



UNIVERSIDAD DEL BÍO-BÍO
FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL INFORMÁTICA

Sistema de Inventario para empresa JP Confecciones

LEONEL ALBERTO CASANOVA GALLEGOS

PABLO JORGE CONTRERAS BARRÍA

Profesor Guía

Dr. Miguel Romero Vásquez

Memoria para optar al título de Ingeniería Civil en Informática

15 de Agosto del 2021

Chillán - Chile

Agradecimientos

Quisiera agradecer a mis Padres, Genoveva y Diógenes, quienes me apoyaron desde el primer momento que me embarque en esta aventura de 5 años en esta carrera. También me gustaría agradecer a mis hermanos Ana, Diego y Sofía, los que me guiaron con su sabiduría y me dieron aliento para seguir adelante.

Por ultimo me gustaría agradecer a mis amigos, especialmente a Jean Paul por acompañarme y soportarme mis últimos días de universidad. Muchas gracias a todos por apoyarme estos años de universidad que estoy seguro, fueron los mejores años de mi vida.

Leonel Alberto Casanova Gallegos

Agradezco a Dios, a mi familia, que con hartos esfuerzos ha cargado con mi persona y me ha tenido paciencia en el diario vivir. A mi novia Dafne Génesis, amor de mi vida, quien ha sido el mayor soporte emocional en este proceso con su cariño y compañía, le estoy eternamente agradecido y en deuda. A mis amigos externos a la carrera: A Canobbi, a Maldo, a Mauricio, a Soldado Cáceres, al Compañero Venegas, a Carlos, los cabros de Retiro, y tantos otros con el que he tenido el gusto de compartir buenas ideas y conversaciones.

Pablo Jorge Contreras Barría

Queremos agradecer a nuestros amigos y compañeros de carrera: Alex, al Benja, al Gustavo, al Nacho, al Lichi, al Pipe, al Chicle, al Ramos, a los bots de Mudae y Groovy. Del servidor de Los Tipos Basados. Así mismo agradecemos al cuerpo docente de la carrera quien con sus conocimientos nos otorgaron una base para enfrentar el mundo laboral que tenemos por delante.

Resumen

Este proyecto se presenta para dar conformidad a los requisitos exigidos por la Universidad de Bío-Bío en el proceso de titulación para a la carrera Ingeniería Civil en Informática. El proyecto se titula “Sistema de Inventario para la empresa JP Confecciones”.

La manufactura de prendas de vestir, tiene siempre como desafío, dependiendo de la demanda, elaborar productos en cantidades muy variables, desde solo una unidad, hasta cientos o miles de la misma prenda. Es aquí donde JP Confecciones, empresa ubicada en la comuna de Retiro, desempeña sus funciones creando prendas de vestir de acuerdo a esta demanda. Durante dicho proceso se ha encontrado con la dificultad para gestionar su materia prima en las líneas de fabricación presentes, de igual forma han tenido problemas para saber quiénes son los proveedores de estas materias primas.

Para solucionar estos problemas se ha desarrollado un software de control de inventario de materias primas, el cual permite conocer el stock actual de materias primas y llevar un control de las entradas y salidas del inventario.

El software fue desarrollado siguiendo un proceso iterativo e incremental, el cual fue validado satisfactoriamente por el cliente. Además, se realizaron pruebas de software que garantizaron la calidad del producto generado.

Finalmente, podemos afirmar que este proyecto fue capaz de crear una solución a una necesidad real de un cliente, y se espera que a futuro esto redunde en beneficios económicos a JP Confecciones.

Abstract

This project is presented to comply with the requirements demanded by the Universidad del Bío-Bío in the degree process for the Civil Engineering degree in Computer Science. The project is titled "Inventory System for the company JP Confecciones".

The manufacturing of clothing, always has as a challenge, depending on the demand, to produce products in very variable quantities, from just one unit, to hundreds or thousands of the same garment. This is where JP Confecciones, a company located in Retiro, performs its role, creating garments according to this demand. During this process they have found it difficult to manage their raw materials in the manufacturing lines available, and they have also had problems to know who are the suppliers of these raw materials.

To solve these problems, a raw material inventory control software has been developed, which allows to know the current stock of raw materials and to keep track of the inputs and outputs of the inventory.

The software was developed following an iterative and incremental process, which was successfully validated by the client. In addition, software tests were performed to guarantee the quality of the generated product.

Finally, we can affirm that this project was able to create a solution to a real need of a client, and it is expected that in the future this will result in economic benefits to JP Confecciones.

Tabla de contenido

1	Introducción	9
2	Descripción del Problema	10
2.1	Descripción de la empresa	10
2.2	Estructura Organizacional	11
2.3	Ámbito del Problema	12
2.4	Problemas Detectados.....	14
3	Definición proyecto.....	15
3.1	Objetivos Generales y Específicos	15
3.2	Ambiente de Ingeniería de Software	16
3.2.1	Metodología de Desarrollo	16
3.2.2	Tecnologías Utilizadas	17
3.2.3	Herramientas de Apoyo y principales librerías de desarrollo	17
3.3	Definiciones, siglas y abreviaciones	18
4	Especificación de los Requerimientos del Software	19
4.1	Alcances y Limitaciones	19
4.2	Objetivo del Software	21
4.3	Requerimientos Específicos	21
4.3.1	Requisitos No Funcionales.....	21
4.3.2	Requisitos Funcionales	22
4.3.3	Interfaces Externas de Entrada	25
4.3.4	Interfaces Externas de Salida	26
4.3.5	Atributos del Producto	29
5	Factibilidad.....	30
5.1.1	Factibilidad Técnica	30
5.1.2	Factibilidad Operacional	32
5.1.3	Factibilidad Económica	32
5.1.4	Conclusión de la Factibilidad.....	36
6	Análisis	37
6.1	Modelo de Negocios	37
6.2	Historias de usuarios.	39
6.3	Modelo de datos (MER).....	59

7	Diseño	62
7.1	Diseño de Arquitectura web.....	62
7.2	Diseño Físico de la Base de Datos	63
7.3	Diseño de arquitectura funcional	65
7.4	Diseño Físico y de Navegación.....	66
8	Pruebas	75
8.1	Pruebas automatizadas	75
8.2	Pruebas de Sistema.....	77
8.3	Conclusiones de las pruebas.....	78
9	Plan de Capacitación y Entrenamiento	79
10	Plan de Implantación y Puesta en Marcha.....	80
11	Conclusiones.....	81
11.1	Trabajos Futuros.....	83
12	Bibliografía.....	85
13	Anexos	86
13.1	Especificación de pruebas API TEST.....	86
13.2	Especificación de pruebas con Cliente	88
13.3	Pauta de evaluación de Prueba de Cliente.....	93
13.4	Planificación inicial del desarrollo del Sistema	94

Índice de Tablas

Tabla 1: Requisitos funcionales del sistema	24
Tabla 2: Interfaces externas de entrada.....	26
Tabla 3: Interfaces externas de salida	28
Tabla 4 Características del Hardware de Equipo de Desarrollo	30
Tabla 5: Características del Hardware para utilización del sistema	31
Tabla 6 Cálculo del VAN.....	36
Tabla 7 Resultado del VAN	36
Tabla 8 Historia de Usuario - Inicio de Sesión	39
Tabla 9 Historia de Usuario - Registrar Funcionario	40
Tabla 10 Historia de Usuario - Ver Funcionarios	41
Tabla 11 Historia de Usuario - Modificar Funcionarios	42
Tabla 12 Historia de Usuario - Eliminar Funcionario	43
Tabla 13 Historia de Usuario - Ver movimientos de compra y devolución	44
Tabla 14 Historia de Usuario - Ver Porcentajes de existencia de Materias Primas.....	45
Tabla 15 Historia de Usuario - Crear materia prima.....	46
Tabla 16 Historia de Usuario - Editar materia prima	47
Tabla 17 Historia de Usuario - Eliminar materia prima	48
Tabla 18 Historia de Usuario - Actualizar stock de materia prima.....	48
Tabla 19 Historia de Usuario - Ver Materia Prima.....	49
Tabla 20 Historia de Usuario - Ver Historial de Movimientos.....	50
Tabla 21 Historia de Usuario - Ver Notificación de Materia Prima.....	51
Tabla 22 Historia de Usuario - Registrar Proveedor.....	52
Tabla 23 Historia de Usuario - Editar Proveedor	53
Tabla 24 Historia de Usuario - Eliminar Proveedor	54
Tabla 25 Historia de Usuario - Ver Proveedores.....	54
Tabla 26 Historia de Usuario - Cierre de Sesión de Usuario	55
Tabla 27 Historia de Usuario - Ver Reportes de Uso de Materia Prima	56
Tabla 28 Historia de Usuario - Obtener Reporte en Hoja de Cálculo.....	57
Tabla 29: Historia de Usuario - Agregar un Movimiento	58
Tabla 30: Prueba de Sistema - Agregar Funcionario.....	78
Tabla 31: Prueba de integración API TEST - Inicio de Sesión	86
Tabla 32: Prueba de Integración API TEST - Agregar un Movimiento.....	87
Tabla 33: Prueba de Sistema - Agregar Proveedor	89
Tabla 34: Prueba de Sistema - Agregar Materia Prima	90
Tabla 35: Prueba de Sistema Agregar Movimiento Ajuste de Stock, concepto entrada	91
Tabla 36: Prueba de Sistema - Agregar Movimiento Ajuste de Stock, concepto salida..	92
Tabla 37: Pauta de evaluación para interfaz	93

Índice de Figuras

Figura 1: Organigrama JP Confecciones	11
Figura 2: Modelo de proceso de negocio actual de JP Confecciones	12
Figura 3: Nuevo modelo de proceso de negocio para JP Confecciones	37
Figura 4: Modelo Entidad Relación.....	61
Figura 5: Esquema de arquitectura web	62
Figura 6: Diseño físico de la base de datos	64
Figura 7: Arquitectura funcional para el rol Administrador	65
Figura 8: Arquitectura funcional para rol Jefe de Taller.....	65
Figura 9: Diseño general de interfaz	66
Figura 10: Esquema de diseño inicio de sesión	67
Figura 11: Esquema de diseño - Dashboard	68
Figura 12: Esquema de diseño ver funcionarios	69
Figura 13: Esquema de diseño nuevo funcionario	70
Figura 14: Esquema de diseño ver detalle funcionario	71
Figura 15: Esquema de diseño agregar movimiento.....	72
Figura 16: Esquema de diseño ver materias primas.....	73
Figura 17: Esquema de diseño nueva materia prima	74
Figura 18: Carta Gantt planificación inicial del desarrollo del sistema.....	94

1 Introducción

Considerando el uso y avance de las tecnologías de la información, hoy en día para cualquier empresa o negocio es esencial utilizar estos mecanismos en sus procesos productivos. En el caso particular de JP Confecciones, estos mecanismos no eran aprovechados del todo, además cuentan con un proceso de gestión de materias primas rudimentario.

La empresa JP Confecciones recibe pedidos tanto por habitantes de la comuna como por empresas en particular. Estos varían en tipo y calidad, pero de vez en cuando tienen en común cierto tipo de materias primas en su fabricación.

La gestión de esta materia prima se hace de manera manual, donde el Jefe del Taller y el Administrador buscan uno por uno los materiales necesarios, lo cual retrasa el proceso de manufactura de prendas de vestir.

Mediante este proyecto “Sistema de Inventario para empresa JP Confecciones” se busca sistematizar la gestión de estas materias primas, brindando apoyo con tecnologías de la información para obtener información de manera más rápida y consistente.

El presente documento describe en primer lugar la empresa y el problema en detalle, para luego continuar con la definición del proyecto, sus objetivos y el ambiente de software respectivo. Luego se detalla la factibilidad del proyecto. Posteriormente se describe la etapa de análisis donde se destacan las historias de usuario elaboradas a partir de los requisitos funcionales. De la misma manera, se detalla el diseño de navegación, el proceso de negocios con el sistema, la base de datos y la arquitectura funcional. Dando paso a las pruebas realizadas y el plan de capacitación y puesta en marcha. El documento finaliza con las conclusiones de este proceso y los trabajos futuros.

2 Descripción del Problema

En este capítulo se describe la empresa, el ámbito del problema y los problemas detectados.

2.1 Descripción de la empresa

JP Confecciones está ubicada en la comuna de Retiro, Provincia de Linares, Séptima región del Maule. Su misión es ser una empresa fabricante de ropa fundamentada en la filosofía de satisfacción al cliente, siendo capaz de ofrecerles la mejor opción en cuanto a la calidad y mejor precio que la competencia. Además, busca edificar una infraestructura propia de "JP Confecciones" para asegurar y consolidar el actual mercado de ropa. Fortalecer y promover el crecimiento de la empresa con la innovación de nuevos productos para los clientes. Su visión es ser la empresa de confecciones de vestuario con mejor calidad y servicio, que ofrece sus productos a todo el mercado local y regional, estableciendo liderazgo, reconocimiento y que satisfaga en gran parte la demanda de prendas exigidas por sus clientes.

2.2 Estructura Organizacional

Para entender la disposición de cargos en las áreas presentes en JP Confecciones, se presenta el siguiente organigrama:

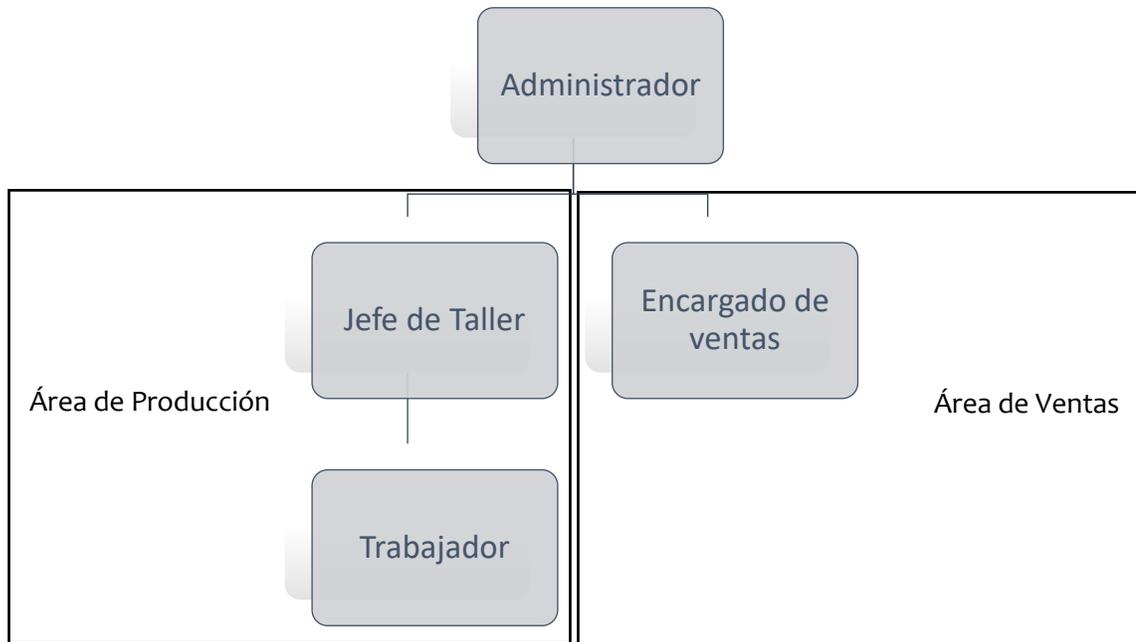


Figura 1: Organigrama JP Confecciones

- **Administrador:** Es quien dirige la empresa, por lo que sus funciones contemplan la supervisión y de vez en cuando la realización de cada proceso presente en la empresa. Solo existe un administrador.
- **Jefe de Taller:** Es quien controla los procesos principales en el área de producción. Solo puede ser una persona en este cargo.
- **Trabajador:** Es quién está encargado de efectuar procesos de manufactura en el área de producción. Actualmente hay 3 personas en esta posición.
- **Encargado de Ventas:** Es quien coordina la venta final de los productos en la empresa, sus funciones van desde el manejo de inventario de productos hasta la venta con los clientes. Solo existe un encargado de ventas.

2.3 Ámbito del Problema

La empresa JP Confecciones posee dos áreas, una de ventas y la otra de producción, en esta última, se reciben las órdenes de fabricación que vienen desde el área de ventas, la cual detalla qué tipo de prendas se necesita fabricar junto con la cantidad.

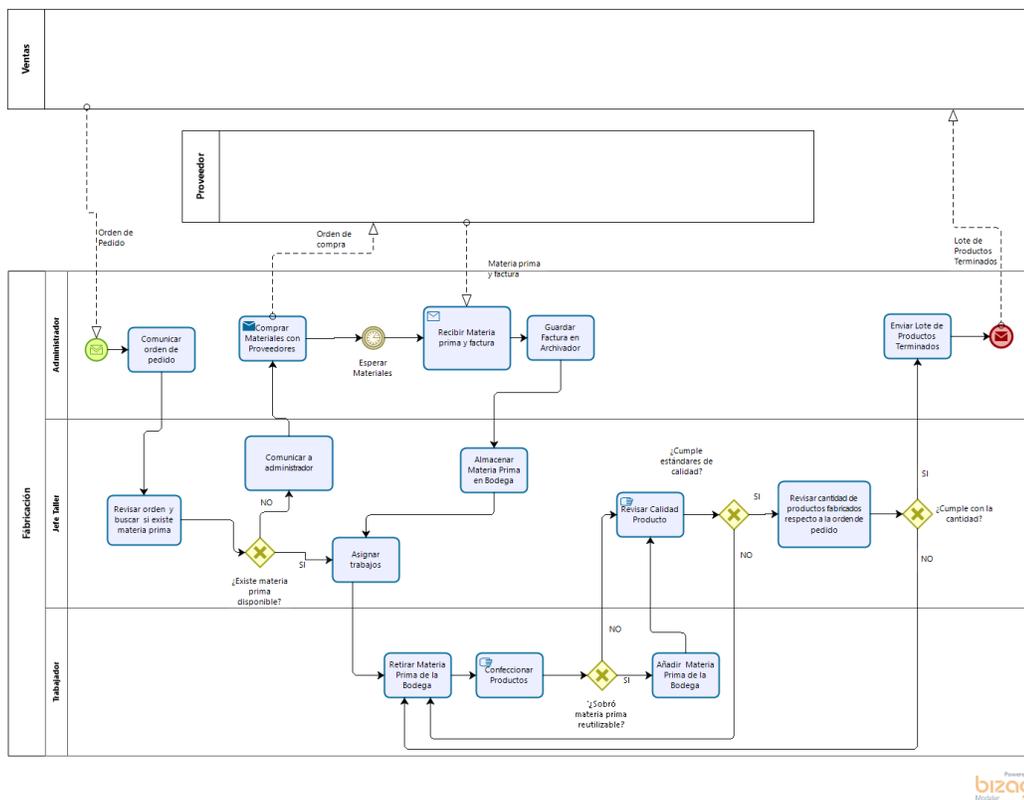


Figura 2: Modelo de proceso de negocio actual de JP Confecciones

El Administrador de producción recibe esta orden, la revisa y contacta al Jefe del Taller, quien va a la bodega de forma presencial y revisa la materia prima de forma manual, entregando una cifra de la cantidad aproximada de materia prima al Administrador. Éste es quien da la autorización al Jefe de Taller para asignar los trabajos, si la cantidad de materia prima es suficiente para la producción de las prendas.

En caso contrario, el Administrador, es quien contacta a sus proveedores para adquirir la materia prima faltantes, para que el Jefe del Taller comience el proceso. En caso de ocurrir falta de materia prima en medio de la producción, por problemas de cálculo u otros, se contacta nuevamente al Administrador para que realice la gestión de compra de materia prima y se vuelva a reanudar la producción.

Una vez que los trabajadores reciben la orden del Jefe de Taller, ellos personalmente van a retirar la materia prima que van a utilizar de la bodega. Una vez que terminan de procesar la materia prima, si existe sobrante, se retorna nuevamente a la bodega.

Luego de terminada la fabricación de una prenda, el Jefe del Taller se encarga de evaluar la calidad del producto terminado, de no cumplir el estándar, dependiendo que tan grave es el estado de la calidad de la prenda se desecha completamente o se cambia una o más partes de esta, provocando una extracción nueva de materia prima, y desechando las partes cambiadas.

Una vez terminado el control de calidad, el Jefe de Taller arma los lotes de prendas, los cuales son contabilizados y registrados en una planilla para el inventario de productos terminados. El Administrador finalmente es quien coordina el envío hacia el área de ventas, de estos lotes.

2.4 Problemas Detectados

El problema principal con el que cuenta la empresa JP Confecciones es que su sistema de inventario de materia prima es bastante rudimentario, los únicos registros de materias primas que existen son los que están asociados a un producto final, pero no se tiene un control directo sobre el inventario.

Actualmente la gestión de materia prima funciona mediante la memoria del Jefe de taller y el Administrador, quienes, al momento de tener discrepancias con las existencias de materias primas, comprueban revisando los registros de compras a los proveedores, además cada trabajador puede sacar libremente materia prima para las elaboraciones de productos.

Esto ha producido una detención en la producción, porque la estimación de materias primas disponibles no era suficiente, traducido en pérdida de tiempo y dinero, pues la cadena de producción interrumpida, queda a la espera de la compra y recibo de nueva materia prima.

Se suman los errores en la información actual ya que incluso las nuevas materias primas adquiridas, no son registradas en algún lugar. Solamente se manejan las órdenes de compra archivadas que contienen cantidades estimadas de materia prima, no necesariamente representativas de la cantidad actual en la bodega.

3 Definición proyecto

Para dar solución a los problemas detectados, se han establecido los siguientes objetivos generales y específicos del proyecto, así como el ambiente de Ingeniería de Software.

3.1 Objetivos Generales y Específicos

General

- Desarrollar un sistema web para gestionar el inventario de la empresa JP Confecciones, en el área de producción.

Específicos

- Otorgar un acceso rápido y sencillo a la cantidad de materias primas con sus proveedores.
- Comprobar las cantidades de materia prima y alertar al Administrador cuando sea necesario.
- Generar informes relevantes para el Administrador sobre el movimiento de materias primas.
- Proveer un acceso seguro a la información mediante roles definidos.

3.2 Ambiente de Ingeniería de Software

En este apartado se describe la metodología de desarrollo y las tecnologías utilizadas en el ambiente de ingeniería de software.

3.2.1 Metodología de Desarrollo

El proyecto fue abordado, en primera instancia, utilizando un enfoque de análisis previo al desarrollo, donde en primer lugar se realizaron reuniones con el cliente para efectuar el levantamiento de requisitos, conociendo la empresa JP Confecciones y sus necesidades.

Posterior al levantamiento de requisitos se determinó la solución que contempla un sistema web con diseño Orientado a Objetos, utilizando una base de datos relacional, que permita la actualización en cascada con la modificación de un dato.

Para el desarrollo del software se utilizó una metodología iterativo incremental, donde el enfoque incremental está aplicado a la arquitectura y se define como continuas secciones en procesos de diseño, descubrimiento y análisis, descomposición y verificación (Bell, 2016). El área iterativa involucra repetir estos procesos a fin de ir sumando valor al producto final.

Esta metodología nos permitió tener una óptima comunicación con el cliente, debido a que cada observación o nuevo requerimiento, fue posible modificarlo a tiempo, creando así un producto de calidad y a la medida de las necesidades del cliente. La planificación inicial contemplada para el desarrollo del sistema está descrita en el Anexo 13.4 Planificación inicial del desarrollo del Sistema.

3.2.2 Tecnologías Utilizadas

- **CSS:** (Cascading Style Sheets en inglés), es el estándar de W3C (World Wide Web Consortium), para definir la presentación de documentos escritos con HTML. (Niederst, 2018).
- **HTML:** Lenguaje de marcado de hipertexto, el cual fue creado específicamente para documentos con enlaces de hipervínculos. (Niederst, 2018).
- **JAVASCRIPT:** Lenguaje dinámico de programación. (Niederst, 2018). Utilizado como base de la sintaxis en la capa del front-end y back-end.
- **SQL:** Lenguaje usado para manipular datos en bases de datos relacionales. (Beaulieu, 2020).

3.2.3 Herramientas de Apoyo y principales librerías de desarrollo

- **Git:** Sistema distribuido de control de versiones. (Beer, 2018). Usado en el desarrollo para mantener un respaldo de los cambios realizados.
- **GitHub:** Plataforma donde es posible subir una copia de un repositorio Git. (Beer, 2018) Usado para trabajar a través de la web y coordinar cambios en línea con los repositorios de desarrollo.
- **SASS:** Lenguaje de extensión de CSS, (*Sass: Syntactically Awesome Style Sheets*, 2021), usado para administrar la paleta de colores y otros efectos.
- **React:** Framework de desarrollo que utiliza sintaxis de JavaScript y permite la creación de *Single Page Applications*. Es definida como una librería para construir interfaces de usuario. (Boduch & Derks, 2020).
- **React Redux:** Es un contenedor predecible del estado de aplicaciones JavaScript (*Read Me - Redux en Español*, 2021), usada en la creación de interfaces junto con React.
- **Nodejs:** Entorno de ejecución para Javascript (Krol et al., 2015), usado principalmente en la api del área de back-end.

- **Express.js:** Es una infraestructura de aplicaciones web Node.js mínima y flexible que proporciona un conjunto sólido de características para las aplicaciones web y móviles (*Express - Infraestructura de aplicaciones web Nodejs*, 2021). Usado principalmente en API back-end.
- **Sequelize:** Es un ORM de Node.js basado en promesas (*Sequelize ORM*, 2021), usado principalmente en la api del área de back-end para conectarse al gestor de base de datos.
- **Discord:** Es una aplicación de chat, similar a programas como Skype, TeamSpeak o plataformas de comunicación profesionales como Slack (Garrido, 2021). Utilizado para la comunicación del equipo.
- **Visual Studio Code:** Entorno de desarrollo integrado, que permite el desarrollo de los servicios tanto de front-end como de back-end.
- **Atom:** Editor de texto, utilizado para desarrollo de software.
- **High Charts:** Librería de Javascript que permite crear gráficos interactivos.

3.3 Definiciones, siglas y abreviaciones

- **Funcionarios:** Se refiere específicamente al conjunto de roles Administrador, Jefe de Taller y Trabajador.
- **Material:** Se utiliza como sinónimo de materia prima para este proyecto.
- **Stock:** Se utiliza como sinónimo de cantidad para este proyecto.

4 Especificación de los Requerimientos del Software

En esta sección se describirán los alcances, limitaciones, el objetivo y los requerimientos específicos que presenta el software.

4.1 Alcances y Limitaciones

En este proyecto se creará un sistema de gestión de inventario para la empresa JP Confecciones, cuyos alcances son:

- Permitir la separación de roles para el acceso solo a información y operaciones relevantes, en este caso para Administrador y Jefe de Taller.
- Llevar un registro modificable de los Funcionarios activos e inactivos en el área de producción de la empresa.
- Llevar un registro modificable de las Materias Primas utilizadas en el área de producción de la empresa.
- Llevar un registro modificable de los Proveedores de Materias Primas, contactados en el área de producción de la empresa.
- Registrar los movimientos de entradas y salidas de una Materia Prima en el área de producción de la empresa.
- Gestionar las cantidades de una Materia Prima.
- Generar reportes gráficos de existencias de stock actual, y tendencias de uso de una Materia Prima.
- Generar Hojas de Cálculo con las tablas principales de Movimientos y Materias Primas.
- Generar Reportes en formato .pdf (Portable Document Format). De Materias Primas por debajo de un stock mínimo y otro de Proveedores para una Materia Prima.

Las limitaciones por otro lado, son las siguientes:

- El sistema no permite el cálculo de los costos de Materia Prima, por lo que tampoco se incluyen sus reportes respectivos. (Para más detalles, ver Trabajos Futuros).
- El sistema no permite la gestión de los Productos que utilizan Materia Prima en el área de producción. (Para más detalles, ver Trabajos Futuros).
- El sistema no permite el cálculo automático de Materia Prima a utilizar por orden de fabricación proveniente del área de ventas. (Para más detalles, ver Trabajos Futuros).
- El sistema tendrá soporte para navegadores Microsoft Edge, Google Chrome, Brave y Mozilla Firefox.

4.2 Objetivo del Software

Desarrollar una herramienta capaz de registrar, almacenar y gestionar información de las materias primas, sus proveedores, los funcionarios que han utilizado estas materias primas y las tendencias de uso, en el área de producción de la empresa JP Confecciones.

4.3 Requerimientos Específicos

En la siguiente sección se describen los requisitos no funcionales y funcionales, además de las interfaces externas de entrada y salida

4.3.1 Requisitos No Funcionales

Los principales requisitos no funcionales que tendrá el sistema son los siguientes:

- El sistema debe proporcionar mensajes de error que sean informativos y orientados a usuario final.
- El sistema debe poseer interfaces gráficas bien formadas.
- El sistema debe ser capaz de permitir que el administrador agregue, edite y borre funcionarios en el sistema, pero limitarlo para los otros tipos de usuario.
- El sistema deberá manejar la seguridad mediante *tokens* de acceso.

4.3.2 Requisitos Funcionales

A continuación, en la Tabla 1 se pueden ver los requisitos funcionales del software que fueron trabajados para desarrollar el sistema que resolvió el problema.

Identificador	Nombre	Descripción	Notas
RF_01	Iniciar Sesión	El sistema validará el ingreso de usuarios los cuales estarán en el mismo sistema separados por roles.	Roles: Administrador, Jefe de Taller
RF_02	Registrar Funcionario	El Administrador podrá registrar los funcionarios que se encuentran en el sistema.	
RF_03	Ver Funcionarios	El Administrador podrá ver los funcionarios que se encuentran en el sistema.	
RF_04	Modificar Funcionario	El Administrador podrá modificar los funcionarios que se encuentran en el sistema.	
RF_05	Eliminar Funcionario	El Administrador podrá eliminar los funcionarios que se encuentran en el sistema.	
RF_06	Ver detalle de Funcionario	El Administrador podrá ver el detalle de los funcionarios que se encuentran en el sistema.	Este detalle incluye el historial de movimientos de materia prima realizado por el funcionario
RF_07	Ver movimientos de compra a un proveedor	El Administrador será capaz de ver los movimientos de compra, específicos de un proveedor que se encuentran en el sistema	
RF_08	Ver movimientos de devolución de materias primas a un proveedor	El Administrador será capaz de ver los movimientos de devolución de materias primas realizadas a un proveedor que se encuentran en el sistema	
RF_09	Ver Porcentaje de existencia de Materias Primas	El Administrador será capaz de visualizar a través de un gráfico de torta el porcentaje de existencias de materias primas, organizadas por el Tipo de estas.	

RF_10	Ver Lista de materias bajo stock con los datos de sus proveedores en documento PDF	El Administrador será capaz de visualizar a través de un documento PDF una lista con las materias primas bajo stock, además de sus proveedores para ser impresa.	
RF_11	Crear Materia Prima	El Administrador podrá crear una nueva materia prima.	
RF_12	Editar Materia Prima	El Administrador podrá editar una materia prima presente en el sistema.	
RF_13	Eliminar Materia prima	El Administrador podrá eliminar una materia prima del sistema.	
RF_14	Ver historial de movimientos de Materia Prima	Los usuarios autorizados podrán ver el historial de movimiento de una materia prima	Roles autorizados: Administrador, Jefe de Taller
RF_15	Ver Lista Materia Prima	Todos los usuarios podrán ver la lista de materias primas presentes en el sistema	
RF_16	Actualizar stock de material prima	El administrador podrá actualizar el stock de una materia prima presente en el sistema	
RF_17	Filtrar lista de materia prima	Todos los usuarios podrán filtrar la lista de materia prima, según distintos parámetros	Parámetros: Según tipo, cantidad de stock, nombre, proveedores.
RF_18	Mostrar notificación de materia prima	Cuando el Administrador ingrese al sistema, si existe una materia prima con stock por debajo del nivel recomendado (stock ideal), verá una notificación indicando la condición de esa materia prima	
RF_19	Registrar Proveedores	El administrador podrá ser capaz de registrar los proveedores a los cuales les compra materia prima en el sistema	
RF_20	Ver Proveedores	El Administrador podrá ser capaz de ver los proveedores que se encuentran en el sistema.	

RF_21	Editar Proveedores	El Administrador podrá ser capaz de editar los proveedores que se encuentran en el sistema.	
RF_22	Eliminar Proveedores	El Administrador podrá ser capaz de eliminar los proveedores que se encuentran en el sistema.	
RF_23	Ver detalle de Proveedor	El Administrador podrá ser capaz de ver el detalle de un proveedor que se encuentre en el sistema.	
RF_24	Cierre de sesión de Usuario	El sistema permitirá a todos los usuarios cerrar su sesión en el sistema.	
RF_25	Generar reporte de uso de materia prima	El sistema permitirá al Administrador obtener reportes de uso de una materia prima	
RF_26	Generar gráfico de uso por fecha de materias primas	El sistema permitirá al Administrador obtener gráfico de uso por fecha de materias primas	
RF_27	Exportar reportes en formato de hoja de cálculo	El sistema permitirá al Administrador descargar reportes en formato de hoja de cálculo	
RF_28	Agregar un Movimiento asociado a una Materia Prima	El sistema permitirá a los funcionarios registrar un movimiento de materia prima.	El movimiento será del tipo entrada o salida según se requiera

Tabla 1: Requisitos funcionales del sistema

4.3.3 Interfaces Externas de Entrada

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en el ítem
IE_01	Datos de inicio de sesión	Rut, contraseña
IE_02	Datos de registro de funcionario	Nombre, Apellido, contraseña, Rut, tipo de usuario, dirección, correo electrónico, teléfono, imagen
IE_03	Datos de modificación de Funcionario	Nombre, Apellido, tipo de usuario, dirección, correo electrónico, teléfono, imagen
IE_04	Datos de cambio de contraseña	Nueva contraseña.
IE_05	Datos de registro de proveedor	Nombre, ciudad, dirección, correo, teléfono, Rut
IE_06	Datos de modificación de proveedor	Nombre, ciudad, dirección, correo, teléfono, Rut
IE_07	Datos de nuevo movimiento	Cantidad, detalle, tipo de movimiento, concepto, materia prima, proveedor, Rut
IE_08	Datos de registro de materia prima	Nombre, stock actual, stock mínimo, stock máximo, observaciones, tipo de materia prima, proveedor
IE_09	Datos de modificación de materia prima	Nombre, stock actual, stock mínimo, stock máximo, observaciones, tipo de materia prima, proveedor
IE_10	Datos de registro de tipo de materia prima	Nombre, unidad de medida
IE_11	Datos para obtener tendencia de uso de materia prima	Nombre de la materia prima
IE_12	Datos para obtener stock actual por tipo	Nombre del tipo de materia prima

IE_13	Datos para obtener información de entradas y salidas de materia prima	Nombre de la materia prima
-------	---	----------------------------

Tabla 2: Interfaces externas de entrada

4.3.4 Interfaces Externas de Salida

Identificador	Nombre del ítem	Detalle de datos contenidos en el ítem	Formato	Medio de Salida
IS_01	Gráfico de tendencia de uso de materia prima	Materia prima, fecha, numero de movimientos	Gráfico	Pantalla Imagen PDF
IS_02	Gráfico de stock actual por tipo de materia prima	Nombre de materias primas, cantidad de stock actual	Gráfico	Pantalla Imagen PDF
IS_03	Gráfico de entradas y salidas de una materia prima	Cantidad de entradas, cantidad de salidas, stock mensual	Gráfico	Pantalla Imagen PDF
IS_04	Reporte de Materia prima bajo stock	Código, tipo de materia prima, nombre, unidad de medida, stock mínimo, stock actual, proveedores	Tabla	Pantalla PDF
IS_05	Reporte de movimientos totales	Código, nombre materia prima, cantidad entrante, total de entradas, cantidad saliente, total de salidas	Tabla	PDF
IS_06	Lista de funcionarios	Nombre, Rut tipo de usuario, dirección, correo electrónico, imagen, teléfono	Tabla	Pantalla
IS_07	Detalle de un funcionario	Nombre, Rut, tipo de usuario, dirección, correo electrónico, imagen, teléfono,	Texto	Pantalla

IS_08	Historial de movimientos de un funcionario	Código movimiento, tipo de movimiento, fecha de movimiento, hora de movimiento, detalle de movimiento, proveedor, nombre de materia prima, cantidad de materia prima.	Tabla	Pantalla
IS_09	Lista de todas las materias primas	Código, tipo de materia prima, nombre, observaciones, unidad de medida, stock actual, stock mínimo, stock máximo	Tabla	Pantalla Hoja de cálculo
IS_10	Listar movimientos de una materia prima	Código movimiento, tipo de movimiento, fecha de movimiento, hora de movimiento, detalle de movimiento, proveedor, nombre de materia prima, cantidad de materia prima, nombre de funcionario	Tabla	Pantalla
IS_11	Listar proveedores de una materia prima	Nombre de proveedor, Rut de proveedor, correo electrónico de proveedor, teléfono de proveedor, dirección de proveedor, ciudad del proveedor, región del proveedor	Tabla	Pantalla PDF
IS_12	Listar todos los proveedores registrados en el sistema	Nombre de proveedor, Rut de proveedor, correo electrónico de proveedor, teléfono de proveedor, dirección de proveedor, ciudad del proveedor, región del proveedor	Tabla	Pantalla
IS_13	Listar movimientos de un proveedor	Código movimiento, tipo de movimiento, fecha de movimiento, hora de movimiento, detalle de movimiento, nombre de materia prima, cantidad de materia prima, nombre de funcionario	Tabla	Pantalla Hoja de cálculo

IS_14	Listar todos los movimientos registrados en el sistema	Código movimiento, tipo de movimiento, nombre de proveedor, fecha de movimiento, hora de movimiento, detalle de movimiento, nombre de materia prima, cantidad de materia prima, nombre de funcionario, unidad de medida	Tabla	Pantalla Hoja de Cálculo
IS_15	Listar los movimientos temporales a confirmar	Cantidad, detalle, tipo de movimiento, concepto, materia prima, proveedor, Rut, fecha	Tabla	Pantalla
IS_16	Documento de respaldo de movimientos realizados	Cantidad, detalle, tipo de movimiento, concepto, materia prima, proveedor, Rut, fecha	Tabla	PDF

Tabla 3: Interfaces externas de salida

4.3.5 Atributos del Producto

Para el desarrollo de este proyecto, se ha optado por extraer atributos presentes en el modelo estándar ISO/IEC 25.000, denominada SQuaRE (System and Software Quality Requirements and Evaluation) lo que permite la creación de un entorno que permita obtener un producto de calidad para el usuario final (*Portal ISO 25000, 2021*). A continuación, se describen los atributos pertinentes al sistema:

- **Usabilidad:** El sistema debe tener una interfaz explícita y significativa con respecto a las funciones, menús e información desplegada en pantalla. Además, debe contar con la paleta de los colores que pertenecen a JP Confecciones.
- **Seguridad:** El sistema debe contar con capas de protección de seguridad, donde se privilegia el acceso en el lado del cliente con roles establecidos junto con la utilización de tokens de acceso. Estos tokens son otra capa de seguridad para el acceso al servidor que ejecuta las funciones.
- **Portabilidad-Adaptabilidad:** El sistema debe funcionar de manera correcta en los navegadores de mayor uso, en la actualidad.

5 Factibilidad

En esta sección, se describe la factibilidad del proyecto en tres aspectos, técnica, operacional y económica.

5.1.1 Factibilidad Técnica

En esta sección se evalúa la viabilidad en cuanto a tecnologías mínimas necesarias para el desarrollo del sistema y su implementación.

En la siguiente Tabla se muestran las especificaciones del hardware utilizado en el desarrollo.

Característica	Computador	Computador
Procesador	AMD Ryzen 5 3.6 GHz	Intel i3 9100 3.6 GHz
Memoria RAM	12 GB	8 GB
Almacenamiento	500 GB	1 TB
Sistema operativo	Windows 10	Windows 10

Tabla 4 Características del Hardware de Equipo de Desarrollo

Especificaciones de Software

Sistema Operativo: Windows 10

Entorno de desarrollo: Visual Studio Code

Navegador Web: Google Chrome

Lenguaje: Javascript

Base de datos: MySQL

Como mínimo Visual Studio Code pide 2 Gb de RAM, un procesador de 2 núcleos y 50gb de espacio libre. Los equipos descritos poseen la capacidad para ejecutar el software.

Para la implementación del sistema, el equipo que posee Jp Confecciones es el siguiente:

Característica	Computador
Procesador	Intel i3-6006U 2 GHz
Memoria RAM	4 GB
Almacenamiento	1 TB
Sistema operativo	Windows 10

Tabla 5: Características del Hardware para utilización del sistema

Este computador cumple con lo necesario para ejecutar el sistema, además de contar con conexión activa a internet y navegador actualizado. En este punto para el funcionamiento futuro del sistema, la empresa pagará el servicio de hosting y ante cualquier actualización de software la empresa se hace responsable de estas.

5.1.2 Factibilidad Operacional

El sistema buscó impactar de manera positiva e inmediata el trabajo del personal y la obtención de información clave en el proceso de producción. Para ello es necesario mencionar las siguientes consideraciones que pueden afectar el funcionamiento óptimo del sistema:

- Los usuarios del sistema, deben tener conocimiento básico del manejo de un computador personal y de dispositivos móviles.
- El sistema no podrá ser utilizado sin conexión a internet.

En nuestro análisis de factibilidad operacional, encontramos que los usuarios actuales del sistema si poseen conocimientos básicos de manejo de un computador personal, y además el lugar físico de operaciones, cuenta con una conexión a internet activa. Dando así un proyecto factible de manera operacional.

5.1.3 Factibilidad Económica

Para el cálculo de la factibilidad económica, se describen a continuación, la inversión inicial, los costos de operación, sus beneficios tangibles e intangibles y finalmente el cálculo del VAN (Valor actual neto).

Para los cálculos de conversión a moneda extranjera, se ha tomado en cuenta el precio del dólar al 1 de enero del 2021, que corresponde a 722 pesos chilenos.

Inversión Inicial

Se debe considerar el desarrollo del software el cual será llevado a cabo por dos programadores. El sueldo promedio por 180 horas para un programador es de \$889.435 pesos chilenos, dejando un precio de hora de desarrollo por \$ 4.940 pesos chilenos aprox. de acuerdo al portal computrabajo.cl.

Los desarrolladores trabajarán en el software de lunes a viernes con 5 horas dedicadas a tal trabajo. Esto es:

Cálculo de horas en el mes: $(5 \text{ horas.} * 5 \text{ días}) * 4 \text{ semanas} = 100 \text{ horas/mes}$

El tiempo de desarrollo será de 4 meses.

Cálculo de costo por cada desarrollador: $4.940 \text{ pesos} * 400 \text{ horas} = 1.979.600$ pesos.

Total, de costo del proyecto: $1.979.600 \text{ pesos} * 2 \text{ desarrolladores} = 3.959.200$ pesos

El cliente ha señalado que posee un ordenador, y una impresora, además de acceso a internet en la empresa, por lo que el costo de inversión inicial se reduce al trabajo de desarrollo.

La forma en que se levantará este software, será en servidores de pago ofrecidos por la plataforma Heroku, en donde el plan de acceso inicial tiene un costo de 7 dólares que cubre el primer mes. Esto equivale a \$ 5.054 pesos chilenos.

Esto se traduce en un total de \$ 3.964.254 pesos chilenos como inversión inicial.

Costos de Operación

El costo contemplado para el proyecto involucra realizar dos mantenciones anuales al sistema, los cuales estarán calculados al diez por ciento de la inversión inicial del desarrollo. Esto es: $3.959.200 \text{ pesos} * 0.1 \text{ porcentaje} = 395.920 \text{ pesos}$. Total de costo anual: $395.920 \text{ pesos} * 2 \text{ cantidad} = 791.840 \text{ pesos}$.

A esto se le suma una cuota mensual de pago en el servicio de almacenamiento de base de datos con coste de 10 dólares. Anualmente se consideran 120 dólares los que se convierten en un costo de \$ 86.640 pesos chilenos.

Además, se debe considerar el pago de servicio en la plataforma Heroku, el cual tiene un valor de 7 dólares mensuales, los que suman 84 dólares al año. Esto se convierte en \$ 60.648 pesos chilenos.

Adicionalmente, es necesario calcular el costo de energía, considerando el gasto extra que significará el uso de la impresora durante las 8 horas laborales diarias, hardware que previo a la instalación del sistema no era utilizado de manera extensiva y no se consideraba dentro de los costos. De esta forma, el cálculo del gasto energético, toma como referencia un consumo de 19 W la hora, esto da un valor de consumo diario de 0.152 Kwh. Al multiplicarlo por las horas laborales del mes da un consumo mensual de 3,648 Kwh, lo que tendría un costo de \$ 466 extra. En consecuencia, al año son \$5.592 pesos chilenos. (Para estos cálculos se ha utilizado como referencia la tarifa BT1 de la empresa CGE, que “Solo mide la energía consumida por el cliente y no existe ningún cobro directo de la potencia demandada.” (CGE - Tarifas, s. f.)).

Traducido entonces a un costo de \$ 944.720 pesos chilenos por año.

Beneficios Tangibles

El cliente facilitó diversas hojas de cálculo de los cuales se pudo extraer el promedio de gastos mensuales por pago a trabajadores equivalente a \$ 504.000. De este resultado se extrae un valor de \$ 2800 pesos por hora de trabajo. Además, se considera que el mes laboral consta de 180 horas.

Se espera ahorrar en el pago a los trabajadores 25 minutos diarios en la búsqueda de materiales y tiempos muertos. Donde se obtienen los siguientes valores:

Ahorro mensual con sistema: \$ 25.200, equivalente 9 horas mensuales.

Total de ahorro anual con sistema: \$ 302.400, equivalente a 108 horas anuales.

Se espera ahorrar 1 hora diaria utilizada principalmente para calcular los stocks de materias primas, 1 hora diaria por concepto de cálculo en tendencias de entradas y salidas de materia prima, y 30 minutos diarios por concepto de cálculo de cantidad entrante y saliente de materias primas, que en total suman 2,5 horas de ahorro diario. Al mes se transforma en un ahorro de 56,25 horas.

El ahorro mensual obtenido, calculando el valor con la hora promedio resulta de la operación: $56,25 * \$ 2800 = \$ 157.500$. Donde al año equivale a un ahorro de \$ 1.890.000 pesos chilenos.

Total de beneficio anual base con sistema: \$2.192.400.

Beneficios Intangibles

- Se mejora el control de las órdenes de compra.
- Se tiene acceso a la información instantáneamente desde cualquier lugar.
- Se mejora el control de las órdenes de pedido.
- Se reduce el riesgo de escasez de producción.

VAN

Descripcion	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Beneficio		\$ 2.192.400	\$ 2.192.400	\$ 2.192.400	\$ 2.192.400	\$ 2.192.400
Costo		\$ -944.720	\$ -944.720	\$ -944.720	\$ -944.720	\$ -944.720
Inversión	3.964.254					
	\$ -3.964.254	\$ 1.247.680	\$ 1.247.680	\$ 1.247.680	\$ 1.247.680	\$ 1.247.680

Tabla 6 Cálculo del VAN

Tasa de dto.	0%
VAN	\$ 2.274.146

Tabla 7 Resultado del VAN

5.1.4 Conclusión de la Factibilidad

Con el análisis de la Factibilidad se demuestra que Jp Confecciones cuenta con las herramientas tecnológicas, infraestructura y capital para hacer este sistema.

En vista que nuestro proyecto concluye con un VAN positivo de \$ 2.274.146 se deduce de este que es rentable y por tanto económicamente factible.

6 Análisis

En este capítulo se describe el nuevo modelo de negocios a utilizar como resultado de la implementación del sistema, dando paso a las historias de usuario que abarcan las funcionalidades a cubrir del sistema. Finalmente, se describe el diagrama de modelo entidad relación, para establecer la conceptualización del flujo de datos en el sistema.

6.1 Modelo de Negocios

El modelo de proceso de negocio del área de fabricación en JP Confecciones, será el siguiente una vez implementado el sistema:

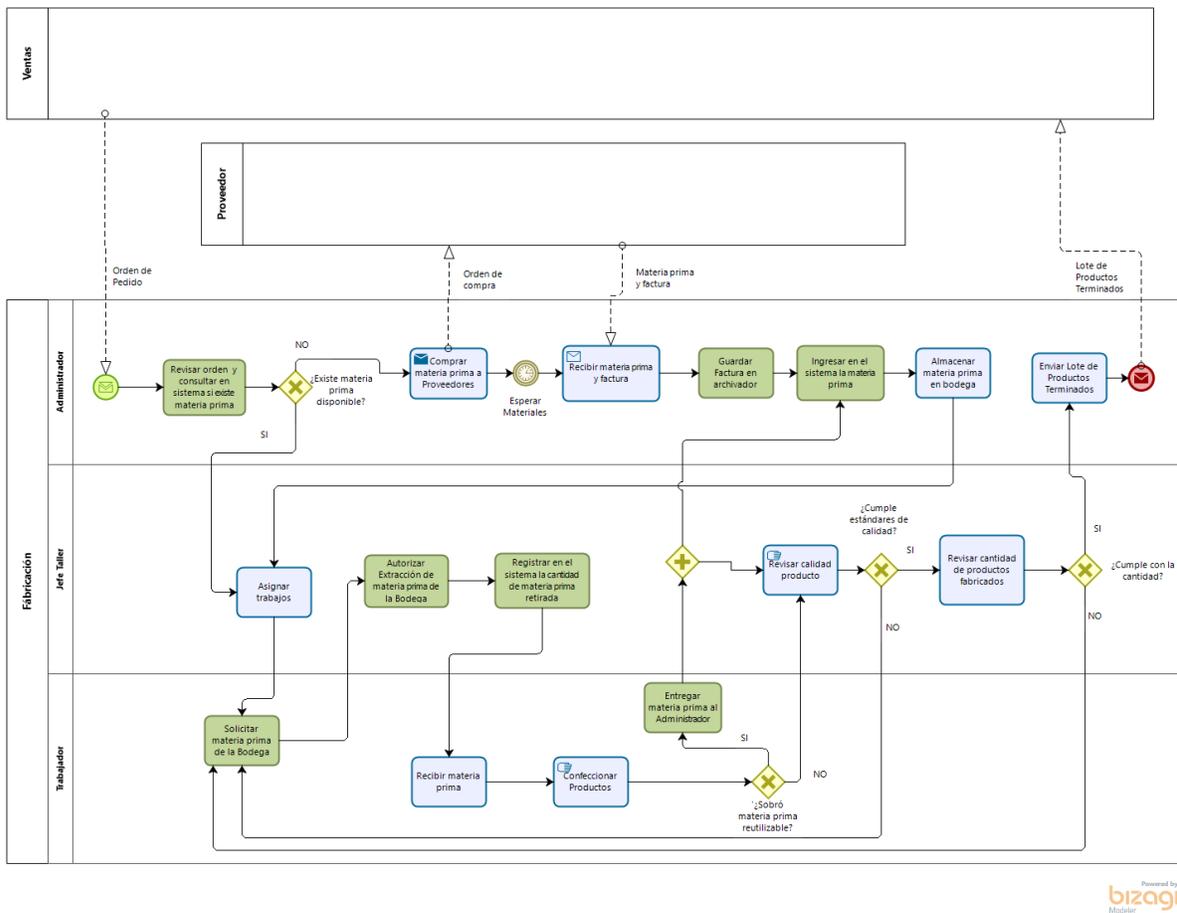


Figura 3: Nuevo modelo de proceso de negocio para JP Confecciones

El impacto inmediato se ve en la comprobación de la materia prima existente para realizar el trabajo, además de añadir los pasos de registro del movimiento de entradas y salidas de materia prima.

Este nuevo proceso además define de mejor forma los roles en el área de fabricación, liberando la carga del jefe de taller respecto al control de materias primas, lo que permite que se encargue solo de la manufactura y de entregarle el material a cada trabajador, quien desde la implementación del sistema debe solicitar al jefe de taller cada extracción del material.

Este proceso surge para evitar movimientos no deseados en bodega y mantener información consistente y usable en la toma de decisiones.

6.2 Historias de usuarios.

En este punto, se presentan las historias de usuario que abarcan los requisitos funcionales. En total se han definido 24 historias de usuarios, las cuales se detallan a continuación:

ID HU	HU_01	ID Requisito	RF_01
Nombre	Inicio de sesión		
Descripción	Como Usuario quiero ingresar a la aplicación para realizar las tareas que me corresponden de acuerdo a mi rol		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ingreso exitoso	En caso de que ingresen credenciales correspondientes a un usuario registrado en el sistema, y dichas credenciales cumplan con la validación, el sistema permitirá el inicio de sesión del usuario.	
2	Ingreso fallido	En caso de que ingresen credenciales correspondientes a un usuario no registrado en el sistema, o dichas credenciales no cumplan con la validación, el sistema no permitirá el inicio de sesión del usuario.	

Tabla 8 Historia de Usuario - Inicio de Sesión

ID HU	HU_02	ID Requisito	RF_02
Nombre	Registrar Funcionario		
Descripción	Como Administrador quiero acceder al formulario de registro de funcionarios en el sistema para agregar un nuevo funcionario al sistema.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Campos requeridos completos y validados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son válidos, cuando se quiere registrar un nuevo funcionario, el sistema registrara el nuevo funcionario y se le informara al administrador por medio de un mensaje en la pantalla.	
2	Campos requeridos invalidados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son inválidos, cuando se quiere registrar un nuevo funcionario, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) inválidos el botón de registrar permanecerá bloqueado.	
3	Campos requeridos incompletos	En caso de que los campos requeridos se encuentren sin datos, cuando se quiere registrar un nuevo funcionario, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) incompletos	

Tabla 9 Historia de Usuario - Registrar Funcionario

ID HU	HU_03	ID Requisitos	RF_03 - RF_06
Nombre	Ver Funcionarios		
Descripción	Como Administrador quiero poder ver una lista de todos los funcionarios que están actualmente en el sistema para poder obtener información detallada y el historial de movimientos de materia prima del funcionario		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ver Detalle	En caso de que se quiera ver los detalles de un funcionario en especial de la lista, el usuario presionara un botón y el sistema lo redirigirá a una página que contiene todos los detalles del funcionario.	
2	Ver Todos los Funcionarios	En caso de que se quieran ver todos los funcionarios, el usuario presionara un botón y el sistema abrirá una nueva ventana que contiene todos los funcionarios.	

Tabla 10 Historia de Usuario - Ver Funcionarios

ID HU	HU_04	ID Requisitos	RF_04
Nombre	Modificar Funcionario		
Descripción	Como Administrador quiero poder modificar a funcionarios del sistema para poder corregir la información si se ingresan datos erróneos o cambia la información, por ejemplo el nro. telefónico.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Campos requeridos completos y validados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son válidos, cuando se quiere modificar los datos de un funcionario, el sistema actualizara al funcionario y se le informara al administrador por medio de un mensaje en la pantalla.	
2	Campos requeridos invalidados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son inválidos, cuando se quiere modificar los datos de un funcionario, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) inválidos el botón de registrar permanecerá bloqueado.	
3	Campos requeridos incompletos	En caso de que los campos requeridos se encuentren sin datos, cuando se quiere modificar los datos de un funcionario, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) incompletos	

Tabla 11 Historia de Usuario - Modificar Funcionarios

ID HU	HU_05	ID Requisitos	RF_05
Nombre	Eliminar Funcionario		
Descripción	Como Administrador quiero poder eliminar a funcionarios del sistema para poder limpiar a funcionarios que ya no trabajan más en la empresa.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Eliminar funcionario	En caso de que se quiera eliminar a un funcionario del registro en el sistema, el usuario presionara un botón en el detalle y el sistema le notificara de la eliminación y se realizara un eliminado lógico en la base de datos.	

Tabla 12 Historia de Usuario - Eliminar Funcionario

ID HU	HU_o6	ID Requisito	RF_o7, RF_o8
Nombre	Ver movimientos de compra y devolución a un proveedor		
Descripción	Como Administrador quiero ver todos los movimientos de compra y movimientos de devolución de materias primas, efectuados a un proveedor disponible en el sistema, para poder controlar que compré, que cantidad y en qué fecha se realizó el movimiento.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ver movimientos de compra y devolución de materias a un proveedor	En caso de que se quiera ver los detalles de movimientos en específico de un proveedor, el usuario presionara un botón asociado a este y el sistema lo redirigirá a una página que contiene todos los movimientos realizados	
2	Ver movimientos de compra de materias a un proveedor	En caso de que se quiera ver los detalles de movimientos en específico de un proveedor, el usuario presionara un botón asociado a este y el sistema lo redirigirá a una página que contiene todos los movimientos realizados, donde podrá seleccionar una opción de Compra, filtrando los resultados.	
3	Ver movimientos de devolución de materias a un proveedor	En caso de que se quiera ver los detalles de movimientos en específico de un proveedor, el usuario presionara un botón asociado a este y el sistema lo redirigirá a una página que contiene todos los movimientos realizados, donde podrá seleccionar una opción de Devolución a proveedor, filtrando los resultados.	

Tabla 13 Historia de Usuario - Ver movimientos de compra y devolución

ID HU	HU_07	ID Requisito	RF_09
Nombre	Ver Porcentajes de existencia de Materias Primas		
Descripción	Como Administrador quiero ver la cantidad de existencias de Materias Primas en la bodega, en forma de gráfico de torta en el sistema, para tener conocimientos estadísticos.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ver porcentajes de existencia de Materias Primas	En el caso de requerir ver la cantidad actual en porcentajes de materias primas presentes en la bodega, el usuario accederá a él desde su pantalla de inicio.	
2	No ver porcentajes de existencia de Materias Primas	En el caso de requerir ver la cantidad actual en porcentajes de materias primas presentes en la bodega, pero no existen materias primas, el gráfico no se mostrará.	

Tabla 14 Historia de Usuario - Ver Porcentajes de existencia de Materias Primas

ID HU	HU_10	ID Requisito	RF_11
Nombre	Crear materia prima		
Descripción	Como Administrador quiero poder crear nuevas materias primas y nuevos tipos de materia prima en el sistema para, en caso de que lleguen nuevas materias primas al negocio, pueda mantener el sistema actualizado.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Campos requeridos completos y validados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son válidos, cuando se quiere crear una nueva materia prima, el sistema registrara la nueva materia prima y se le informara al administrador por medio de un mensaje en la pantalla.	
2	Campos requeridos invalidados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son inválidos, cuando se quiere registrar un nueva materia prima, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) inválidos el botón de registrar permanecerá bloqueado.	
3	Campos requeridos incompletos	En caso de que los campos requeridos se encuentren sin datos, cuando se quiere registrar un nueva materia prima, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) incompletos	

Tabla 15 Historia de Usuario - Crear materia prima

ID HU	HU_11	ID Requisito	RF_12
Nombre	Editar materia prima		
Descripción	Como Administrador quiero poder editar las materias primas y tipos de materia prima en el sistema para corregir la información en caso de datos erróneos.		
Criterios de aceptación			
Nº de Escenario	Título	Descripción	
1	Campos requeridos completos y validados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son válidos, cuando se quiere editar una materia prima, el sistema registrara la actualizada materia prima y se le informara al administrador por medio de un mensaje en la pantalla.	
2	Campos requeridos invalidados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son inválidos, cuando se quiere editar una materia prima, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) inválidos el botón de registrar permanecerá bloqueado.	
3	Campos requeridos incompletos	En caso de que los campos requeridos se encuentren sin datos, cuando se quiere editar una materia prima, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) incompletos	

Tabla 16 Historia de Usuario - Editar materia prima

ID HU	HU_12	ID Requisito	RF_13
Nombre	Eliminar materia prima		
Descripción	Como Administrador quiero poder eliminar las materias primas y tipos de materia prima en el sistema en caso que tenga datos incorrectos y así mantener solo información correcta en los registros		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Eliminar materia prima	En caso de que se quiera eliminar una materia prima del registro en el sistema, el usuario presionara un botón en el detalle y el sistema le notificara de la eliminación y se realizara un eliminado lógico en la base de datos.	

Tabla 17 Historia de Usuario - Eliminar materia prima

ID HU	HU_13	ID Requisito	RF_16
Nombre	Actualizar stock de material prima		
Descripción	Como Administrador quiero poder actualizar el stock de materia prima, que al registrar el uso de materia prima, disminuya la cantidad y al registrar sobrantes de materia prima o una compra de materia prima, aumente el stock, para tener un control de la materia prima existente.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ingreso de materia prima	En caso de que se quiera ingresar una materia prima comprada o reutilizada al registro en el sistema, el usuario presionara un botón e ingresara la cantidad que desea agregar, luego el sistema internamente aumentara el stock de la materia prima correspondiente	
2	Salida de materia prima	En caso de que se quiera retirar una materia prima para la fabricación del registro en el sistema, el usuario presionara un botón e ingresara la cantidad que desea retirar, luego el sistema internamente disminuye el stock de la materia prima correspondiente	

Tabla 18 Historia de Usuario - Actualizar stock de materia prima

ID HU	HU_14	ID Requisitos	RF_15 - RF_17
Nombre	Ver Materia Prima		
Descripción	Como usuario quiero poder ver una lista de todas las materias primas que están actualmente en el sistema para poder obtener información detallada, además de filtrar dicha lista con parámetros específicos.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ver Detalle	En caso de que se quieran ver los detalles de una materia prima en especial de la lista, el usuario presionará un botón y el sistema lo redirigirá a una página que contiene todos los detalles de la materia prima.	
2	Ver Historial de movimientos	En caso de que se quiera ver el historial de movimientos de materia prima de la lista, el usuario presionará un botón y el sistema abrirá una nueva ventana que contiene el historial.	
3	Filtrar lista de materia prima	En caso de que se quiera buscar por un parámetro específico en la lista de materia prima, el usuario seleccionará de una lista al costado los parámetros para filtrar la lista de materia prima.	

Tabla 19 Historia de Usuario - Ver Materia Prima

ID HU	HU_15	ID Requisitos	RF_14
Nombre	Ver Historial de Movimientos		
Descripción	Como Administrador o Jefe de Taller quiero ver el historial de movimientos de materias primas		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ver Detalle	En caso de que se quiera ver los detalles de una materia prima en especial de la lista, el usuario presionará un botón y el sistema lo redirigirá a una página que contiene todos los detalles del historial en específico de la materia prima.	
2	Ver Historial de movimientos	En caso de que se quiera ver el historial de movimientos de materia prima, el usuario presionara un botón y el sistema abrirá una nueva ventana que contiene el historial.	

Tabla 20 Historia de Usuario - Ver Historial de Movimientos

ID HU	HU_16	ID Requisitos	RF_18
Nombre	Ver Notificación de Materia Prima		
Descripción	Como Administrador quiero ver una notificación de las materias primas que están actualmente en el sistema y poseen un stock por debajo de la cantidad ideal.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Existen materias primas registradas en el sistema	Luego de iniciar sesión en el sistema, en la pantalla que reúne contenido general, deberá estar visible la notificación que indica la existencia de materia prima con bajo nivel de stock. Después de presionar dicha alerta, el sistema mostrará en pantalla, una lista con las materias primas que cumplen la condición de bajo stock en el sistema.	
2	No existen materias primas en el sistema	Luego de iniciar sesión en el sistema, en la pantalla que reúne contenido general, no deberá estar visible la notificación que indica la existencia de materia prima con bajo nivel de stock. Si no que estará una alerta que indique que no existen materias primas registradas en el sistema aún. Al presionar sobre esta alerta, el sistema debe dirigir al formulario de creación de materia prima	

Tabla 21 Historia de Usuario - Ver Notificación de Materia Prima

ID HU	HU_17	ID Requisito	RF_19
Nombre	Registrar Proveedor		
Descripción	Como Administrador quiero acceder al formulario de registro de proveedores en el sistema para agregar un nuevo proveedor al sistema.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Campos requeridos completos y validados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son válidos, cuando se quiere registrar un nuevo proveedor, el sistema registrara el nuevo proveedor y se le informará al administrador por medio de un mensaje en la pantalla.	
2	Campos requeridos invalidados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son inválidos, cuando se quiere registrar un nuevo proveedores, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) inválidos el botón de registrar permanecerá bloqueado.	
3	Campos requeridos incompletos	En caso de que los campos requeridos se encuentren sin datos, cuando se quiere registrar un nuevo proveedor, el sistema notificara al administrador sobre el/los campo(s) incompletos	

Tabla 22 Historia de Usuario - Registrar Proveedor

ID HU	HU_18	ID Requisitos	RF_21
Nombre	Editar Proveedor		
Descripción	Como Administrador quiero editar proveedores del sistema para corregir la información si se ingresan datos erróneos o cambia la información, por ejemplo el nro. telefónico.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Campos requeridos completos y validados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son válidos, cuando se quiere editar los datos de un proveedor, el sistema actualizará al proveedor y se le informará al administrador por medio de un mensaje en la pantalla.	
2	Campos requeridos invalidados	En caso de que los campos requeridos se encuentren con datos y estos son inválidos, cuando se quiere editar los datos de un proveedor, el sistema notificará al administrador sobre el/los campo(s) inválidos el botón de registrar permanecerá bloqueado.	
3	Campos requeridos incompletos	En caso de que los campos requeridos se encuentren sin datos, cuando se quiere editar los datos de un proveedor, el sistema notificará al administrador sobre el/los campo(s) incompletos	

Tabla 23 Historia de Usuario - Editar Proveedor

ID HU	HU_19	ID Requisitos	RF_22
Nombre	Eliminar Proveedor		
Descripción	Como Administrador quiero eliminar a proveedores del sistema para limpiar de proveedores con los cuales ya no deseo hacer negocios.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Eliminar funcionario	En caso de que se quiera eliminar a un proveedor del registro en el sistema, el usuario presionara un botón en el detalle y el sistema le notificara de la eliminación y se realizara un eliminado lógico en la base de datos.	

Tabla 24 Historia de Usuario - Eliminar Proveedor

ID HU	HU_20	ID Requisitos	RF_20 - RF_23
Nombre	Ver Proveedores		
Descripción	Como Administrador quiero poder ver una lista de todos los proveedores que están actualmente en el sistema para poder obtener información detallada y el historial de compras de materia prima asociada a proveedores.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ver Detalle	En caso de que se quiera ver los detalles de un proveedor en especial de la lista, el usuario presionará un botón y el sistema lo redirigirá a una página que contiene todos los detalles del proveedor.	
2	Ver Historial de compras	En caso de que se quiera ver el historial de compras de materia prima asociada a un proveedor de la lista, el usuario presionara un botón y el sistema abrirá una nueva ventana que contiene el historial.	

Tabla 25 Historia de Usuario - Ver Proveedores

ID HU	HU_21	ID Requisitos	RF_24
Nombre	Cierre de sesión de Usuario		
Descripción	Como usuario quiero cerrar mi sesión en el sistema para evitar movimientos innecesarios asociados a mi cuenta.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Cierre de sesión exitoso	En caso de que el usuario activo en el sistema, desee cerrar sesión, presionará un botón, el cual hará que se efectúe una comprobación por pantalla, si realmente desea cerrar sesión, de ser afirmativo habrá presionado si en dicha comprobación, el sistema redirigirá a la pantalla de inicio del sistema	
2	Cierre de sesión fallido	En caso de que se desee cerrar sesión, pero no existe usuario activo en el sistema, el sistema no debiese mostrar el botón por pantalla. Si se llega a efectuar una petición de este tipo por otra vía, el sistema debe devolver un mensaje HTTP de error 404 Not Found.	

Tabla 26 Historia de Usuario - Cierre de Sesión de Usuario

ID HU	HU_22	ID Requisitos	RF_25 - RF_26
Nombre	Ver Reportes de Uso de Materia Prima		
Descripción	Como Administrador quiero visualizar los reportes de uso de materia prima con gráficos en el sistema para tener conocimiento estadísticos.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ver reportes de uso de materia prima existente	En caso de que se quieran ver los reportes de uso de materia prima, el usuario seleccionará la materia prima e indicará un rango de fecha para luego presionar un botón, así el sistema lo redirigirá a una página que contiene todos los detalles del uso de materia prima, incluyendo los gráficos asociados.	
2	Ver reportes de uso de materia prima existente pero que no tiene datos en la fecha ingresada	En caso de que se quieran ver los reportes de uso de materia prima, el usuario seleccionará la materia prima e indicará un rango de fecha para luego presionar un botón, así el sistema mostrará una alerta que señale que no existen datos de materia prima en la fecha solicitada.	

Tabla 27 Historia de Usuario - Ver Reportes de Uso de Materia Prima

ID HU	HU_23	ID Requisitos	RF_27
Nombre	Obtener reporte en Hoja de Cálculo		
Descripción	Como Administrador quiero obtener un reporte en hoja de cálculo del uso de materias primas para respaldar los datos y usarlos en otro tipo de estadísticas.		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Descarga exitosa	En caso de que se quiera generar los detalles de uso de materias primas, el administrador presionará un botón y el sistema procederá a descargar el archivo de hoja de cálculo generada con datos existentes en el sistema.	
2	Descarga fallida	En caso de que se quiera generar los detalles de uso de materias primas, pero no existen datos necesarios para tal propósito, el administrador presionará un botón y el sistema procederá a descargar un archivo sin datos.	

Tabla 28 Historia de Usuario - Obtener Reporte en Hoja de Cálculo

ID HU	HU_24	ID Requisitos	RF_28
Nombre	Agregar un Movimiento		
Descripción	Como Funcionario quiero agregar un movimiento para indicar la modificación del stock actual de una Materia Prima		
Criterios de aceptación			
N° de Escenario	Título	Descripción	
1	Ingreso exitoso del movimiento	En caso de que se quiera agregar un movimiento de entrada o salida, y existe stock actual del movimiento, al momento de agregar este movimiento a borrador, y luego de presionar confirmar movimientos, el sistema procederá a generar un documento pdf listo para ser firmado por la persona solicitante además de mostrar en pantalla el éxito de la operación.	
2	No ingreso de movimiento por bajo stock de materia prima	En caso de que se quiera agregar un movimiento de salida, y no existe stock actual capaz de cubrir la cantidad solicitada en el movimiento, al momento de agregar este movimiento a borrador, y luego de presionar confirmar movimientos, el sistema procederá a mostrar una alerta indicando que la materia prima no posee stock suficiente.	

Tabla 29: Historia de Usuario - Agregar un Movimiento

6.3 Modelo de datos (MER)

En este apartado se describe el modelo entidad relación (Figura 4) que representa la forma lógica del flujo de datos en el sistema de inventario para Jp Confecciones.

ENTIDADES:

- **Materia Prima:** Entidad que representa a las materias primas que están en la bodega con sus datos relevantes para su propia calificación.
- **Tipo Materia Prima:** Entidad que represente a los tipos de materia prima que están en la bodega con sus datos relevantes. El atributo Unidad de medida ayuda a mantener los tipos de materia prima bajo la misma medida, por ejemplo, hay distintas telas en la base de datos, pero todas son tipo telas y se rigen por la misma unidad de medida, en este caso, metros.
- **Proveedor:** Entidad que representa a los proveedores con sus datos relevantes para la compra de materia prima.
- **Funcionario:** Entidad que representa al Administrador, Trabajadores y Jefes de Taller presentes en JP Confecciones como subentidades almacenando sus datos relevantes.
- **Movimientos:** Entidad que representa los movimientos ocurridos en la bodega de materias primas, posee subentidades de Compra y Devolución.
- **Compra:** Entidad que representa las compras realizadas en el área de producción a un proveedor.
- **Devolución:** Entidad que representa las devoluciones realizadas en el área de producción a un proveedor.

RELACIONES:

- **Materia Prima – Tipo materia prima:** Una materia prima pertenece solo a un tipo de materia prima, y un tipo de materia prima puede permanecer a uno o varias materias primas.
- **Funcionario – Movimiento:** Un Funcionario puede realizar uno o más movimientos mientras que un movimiento es efectuado por un usuario.
- **Movimiento – Materia Prima:** Un movimiento puede tener una o más Materia Prima y una Materia Prima tiene uno o más Movimientos.
- **Proveedor – Compra:** Un Proveedor puede suministrar una o varias compras y una compra es suministrada por un Proveedor.
- **Proveedor – Devolución:** Un Proveedor puede recibir una o varias devoluciones y una devolución es recibida por un Proveedor.
- **Compra – Movimiento:** Una Compra es una subentidad de Movimiento.
- **Devolución – Movimiento:** Una Devolución es una subentidad de Movimiento.

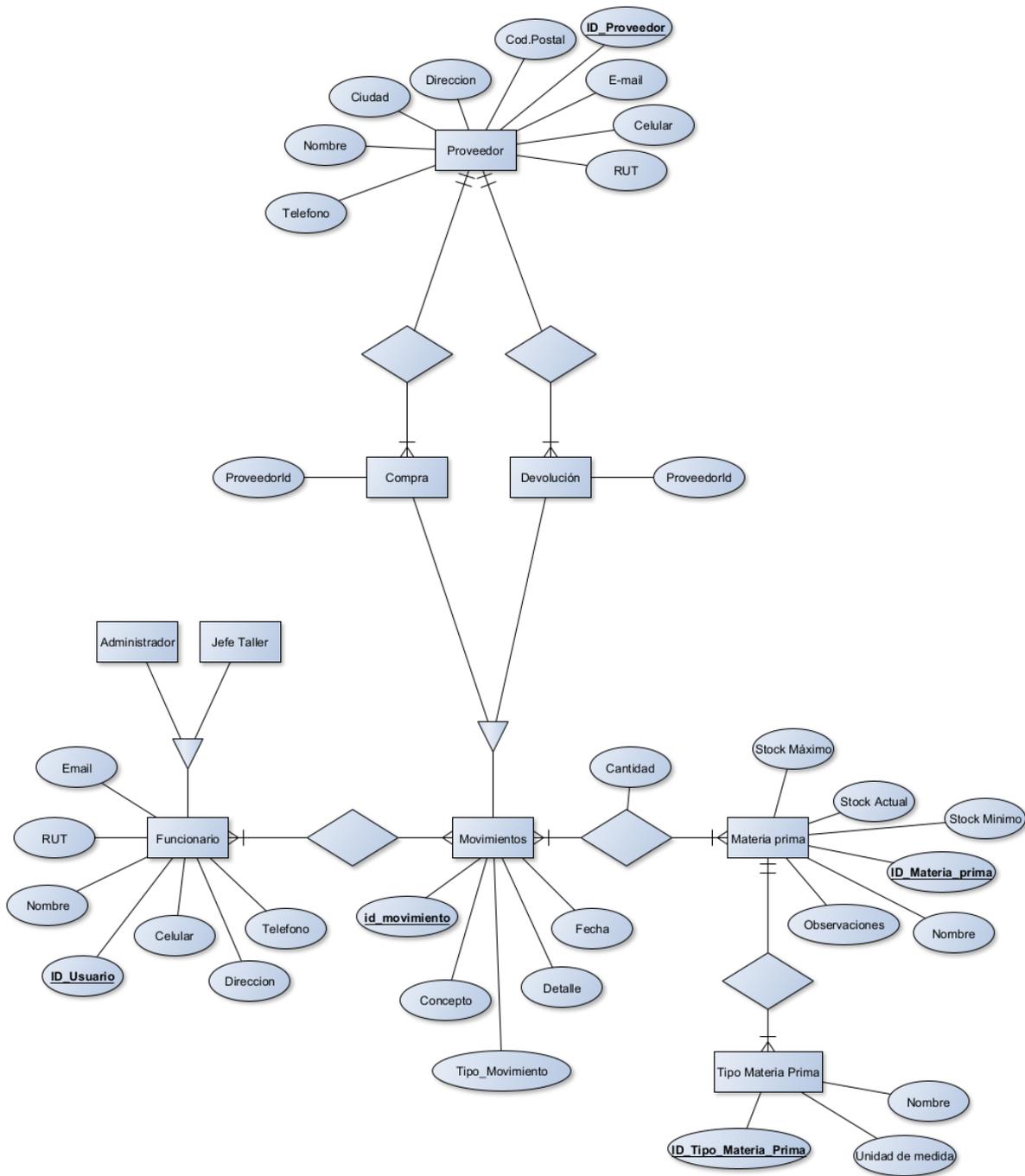


Figura 4: Modelo Entidad Relación

7 Diseño

En esta sección se describen los distintos diseños que posee el sistema desarrollado.

7.1 Diseño de Arquitectura web

Se ha dispuesto utilizar una API REST para estos propósitos. REST es un estilo de arquitectura, definido para ayudar, crear y organizar sistemas distribuidos (Doglio, 2018). En la siguiente imagen se representa el esquema de arquitectura sobre el que se ejecuta el sistema desarrollado:

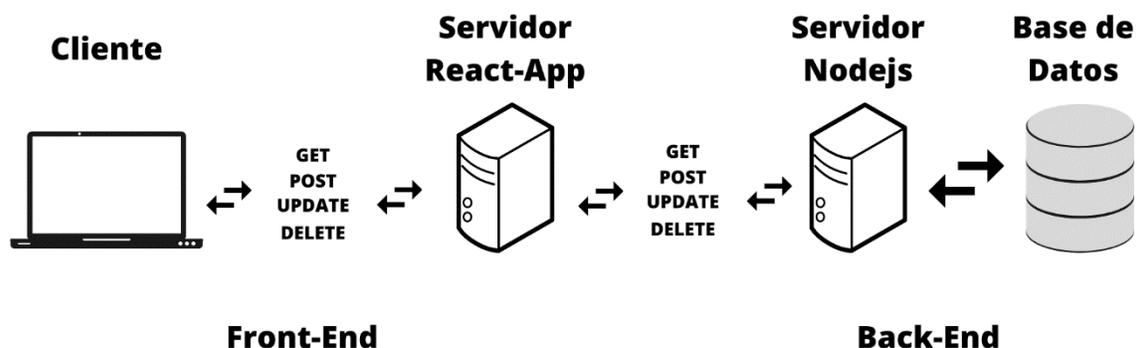


Figura 5: Esquema de arquitectura web

Es posible apreciar la ejecución sobre Cliente-Servidor. En este escenario, el cliente envía peticiones HTTP al Servidor que aloja la aplicación de React, ésta aplicación se comunica para sus distintas funciones con el servidor de Nodejs, el cual interactúa constantemente con el gestor de base de datos para las diversas operaciones solicitadas.

7.2 Diseño Físico de la Base de Datos

Luego de la especificación lógica señalada en el Modelo Entidad Relación, se procedió al diagrama del diseño físico, resultando en 10 tablas. Este diseño representa un aspecto de optimización importante dado que cubre a nivel de base de datos, la lógica del sistema con tiempos de respuesta acotados y un flujo eficiente de datos. Cabe destacar que un campo presente en tablas críticas, es el campo "activo", que es parte del flujo de borrado lógico, necesario para este sistema, ya que se deben conservar los registros históricos, aunque no sean usados en un futuro.

Para implementar la herencia presente en el modelo conceptual, se registran las devoluciones y compras como atributos en tipo_mov (Tipo de Movimiento). La nueva tabla proveedor_materias almacena la relación (implícita en el Modelo Entidad Relación) entre una materia prima con un proveedor, esto fue para optimizar los tiempos de respuesta y mantener información consistente. Se asociaron nuevas tablas a proveedores, las cuales contienen los datos de las regiones y ciudades de Chile.

La tabla aislada sequelizemeta, contiene la información de migraciones realizadas hasta la fecha y es poblada por el ORM Sequelize y las tablas uso_material_salida, total_salidas_entradas, tabla_salidas_mov y tabla_entradas_mov corresponden vistas SQL que se utilizan en procesos específicos.

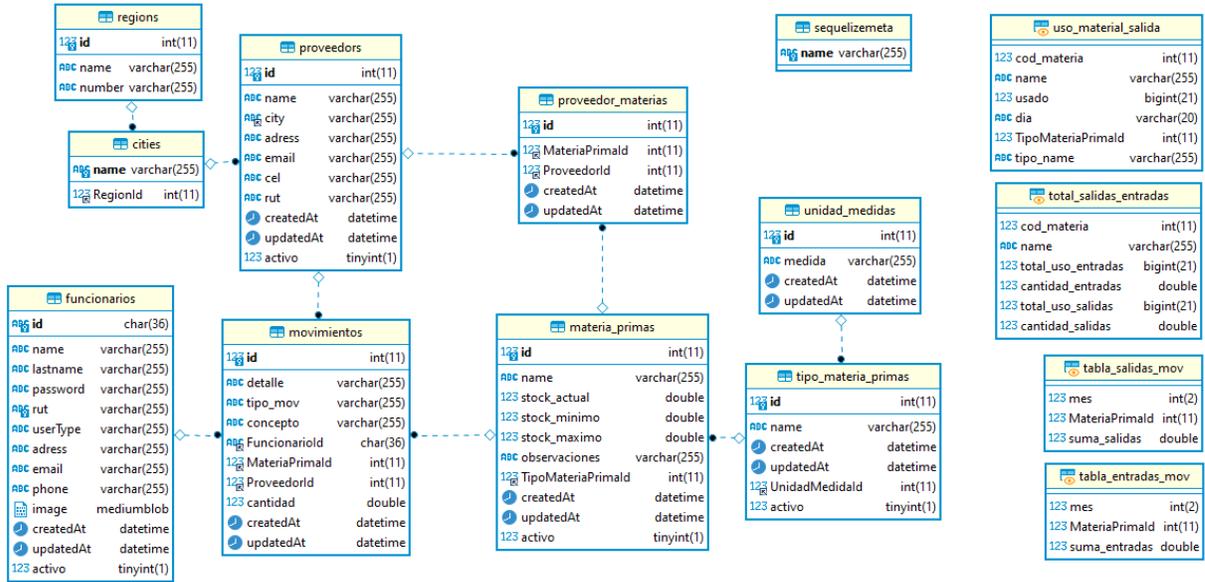


Figura 6: Diseño físico de la base de datos

7.3 Diseño de arquitectura funcional

Para los dos roles en el sistema, Administrador y Jefe de Taller, se han considerado los siguientes diseños:

Árbol de descomposición funcional para el rol Administrador:

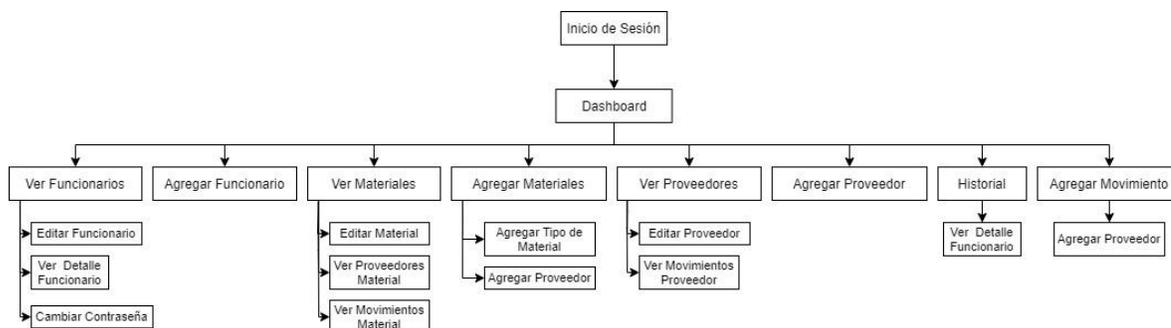


Figura 7: Arquitectura funcional para el rol Administrador

Árbol de descomposición funcional para el rol Jefe de Taller:

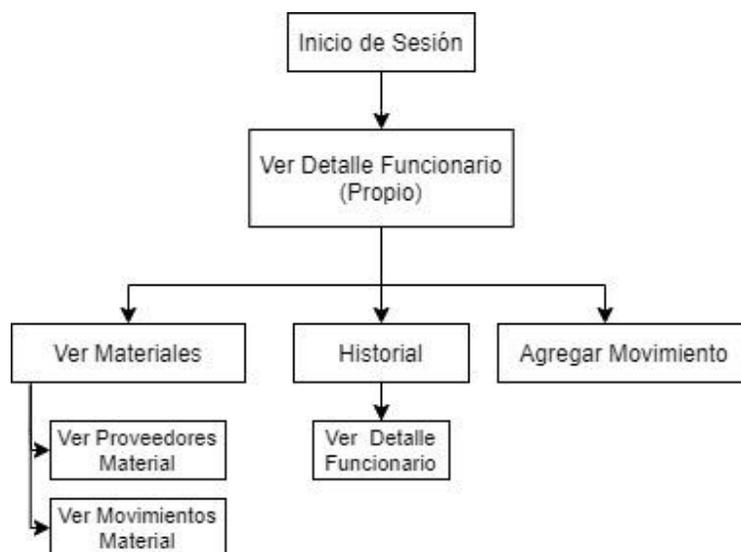


Figura 8: Arquitectura funcional para rol Jefe de Taller

7.4 Diseño Físico y de Navegación

Al ser un proyecto iterativo incremental, se ha optado por desarrollar la interfaz de la misma considerando los avances obtenidos durante el desarrollo. A continuación, el diseño general que posee la aplicación web es el siguiente:



Figura 9: Diseño general de interfaz

- Área 1: Nombre y logotipo de la empresa.
- Área 2: Menú (Sidebar).
- Área 3: Nombre del usuario.
- Área 4: Área destinada al manejo de datos. (ingreso y visualización).

A continuación, se muestran algunas de las interfaces desarrolladas en la aplicación.

- a) Inicio de Sesión: Pantalla inicial de la aplicación que permite el ingreso de los usuarios a uno de los dos perfiles.

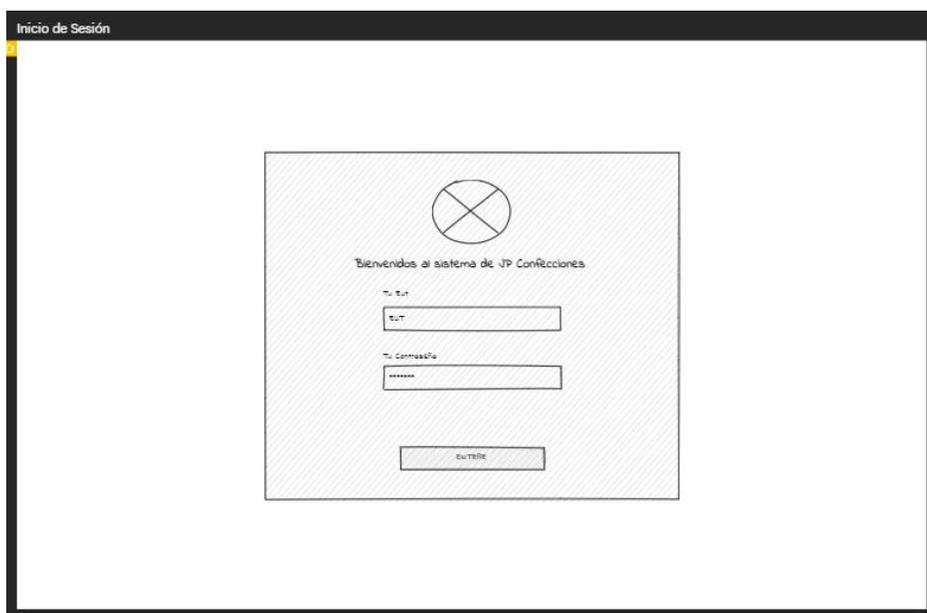


Figura 10: Esquema de diseño inicio de sesión

- b) Dashboard: Luego de iniciar sesión su función será desplegar datos generales relativos a las materias primas y sus movimientos.

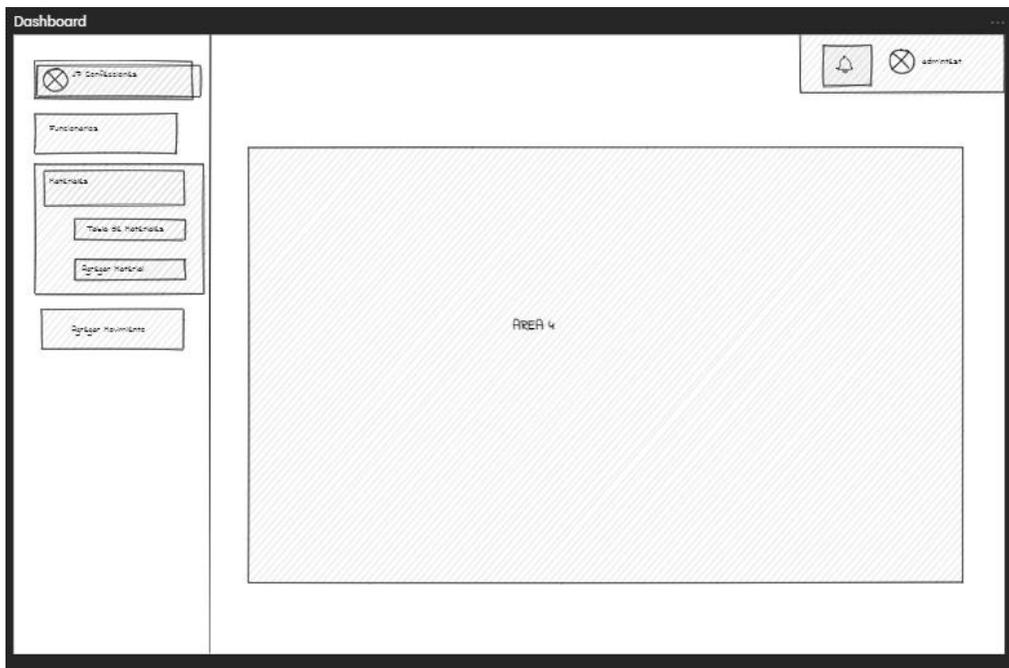


Figura 11: Esquema de diseño - Dashboard

- c) Ver Funcionarios: Esta ventana solo para el usuario administrador, permite ver la cantidad de usuarios registrados en el sistema, y proveer un acceso para agregar nuevos funcionarios.

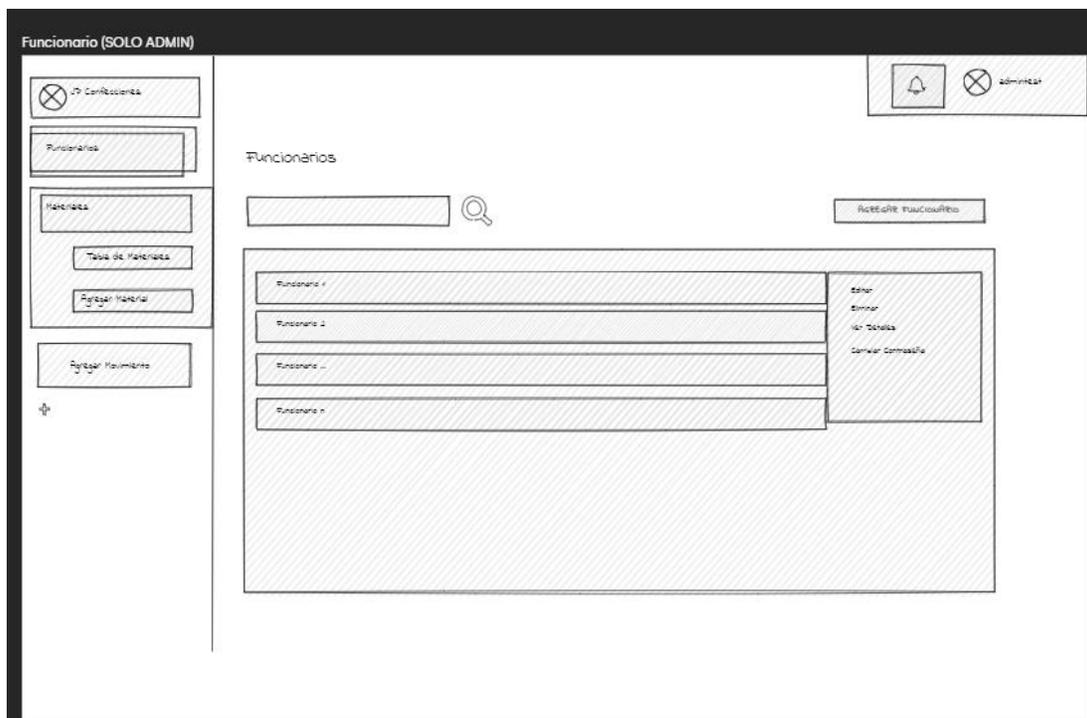


Figura 12: Esquema de diseño ver funcionarios

d) Nuevo Funcionario: Esta interfaz permite agregar un nuevo funcionario.

Figura 13: Esquema de diseño nuevo funcionario

- e) Ver Detalle Funcionario: Esta interfaz permite ver la información en específico de un funcionario seleccionado.

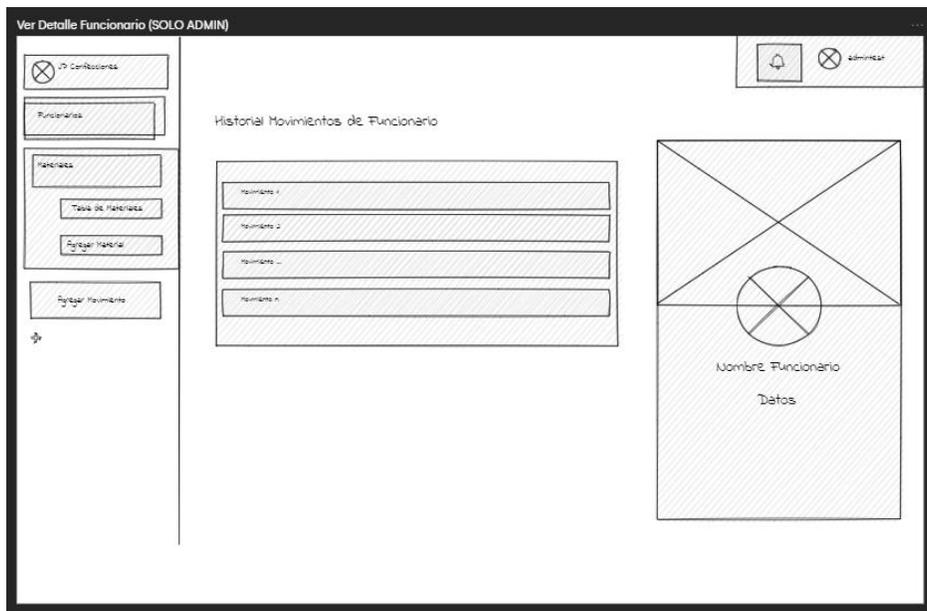


Figura 14: Esquema de diseño ver detalle funcionario

- f) **Agregar Movimiento:** Esta interfaz es la más importante dentro del sistema, ya que en ella reside la funcionalidad principal del sistema de inventario, pues recibiendo los datos desde funcionarios, proveedores, materias primas (con sus unidades de medidas y el tipo incluidas), modifica la cantidad de las últimas y provoca la persistencia de cada registro efectuado.

Figura 15: Esquema de diseño agregar movimiento

- g) Ver Materias Primas: En esta interfaz se visualizan los datos que existen de cada materia prima, donde también al seleccionar una materia prima, se despliegan los datos de los movimientos realizados que involucran dicha materia prima.

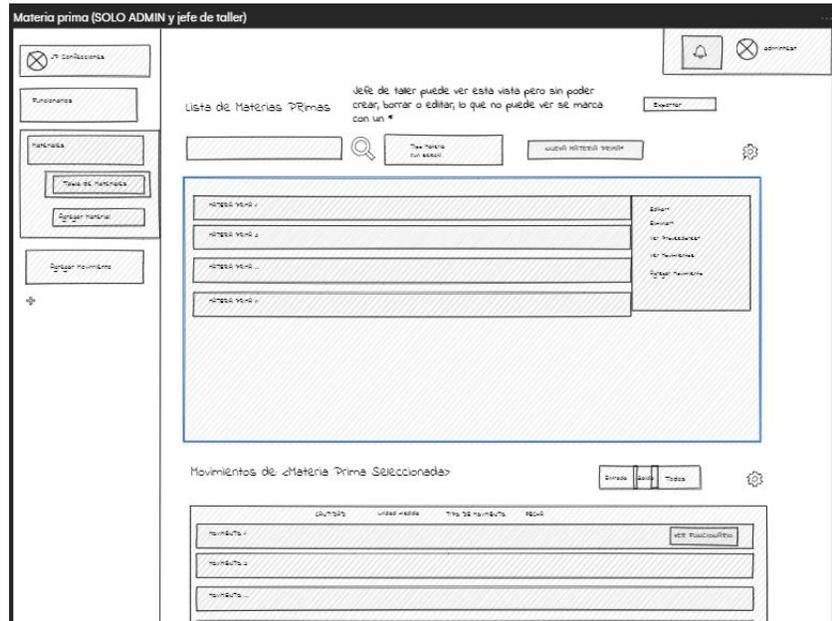


Figura 16: Esquema de diseño ver materias primas

h) Agregar Materia Prima: En esta interfaz es posible agregar nuevas materias primas para su uso en el sistema.

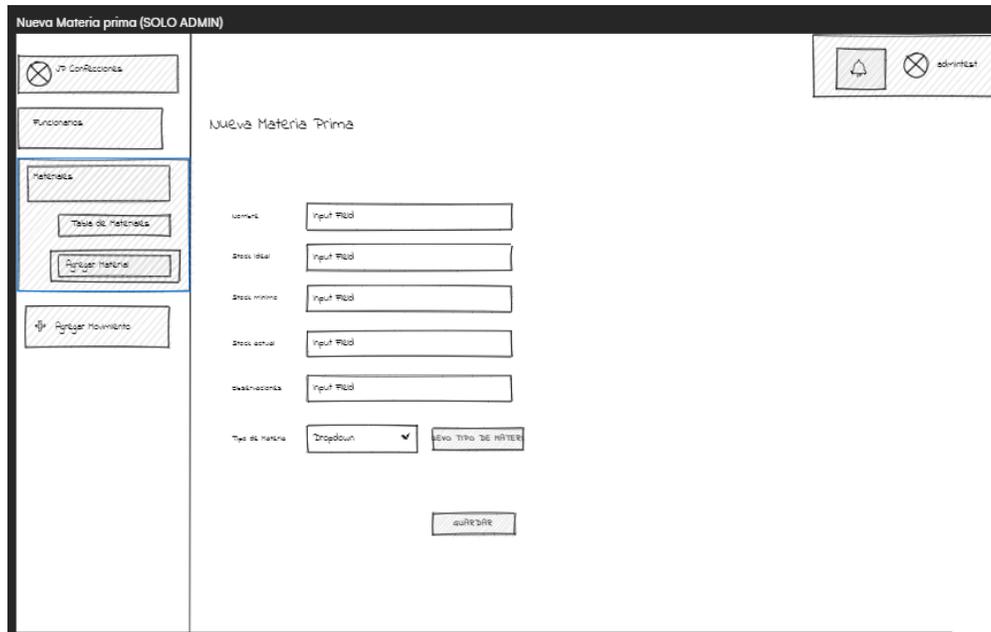


Figura 17: Esquema de diseño nueva materia prima

Cabe destacar que los diseños de interfaz para Proveedor, son similares a Funcionarios, solo cambian los campos que le son solicitados al usuario, al igual que ver historial de movimientos, es similar a los despliegues de tablas de ver funcionario y ver materias primas.

8 Pruebas

Para garantizar la calidad del producto desarrollado se han efectuado pruebas automatizadas y pruebas de sistema con enfoque de caja negra.

8.1 Pruebas automatizadas

Para las siguientes funcionalidades representativas del sistema se han realizado pruebas de integración del estilo API test, para analizar su comportamiento:

- Inicio de sesión.
- Autenticación con tokens de acceso.
- Agregar un Movimiento.

La especificación de estas pruebas se encuentra en el Anexo Especificación de pruebas API TEST. Se describirá para efectos del documento, el flujo general de token de acceso en los servicios presentes en la ruta `/api/movimientos`.

Sean los servicios disponibles en la ruta `/api/movimientos`:

- Obtener Historial de Movimientos realizados por un Funcionario. (`/api/movimientos/history/id`).
- Obtener Todos los Movimientos. (`/api/movimientos/allMovimientos`).
- Agregar Movimientos. (`/api/movimientos/arr`).

El estilo de prueba es el siguiente, con el servidor funcionando:

1. **Ejecución de servicios sin token de autenticación:** Las peticiones son realizadas sin solicitar al servidor un token de autenticación con las credenciales descritas arriba. Donde se considera exitosa la prueba al ser comparado con la respuesta de acceso denegado al no poseer token.
2. **Ejecución de servicios con token de autenticación:** Las peticiones son realizadas luego de solicitar una autenticación con credenciales al servidor, por lo que se utilizaron datos de prueba válidos para que los datos fuesen ingresados correctamente. (Un movimiento que detalla la prueba de integración con datos que están destinados a ser objetivo de las pruebas).

Para las pruebas ejecutadas fue necesario utilizar las librerías mocha, chai, chai-http y sus dependencias.

8.2 Pruebas de Sistema

Para las pruebas de sistema, se ha considerado un enfoque de Caja Negra, en donde el cliente comprobará los siguientes flujos principales para validarlos:

- Agregar Funcionario.
- Agregar Proveedor.
- Agregar Materia Prima.
- Agregar Movimiento Ajuste de Stock, concepto entrada.
- Agregar Movimiento Ajuste de Stock, concepto salida.

Se describirá la prueba Agregar Funcionario, el resto de especificación de pruebas están en el Anexo Especificación de pruebas con Cliente

Prueba de Sistema – Agregar Funcionario			
ID Prueba	PU_01	Fecha	29/06/2021
Requisito Funcional	RF_02		
Perfil	Administrador		
Objetivo	Ingresar un Funcionario al Sistema		
Tipo de Prueba	Caja Negra		
Precondición	El Perfil debe tener iniciada la sesión en el sistema		
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Perfil selecciona en el menú la opción “Funcionarios” 2. El sistema muestra una lista con los funcionarios ingresados en el sistema. 3. El Perfil debe hacer clic en el botón “Agregar” 4. Se despliega un formulario para ingresar los datos correspondientes a un nuevo funcionario 5. El Perfil ingresa los datos 6. El Perfil hace clic en Agregar Funcionario <ol style="list-style-type: none"> 6.1. Si los datos son correctos aparece un modal que indica el éxito del ingreso del funcionario. 		

Flujo Alternativo	<p>4.2 Si los datos son correctos pero el Rut del funcionario ya existe, se despliega encima del formulario, una notificación que el usuario ya existe en el sistema.</p> <p>4.3 Si cualquiera de los campos obligatorios no se completan, o el Rut no es válido, al momento de hacer clic en Agregar Funcionario, se desplegarán las alertas correspondientes a cada campo.</p>			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos válidos	Se ingresa un funcionario de Tipo Jefe de Taller que actualmente trabaja en la empresa	Mensaje de creación exitoso de Funcionario	Mensaje de creación exitoso de Funcionario	Aprobado
Datos no válidos	Se ingresa el mismo funcionario anterior de Tipo Jefe de Taller que actualmente trabaja en la empresa	Notificación que indica que el Funcionario ya existe.	Notificación que indica que el Funcionario ya existe.	Aprobado

Tabla 30: Prueba de Sistema - Agregar Funcionario

8.3 Conclusiones de las pruebas

Luego de los resultados de las pruebas y las respuestas obtenidas por el cliente de la pauta de evaluación (fueron afirmativas). Es posible concluir que el sistema cumple con la calidad necesaria desde el flujo principal de funcionamiento hasta operaciones de navegación. (El documento de pauta utilizado está en el anexo Pauta de evaluación de Prueba de Cliente).

9 Plan de Capacitación y Entrenamiento

La capacitación está destinada al Administrador y Jefe del Taller, quienes son los usuarios finales del sistema, ellos tienen nociones básicas del funcionamiento de aplicaciones web, y manejo de dispositivos tecnológicos afines.

Se ha considerado para el plan de capacitación, dos clases, una teórica y una práctica, de una a dos horas. En la primera clase teórica se detallan los aspectos básicos del uso web, a fin de reforzar el manejo fluido de las interfaces, explicando ejemplos utilizando la misma aplicación. Para la clase práctica de entrenamiento, se instruye a cada Perfil, el uso que le corresponde en el sistema.

El recurso para esta capacitación es la máquina final donde se ejecutará el sistema, presente en la empresa, con el fin de efectuar de manera más representativa el uso final del sistema.

10 Plan de Implantación y Puesta en Marcha

El proceso de implementación y puesta en marcha del sistema engloba aspectos y acciones necesarios en el momento en que se comienza a utilizar la plataforma web en los equipos de la empresa, hasta las modificaciones y correcciones que puedan ser necesarios para mantener operativo el sistema.

Se debe tener alojado previamente el sistema en servidores web, para ello se utiliza Heroku para subir el sistema. Posterior, se debe contar con un periodo de marcha blanca de un lapso de una semana con el objetivo de realizar mejoras y modificaciones necesarias. En este periodo se espera que la cuenta de administrador quede operativa, ya que de él depende la creación de las demás cuentas.

Una vez ya realizadas las modificaciones en caso de que se hayan tenido que hacer, se procederá a lanzar el sistema para todos los usuarios y el sistema estará en plena marcha.

11 Conclusiones

JP Confecciones es la empresa de corte y confección más grande de la comuna de Retiro, considerando un flujo de clientes que van desde personas naturales a instituciones como colegios, municipalidades y empresas privadas del sector.

JP Confecciones no contaba con un sistema de registro físico ni digital, que permitiera obtener las cantidades de entradas y salidas de las materias primas, lo que provocaba compras innecesarias o atrasos en la línea de producción por falta de material.

El desarrollo de este proyecto fue con motivo de solucionar los problemas detectados. Este comenzó con fecha 25 de septiembre del 2020 y terminó el día Domingo 4 de julio del 2021, dónde la primera etapa contemplaba las entrevistas y el análisis del problema para dar paso a una segunda etapa de desarrollo intensivo del programa.

Se utilizó una metodología iterativo incremental para el desarrollo del sistema durante el proyecto, en el cual se consideraba el trabajo de funcionalidades sobre la base de los distintos modelos presentes en el diseño físico de la base de datos. A nuestro juicio, esta metodología fue pertinente, debido a que, todos los requerimientos rescatados del diálogo con el cliente, fueron posibles de aplicar al sistema de forma eficiente. Adicionalmente, podemos señalar que fue necesario cambiar la tecnología utilizada en la capa de back-end, no obstante, esta tarea no implicó una demora sustancial.

En relación con lo anterior, el administrador expresó su comprensión respecto a estos plazos, y manifestó holgura respecto a la entrega del sistema, por lo que el desarrollo luego fue eficiente y no hubo percances.

A modo de reflexión, nos gustaría rescatar lo valioso que fue para nosotros trabajar con un cliente real, lo que fue una experiencia desafiante desde el inicio con la captura de requisitos hasta llegar a un producto final que cumpliera con sus expectativas. Así como también la aplicación de los contenidos teóricos y prácticos aprendidos tanto en nuestras prácticas profesionales, como en las asignaturas cursadas a lo largo de nuestra carrera.

11.1 Trabajos Futuros

Como trabajos futuros, se consideró la siguiente lista de mejoras posibles al sistema, que sin duda contribuirán a darle más funcionalidades y resolver otros problemas más allá del que ya cubre. Estos trabajos serán posibles de integrar debido al enfoque incremental del desarrollo de este proyecto.

- Optimizar la aplicación web para móviles: El sistema provee una interfaz responsiva, pero no es suficiente, dado que las visualizaciones de tablas y datos no se ajustan apropiadamente a la pantalla de los móviles, lo que requiere nuevos diseños de interfaces.
- Agregar el rol de trabajador en el sistema: El sistema considera la posibilidad de crear una vista limitada para trabajadores quienes al estar registrados en el sistema podrían ver sus datos de movimientos nada más. Por motivos de requerimientos actuales del cliente, no se desarrolló.
- Incluir lógica y módulos de costos asociados a materias primas: Como este es un problema distinto y más amplio para el sistema, agregarle esta funcionalidad permitirá abarcar más soluciones, aunque su tiempo de desarrollo será igual o mayor al de este proyecto.

- Incluir lógica y módulos de gestión de los productos fabricados que utilizan materia prima: Este es un desarrollo a mayor escala pues requiere utilizar el resultado de este proyecto junto con el trabajo futuro de lógica y módulos de costos como base para su desarrollo. Esto permitiría incluso calcular el coste de fabricación de un producto, en base a la cantidad de Materia Prima que utiliza.
- Incluir lógica de gestión de Orden de Fabricación proveniente del área de ventas: Muy a largo plazo desde el resultado de este proyecto, ya que requiere utilizar como base el trabajo futuro de lógica y módulos de gestión para los productos fabricados en el área de producción de JP Confecciones.

12 Bibliografía

- Beaulieu, A. (2020). *Learning SQL: Master SQL Fundamentals*. O'Reilly Media, Inc.
- Beer, B. (2018). *Introducing GitHub: A Non-Technical Guide*. O'Reilly Media, Inc. <http://shop.oreilly.com/product/0636920033059.do>
- Bell, M. (2016). *Incremental Software Architecture: A Method for Saving Failing IT Implementations*. Wiley.
- Boduch, A., & Derks, R. (2020). React and React Native. En *Packt Publishing Ltd* (Vol. 1, Número 1).
- CGE - Tarifas. (s. f.). Recuperado 4 de marzo de 2021, de <https://www.cge.cl/informacion-comercial/tarifas-y-procesos-tarifarios>
- Doglio, F. (2018). *REST API Development with Node.js: Manage and Understand the Full Capabilities of Successful REST Development*. <https://isbnsearch.org/isbn/9781484237144>
- Express - Infraestructura de aplicaciones web Nodejs. (2021). <https://expressjs.com/es/>
- Garrido, F. (2021). ¿Qué es Discord? Te explicamos todo lo que necesitas saber. [es.digitaltrends.com. https://es.digitaltrends.com/videojuego/que-es-discord-explicacion/](https://es.digitaltrends.com/videojuego/que-es-discord-explicacion/)
- Krol, J., Mithun, S., & D'mello, B. (2015). *Web Development with MongoDB and Node.js*. <https://books.google.com/books?id=hZifBAAAQBAJ&pgis=1>
- Niederst, J. (2018). *Learning Web Design ABegiiers Guide to HTML, CSS, JAVASCRIPT*.
- Portal ISO 25000. (2021). <https://iso25000.com/>
- Read Me - Redux en Español. (2021). <https://es.redux.js.org/>
- Sass: Syntactically Awesome Style Sheets. (2021). <https://sass-lang.com/>
- Sequelize ORM. (2021). <https://sequelize.org/>

13 Anexos

13.1 Especificación de pruebas API TEST

Prueba de Integración API TEST – Inicio de Sesión				
ID Prueba	PA_01			
Requisito Funcional	RF_01			
Perfil	Administrador (Credenciales de prueba)			
Objetivo	Iniciar sesión en el Sistema			
Tipo de Prueba	Integración API TEST			
Precondición	El Perfil debe estar en la base de datos del sistema			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos válidos	rut:"20191797-2", password:"123456"	HTTP status 200	HTTP status 200	Aprobado
Datos no válidos	rut:"19686059-2", password:"123456"	HTTP status 400	HTTP status 400	Aprobado

Tabla 31: Prueba de integración API TEST - Inicio de Sesión

Prueba de Integración API TEST – Agregar un Movimiento	
ID Prueba	PA_03
Requisito Funcional	RF_28
Perfil	Administrador (Credenciales de prueba)
Objetivo	Comprobar si las cantidades de stock actual se actualizan.
Tipo de Prueba	Integración API TEST

Precondición	El Perfil debe estar en la base de datos del sistema			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos válidos	Perfil de usuario: rut:"20191797-2", password:"123456" Materia Prima: "name": "Materia Prueba Integracion", "stock_actual": 10, "stock_minimo": 5, "stock_maximo": 40, "observaciones": "Para comprobar suma y extracción", "tipoMateriaPrimald": 1 Movimiento: "cantidad": 5, "detalle": "Test integración", "tipo_mov": "Ajuste Stock", "concepto": "entrada", "MateriaPrimald": materia_prueba['Materia_primas.id'], "rut": "20191797-2", "proveedorId": null, "fecha": "2021-06-25T12:17:20-04:00"	HTTP status 200	HTTP status 200	Aprobado
Datos válidos pero sin stock	"cantidad": 20, "detalle": "Test integración", "tipo_mov": "Uso y Consumo Interno", "concepto": "salida", "MateriaPrimald": materia_prueba['Materia_primas.id'], "rut": "20191797-2", "proveedorId": null, "fecha": "2021-06-25T12:17:20-04:01"	HTTP status 422	HTTP status 422	Aprobado

Tabla 32: Prueba de Integración API TEST - Agregar un Movimiento

13.2 Especificación de pruebas con Cliente

Prueba de Sistema – Agregar Proveedor				
ID Prueba	PU_02	Fecha	29/06/2021	
Requisito Funcional	RF_19			
Perfil	Administrador			
Objetivo	Ingresar un Proveedor al Sistema			
Tipo de Prueba	Caja Negra			
Precondición	El Perfil debe tener iniciada la sesión en el sistema			
Flujo Principal	<p>El Perfil selecciona en el menú la opción “Proveedores”</p> <p>Se despliega una lista de opciones y selecciona Agregar un Proveedor</p> <p>El sistema muestra un formulario a rellenar</p> <p>El Perfil debe completar los campos.</p> <p>El Perfil hace clic en Nuevo Proveedor</p> <p>Si los datos son correctos aparece un modal que indica el éxito del ingreso del proveedor</p>			
Flujo Alternativo	4.2 Si no se ingresa un nombre de proveedor, al momento de hacer clic en Nuevo Proveedor, el sistema le mostrará una alerta que indica que debe rellenar el campo requerido			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos válidos	Se ingresan datos de proveedor Meriggi, empresa ubicada en la región metropolitana	Mensaje de creación exitoso de Proveedor	Mensaje de creación exitoso de Proveedor	Aprobado

Datos no válidos	Se ingresa un proveedor sin nombre.	Mensaje que solicita completar el campo de nombre de proveedor	Mensaje que solicita completar el campo de nombre de proveedor	Aprobado
-------------------------	-------------------------------------	--	--	----------

Tabla 33: Prueba de Sistema - Agregar Proveedor

Prueba de Sistema – Agregar Materia Prima				
ID Prueba	PU_03	Fecha	29/06/2021	
Requisito Funcional	RF_11			
Perfil	Administrador			
Objetivo	Ingresar una Materia Prima al Sistema			
Tipo de Prueba	Caja Negra			
Precondición	<ol style="list-style-type: none"> 1. El Perfil debe tener iniciada la sesión en el sistema 2. Debe existir funcionario creado previamente en el sistema 3. Debe existir un proveedor creado previamente en el sistema 			
Flujo Principal	<ol style="list-style-type: none"> 7. El Perfil selecciona en el menú la opción “Materiales” <ol style="list-style-type: none"> 7.1. Se despliega una lista de opciones y selecciona Agregar un Material 8. El sistema muestra un formulario a rellenar 9. El Perfil debe completar los campos. <ol style="list-style-type: none"> 9.1. Si los datos son incorrectos respecto a que el stock mínimo es negativo o menor al stock máximo, así como el stock máximo es cero, se desplegarán alertas en tiempo real que muestre los errores relacionados. 10. El Perfil hace clic en Agregar Material <ol style="list-style-type: none"> 10.1. Si los datos son correctos aparece un modal que indica el éxito de la materia prima. 			
Flujo Alternativo	4.2 Si los datos son correctos, pero no se ingresa cantidad de stock actual. aparece un modal que indica continuar a pesar de que el stock actual es menor al stock mínimo.			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado obtenido	Evaluación

Datos válidos	Se ingresa una Materia Prima Bistretch blanco, con 20 existencias actuales, stock mínimo de 10 y un stock máximo de 60	Mensaje de creación exitoso de materia prima	Mensaje de creación exitoso de materia prima	Aprobado
Datos no válidos	Se ingresa una Materia Prima Bistretch blanco, con 20 existencias actuales, stock mínimo de 0 y un stock máximo de 0	Mensajes en tiempo real de las modificaciones, que impiden ingresar la materia prima al sistema	Mensajes en tiempo real de las modificaciones, que impiden ingresar la materia prima al sistema	Aprobado

Tabla 34: Prueba de Sistema - Agregar Materia Prima

Prueba de Sistema – Agregar Movimiento Ajuste de Stock, concepto entrada.			
ID Prueba	PU_04	Fecha	29/06/2021
Requisito Funcional	RF_28		
Perfil	Administrador		
Objetivo	Agregar un Movimiento Ajuste de Stock con concepto de entrada		
Tipo de Prueba	Caja Negra		
Precondición	El Perfil debe tener iniciada la sesión en el sistema Debe existir funcionario creado previamente en el sistema Debe existir un proveedor creado previamente en el sistema Debe existir una materia prima creada previamente en el sistema		
Flujo Principal	El Perfil selecciona en el menú la opción “Agregar Movimiento” El sistema muestra un formulario a rellenar		

	<p>El Perfil debe completar los campos.</p> <p>Selecciona de la lista concepto, el campo “entrada”</p> <p>El Perfil hace clic en Agregar Movimiento a la lista</p> <p>Se despliega una lista con el movimiento en un borrador</p> <p>El Perfil hace clic en Confirmar Movimiento</p> <p>Si los datos son correctos aparece un modal que indica el éxito de ingreso del movimiento, y se genera un documento pdf como respaldo del movimiento.</p>			
Flujo Alternativo				
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos válidos	Se ingresa un movimiento para agregar 3 Cierre Amarillo Diente de Perro 20 cm	Mensaje de creación exitoso de Movimiento	Mensaje de creación exitoso de Movimiento	Éxito

Tabla 35: Prueba de Sistema Agregar Movimiento Ajuste de Stock, concepto entrada

Prueba de Sistema – Agregar Movimiento Ajuste de Stock, concepto salida.			
ID Prueba	PU_05	Fecha	29/06/2021
Requisito Funcional	RF_28		
Perfil	Administrador		
Objetivo	Agregar un Movimiento Ajuste de Stock con concepto de salida		
Tipo de Prueba	Caja Negra		
Precondición	<p>El Perfil debe tener iniciada la sesión en el sistema</p> <p>Debe existir funcionario creado previamente en el sistema</p> <p>Debe existir un proveedor creado previamente en el sistema</p>		

	Debe existir una materia prima creada previamente en el sistema			
Flujo Principal	<p>El Perfil selecciona en el menú la opción “Agregar Movimiento”</p> <p>El sistema muestra un formulario a rellenar</p> <p>El Perfil debe completar los campos.</p> <p>Selecciona de la lista concepto, el campo “salida”</p> <p>El Perfil hace clic en Agregar Movimiento a la lista</p> <p>Se despliega una lista con el movimiento en un borrador</p> <p>El Perfil hace clic en Confirmar Movimiento</p> <p>Si los datos son correctos aparece un modal que indica el éxito de ingreso del movimiento, y se genera un documento pdf como respaldo del movimiento.</p>			
Flujo Alternativo	Si los datos son correctos pero no existe stock que cubra la materia prima, se despliega unas alertas en los movimientos que presentan problemas.			
Prueba	Datos de entrada	Resultado Esperado	Resultado obtenido	Evaluación
Datos válidos	Se ingresa un movimiento para extraer 5	Mensaje de creación exitoso de Movimiento	Mensaje de creación exitoso de Movimiento	Éxito
Datos no válidos	Se ingresa un movimiento para extraer 49,8 metros de Bistretch blanco	Mensajes de alerta en el movimiento que presenta problemas e impide ingresar el movimiento	Mensajes de alerta en el movimiento que presenta problemas e impide ingresar el movimiento	Éxito

Tabla 36: Prueba de Sistema - Agregar Movimiento Ajuste de Stock, concepto salida

13.3 Pauta de evaluación de Prueba de Cliente

Pauta de evaluación para interfaz
<p>En el presente documento, se listan las tareas necesarias para que luego responda las preguntas que le siguen:</p> <p>Lista de tareas:</p> <ul style="list-style-type: none">• Agregue un Funcionario.• Agregue un Proveedor.• Agregue una Materia Prima.• Agregue un Movimiento Ajuste de Stock concepto entrada.• Agregue un Movimiento Ajuste de Stock concepto salida. <p>Evaluación</p> <p>¿La elección de palabras otorga indicios de las funciones para usted?</p> <p>a) Afirmativo b) Negativo</p> <p>¿Cómo encuentra la interacción y fluidez de cada función del sistema?</p> <p>a) Mala b) Normal c) Sobresaliente</p> <p>¿Los filtros de búsqueda se adecuan a lo que requiere?</p> <p>a) Afirmativo b) Negativo</p> <p>¿Está conforme con los flujos del sistema?</p> <p>a) Afirmativo b) Negativo</p>

Tabla 37: Pauta de evaluación para interfaz

13.4 Planificación inicial del desarrollo del Sistema



Figura 18: Carta Gantt planificación inicial del desarrollo del sistema

Sprint 1:

Las historias de usuario que tomará este sprint serán las siguientes: HU_01, HU_02, HU_03, HU_04.

- Del 22 de marzo al 29 de marzo: Preparación ambiente de desarrollo, inicialización del proyecto.
- Del 30 de marzo al 4 de abril: Trabajo de inicio de sesión, autenticación.
- Del 5 de abril al 12 de abril: Creación e implementación de Funcionarios, utilizando los registros de inicio de sesión para diferenciar roles.

Los siguientes sprint tomarán historias de usuario, de acuerdo al nivel de desarrollo alcanzado en los sprint anteriores.