esencial para proteger la confidencialidad de los datos almacenados y garantizar la privacidad de la información sensible. La implementación de protocolos de seguridad sólidos también contribuirá a la integridad y disponibilidad de los datos, fortaleciendo la postura de seguridad global del sistema.

REFERENCIAS

- Adebowale, I. (2017). Validation of the DeLone and McLean Information Systems Success Model. *Healthcare Informatics Research*, 23(1), 60. <https://doi.org/10.4258/hir.2017.23.1.60>
- AITE. (2020). *Historia y actualidad*. <https://www.aite.com.ec/industria.html>
- Arsys. (2017, 8. March). *WildFly, el servidor de aplicaciones Java que multiplica su rendimiento en Cloud*. <https://www.arsys.es/blog/wildfly-cloud>
- ATM Natura. (2021, 11. November). *7 Ventajas y desventajas de implementar la ISO 9001*. <https://atmnatura.es/7-ventajas-y-desventajas-de-implementar-la-iso-9001/>
- ATX. (2022, 30. November). *Las herramientas tecnológicas con las que debe contar tu empresa en 2023*. <https://atx.mx/2022/11/30/las-herramientas-tecnologicas-con-las-que-debe-contar-tu-empresa-en-2023/>
- Borges, S. (2015, 26. September). *5 razones por las cuales debes usar PostgreSQL*. Infranetworking. <https://blog.infranetworking.com/5-razones-por-las-cuales-debes-usar-postgresql/>
- Bustamante, R. (2017, 26. September). *Evolución tecnológica en la Industria Textil*. APTT. <https://apttperu.com/evolucion-tecnologica-la-industria-textil/>
- Cárdenas, A. (2015). *Automatización de los procesos académicos de las carreras de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
- Cepal. (2021). *Plan de Creación de Oportunidades 2021-2025 de Ecuador*. Observatorio Regional de Planificación Para El Desarrollo. <https://observatorioplanificacion.cepal.org/es/planes/plan-de-creacion-de-oportunidades-2021-2025-de-ecuador>
- Concepto. (2021, 16. July). *Industria textil*. Editorial Etecé. <https://concepto.de/industria-textil/>
- Coral, E. (2022). *Manual administrativo y financiero para la industria textil "Textirodal cía. Ltda", en la ciudad de Atuntaqui, cantón Antonio Ante, provincia de Imbabura*. UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (1992). Information Systems Success: The Quest for the Dependent Variable. *Information Systems Research*, 3(1), 60–95. <https://doi.org/10.1287/isre.3.1.60>
- DeLone, W. H. & McLean, E. R. (2016). Information Systems Success Measurement. *Foundations and Trends® in Information Systems*, 2(1), 1–116. <https://doi.org/10.1561/2900000005>
- Dexon. (2022, 18. April). *Cuáles son las principales ventajas de la automatización*. <https://dexon.us/cuales-son-las-principales-ventajas-de-la-automatizacion/>
- Editorial Grudemi. (2018). *Proceso productivo*. Enciclopedia Económica. <https://enciclopediaeconomica.com/proceso-productivo/>
- El Comercio. (2017, 15. March). *Sector textil es el segundo de Ecuador que genera más empleo*. *El Comercio*. <https://www.elcomercio.com/actualidad/negocios/sectortextil-ecuador-feria.html>

- EOB. (2022, 26. May). *La industrial textil en el Ecuador*. <https://enriqueortegaburgos.com/la-industria-textil-en-el-ecuador/>
- Gómez, L. (2015). Modelo de éxito o efectividad de sistemas de información implicaciones para el desarrollo de un sistema de información de marketing. *Eumed*.
- González, C. (2009, 26. March). *Introducción a JSF Java*.
<https://www.adictosaltrabajo.com/2009/03/26/introduccion-jsf-java/>
- Google. (2023). *Captura Ubicación Acuatex*.
- Guamán, A. (2022). *Desarrollo de un recorrido turístico virtual(móvil) para fomentar el consumo de productos y servicios de Chaupi Estancia Winery a través del uso de Unity 3D*.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/13005>
- Guerra, D. (2021). *Desarrollo de aplicación web progresiva para la gestión de pedidos aplicada a la empresa de ropa Hoxton*.
- Guerrero, G. (2021, 29. October). *La importancia de la automatización de procesos*. Desafíos PWC.
<https://desafios.pwc.pe/la-importancia-de-la-automatizacion-de-procesos/>
- IBM. (2021, 4. March). *Aplicaciones Java SE y Java EE*.
<https://www.ibm.com/docs/es/odm/8.0?topic=application-java-se-java-ee-applications>
- IBM. (2023, 13. February). *JavaServer Faces*. <https://www.ibm.com/docs/es/was-nd/8.5.5?topic=files-javaserver-faces>
- Ibujés Villacís, J. M. & Benavides Pazmiño, M. A. (2017). Contribución de la tecnología a la productividad de las pymes de la industria textil en Ecuador. *Cuadernos de Economía*, 41(115), 140–150. <https://doi.org/10.1016/j.cesjef.2017.05.002>
- ISO 2015 & INEN 2016. (2016). *Sistemas De Gestión De Calidad - Requisitos (ISO 9001:2015, IDT)*.
www.iso.org
- ISOTools. (n.d.). *Norma ISO 9001*. Grupo ESGinnova. Retrieved April 24, 2023, from
<https://www.isotools.us/normas/calidad/iso-9001/#1608132521160-18c8e38d-41e91435-010d>
- Lifeder. (2020, 24. June). *Industria textil: historia, características, productos, contaminación*.
<https://www.lifeder.com/industria-textil/>
- Lomas, A. (2019). *Automatización del proceso de funcionamiento de un baño de cajón*. Universidad Técnica del Norte.
- Maldonado, L., Abelardo, S. & Salazar, T. (2019). *Características del usuario y el éxito de los Sistemas Logísticos de Información, en empresas medianas y grandes de Altamira y Ciudad Victoria del estado de Tamaulipas, México*.

- Matas, A. (2018). Diseño del formato de escalas tipo Likert: un estado de la cuestión. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 20(1), 38–47.
<https://doi.org/10.24320/redie.2018.20.1.1347>
- Naranjo, C. (2015). *Los procesos de producción y su incidencia en el costo del producto terminado de la empresa Metálicas Paper's de la ciudad de Ambato en el año 2014*.
- Noguera, B. (2020, 12. November). *Proceso de fabricación de textiles*. Ingeniería Química.
<https://www.ingenieriaquimicareviews.com/2020/11/proceso-de-fabricacion-de-textiles.html#Proceso-de-produccion-de-textiles-definicion>
- Nuño, P. (2023, 23. March). *Tipos de procesos productivos*. Emprende Pyme.
https://emprendepyme.net/tipos-de-procesos-productivos.html#Clasificacion_de_procesos_productivos
- Oliveira, W. (2017, 24. June). *Mapeo de procesos BPM*. Heflo.
<https://www.heflo.com/es/blog/mapeo-procesos/mapeo-de-procesos-bpm/>
- ONU. (2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible*.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/objetivos-de-desarrollo-sostenible/>
- Panchillo, E. (2020). *Gestión por procesos para mejora de la productividad de la Empresa Ingetrafic S.R.L. Lima - 2020*. Universidad Peruana de las Americas.
- Pérez, A. (2021, 27. April). *Etapas del proceso de producción: conoce el proceso de principio a fin*. OBS Business School. <https://www.obsbusiness.school/blog/etapas-del-proceso-de-produccion-conoce-el-proceso-de-principio-fin>
- Pérez, J. (2019). Modelo de evaluación de éxito de los sistemas de información, con énfasis en los factores políticos, social y ético en instituciones públicas del Perú. *Industrial Data*, 22.
<https://www.redalyc.org/journal/816/81661270014/html/>
- Ponce, D. (2016). *Análisis comparativo de los entornos de desarrollo integrados (ide): eclipse, netbeans y jdeveloper para el desarrollo de aplicaciones java enterprise edition*.
- Quiroa, M. (2019, 10. December). *Proceso productivo*. Economipedia.
<https://economipedia.com/definiciones/proceso-productivo.html>
- Raeburn, A. (2022, 25. August). *Qué es product backlog y guía para hacer uno con ejemplo*.
<https://asana.com/es/resources/product-backlog>
- Rea, R. (2013). *Normas de control interno emitidas por la contraloría general del estado, aplicadas a la dirección de tecnologías de información del ilustre municipio de Ibarra*.
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/1016>
- RedHat. (2022, 17. June). *¿Qué es la gestión de los procesos empresariales?* RedHat.
<https://www.redhat.com/es/topics/automation/what-is-business-process-management>
- Riquelme, M. (2018). *Diferencia entre proceso y procedimiento*.
<https://www.webyempresas.com/diferencia-entre-proceso-y-procedimiento/>

- Riveros, A. (2023, 7. July). *Guía ISO 9001: Claves para implementar un Sistema de Gestión de la Calidad eficiente*. EALDE Business School. <https://www.ealde.es/iso-9000-diferencias/>
- Román, J. (2016). *Propuesta de un proceso de gestión estratégica de pedidos basado en la gestión por procesos para una agrupación de panaderías del estrato micro y pequeño empresarial de lima metropolitana que permite atender pedidos de gran volumen*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Ruiz, L. (2019). *Alfa de Cronbach (α): qué es y cómo se usa en estadística*. <https://psicologiyamente.com/miscelanea/alfa-de-cronbach>
- Santos, F. & Santos de la Cruz, E. (2013). Aplicación práctica de bpm para la mejora del subproceso de picking en un centro de distribución logístico. *Industrial Data*, 15(2), 120–127. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81629470016>
- Seddon, P. B. (1997). A Respecification and Extension of the DeLone and McLean Model of IS Success. *Information Systems Research*, 8(3), 240–253. <https://doi.org/10.1287/isre.8.3.240>
- Segovia, J. (2018, 30. August). *Ventajas y Desventajas de PostgreSQL*. Todo PostgreSQL. <https://www.todopostgresql.com/ventajas-y-desventajas-de-postgresql/>
- Sierra, W. (2020). *Desarrollo de una aplicación web para la automatización del proceso de seguimiento de trabajos de grado e informes de docentes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales*.
- SPG Certificación. (2017, 11. December). *Normas de la familia ISO 9000*. <https://www.certificadoiso9001.com/normas-familia-iso-9000/>
- SYDLE. (2022, 21. February). *Gestión por procesos*.
- Venkatesh, Morris, Davis & Davis. (2003). User Acceptance of Information Technology: Toward a Unified View. *MIS Quarterly*, 27(3), 425. <https://doi.org/10.2307/30036540>
- Westreicher, G. (2020, 1. April). *Industria textil*. Economipedia. <https://economipedia.com/definiciones/industria-textil.html>

ANEXOS

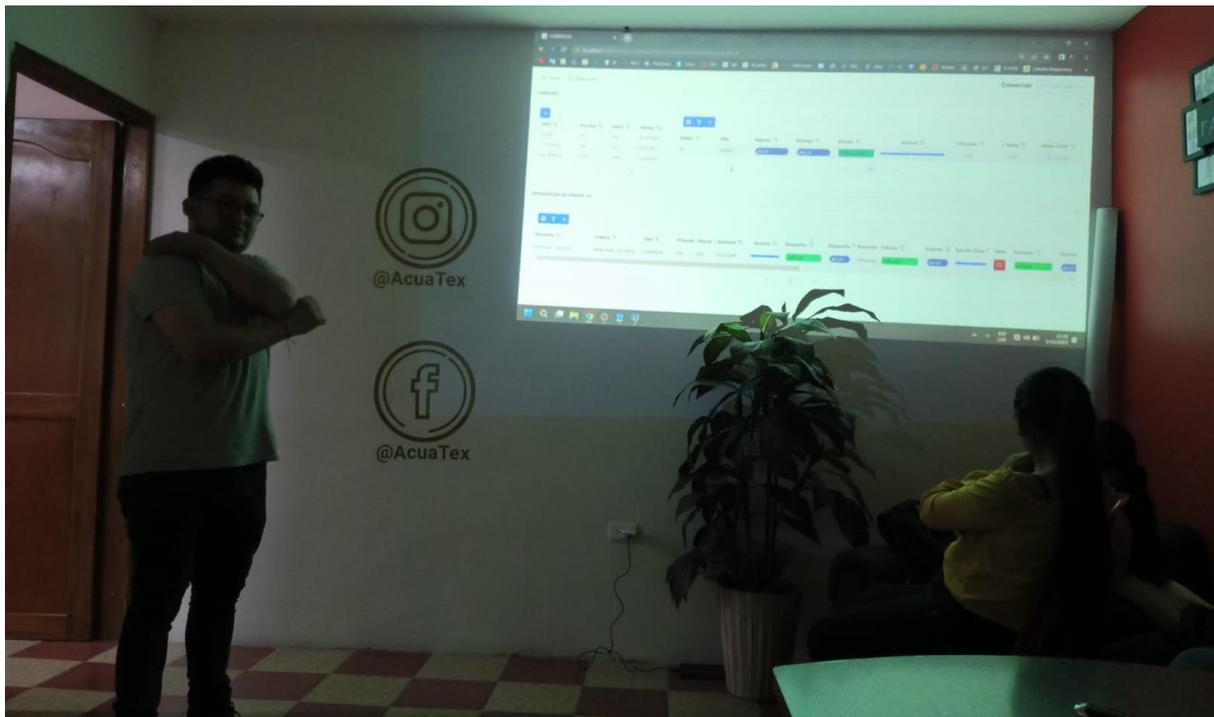
Anexo 1 *Visita a los departamentos de producción*



Anexo 2 *Reunión de evaluación con usuarios*



Anexo 3 Capacitación de uso de la aplicación



Herramienta de evaluación para la aplicación implementada en la empresa textil "Acuatex".

Herramienta para evaluar el sistema, aplicando el modelo de éxito de *DeLone & McLean*.

Responda las preguntas en base al uso práctico que se hizo en la aplicación.

Considere que para las respuestas se elige:

1. Muy insatisfecho: Cuando no cumple para nada con las expectativas.
2. Insatisfecho: Cuando cumple con características que no son necesarias para usted.

Calidad del sistema

1. ¿Considera que la aplicación es fácil de usar y navegar?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

2. ¿Cómo calificaría la interacción con la aplicación en términos de respuesta y dinamismo?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

3. ¿En qué medida la aplicación se adapta a sus necesidades y preferencias individuales?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

Calidad de información

4. ¿En qué medida confía en la exactitud y veracidad de la información proporcionada por la aplicación?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

5. ¿Encuentra que la información presentada es clara y comprensible?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

6. ¿En qué medida la aplicación le ayuda a entender y analizar los datos de manera efectiva?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

Calidad de servicio

7. ¿Cómo calificaría la habilidad y conocimiento del equipo de soporte técnico para resolver sus problemas o inquietudes?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

8. ¿Qué tan satisfecho/a está con el tiempo de respuesta del equipo de soporte técnico cuando solicita asistencia?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

9. ¿En qué medida el soporte técnico proporciona respuestas precisas y soluciones efectivas?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

10. ¿Considera que el soporte técnico es confiable y está disponible cuando lo necesitas?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

Intensión de uso

11. ¿Considera que la experiencia en la aplicación ha mejorado en sus actividades diarias?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

12. ¿Qué tan motivado se encuentra al usar la aplicación ?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

13. ¿Está satisfecho con que la aplicación se ha convertido en una parte esencial de su trabajo o actividades?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

14. ¿Esta de acuerdo con que la aplicación cumple con sus propósitos laborales?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

Satisfacción del usuario

15. ¿En general, cuán satisfecho/a está con la aplicación?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

16. ¿La aplicación cumple todas sus expectativas y necesidades?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

17. ¿Se siente cómodo/a al utilizar la aplicación?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

18. ¿Está satisfecho con los informes y resultados generados por la aplicación, es decir satisfacen sus necesidades de información?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

Impactos netos

19. ¿Está de acuerdo con que la aplicación ha mejorado su productividad y eficiencia en sus tareas o actividades?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

20. ¿Está de acuerdo con que la aplicación ha mejorado su productividad y eficiencia en sus tareas o actividades?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

21. ¿Indique su grado de satisfacción con que la aplicación ha contribuido a una mayor eficiencia en sus procesos o actividades?

- Muy insatisfecho
- Insatisfecho
- Neutral
- Satisfecho
- Muy satisfecho

Anexo 5 *Procedimiento de procesos de producción*



PROCEDIMIENTO

DE

PROCESOS DE

PRODUCCION

	NOMBRE	CARGO	FIRMA	FECHA
ELABORADO:	Sr. Anderson Lescano	Tesista		31/03/2023
REVISADO:	Phd. Irving Reascos	Director		31/03/2023
APROBADO:	Ing. Carlos Narváz	Gerente de Acuatex		31/03/2023

PROCESO OPERATIVO

El proceso de operativo dentro de la empresa textil ACUATEX, es base fundamental para el desarrollo de sus actividades, ya que, en este se elabora los productos textiles, iniciando con el requerimiento del cliente, estableciendo el diseño del estampado y el diseño de la prenda, cortando la tela, confeccionando, preparando el producto para la entrega y almacenando el producto final. Es por ello por lo que se decidió levantar este procedimiento, basándose en la Norma ISO 9001:2015.

Objetivo del Procedimiento

PROCESO DE PRODUCCIÓN	
Pregunta	Respuesta
¿Cuál es la función del procedimiento?	Identificar
¿A qué aplicaremos esa función?	Los principales subprocesos del proceso productivo y sus respectivas actividades
¿Qué alcances se quieren obtener respecto a esa función?	Con la finalidad de dar seguimiento a cada una de sus tareas
¿Para qué?	Por medio del desarrollo de una aplicación web que mejore la gestión de los procesos de la empresa.
OBJETIVO	
Identificar los principales subprocesos del proceso productivo y sus respectivas actividades, con la finalidad de dar seguimiento a cada una de sus tareas por medio del desarrollo de una aplicación web que mejore la gestión de los procesos de la empresa.	

	ACUATEX		PROCEDIMIENTO DE PROCESO OPERATIVO	
	Proceso:	PROCESO OPERATIVO	Código:	
	Sub proceso:	PRODUCCIÓN	Versión:	
			Fecha aprobación:	

1. OBJETIVO

Identificar los principales subprocesos del proceso productivo y sus respectivas actividades, con la finalidad de dar seguimiento a cada una de sus tareas por medio del desarrollo de una aplicación web que mejore la gestión de los procesos de la empresa.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a todas las actividades y documentos internos que se desarrollen en el proceso operativo de la empresa.

3. REFERENCIAS

Norma ISO 9001:2015

Constitución de empresa ACUATEX

4. RESPONDABLES

Gerente General

5. DEFINICIONES

N/A

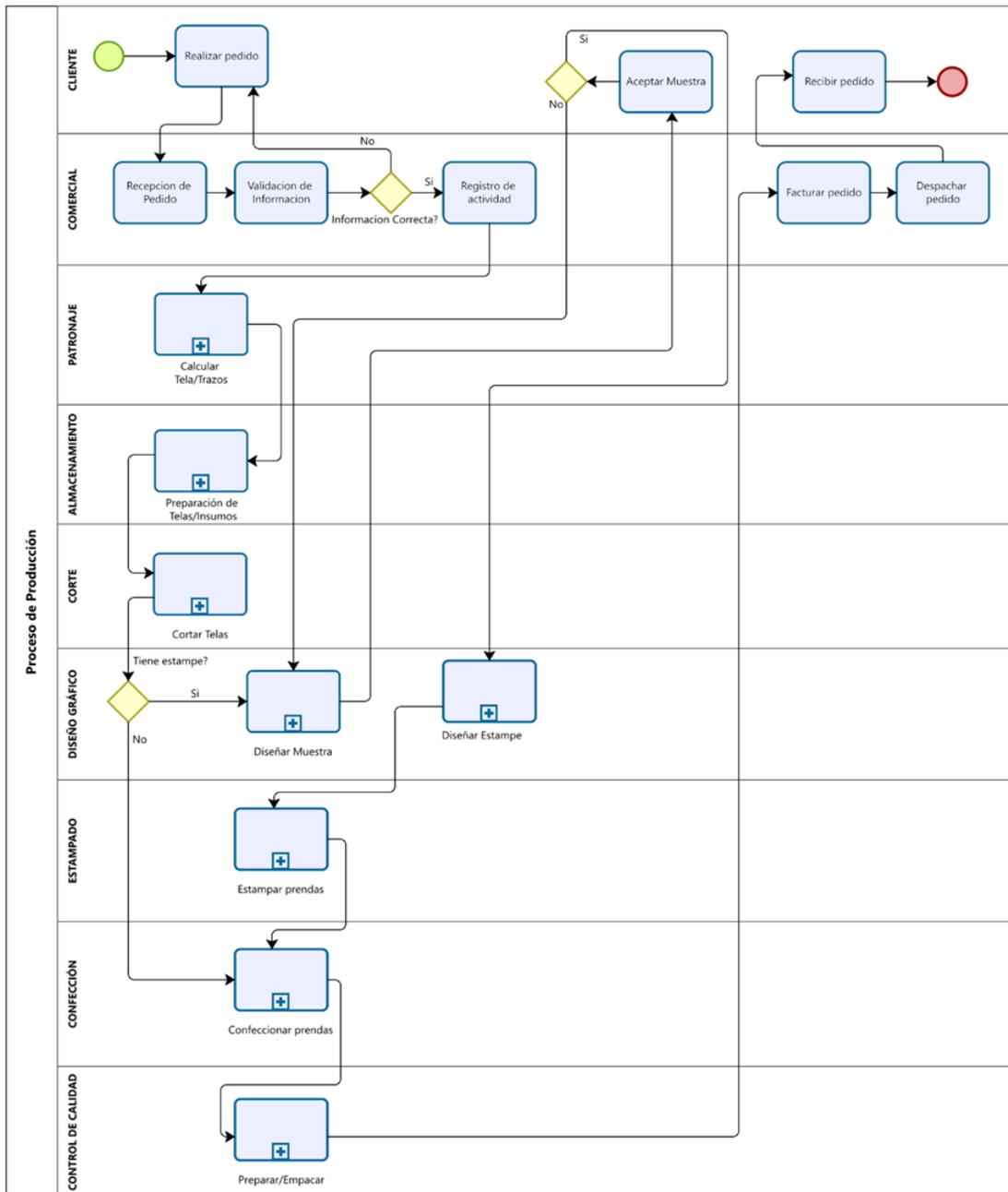
	ACUATEX		PROCEDIMIENTO DE PROCESO OPERATIVO	
	Proceso:	PROCESO OPERATIVO	Código:	
	Sub proceso:	PRODUCCIÓN	Versión:	
			Fecha aprobación:	

6. DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

N°	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	RESPONDABLE
1	Establece el pedido	Solicita la elaboración de una prenda textil al encargado del departamento comercial y valida que la prenda cumpla con sus requerimientos.	Cliente
2	Recepción de pedido	Recepta la orden de pedido por parte del cliente, registrando la información y validando los requerimientos, entregando una ficha de la orden al siguiente departamento.	Comercial
3	Cálculo de la tela	Realiza el cálculo de la tela de acuerdo con los parámetros establecidos por el cliente en la ficha técnica, por medio del diseño de la prenda impresos en moldes.	Patronista
4	Verificar telas	Verifica las telas necesarias para la orden, en caso de no disponer, realiza el pedido de telas a los proveedores.	Bodeguero
5	Verifica insumos	Identifica los insumos necesarios que se va a utilizar para la elaboración de la prenda y la traslada a el área de confección y control de calidad.	Insumos
6	Corte de tela	Establece los parámetros de acuerdo con la ficha técnica, por medio de la impresión de los moldes ya establecidos por el área de patronaje, procede a cortar la tela de acuerdo con esto para luego trasladarlo a el área de confección o a el área de estampado.	Corte
7	Diseñar estampado	Diseñar el modelo de estampado de acuerdo con lo solicitado por el cliente, verificando que el diseño sea aprobado para luego imprimirlo.	Diseño Grafico
8	Estampar el diseño	Verifica la ficha de producción y saca el armado para luego estampar el diseño en la tela ya cortada y dejarlo reposar para evitar el daño del diseño.	Estampado
9	Confecciona la prenda	Elaborar la prenda textil una vez estampada y cortada y adiciona insumos correspondientes.	Confección
10	Prepara el producto final	Verifica que la prenda tenga bien hechas las costuras y agrega insumos y etiquetas correspondientes, empaca y traslada a el área de almacenamiento para despachar el pedido.	Control de Calidad
11	Entrega final.	Verifica el producto final con la orden, factura y entrega de pedido.	Comercial
	FIN		

	ACUATEX		PROCEDIMIENTO DE PROCESO OPERATIVO	
	Proceso:	PROCESO OPERATIVO	Código:	
	Sub proceso:	PRODUCCIÓN	Versión:	
			Fecha aprobación:	

7. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO



	ACUATEX		PROCEDIMIENTO DE PROCESO OPERATIVO	
	Proceso:	PROCESO OPERATIVO	Código:	
	Sub proceso:	PRODUCCIÓN	Versión:	
			Fecha aprobación:	

8. CONTROL DE DOCUMENTOS

DOCUMENTOS						
NOMBRE	ORIGEN		TIPO		DISTRIBUCIÓN	
	INT	EXT	IMP	DIG	FUNCIONARIO	LUGAR ARCHIVO
Orden de pedido	X		X		Asistente comercial	Área comercial
Ficha técnica	X		X		Asistente comercial	Área comercial
Factura	X		X		Asistente comercial	Área comercial

9. HISTORIAL DE VERSIONES

CONTROL DE CAMBIOS			
FECHA	VERSIÓN	REALIZADO POR	DESCRIPCIÓN
31/03/2023	1.0	Anderson Lescano	Creación de Documento