

UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO

ÁREA DE CIENCIAS Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS



PROYECTO DE GRADO

**“SISTEMA INFORMÁTICO DE GESTIÓN DE PROCESOS DE PREBENEFICIADO DE LA
CASTAÑA EN LA EMPRESA TAHUAMANU S.A. DE PANDO”**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO PARA OBTENER EL TÍTULO ACADÉMICO DE
LICENCIADO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS

POSTULANTE: Univ. Juan Carlos Mamani Laura

TUTOR: Ing. Freddy Morales Blanco.

ASESOR: Lic. Eduardo Zubieta Copeticon

Cobija - Pando – Bolivia

2021

DEDICATORIA

A mis padres Néstor y Sofia quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía.

A mi Pareja por su apoyo incondicional, durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A todos hermanos(as) porque con sus impulsos de ánimos, consejos y palabras de aliento hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Finalmente quiero dedicar este proyecto a todos mis amigos, por brindarme su apoyo y por compartir momentos inolvidables dentro la universidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios y a mi familia, por haberme dado la oportunidad de formarme en esta prestigiosa universidad y haber sido mi apoyo durante todo este tiempo.

De manera especial a mi tutor y asesor de proyecto de grado, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria y haberme brindado el apoyo para desarrollarme profesionalmente y seguir cultivando mis valores.

A la Universidad Amazónica de Pando, por haberme brindado tantas oportunidades y enriquecerme en conocimiento.

RESUMEN

La eficacia y eficiencia en la ejecución de los procesos es muy importante hoy en día, las tecnologías de los Sistemas Informáticos son herramientas indispensables en las compañías industriales donde sus actividades se vuelve más ágil en la gestión de procesos con la utilización de sistemas informático de gestión de procesos.

Por este motivo se consideró desarrollar un Sistema Informático de gestión de procesos en el área de Prebeneficiado de la empresa Tahuamanu S.A. donde se consideró todos los subprocesos pertenecientes al área, la finalidad de implantar el sistema es de realizar reportes inmediatos que ayudaran a la toma de decisiones a las autoridades competentes.

Para el desarrollo del proyecto se utiliza la metodología Proceso Unificado el cual es un método iterativo de diseño y desarrollo de software que describe cómo desarrollar software de forma eficaz.

PALABRAS CLAVES:

- Prebeneficiado
- Sistema informático de gestión de procesos

ABSTRACT

Efficacy and efficiency in the execution of processes is very important today, Information Systems technologies are essential tools in industrial companies where their activities become more agile in the management of processes with the use of computerized management systems. of processes.

For this reason, it was considered to develop a Process Management Information System in the Pre-benefit area of the company Tahuamanu S.A. where all the sub-processes belonging to the area were considered, the purpose of implementing the system is to make immediate reports that will help the competent authorities to make decisions.

For the development of the project, the Unified Process methodology is used, which is an iterative method of software design and development that describes how to develop software effectively.

KEYWORDS:

- Pre-benefited
- Process management computer system

Tabla de contenido

1	MARCO INTRODUCTORIO	9
1.1	ANTECEDENTES	10
1.2	ESTADO DE ARTE	11
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.3.1	PROBLEMA CENTRAL	14
1.4	OBJETIVOS	14
1.4.1	OBJTIVO GENERAL	14
1.4.2	OBJETIVOS ESPECIFICOS	14
1.5	JUSTIFICACIÓN	14
1.5.1	JUSTIFICACIÓN ECONOMICA	14
1.5.2	JUSTIFICACIÓN SOCIAL	15
1.5.3	JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA	15
1.6	METODOLOGÍA	16
1.7	ALCANCES	17
1.8	APORTES	18
2	MARCO REFERENCIAL	19
2.1	MARCO INSTITUCIONAL	20
2.1.1	Organigrama de la planta	21
2.1.2	Política de Tahuamanu	22
2.1.3	Área de Prebeneficiado	22
2.2	MARCO TEORICO	25
2.2.1	Gestión por Procesos	25
2.2.2	Sistema	29
2.2.3	Gestión de producción	30
2.3	MARCO TECNOLOGICO	36
2.3.1	Herramientas de modelado de software	36

2.3.2	Herramientas de desarrollo de software	37
2.3.3	Herramienta de modelado y diseño de datos	40
2.3.4	Especificaciones para el uso	42
3	MARCO APLICATIVO	44
3.1	FASE DE INICIO	45
3.1.1	Modelo de Negocio	45
3.1.2	Requerimientos funciones	46
3.1.3	Requerimientos no funcionales	47
3.1.4	Descripción de procesos	48
3.2	FACE DE ELABORACIÓN	50
3.2.1	Caso de uso: Modelo de negocio	51
3.2.2	Caso de uso: Funcionalidad del sistema	53
3.2.3	Diagrama de actividades: Acopio	63
3.2.4	Diagrama de actividades: Prebeneficiado	64
3.2.5	Diagrama de clases: acopio-prebeneficiado	66
3.3	FASE DE CONSTRUCCION	69
3.3.1	Diseño relacional de la base de datos	69
3.3.2	Diagrama de secuencia: operatividad y funcionalidad del sistema	78
3.3.3	Diagrama de paquetes: arquitectura de sistema	84
3.3.4	Interfaz de usuario	85
3.4	FASE DE TRANSISION	88
3.4.1	Evolución de software	88
3.4.2	Plan de implantación	92
4	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	95
4.1	CONCLUSIONES	96
4.2	RECOMENDACIONES	96
4.3	BIBLIOGRAFIA	97
4.4	ANEXOS	99

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1: Representación gráfica de Gestión por Procesos	26
Ilustración 2: Proceso	27
Ilustración 3: Tipos de Proceso	29
Ilustración 4: Sistema de gestión objetivos y resultados	30
Ilustración 5: Spring Tool Suite 4.....	39
Ilustración 6: Apache Tomcat.....	40
Ilustración 7: Modelo Entidad Relación	41
Ilustración 8: Power Designer	42
Ilustración 9: Diagrama de Contexto	45
Ilustración 10: Descripción de Entidades.....	46
Ilustración 11: Diagrama de Proceso de acopio	48
Ilustración 12: Caso de uso - recepcion MP.....	51
Ilustración 13: Caso de uso – Prebeneficiado	52
Ilustración 14: Caso de uso - crear usuario	53
Ilustración 15: caso de uso – acopio.....	54
Ilustración 16: caso de uso – prelimpieza	55
Ilustración 17: Caso de uso - Primer secado	56
Ilustración 18: Caso de uso - primera selección.....	57
Ilustración 19: caso de uso - segundo secado.....	58
Ilustración 20: Caso de uso – enfriado	59
Ilustración 21: caso de uso - segunda selección.....	60
Ilustración 22: caso de uso - Silo de almacenamiento.....	61
Ilustración 23: Trazabilidad	62
Ilustración 24: Diagrama de actividades – acopio.....	63
Ilustración 25: diagrama de actividades – prebeneficiado	64
Ilustración 26: Diagrama de actividad – prebeneficiado.....	65
Ilustración 27: Diagrama de clases: acopio-prebeneficiado.....	66
Ilustración 28: Diseño relación de base de datos	69
Ilustración 29: Diagrama de secuencia - datos generales acopio	78
Ilustración 30: Diagrama de secuencia - registro de muestras	78
Ilustración 31: Diagrama de secuencia - registro de corte	79
Ilustración 32: Diagrama de secuencia - cargar tolva	80
Ilustración 33: Diagrama de secuencia - registro cilindro.....	80
Ilustración 34: Diagrama de secuencia - registrar pulmón.....	81
Ilustración 35: Diagrama de secuencia - registro silo secador	82
Ilustración 36: Diagrama de secuencia - silo almacén	82
Ilustración 37: Diagrama de secuencia - silo enfriador	83
Ilustración 38: Diagrama de paquetes – prebeneficiado	84
Ilustración 39: Interfaz de usuario.....	85
Ilustración 40: Interfaz de usuario de acopio	85
Ilustración 41: Interfaz de usuario - registro de muestras	86
Ilustración 42: Interfaz de usuario - carga tolva.....	86

Ilustración 43: Interfaz de usuario iniciar secado.....	87
Ilustración 44: Versión de Spring.....	88
Ilustración 45: Entrega de software versión alfa.....	88
Ilustración 46: Entrega de software agregar proveedor.....	89
Ilustración 47: Entrega de software version 1.2 - carga tierra.....	90
Ilustración 48: entrega de software traslado a pulmón.....	91
Ilustración 49: Entrega de software versión 2.0 silo Secador	92
Ilustración 50: Configuración de red – Tahuamanu.....	93
Ilustración 51: Configuración del servidor.....	93
Ilustración 52: Configuración de seguridad	94
Ilustración 53: Funcionamiento del Sistema	94
Ilustración 54: Árbol de problemas	99
Ilustración 55: Árbol de objetivos.....	99
Ilustración 56: Navegación en diferentes dispositivos	100

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Características del servidor: Empresa Tahuamanu S.A.	15
Tabla 2: Cuadro de metodología proceso unificado.....	16
Tabla 3: Especificaciones de uso	43
Tabla 4: Requerimientos funcionales del sistema	47
Tabla 5: Requerimientos no funcionales del sistema	47
Tabla 6: Registrar usuario - RF01	53
Tabla 7: Proceso de Acopio	54
Tabla 8: proceso de prelimpieza.....	55
Tabla 9: Proceso de primer secado.....	56
Tabla 10: Proceso de primer secado.....	57
Tabla 11: Proceso de segundo secado	58
Tabla 12: Proceso de enfriado.....	59
Tabla 13: Proceso de segunda selección	60
Tabla 14: Proceso de silo de almacenamiento.....	61
Tabla 15: Proceso de trazabilidad	62
Tabla 16: Tabla de Diagrama de clases.....	68
Tabla 17: Diccionario de dato – proveedor.....	70
Tabla 18: Diccionario de dato – acopio.....	70
Tabla 19: Diccionario de dato – detMedida.....	71
Tabla 20: Diccionario de dato – resultado.....	72
Tabla 21: Diccionario de dato - silo_acopio	72
Tabla 22: Diccionario de dato – Prelimpieza	72
Tabla 23: Diccionario de dato – Tierra	73
Tabla 24: Diccionario de dato – Tolva.....	73
Tabla 25: Diccionario de dato – Cilindro.....	74
Tabla 26: Diccionario de dato – Piscina.....	74
Tabla 27: Diccionario de dato – Pulmón.....	75
Tabla 28: Diccionario de dato – SegundoSecado.....	75
Tabla 29: Diccionario de dato – Enfriado	76
Tabla 30: Diccionario de dato – SegundaSeleccion.....	77
Tabla 31: Diccionario de dato – SiloAlmacenamiento	77
Tabla 32: Entrega de software alfa versión 0.1	88
Tabla 33: Entrega de software versión alfa 1.1	89
Tabla 34: Entrega de software versión alfa 1.2.....	89
Tabla 35: Entrega de software versión 2.0 traslado a pulmón	90
Tabla 36: Entrega de software versión beta 2.0	91
Tabla 37: Cuadro de involucrados	100

CAPITULO I

1 MARCO INTRODUCTORIO

- ANTECEDENTES
- ESTADO DE ARTE
- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA
- OBJETIVOS
- JUSTIFICACIÓN
- METODOLOGÍA Y HERRAMIENTAS
UTILIZADAS
- ALCANCES
- APORTES

1.1 ANTECEDENTES

La empresa Tahuamanu S.A. Inicia su funcionamiento en 1990, con la visión de un grupo de empresarios bolivianos que confiaron en el potencial de los recursos forestales y humanos de región y crearon una estructura organizacional nueva y moderna que cambió el de la industria castañera de nuestro país y del mundo.

Esta empresa es certificada por la Norma Internacionales que se aplica a los sistemas de gestión de calidad, ya que demostró su capacidad para proporcionar sus productos que satisfagan plenamente los requisitos de sus clientes y las reglamentaciones correspondientes.

Uno de los principios de gestión de la calidad, enfoque basado en hechos para la toma de decisión establece que: *“Las decisiones se basan en el análisis de los datos y la información”* (Qualired, 2015).

La empresa Tahuamanu S.A. es una Industria que se dedica a la producción de castaña en el cual se encuentra el área de pre beneficiado y tiene como misión: "Satisfacer la necesidad de un mercado internacional latente ofreciendo un producto de calidad a partir de una investigación científica continua, capacitación humana permanente e inversión de tecnología de punta para fomentar la productividad y eficiencia de nuestros procesos". Además, tiene como uno de sus principios el aprendizaje permanente, que significa incentivar el valor de la actualización de conocimientos para producir servicios de calidad; asimismo está entre sus objetivos; Implementar las investigaciones y desarrollo para el mejoramiento de las condiciones de calidad, productividad y eficiencia. Todo esto lleva a resumir que dentro de la empresa un factor decisivo es la productividad y eficiencia, aprovechando las tecnologías de información para coadyuvar con la misión, principios y objetivos que tiene.

Las áreas que conformas la empresa Tahuamanu S. A. son las siguientes: área de administrativa, calidad, mantenimiento y producción, dentro del área de producción se encuentran sub áreas entre las cuales están pre beneficiado, beneficiado y producto terminado.

El área de pre beneficiado está compuesta por las siguientes sub procesos:

Recepción de materia prima: Se realiza una revisión en cuanto a la cantidad de barricas, porcentaje de daño, porcentaje de humedad y un código asignado por el supervisor y se recepciona en las tolvas.

Pre limpieza: Se hace un control manual en cuanto al tiempo de residencia, sumatoria de barricas, desechos y tiempo de ventilación llegando, llegando a su punto definido.

Primer secado: Se realiza un control con PLC en cuanto a la temperatura de la masa, tiempo de ventilación y son registrados, la humedad de entrada y humedad de salida son realizadas de forma manual.

Segundo secado: Se realiza un control con PLC en cuanto a la temperatura de la masa, tiempo de secado, el porcentaje de humedad (pepa y cascara) ingreso / salida son realizados por el personal designado y registrado en hojas físicas.

Enfriados: Se realiza un control con PLC en cuanto a la temperatura, tiempo de enfriado, el porcentaje de humedad (pepa y cascara) ingreso / salida son realizados por el personal designado y registrado en hojas físicas.

Silos de almacenamiento: Registro del producto (Tiny, Medium y Large) sobre el porcentaje de daño, porcentaje de humedad, tiempo de residencia que va ingresando a los silos.

1.2 ESTADO DE ARTE

En este apartado se realiza un estudio de los proyectos que se enfocan en el mismo tema, para encontrar diferencias sustantivas, a continuación, se mencionan los siguientes.

FABIAN MARCELO MUÑOZ VELOZ (2018). *Desarrollo de un sistema de gestión por procesos para empresas de servicios de ingeniería y construcción orientadas a la industria. Empresa CDM S.A. (Universidad Andina Simón Bolívar - Ecuador)*

La tesis de Fabian Marcelo Muñoz plantea el siguiente objetivo Plantear un Sistema de Gestión basados en procesos para la empresa CDMSA, con el fin de promover la mejora de su accionar y permitir el aseguramiento de la calidad de sus servicios.

Como conclusiones a la pregunta de investigación se efectuó un estudio de campo, y, de acuerdo con los instrumentos de investigación aplicados, se pudo comprobar que la entidad ha

experimentado un crecimiento importante desde sus inicios, pero que, en este momento, requiere una nueva manera de organización interna que le permita gestionar con agilidad su servicio valorado en el mercado. Mediante la investigación a través de entrevistas y encuestas, se realizó el diagnóstico de la empresa, observando que, desde sus inicios, ha manejado su gestión de manera empírica, o según se iba requiriendo, lo cual pudo haber funcionado de manera adecuada en sus primeros años; sin embargo, al crecer su cartera de clientes, personal y servicios ofertados, se evidenció la necesidad de implementar un modelo que permita delimitar funciones de los colaboradores, estandarizar procesos y garantizar la calidad en la que se ha concentrado la empresa como ventaja competitiva.

RAMIRO TICONA SALAMANCA (2017). *Sistema web para el control de: insumos y productos del área de producción y almacenes. caso: HORMIBLK. (Universidad Mayor de San Andrés - Bolivia),*

Ticona plantea en siguiente objetivo. Desarrollar e implementar un Sistema Web para el Control de: Insumos y Productos del área de Producción y Almacenes para la empresa Hormiblok que proporcione información oportuna y confiable del área de producción y almacenes de manera que optimice la administración de la información.

Conclusiones: Con la implementación de esta aplicación Web se libera a la empresa "HORMIBLOK", de realizar los informes del área de producción y almacenes de forma convencional (Plantillas Excel).

A continuación, se menciona los objetivos específicos cumplidos por el presente proyecto de grado: módulo de administración usuario, modulo encargado de almacén materia prima, modulo encargado de producción, modulo encargado almacén producto terminado y modulo encargado de despacho.

ALVARO PONCI MENDOZA SALAS (2016). *Implementación del Sistema de Gestión de Procesos BIZAGI BPMS en la Unidad de Sistemas Académicos. (Universidad Amazónica de Pando - Bolivia).*

Álvaro Mendoza tiene como objetivo. Implementar el Sistema de gestión de Procesos utilizando el entorno de trabajo Bizagi BPMS para mejorar el control de la información generada por los

procesos implementados del Sistema de Gestión de calidad, en la Unidad de sistemas Académicos de la Universidad Amazónica de Pando.

Álvaro Concluye realizado el análisis de los procedimientos de Gestión de Calidad, previo al diseño y la implementación en las herramientas propuestas por Bizagi BPMS. Además del diseño del proceso negocio, utilizando la herramienta de Bizagi Modeler, se automatizó los procedimientos del Sistema de Gestión de Calidad mediante la implementación del Sistema de Gestión de Procesos Bizagi BPM y se ha ejecutado el sistema de Gestión de Procesos en el entorno de pruebas utilizando la herramienta de Monitoreo de Actividades de Negocio (BAM) la cual permitió establecer la satisfacción deseada.

Proyecto: “DESARROLLO DE UN SISTEMA DE INFORMACIÓN PARA EL PROCESO DE BENEFICIADO DE CASTAÑA EN LA EMPRESA TAHUAMANU S. A. DE PANDO” cuyo objetivo es Desarrollar un sistema de información para el proceso de beneficiado de castaña, a través del método proceso unificado, para incrementar la eficiencia en el manejo de información y facilitar la toma de decisiones en la empresa Tahuamanu s. a. (Saravia, 2007).

Tesis: SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CASTAÑA (*Bertholletia excelsa*) DEL CANTON NACEBE DEL MUNICIPIO SANTA ROSA DEL ABUNA, PROVINCIA ABUNA DEL DEPARTAMENTO DE PANDO cuyo objetivo es Describir el sistema de recolección y comercialización de castaña (*bertholletia excelsa*) del cantón Nacebe del municipio Santa Rosa del Abuna, Provincia Abuna del Departamento de Pando (García, 2018).

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El área de Prebeneficiado de castaña está a cargo el departamento de producción, el mismo está compuesto de secciones encargadas de las diferentes etapas del proceso. Se lleva control de cada etapa a través de formularios que registran datos los resultados obtenidos en la operación además se registra los parámetros con los cuales se opera diariamente en cada etapa. Estos datos se registran en hojas físicas cuyos formatos ya definidos a puño y letra por el personal designado (operadores y supervisores) y son entregados al departamento de producción donde son revisados. A partir de estos registros de datos realizados en papel, se transcriben en hojas electrónicas (Excel) para organizarlos e imprimirlos en un informe diario. Se procede del mismo modo para la elaboración

de los informes mensuales e informe anual, esto hace que los registros de datos son desordenados y archivados en un stand de forma manual ocasionando el alargamiento de tiempo.

1.3.1 PROBLEMA CENTRAL

“Gestión manual de datos en la toma de decisiones del área de Prebeneficiado de la castaña en la Empresa Tahuamanu S. A. de Pando”.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1 OBJTIVO GENERAL

Desarrollar un sistema informático de gestión del proceso de Prebeneficiado de la castaña en la empresa Tahuamanu S.A. de Pando para computarizar de forma integral la gestión de datos en la toma de decisiones mediante la aplicación de la metodología de Proceso Unificado.

1.4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Analizar la situación actual para determinar los requerimientos del área de Prebeneficiado.
- Diseñar la arquitectura para modelar el comportamiento de los componentes de sistema de Prebeneficiado.
- Implementar el diseño arquitectónico para integrar los componentes que conforman el sistema de Prebeneficiado.
- Elaborar un plan de Implantación para poner en funcionamiento del sistema de Prebeneficiado.

1.5 JUSTIFICACIÓN

1.5.1 JUSTIFICACIÓN ECONOMICA

El presente proyecto de grado se justifica económicamente por el ahorro de material de escritorio, como, por ejemplo: hojas de papel, el cual es empleado para el registro diario en cada una de las etapas que contempla el área de pre beneficiado, así como también los inventarios físicos, stands

físicos, entre otros, todas estas características serán computarizadas logrando reportes en tiempo real que ayuden a la toma de decisiones.

1.5.2 JUSTIFICACIÓN SOCIAL

El presente proyecto de grado se justifica socialmente ya que el gerente general, gerente administrativo, gerente de producción y gerente de calidad tendrán el beneficio de acceso inmediato a la información de reportes estadísticos como numéricos en tiempo real, a su vez, contará de pleno conocimiento sobre sus procesos de negocio que serán expuestos para personal de trabajadores en general.

Así evitando la gran acumulación de papeles de registros en cada una de las etapas, con la implementación del sistema coadyuvará de gran manera al registro, reportes, trazabilidad y el tiempo que llevaba el hacerlo de forma manual.

1.5.3 JUSTIFICACIÓN TECNOLÓGICA

El presente proyecto de grado se justifica tecnológicamente ya que la empresa cuenta con los equipos adecuados para llevar a cabo el proyecto y están conectadas en una red local y estas cuentan con acceso a internet, se aprovecha de estos recursos tecnológicos para acceder al sistema.

El sistema se divide en dos partes:

BACK-END: utiliza en Framework SpringBoot ya que es una herramienta versátil, seguro, optimo en el código, tiene una buena integración con lo API REST.

FRONT-END: utiliza el Framework Tymeleaf para complementar la seguridad de información, trabaja con el gestor de base de dato MySQL.

La empresa cuenta con su propio servidor ubicado en la misma empresa con las siguientes características.

Características del servidor	
Procesador	Intel(R) 4nucleos Xeon
Memoria RAM	DDR4 8GB
Sistema Operativo	Windows Server 2008 x64

Tabla 1: Características del servidor: Empresa Tahuamanu S.A.

1.6 METODOLOGÍA

La metodología Proceso Unificado de Desarrollo o simplemente Proceso Unificado es un marco de desarrollo de software que se caracteriza por estar dirigidos por casos de usos, centrado en la arquitectura, enfocado en el riesgo y por ser iterativo e incremental.

El Proceso Unificado se repite a lo largo de una serie de ciclos que constituyen la vida de un sistema. Cada ciclo contra de cuatro fases: inicio, elaboración, construcción y transición.

FASES	OBJETIVOS	HERAMIENTAS Y TÉCNICAS	PRODUCTOS
CONCEPCIÓN	Análisis de la situación actual.	modelo de negocio.	Describir funcionalidad y restricciones sistema.
	Identificación de requerimientos.	Entrevistas. Modelo de requerimientos.	Documentación de requerimientos. Diagramas de Penker
ELABORACIÓN	Diseño de la arquitectura	Elaborar los modelos con el uso de la herramienta (Enterprise Architect).	Diagrama de casos de uso, actividades, secuencia y clases.
CONSTRUCCIÓN	Implementación del diseño	Patrón MVC. Programación orientada a objetos. (Power designer, MySQL. JavaEE (Spring Boot). Tomcat 8.1.)	Diseño de base de datos. Codificación y documentación del software. Diagrama de componentes.
TRANSICIÓN	Plan de implantación	Servidor.	Documentación y aceptación del producto final.

Tabla 2: Cuadro de metodología proceso unificado.
Fuente: Elaboración propia.

En base al método se tiene las siguientes etapas además de actividades dentro de los objetivos:

1. Captura de requisitos a partir de observaciones directas en la empresa. Entrevistas al personal encargado registrarlos datos en las distintas secciones operativas. Se aplica el modelo de casos de uso, para la captura de requisitos funcionales.
2. Análisis del sistema aplicando realizaciones de casos de uso. a través de diagramas de colaboración. Obteniendo una abstracción del comportamiento del sistema, combinando el modelo estructurado y la representación de clases en los diagramas de colaboración que ofrece UML.
3. Diseño del software, a través de diagramas de clases para los modelos entidad-relación de la base de datos y para los objetos definidos en la programación de las interfaces.
4. Implementación del software en el lenguaje Java, aplicando los componentes diseñados, instalando/configurando el servidor de aplicaciones (Tomcat 8.1) y de base de datos (MySQL), y la puesta en marcha del software.
5. Pruebas del sistema para verificar el resultado acorde a los requerimientos del usuario final.

Para cada etapa del proceso unificado, se hace uso de modelos que representan el sistema en su desarrollo hasta la obtención del producto final. Las iteraciones están reflejadas en el desarrollo de subsistemas e incremento del producto final.

1.7 ALCANCES

El proyecto contempla la implantación en el área de Prebeneficiado en la empresa Tahuamanu S.A. con el objetivo de computarizar de forma integral la gestión de datos en la toma de decisiones en esta área.

El sistema contará con los siguientes módulos importantes:

- Seguimiento al proceso evolutivo del producto (trazabilidad).
- Módulo de reportes y listado para centralizar la información necesaria para la elaboración de reportes de manera automatizada.

El sistema no permitirá realizar los siguientes puntos:

- El proyecto no incluirá la carga de datos de los años pasados.
- El sistema no permitirá compartir información.

El sistema tendrá que:

- Diferenciar a los usuarios según los roles establecidos.
- Ser manejable en una red interna de la empresa.
- Tener la aprobación de la gerencia general de la empresa Tahuamanu S. A. para su implantación.
- Tener documento técnico del sistema.
- Manual de usuario.

1.8 APORTES

El aporte que traerá la implantación del presente proyecto de grado sistema informático de gestión de procesos de pre beneficiado de la empresa Tahuamanu S. A. Además de reducir la información impresa que causa aglomeraciones, dado que dicha información será manejada por el sistema ya que ayudará al análisis de datos y la toma de decisiones.

- Se evitará la utilización de métodos antiguos y la acumulación de documentos.
- El sistema realiza el registro de datos de los procesos de manera sistematizada.
- Reducción del tiempo de acceso de la información.
- Podrá realizar sus reportes con más rapidez y confiabilidad.

CAPITULO II

2 MARCO REFERENCIAL

- MARCO INSTITUCIONAL
- MARCO TEÓRICO
- MARCO TECNOLÓGICO

2.1 MARCO INSTITUCIONAL

La empresa fue fundada el año 1989 con un grupo de 12 inversionistas comprometidos con modernizar las milenarias y tradicionales formas de recolectar e industrializar la castaña. -Se optó por construirla en la zona más deprimida y aislada de Bolivia, Cobija Pando sobre la frontera con Brasil. El emprendimiento fue creciendo y respondiendo a la demanda de calidad y servicio que buscaba el mercado mundial – A partir de 1995 Tahuamanu fue capitalizada por la Corporación Interamericana de Inversiones (IIC), la Corporación Andina de Fomento (CAF) y la Fundación Bolivia Exporta, Actualmente cuenta con una estructura de buen gobierno corporativo, ejecutivos y profesionales experimentados - Emplea durante la zafra a más de 400 personas directamente y miles de recolectores (Tahuamanu).

La empresa Tahuamanu está conformada por las áreas de administración, acopio, pre beneficiado, beneficiado, control y calidad. Cada año esta factoría realiza un movimiento de 130 y 150 mil barricas de castaña, aproximadamente y es exportada a Europa. La castaña, conocida también como almendra, es el fruto del árbol de la castaña que se encuentra en forma natural y silvestre solamente en los bosques amazónicos de Bolivia, Brasil y Perú.

Tahuamanu cuenta con las siguientes certificaciones:

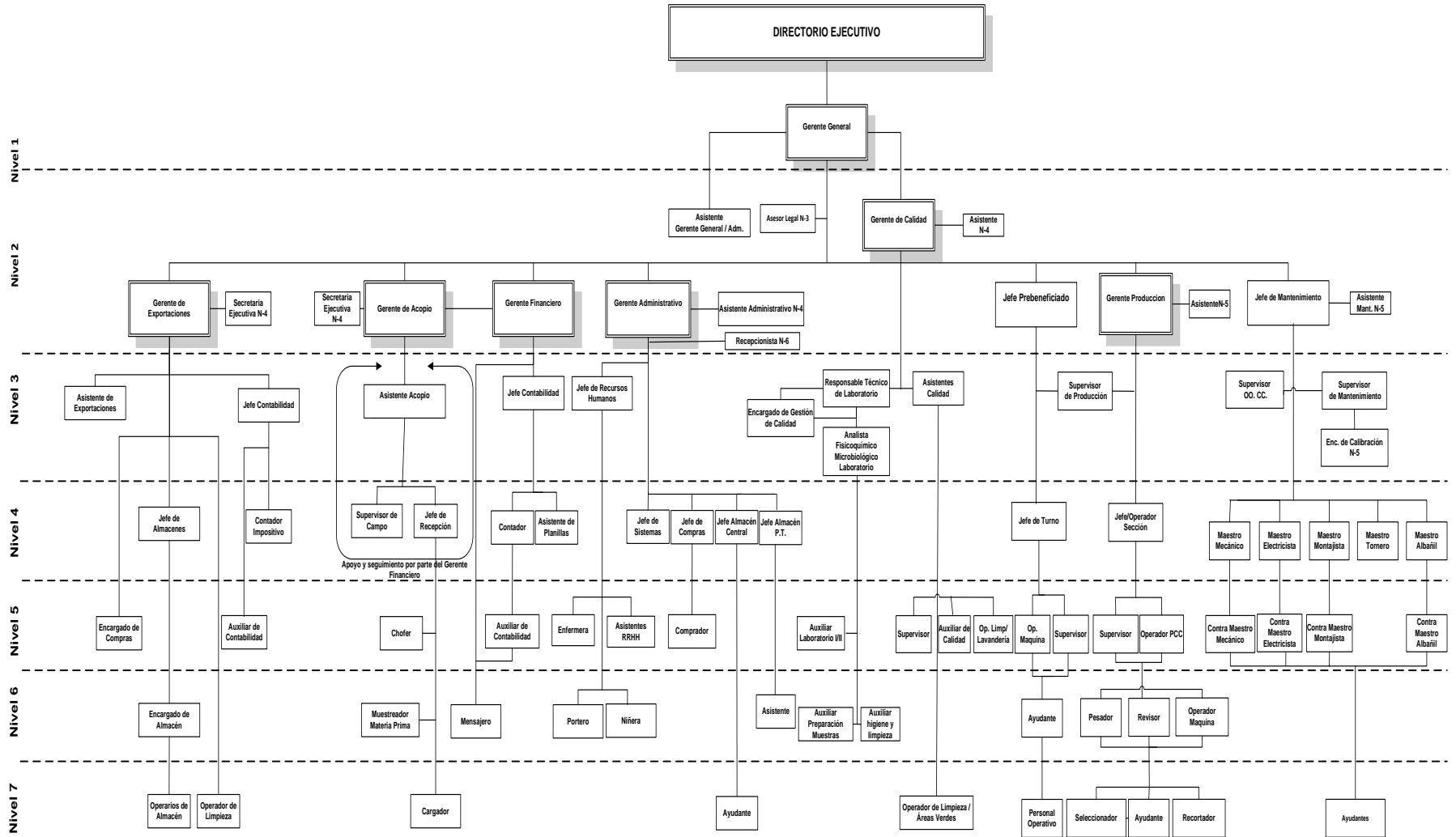
BRC: una norma específica para la industria agroalimentaria, siendo sólo aplicable a compañías fabricantes o envasadoras de productos alimenticios.

USDA ORGANIC: garantiza que un producto ha sido verificado como orgánico.

FFL: confirma que los trabajadores gozan de condiciones de trabajo seguras y justas, considerando el respeto a los derechos fundamentales de los trabajadores a gozar de buenas condiciones de empleo.

SMETA: un procedimiento de auditoría que reúne buenas prácticas en una técnica de auditoría ética.

2.1.1 Organigrama de la planta



2.1.2 Política de Tahuamanu

asegurar la inocuidad, calidad, autenticidad y legalidad del producto y que cumpla con las especificaciones de la legislación aplicable; satisfacer las exigencias de los clientes y consumidores finales, quienes motivan y sustentan nuestras actividades diarias, comprometiéndonos con la capacitación del personal, mejoramiento continuo de los sistemas y control de proveedores.

2.1.3 Área de Prebeneficiado

1. Recepción y muestreo.

La gerencia de acopio inicia la recolección de la materia prima en el campo y en planta los proveedores ingresan el producto, el cual es en primera instancia pesado.

Una vez pesado el producto, el personal de acopio procede a realizar el peso de cada uno de los sacos con la finalidad de determinar el número de “BARRICAS”, una vez determinada la cantidad se inicia la limpieza y el muestreo a través de cuarteo, procedimiento que se realiza tomando muestras al azar de los sacos formando un saco de aprox. 60 kgrs.

Se separan 100 unidades que son partidas donde se determina el porcentaje de castaña en mal estado.

Otras 100 unidades son destinadas al Laboratorio para su correspondiente análisis.

2. Prelimpieza y almacenamiento intermedio

En este proceso se separan las partículas extrañas, polvo e insectos, utilizando un trommel.

Una vez realizado este proceso se procede al almacenaje intermedio, proceso donde finaliza la responsabilidad de la Gerencia de Acopio.

3. 1ra. Clasificación por tamaños (gerencia de producción)

Una vez que Acopio ha procedido al almacenaje en silos se inicia el proceso de pre beneficiado de la castaña.

Con el uso de un trommel se procede a seleccionar la castaña en tres tamaños: grande, mediana y pequeña e iniciar el secado.

4. Secado, reposo y limpieza en zaranda

Limpieza y secado de la castaña para el almacenamiento

Este objetivo se logra con el uso de trommels de limpieza y los cilindros de secado mismos que logran desgastar las aristas para incrementar el volumen de almacenamiento en los silos.

Para el secado de la castaña se utiliza aire a una temperatura menor a 65 °C.

Con el uso de la zaranda se logra separar el polvo y las pequeñas partículas que hubieran pasado en la primera limpieza.

5. Almacenaje intermedio y columna de aire.

El almacenamiento intermedio, se utiliza cuando la castaña está esperando a ser catada manualmente en las cintas de 1ra selección

Luego del almacenamiento intermedio la castaña pasa por una columna de aire, que tiene como objetivo botar todas las pepas vacías, que por la diferencia de densidad saldrán hacia arriba y se acumulará en una bolsa de polipropileno.

6. Primera selección

Esta etapa del proceso, consiste en el catado o extracción de forma manual en 5 cinco cintas los defectos como ser; castaña podrida, castaña hueca, castaña cortada severa, cortada leve y fisurada. En esta se extrae el mayor porcentaje de defectos.

7. Segunda clasificación por tamaños

Nuevamente se clasifica mediante un tamizado que se realiza en dos cilindros, en esta clasificación se selecciona la castaña en tres tamaños Tiny, Medium y Large.

8. Segunda etapa de secado y reposo

Esta es la segunda fase del secado donde, en este proceso se utiliza silos secadores con aire caliente, mismo que es alimentado por un ventilador axial y un radiador de vapor, es necesario cargar los silos según la clasificación realizada por tamaño para tener un secado más homogéneo.

9. Limpieza en zaranda y enfriado

Una vez finalizado el 2do secado, se descarga y se pasa por una zaranda la cual tiene como objetivo eliminar el polvo, y los ombligos (coquitos)

Luego de pasar por la zaranda la castaña ingresa a los silos enfriadores, los cuales tienen como objetivo enfriar la castaña, para evitar que esta sude y bajar la temperatura para su posterior almacenamiento.

10. Segunda selección

Esta etapa igual que la “1ra Selección”, consiste en un catado manual en 4 cintas, para extraer las pepas pudres (podridas), cortadas y rajadas. Esta etapa ya es de afinamiento del porcentaje de defectos, para ingresar la materia prima a un silo de almacenamiento

11. Almacenamiento en silos

Una vez sale de la segunda selección, se ingresa la materia primar a un silo de almacenamiento con una capacidad de 10.000 barricas donde la materia prima se conservará por medio de ventilaciones con aire frio y seco, esperando a ser solicitada por el área del beneficiado.

2.2 MARCO TEORICO

2.2.1 Gestión por Procesos

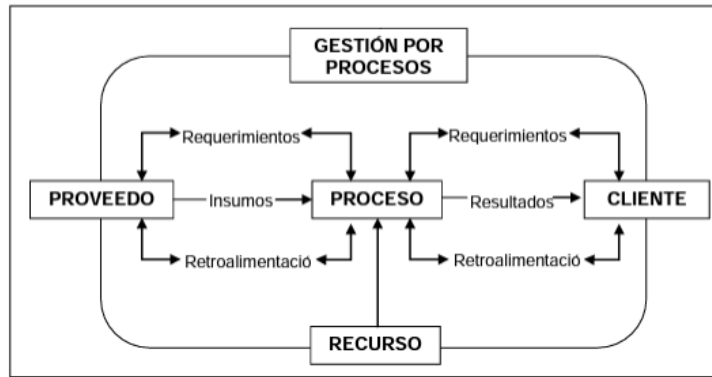
Para Gómez, la gestión por procesos es una forma de conducir o administrar una organización, concentrándose en el valor agregado para el cliente y las partes interesadas, (Gomez, 2009). Este autor introduce un nuevo elemento que es la consideración de los intereses de la empresa, luego no absolutiza la visión del cliente.

Por otra parte, Bergholz, considera que la gestión por procesos puede definirse como una forma de enfocar el trabajo, donde se persigue el mejoramiento continuo de las actividades de una organización mediante la identificación, selección, descripción, documentación y mejora continua de los procesos (Bergholz, 2011). Esta autora aporta elementos de cómo concretar esta forma de organización.

Lo anterior se amplía por Carrasco, cuando plantea que la gestión de procesos es una disciplina que ayuda a la dirección de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, mejorar y hacer más productivos los procesos de la organización para lograr la confianza del cliente (Carrasco, 2011). Este autor introduce términos como la formalización y el control, ello puede favorecer la regulación de los procesos de gestión.

Según la Norma (ISO 9000, 2015), “la Gestión por Procesos se basa en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos de causa-efecto” y el enfoque basado en Procesos consiste en “la Identificación y Gestión Sistemática de los procesos desarrollados en la organización y en particular en la interacción de los mismos”. Ambos conceptos están ampliamente relacionados por lo que se deben trabajar en conjunto.

A continuación, en el Esquema 1 se muestra la representación gráfica de la Gestión por Procesos.



*Ilustración 1: Representación gráfica de Gestión por Procesos
fuente: Harrington H. (1995)*

A partir de lo anterior, se concluye que la Gestión por Procesos es la manera de gestionar a la empresa en su totalidad tomando como base a sus procesos, entendiéndolos como una secuencia de actividades y tareas que generen valor sobre un elemento de entrada para conseguir un resultado que cumpla con los requerimientos del cliente, sea interno o externo. Para profundizar la comprensión del concepto de Gestión por procesos, es necesario tratar ciertos conceptos básicos, los cuales se explicarán a continuación.

2.2.1.1 Proceso

Los componentes primordiales de un modelo de gestión por procesos son justamente los procesos organizacionales. Según Muñoz (2009) en el ámbito empresarial un proceso es el ordenamiento sistémico y secuencial de las actividades necesarias para que una organización produzca bienes o servicios. Por su parte, la ISO 9000 define proceso como el conjunto de todas las operaciones que intervienen y se relacionan entre sí para transformar las entradas en resultados (ISO 9000, 2015). Pérez entiende al proceso como la organización secuencial de operaciones que generan valor para el usuario o cliente final, y que tienden a repetirse (Perez, 2010). Un proceso abarca una serie de operaciones secuenciales que están destinadas a tomar un input o entrada (que puede ser materia prima, datos, requerimientos, información, entre otros), para transformarlo mediante una secuencia de actividades en la que se involucran recursos (personas-materiales) o factores (información, factores físicos), y dar como resultado una salida u output, como muestra en la ilustración 2:

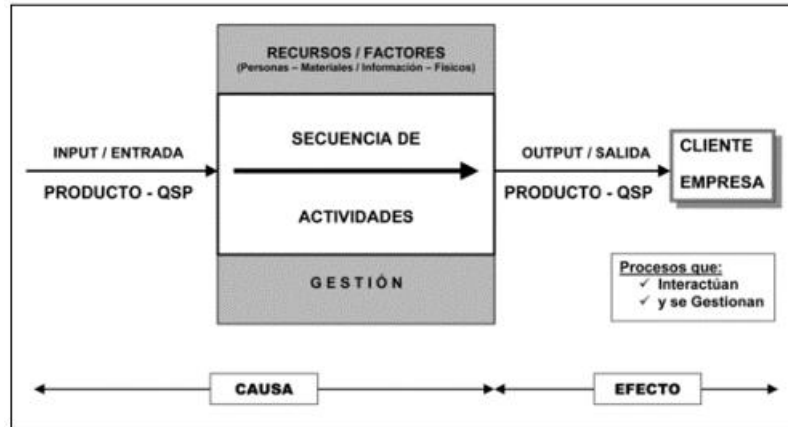


Ilustración 2: Proceso
Fuente: (Perez, 2010)

Como se observa en la ilustración 2, en el proceso interviene actividades que pueden ser gestionadas en una secuencia de, pues aquí intervienen los diversos recursos tales como personas, materiales, información y equipamiento o maquinaria. Esta secuencia es el factor causal que tendrá, como efecto, un producto o salida para el cliente interno o externo. El cliente interno será todo el personal o área de la empresa que recibe el producto o resultado de un proceso, como información, datos, o productos semiprocesados. El cliente externo será quien recibe el producto terminado, ya sea el usuario o consumidor, o los distribuidores o mayoristas, por ejemplo.

Ya se mencionó las entradas, las secuencias y las salidas como elementos del proceso, sin embargo, Pérez (Pérez 2010) añade dos elementos más, los controles y los límites. Los controles corresponden a los procedimientos que permiten si el proceso está funcionando correctamente, mientras tanto los límites son la definición de la amplitud y profundidad del proceso, es decir, los criterios que establecen las unidades que gestionan el proceso, sus interacciones, elementos y factores (Perez, 2010).

Según Pérez (2010), son cinco (05) los factores que se toman en cuenta en los procesos:

- **Personas:** Es todo recurso humano empleado o que interviene en los procesos, tanto administrativos como operativos, de la organización.
- **Materiales:** Son todos los componentes, que pueden ser o no identificables en el producto final, pero que son indispensables para el mismo, ya que incluyen las entradas a ser transformadas, partes en proceso e información para su uso correcto.

- **Recursos Físicos:** Incluye las instalaciones, equipos, herramientas, software y hardware necesarios para la ejecución de los procesos.
- **Métodos:** Incluye procedimientos de trabajo, instrucciones, normas y políticas aplicadas para la ejecución de los procesos de la organización.
- **Medio ambiente:** Es el entorno y características físicas en las que se da el proceso.

2.2.1.2 Tipos de procesos

Para (González, Sonia, & Cesar, 2006) toda organización puede representarse como una compleja red de elementos que realizan actividades que les permiten interrelacionarse unas con otras para alcanzar los fines (misión) del conjunto. Cada una de estas interrelaciones puede representarse y gestionarse como un proceso.

En función de la finalidad, los procesos se pueden clasificar en tres categorías: Procesos estratégicos, procesos operativos y procesos de soporte.

Procesos Estratégicos: Son procesos destinados a definir y controlar las metas de la organización, sus políticas y estrategias. Permiten llevar adelante la organización. Están en relación muy directa con la misión/visión de la organización. Involucran personal de primer nivel de la organización.

Procesos Operativos: Son procesos que permiten generar el producto/servicio que se entrega al cliente, por lo que inciden directamente en la satisfacción del cliente final. Generalmente atraviesan muchas funciones. Son procesos que valoran los clientes y los accionistas.

Procesos de Soporte: Apoyan los procesos operativos. Sus clientes son internos. Ejemplos: Control de calidad, Selección de personal, Formación del personal, Compras, Sistemas de información, etc. Los procesos de soporte también reciben el nombre de procesos de apoyo.



Ilustración 3: Tipos de Proceso
fuente: (Admin Gestion-Calidad.com, 2016)

2.2.2 Sistema

Según (Senn, 1999), es “un conjunto de componentes que interactúan entre sí para lograr un objetivo común”. Por otra parte, (Montilva, 1999), lo considera, “un conjunto de 2 o más elementos interrelacionados que conforman un todo”. Los autores coinciden en sus definiciones, al establecer que un sistema está formado por elementos relacionados para la obtención de un fin común.

Atendiendo a esta consideración, y a los fines de investigación, Sistema es un conjunto de actividades académicas, administrativas y procesos interrelacionados, cuyo objeto es generar información para la toma de decisiones.

2.2.2.1 Sistema Informático

Según (Uriarte, 2020) se entiende un sistema automatizado de almacenamiento, procesamiento y recuperación de datos, que aprovecha las herramientas de la computación y la electrónica para llevar a cabo su serie compleja de procesos y operaciones. En otras palabras, un sistema informático es un computador de alguna índole.

Los sistemas informáticos son tipos de sistemas de información, o sea, sistemas que se organizan en torno al manejo de datos de diversa naturaleza, aunque no todos los sistemas de información sean informáticos. Esto es, no todos son digitales, ni automatizados, ni electrónicos

2.2.2.2 Sistema de gestión

El mercado y entorno competitivo y globalizado en el que, actualmente, se encuentran todas las organizaciones, obliga a las que pretendan tener y lograr éxito, o por lo menos mantenerse en el mercado, a buscar la manera de lograr buenos resultados. El mejor medio para lograr obtener los resultados deseados es gestionar los procesos, actividades y recursos de la organización orientándolos hacia la consecución de objetivos planificados. Esto conlleva a que las organizaciones adopten conceptos, metodologías y herramientas que le permitan configurar y establecer un Sistema de Gestión acorde a sus actividades y entorno. La finalidad de un Sistema de Gestión es ayudar a establecer metodologías, actividades, tareas, responsabilidades, asignar recursos, entre otros, que permitan a la organización una gestión orientada al logro y/o consecución de los objetivos planteados por la misma.

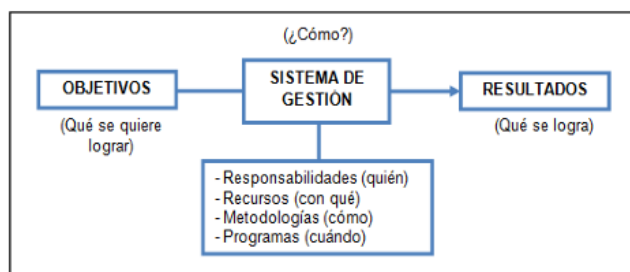


Ilustración 4: Sistema de gestión objetivos y resultados
fuente: (González, Sonia, & Cesar, 2006)

Según la Norma (ISO 9000, 2015), un Sistema de Gestión es un “Conjunto de elementos de una organización, interrelacionados o que interactúan para establecer políticas, objetivos y procesos para lograr estos objetivos”.

2.2.3 Gestión de producción

La gestión de producción corresponde a la utilización de métodos y técnicas con el fin de llevar las materias a convertirse en productos acabados. Este proceso radica en una cadena de acciones en las que se relacionan los elementos indicados, desde la participación del recurso humano, manipulando las materias primas por medio de las máquinas necesarias, con el fin de lograr una distribución por producto con el nivel de calidad y cantidad esperados.

La gestión de producción y operaciones permite una planificación ideal, una organización adecuada y una supervisión final de los pasos que hacen parte de la línea de elaboración y entrega final del producto y/o servicio. De esta forma, se garantiza que la productividad empresarial se vea reflejada de forma efectiva y eficaz en los objetivos de la gestión de producción y operaciones para que los insumos disponibles se conviertan en bienes (Beetrack, 2019).

Hay dos procesos clave que intervienen en la gestión de producción:

- La gestión de la cadena de suministros.
- La gestión logística.

En estos dos puntos se invierte la mayor cantidad de costos, gastos e inversiones. Por esta razón se ven reflejados en los resultados que muestran mayor impacto para la organización. Para ello se suman otros factores importantes, como el uso controlado de recursos y la rentabilidad (Beetrack, 2019).

2.2.3.1 Etapas de Gestión de Producción

Etapas de la gestión de producción: Como primera medida, se deben definir los materiales necesarios para crear el producto o los requisitos para generar un servicio. En este paso inicial el objetivo de la gestión de producción y operaciones es conseguir la mayor cantidad de materia prima con el menor costo posible. Aquí es necesario definir una meta de producción clara, para que se tenga en cuenta en todo el proceso de elaboración, a la vez que ya se tiene la disponibilidad de todo el material que se va a utilizar.

Etapas de la gestión de producción: En esta etapa de la gestión de producción y operaciones los materiales se convierten en el producto deseado. Para ello se deben establecer unos estándares de calidad mínimos y garantizar su cumplimiento. Además de una elaboración minuciosa se deben tener unos mecanismos de revisión constantes para poder prevenir complicaciones y aplicar los cambios necesarios en el momento indicado.

Etapas de la gestión de producción: Ahora se busca que el producto terminado esté acorde con las necesidades del cliente o que pueda ser adaptado a un nuevo fin, apoyándose en acciones comerciales. Al realizar el transporte de productos y su entrega debe haber un mecanismo de control que pueda medir el nivel de alineamiento con los estándares de calidad requeridos por el cliente (Beetrack, 2019).

2.2.3.2 Sistema de gestión de producción y operaciones

Para las empresas que tienen un componente fuerte en su área de fabricación es casi indispensable que cuenten con sistemas de gestión de producción y operaciones avanzados que no solo ayuden a sistematizar los procesos internos, sino que también se integre con el resto de la empresa (contabilidad, ventas, compras, distribución, etc.).

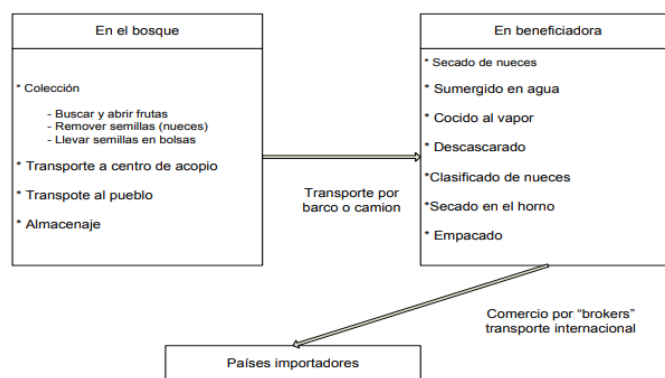
Estos sistemas de gestión de producción y operaciones también se encargan de ofrecer soluciones más específicas dependiendo del tipo de industria en el que se implementen, o adecuados a los distintos métodos de fabricación que se estén aplicando. Asimismo, estos sistemas se pueden adaptar a cada modelo de cadena de producción o distribución de la empresa (Betrack, 2019).

Estas son algunas de las ventajas de incluir un software para la gestión de producción en tu organización:

- Transacciones más seguras y un mayor control de la trazabilidad de las operaciones.
- Acceso a información en tiempo real que permita optimizar los modelos de producción.
- Beneficios ecológicos, al evitar el desperdicio de papel y tareas que impliquen un impacto ambiental mayor.
- Alimentar un sistema de información transversal para todas las áreas de la empresa.
- La posibilidad de gestionar la producción y las operaciones desde dispositivos móviles.

2.2.3.3 Sistema de Producción de Castaña

Según Zuidema (2003), indica que en el sistema de producción de almendra se distinguen diversas fases. En la Figura 1, se presenta la visión general de estas fases.



Recolección de castaña: Zuidema (2003), señala que la actividad se realiza en la época de lluvia, cuando los frutos caen desde la corona del árbol. Los frutos caídos se recolectan en un solo sector

para su posterior quebrado con la ayuda de un machete para remover las semillas o castaña, luego son extraídos del fruto y colocados en las bolsas de gran tamaño con una capacidad de 70 kg (García, 2018).

Las semillas embolsadas son almacenadas por algún tiempo y son posteriormente transportadas a las plantas procesadoras, se realiza algunas veces por vía pluvial, cuando hay acceso al río o por vía terrestre cuando hay una carretera cercana al lugar de acopio.

El proceso de recolección del coco de la castaña parece ser sencillo; pero ello no es así, la recolección se hace selva adentro y los árboles por lo general están dispersos y prácticamente las únicas vías que comunican son las sendas.

Industrialización: PRE BENEFICIADO

12. RECEPCION Y MUESTREO.

- La gerencia de acopio inicia la recolección de la materia prima en el campo y en planta los proveedores ingresan el producto, el cual es en primera instancia pesado.
- Una vez pesado el producto, el personal de acopio procede a realizar el peso de cada uno de los sacos con la finalidad de determinar el número de “BARRICAS”, una vez determinada la cantidad se inicia la limpieza y el muestreo a través de cuarteo, procedimiento que se realiza tomando muestras al azar de los sacos formando un saco de aprox. 60 kgrs.
- Se separan 100 unidades que son partidas donde se determina el porcentaje de castaña en mal estado.
- Otras 100 unidades son destinadas al Laboratorio para su correspondiente análisis.

13. PRELIMPIEZA Y ALMACENAMIENTO INTERMEDIO

- En este proceso se separan las partículas extrañas, polvo e insectos, utilizando un trommel.
- Una vez realizado este proceso se procede al almacenaje intermedio, proceso donde finaliza la responsabilidad de la Gerencia de Acopio.

14. 1ra. CLASIFICACION POR TAMAÑOS (GERENCIA DE PRODUCCION)

- Una vez que Acopio ha procedido al almacenaje en silos se inicia el proceso de pre beneficiado de la castaña.
- Con el uso de un trommel se procede a seleccionar la castaña en tres tamaños: grande, mediana y pequeña e iniciar el secado.

15. SECADO, REPOSO Y LIMPIEZA EN ZARANDA

- Limpieza y secado de la castaña para el almacenamiento
- Este objetivo se logra con el uso de trommels de limpieza y los cilindros de secado mismos que logran desgastar las aristas para incrementar el volumen de almacenamiento en los silos.
- Para el secado de la castaña se utiliza aire a una temperatura menor a 65 °C.
- Con el uso de la zaranda se logra separar el polvo y las pequeñas partículas que hubieran pasado en la primera limpieza.

16. ALMACENAJE INTERMEDIO Y COLUMNA DE AIRE.

- El almacenamiento intermedio, se utiliza cuando la castaña está esperando a ser catada manualmente en las cintas de 1ra selección
- Luego del almacenamiento intermedio la castaña pasa por una columna de aire, que tiene como objetivo botar todas las pepas vacías, que por la diferencia de densidad saldrán hacia arriba y se acumulará en una bolsa de polipropileno.

17. PRIMERA SELECCIÓN

- Esta etapa del proceso, consiste en el catado o extracción de forma manual en 5 cinco cintas los defectos como ser; castaña podrida, castaña hueca, castaña cortada severa, cortada leve y fisurada. En esta se extrae el mayor porcentaje de defectos.

18. SEGUNDA CLASIFICACION POR TAMAÑOS

- Nuevamente se clasifica mediante un tamizado que se realiza en dos cilindros, en esta clasificación se selecciona la castaña en tres tamaños Tiny, Medium y Large.

19. SEGUNDA ETAPA DE SECADO Y REPOSO

- Esta es la segunda fase del secado donde, en este proceso se utiliza silos secadores con aire caliente, mismo que es alimentado por un ventilador axial y un radiador de vapor, es necesario cargar los silos según la clasificación realizada por tamaño para tener un secado más homogéneo.

20. LIMPIEZA EN ZARANDA Y ENFRIADO

- Una vez finalizado el 2do secado, se descarga y se pasa por una zaranda la cual tiene como objetivo eliminar el polvo, y los ombligos (coquitos)
- Luego de pasar por la zaranda la castaña ingresa a los silos enfriadores, los cuales tienen como objetivo enfriar la castaña, para evitar que esta sude y bajar la temperatura para su posterior almacenamiento.

21. SEGUNDA SELECCIÓN

- Esta etapa igual que la “1ra Selección”, consiste en un catado manual en 4 cintas, para extraer las pepas pudres (podridas), cortadas y rajadas. Esta etapa ya es de afinamiento del porcentaje de defectos, para ingresar la materia prima a un silo de almacenamiento

22. ALMACENAMIENTO EN SILOS

- Una vez sale de la segunda selección, se ingresa la materia primar a un silo de almacenamiento con una capacidad de 10.000 barricas donde la materia prima se conservará por medio de ventilaciones con aire frio y seco, esperando a ser solicitada por el área del beneficiado.

2.3 MARCO TECNOLÓGICO

2.3.1 Herramientas de modelado de software

El modelado de software es el primer paso antes de desarrollar cualquier tipo de sistema. Normalmente el modelado se basa en la creación de Diagramas que explican el funcionamiento del software a desarrollar, eso hablando de algún ejemplo básico. Regularmente se utilizan los diagramas UML, los cuales permiten que, mediante un diseño abstracto, los desarrolladores y el cliente definan el sistema, su funcionamiento y sus funcionalidades. A continuación, algunas de las herramientas de modelado de software, que te permitirán crear los famosos diagramas UML.

UML (Lenguaje de Modelado Unificado) es una especificación de notación orientada a objetos, el cual se compone de diferentes diagramas, los cuales representan las diferentes etapas del desarrollo del proyecto (Canchala, 2008).

En lo práctico, UML es un estándar internacional que nos ayuda, por medio de diagramas, a representar el esquema del software en estructura como en comportamiento. Propiamente dicho, UML no es un lenguaje de programación, pero aun así es utilizado con mucha frecuencia por ingenieros, analistas y programadores de software (Canchala, 2008).

2.3.1.1 Diagramas Estructurales

En esta gran clasificación, se encuentran los siguientes diagramas:

- ✓ **Diagrama de clases:** Muestra las relaciones entre las clases involucradas en el sistema.
- ✓ **Diagrama de componentes:** Muestra los componentes que hacen parte de un sistema con un nivel de abstracción más elevado que el diagrama de clases.
- ✓ **Diagrama de estructura compuesta:** Muestra la relación interna de clases, interfaces o componentes para describir una funcionalidad.
- ✓ **Diagrama de despliegue:** Presenta cómo y dónde se desplegará el sistema.
- ✓ **Diagrama de objetos:** Describe los objetos instanciados de una clase.
- ✓ **Diagrama de paquetes:** Permite agrupar elementos de UML.

2.3.1.2 Diagramas de Comportamiento

En esta clasificación se encuentran los siguientes diagramas:

- ✓ **Diagrama de caso de uso:** es conocido como la representación de los requisitos funcionales del sistema.
- ✓ **Diagramas de actividades:** modela el comportamiento su relación global con el sistema.
- ✓ **Diagrama de comunicación:** presenta las interacciones entre los elementos en el momento de ejecución.
- ✓ **Diagrama de panorama de interacciones:** presentan el flujo de control de manera global de los elementos que lo componen.
- ✓ **Diagrama de secuencia:** muestra el comportamiento con pasos secuenciales.
- ✓ **Diagrama de máquina de estados:** muestra cómo un elemento de una clase, se puede mover entre estados.
- ✓ **Diagrama de tiempos:** presenta el comportamiento de los elementos en un lapso de tiempo (Canchala, 2008).

2.3.2 Herramientas de desarrollo de software

Una vez que ya contamos con lo que son los Diagramas UML en la parte del modelado de software, es momento de pasar al desarrollo.

El desarrollo de software, es una de las ramas de la ingeniería que se enfoca principalmente a lo que es la creación de sistemas informáticos, también conocido como el ciclo del software, se compone por diversas etapas que dependen precisamente de qué es lo que se está llevando a cabo, cada una de esas etapas cuenta con distintas Herramientas de Desarrollo de Software.

Entre estos lenguajes de programación con IDE disponible, se encuentra:

2.3.2.1 Lenguaje Java

Java es un lenguaje de programación orientado a objetos diseñado específicamente para permitir a los desarrolladores una plataforma de continuidad. Java difiere de otros paradigmas de programación - como la programación funcional y lógica - porque los desarrolladores pueden continuar o actualizar algo que ya han terminado, en lugar de empezar desde cero. Los objetos mantienen el código ordenado y fácil de modificar cuando es necesario.

Los programas creados con Java son portátiles porque están ensamblados en bytecode. Puede ejecutarse en cualquier servidor donde esté instalado Java Virtual Machine (JVM). A diferencia de C++, los objetos creados con Java no tienen que hacer referencia a datos externos. Esto significa

que una aplicación Java continuará funcionando incluso si tu sistema operativo o algún otro programa externo falla (Oracle).

2.3.2.2 *Framework Spring*

Spring es un framework del lenguaje de programación Java, y un framework en programación es el resultado de la evolución de la ingeniería del software, estos son creados por programadores para programadores, con la finalidad de estandarizar el trabajo, resolver, agilizar y manejar los problemas y complejidades que van apareciendo en el mundo de la programación, a medida que las exigencias van creciendo. Creando así, en la comunidad de desarrolladores, un abanico de posibilidades para una creación cada vez más evolucionada de aplicaciones (Curiotek, 2021).

Spring Boot: Para los que no están familiarizados con esta tecnología, podríamos decir que Spring Boot es una herramienta que nace con la finalidad de simplificar aún más el desarrollo de aplicaciones basadas en el ya popular framework Spring Core. Spring Boot busca que el desarrollador solo se centre en el desarrollo de la solución, olvidándose por completo de la compleja configuración que actualmente tiene Spring Core para poder funcionar (Oblancarte, 2018).

Spring Boot centra su éxito en las siguientes características que lo hacen extremadamente fácil de utilizar:

- ✓ **Configuración:** Spring Boot cuenta con un complejo módulo que autoconfigura todos los aspectos de nuestra aplicación para poder simplemente ejecutar la aplicación, sin tener que definir absolutamente nada.
- ✓ **Resolución de dependencias:** Con Spring Boot solo hay que determinar que tipo de proyecto estaremos utilizando y él se encarga de resolver todas las librerías/dependencias para que la aplicación funcione.
- ✓ **Despliegue:** Spring Boot se puede ejecutar como una aplicación Stand-alone, pero también es posible ejecutar aplicaciones web, ya que es posible desplegar las aplicaciones mediante un servidor web integrado, como es el caso de Tomcat, Jetty o Undertow.
- ✓ **Métricas:** Por defecto, Spring Boot cuenta con servicios que permiten consultar el estado de salud de la aplicación, permitiendo saber si la aplicación está prendida o apagada, memoria utilizada y disponible, número y detalle de los Bean's creados por la aplicación, controles para el prendido y apagado, etc.

- ✓ **Extensible:** Spring Boot permite la creación de complementos, los cuales ayudan a que la comunidad de Software Libre cree nuevos módulos que faciliten aún más el desarrollo (Oblancarte, 2018).

2.3.2.3 *Herramienta Spring Tool Suite 4*

Spring Tools 4 es un conjunto de herramientas completamente nuevo para trabajar con proyectos Spring en sus IDE y editores favoritos. Se reconstruyen desde cero con el objetivo en mente de proporcionar el mejor soporte para implementar aplicaciones de nivel empresarial basadas en Spring y Spring Boot en entornos de desarrollo y editores ligeros. Proporcionan una experiencia única centrada en el editor para trabajar con proyectos de Spring, que van desde la asistencia de contenido inteligente y compatible con Spring hasta una nueva forma única de conectar su código fuente y enriquecerlo con información detallada y conocimientos de sus aplicaciones Spring Boot en ejecución. Esto pone su editor de código fuente en paralelo con sus aplicaciones de arranque en ejecución (khmerside, 2018).

Entre las características más destacadas que STS proporciona se encuentran:

- ✓ Soporte para Spring 3
- ✓ Asistentes para la creación de proyectos Spring
- ✓ Herramientas para la gestión de beans
- ✓ Editores gráficos de archivos de configuración de Spring
- ✓ Herramientas de desarrollo para Spring Web Flow y Spring Batch

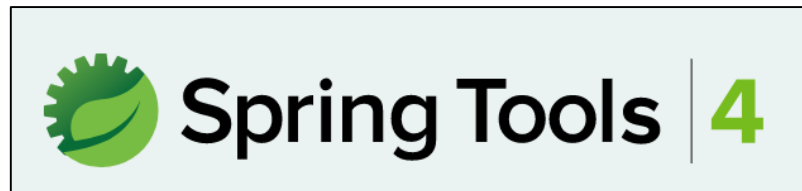
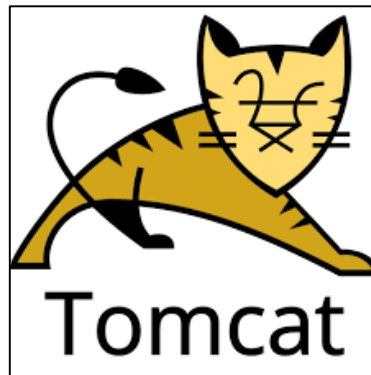


Ilustración 5: Spring Tool Suite 4
fuente: <https://spring.io/tools>

2.3.2.4 *Servidor Web Apache Tomcat*

Tomcat, también llamado Apache Tomcat o Jakarta Tomcat es un contenedor open source de servlets para la implementación de Java Servlet, JavaServer Pages (JSP), Java Expression

Language y Java WebSocket. Las especificaciones de estos son desarrolladas bajo el Java Community Process.



*Ilustración 6: Apache Tomcat
Fuente: (Genos, 2020)*

Existe una confusión de conceptos entre Apache Tomcat y Apache, esto se debe a que coloquialmente al servidor Apache HTTP se le conoce como Apache. Tanto Tomcat como Apache HTTP son proyectos de Apache Software Foundation, cada uno implementado en un lenguaje diferente, Apache Tomcat en Java y Apache HTTP en C y XML. Aunque la diferencia fundamental es que el objetivo de Tomcat es servir específicamente aplicaciones Java, mientras que Apache es un servidor HTTP de propósito general (Genos, 2020).

2.3.3 Herramienta de modelado y diseño de datos

Un modelo de base de datos muestra la estructura lógica de la base, incluidas las relaciones y limitaciones que determinan cómo se almacenan los datos y cómo se accede a ellos. Los modelos de bases de datos individuales se diseñan en base a las reglas y los conceptos de cualquier modelo de datos más amplio que los diseñadores adopten (LucidCard, 2021).

2.3.3.1 Modelo Entidad-Relación

Este modelo capta las relaciones entre entidades del mundo real de forma muy similar al modelo de red, pero no está directamente ligado a una estructura física de la base de datos. En cambio, con frecuencia se lo usa para diseñar una base de datos conceptualmente.

Aquí, a las personas, lugares y cosas, acerca de las cuales se almacenan puntos de datos, se las denomina entidades, cada una de las cuales tiene ciertos atributos que en conjunto forman su dominio. La cardinalidad, o relaciones entre entidades, también se representa en diagramas (LucidCard, 2021).

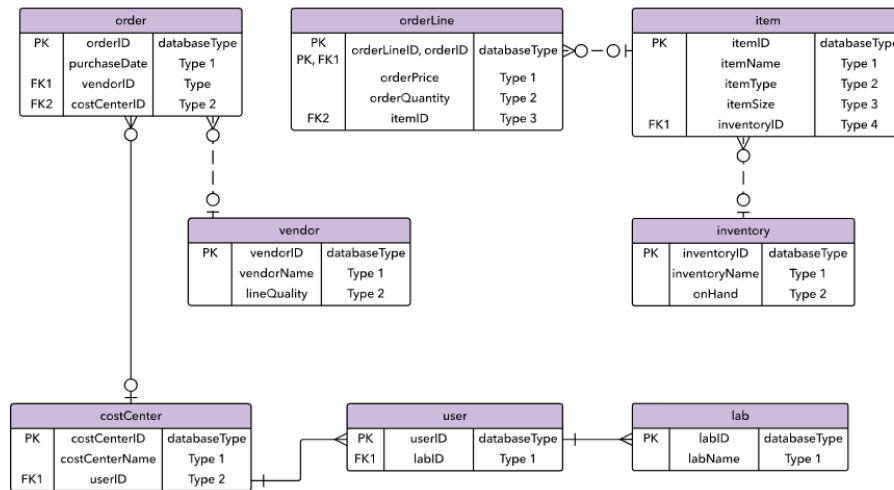


Ilustración 7: Modelo Entidad Relación
Fuente: (LucidCard, 2021)

Una forma común del diagrama entidad-relación ER es el esquema de estrella, en el cual una tabla central de información se conecta a múltiples tablas dimensionales.

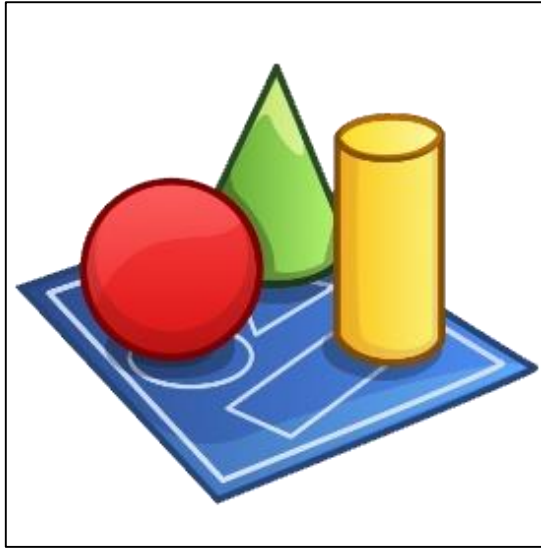
2.3.3.2 Herramienta Power Designer

PowerDesigner, herramienta para el análisis, diseño inteligente y construcción sólida de una base de datos y un desarrollo orientado a modelos de datos a nivel físico y conceptual, que da a los desarrolladores Cliente/Servidor la más firme base para aplicaciones de alto rendimiento (EcuRed).

Y sus características son:

- ✓ Es nombrada La Herramienta Líder en Modelamiento Empresarial
- ✓ Permite a las empresas, de manera más fácil, visualizar, analizar y manipular metadatos, logrando una efectiva arquitectura empresarial de información.
- ✓ Brinda un enfoque basado en modelos, el cual permite alinear al negocio con la tecnología de información, facilitando la implementación de arquitecturas efectivas de información empresarial.
- ✓ Brinda potentes técnicas de análisis, diseño y gestión de metadatos a la empresa.

- ✓ Combina varias técnicas estándar de modelamiento con herramientas líder de desarrollo, como .NET, Sybase WorkSpace, Sybase Powerbuilder, Java y Eclipse, para darle a las empresas soluciones de análisis de negocio y de diseño formal de base de datos.
- ✓ Trabaja con más de 60 bases de datos relacionales.



*Ilustración 8: Power Designer
Fuente: (EcuRed)*

2.3.3.3 Base de datos MySQL

MySQL es un sistema de gestión de bases de datos relacionales de código abierto basado en SQL. Fue diseñado y optimizado para aplicaciones web y puede ejecutarse en cualquier plataforma. A medida que surgían nuevos y diferentes requisitos con Internet, MySQL se convirtió en la plataforma elegida por los desarrolladores web y las aplicaciones basadas en la web. Debido a que está diseñada para procesar millones de consultas y miles de transacciones, MySQL es una opción popular para las empresas de comercio electrónico que necesitan administrar múltiples transferencias de dinero. La flexibilidad bajo demanda es la característica principal de MySQL (Oracle, 2021).

2.3.4 Especificaciones para el uso

Para la ejecución del Sistema Informático debe contar con los siguientes elementos mínimos dentro de la institución para el funcionamiento.

Elemento	Características
Cliente/Usuario	PC de escritorio
Servidor	PC de escritorio
Sistema Operativo	Windows 7 en adelante
Memoria RAM	2 GB o superior
Procesador	2 Nucleos y 4 hilos en adelante
ROM	250 GB o superior

Tabla 3: Especificaciones de uso

Fuente: Elaboración propia

Son las características mínimas que debe tener el hardware de una computadora para poder soportar y/o ejecutar una el siguiente software.

CAPITULO III

3 MARCO APLICATIVO

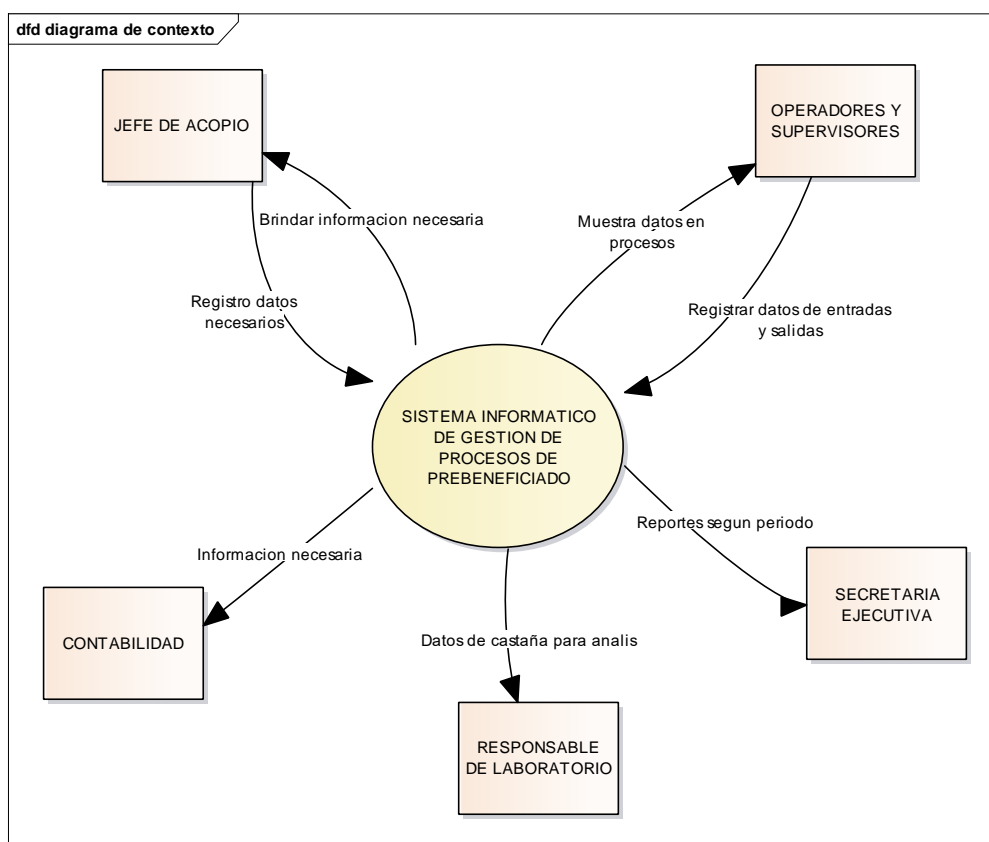
- **FASE DE INICIO**
- **FASE DE ELAVORACION**
- **FASE DE CONSTRUCCION**
- **FACE DE TRANSISION**

3.1 FASE DE INICIO

En esta fase, las necesidades de cada participante del proyecto son tomadas en cuenta y plasmadas en objetivos del proyecto. Se definen para el proyecto: el ámbito, los límites, el criterio de aceptación, los casos de uso críticos, una estimación inicial del coste y un boceto de la planificación.

3.1.1 Modelo de Negocio

La orientación y la estructura orgánica del negocio se explica con detalle en el marco institucional del presente documento y en lo que sigue básicamente se describe la estructura operacional apoyada en un conjunto de diagramas que dan luz de forma clara y precisa toda la estructura funcional del Área de Prebeneficiado referente al proceso de producción.



*Ilustración 9: Diagrama de Contexto
Fuente: Elaboración Propia*

El modelo define los límites del sistema o partes operativas donde se muestra gráficamente la interacción de entidades involucradas con el proceso de Producción de Castaña.

ENTIDADES	INTERES
Jefe Recepción MP	Su principal función del jefe recepción MP es recabar datos generales según la llegada de camiones, posteriormente separa 100 unidades que son partidas donde se determina el porcentaje de castaña en mal estado, otras 100 unidades son destinadas al Laboratorio para su correspondiente análisis.
Laboratorio	Se encarga de analizar las 100 pepas y determinar la calidad de la castaña y posteriormente cargar al sistema los resultados.
Contabilidad	Verificar que a que proveedor corresponde realizar el pago
Secretaria Ejecutiva	Se encarga de realizar reportes según la necesidad de los jefes superior para la toma de decisiones.
Supervisores de Prebeneficiado	Sus funciones es capturar todos los datos necesarios ya definidos en el área, así como el registro de fechas y horas, humedad y temperatura de entradas y salidas de cada subproceso.

*Ilustración 10: Descripción de Entidades
Fuente: elaboración propia.*

3.1.2 Requerimientos funciones

A continuación, se detalla una lista de requerimientos funcionales del sistema, los mismos que fueron identificados por las entrevistas también fueron provistos por parte del jefe de Prebeneficiado y jefe de recepción de materia prima.

	Descripción	Cod. Req.
Área de acopio	El sistema debe permitir agregar o eliminar a proveedores	RF-01
	El sistema permitirá cargar muestras y cortes que son manipulados por el jefe de recepción MP	RF-02
	El sistema permitirá generar reportes de acopio según el proveedor que es manipulado por la secretaria ejecutiva	RF-03
	El Sistema permitirá facilidad la búsqueda de cualquier dato	RF-04

	El sistema permitirá exportar los reportes generados	RF-05
Área de Prebeneficiado	El Sistema permitirá recibir el envío de ficha de acopio.	RF-06
	El sistema Permitirá agregar datos que se maneja en prelimpieza	RF-07
	El sistema permitirá registrar datos de primer y segundo secado manipulados por los supervisores	RF-08
	El sistema notificara la fecha de finalización de cada subproceso	RF-09
	El sistema mostrará la información general relacionada con todos los subprocesos	RF-10
	El sistema permitirá generar reportes según a la necesidad de jefes superiores	RF-011

Tabla 4: Requerimientos funcionales del sistema

Fuente: Elaboración propia

3.1.3 Requerimientos no funcionales

A continuación, se detalla los requerimientos no funcionales del sistema los cuales especifican criterios que pueden usarse para juzgar la operación del sistema.

	Descripción	Cod. Req.
Sistema Informático	El sistema debe tener un tiempo de respuesta adecuado para la operación de los usuarios.	RNF-01
	La aplicación web debe poseer un diseño "Responsive" a fin de garantizar la adecuada visualización en múltiples computadores personales, dispositivos tableta y teléfonos inteligentes.	RNF-02
	El sistema debe ser intuitivo y agradable a usuario para su mejor operatividad.	RNF-03
	El sistema debe operar en un servidor con salida a internet.	RNF-04
	El sistema utilizara términos entendibles para todos los usuarios.	RNF-05
	El sistema validará los tipos de datos a ingresar.	RNF-06

Tabla 5: Requerimientos no funcionales del sistema

Fuente: Elaboración propia

3.1.4 Descripción de procesos

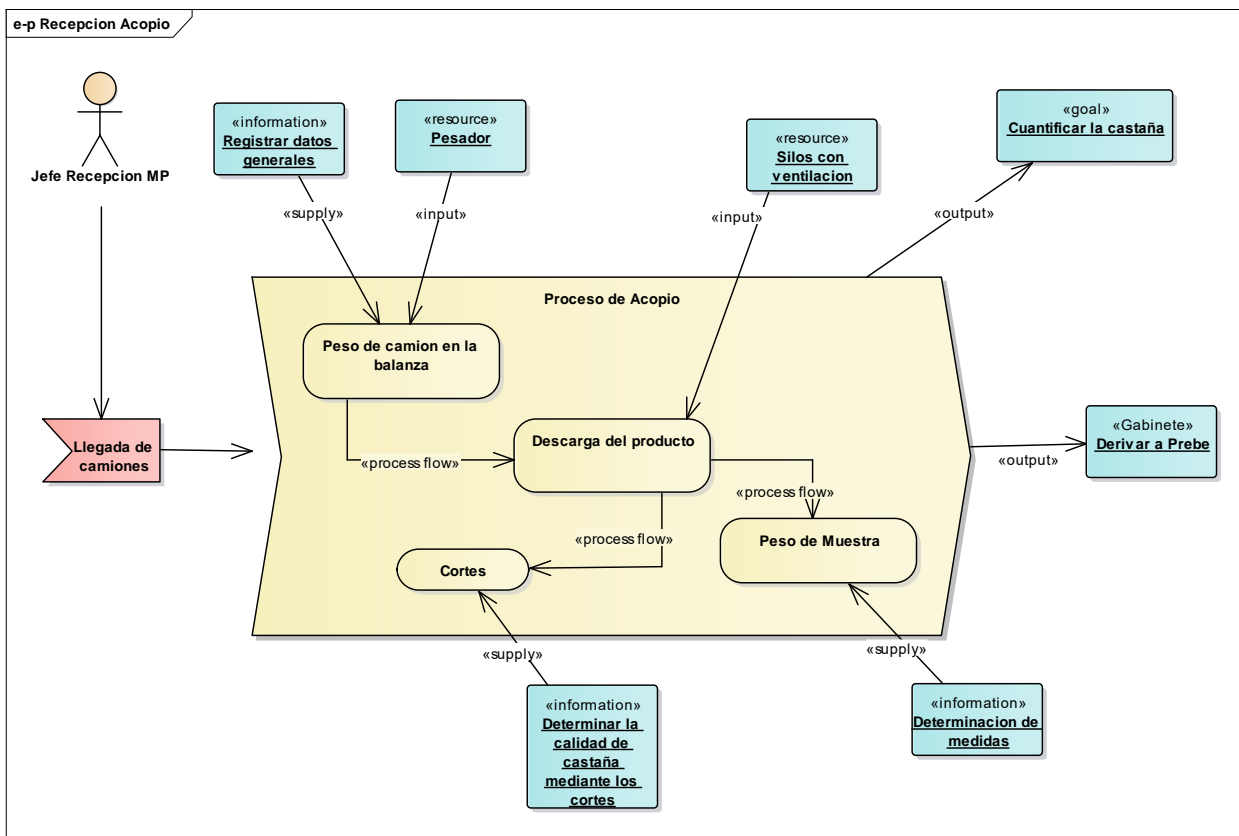


Ilustración 11: Diagrama de Proceso de acopio
Fuente: Elaboración propia

Proceso de acopio

Peso de camión en la balanza

En la actividad del pesado de camión es donde el jefe de Recepción de materia prima registra el dato del pesado del camión con carga y posteriormente recopila datos generales como de que proveedor es la carga, quien es el chofer, la cantidad de sacos de castaña, el lugar de procedencia y las características del camión y posteriormente es dirigido a la siguiente etapa.

Descarga de materia prima

Antes del inicio de descarga se extrae sacos al azar según a la cantidad de sacos, esto para determinar el peso neto de la materia prima y una vez inicie la descarga por cada saco caído se le extrae una pala de castaña hasta llenar una barrica y posteriormente apartar 100 pepas aleatorias

para su posterior análisis en el laboratorio y otras 100 pepas son cortadas por el área de acopio para determinar el porcentaje de castaña en mal estado.

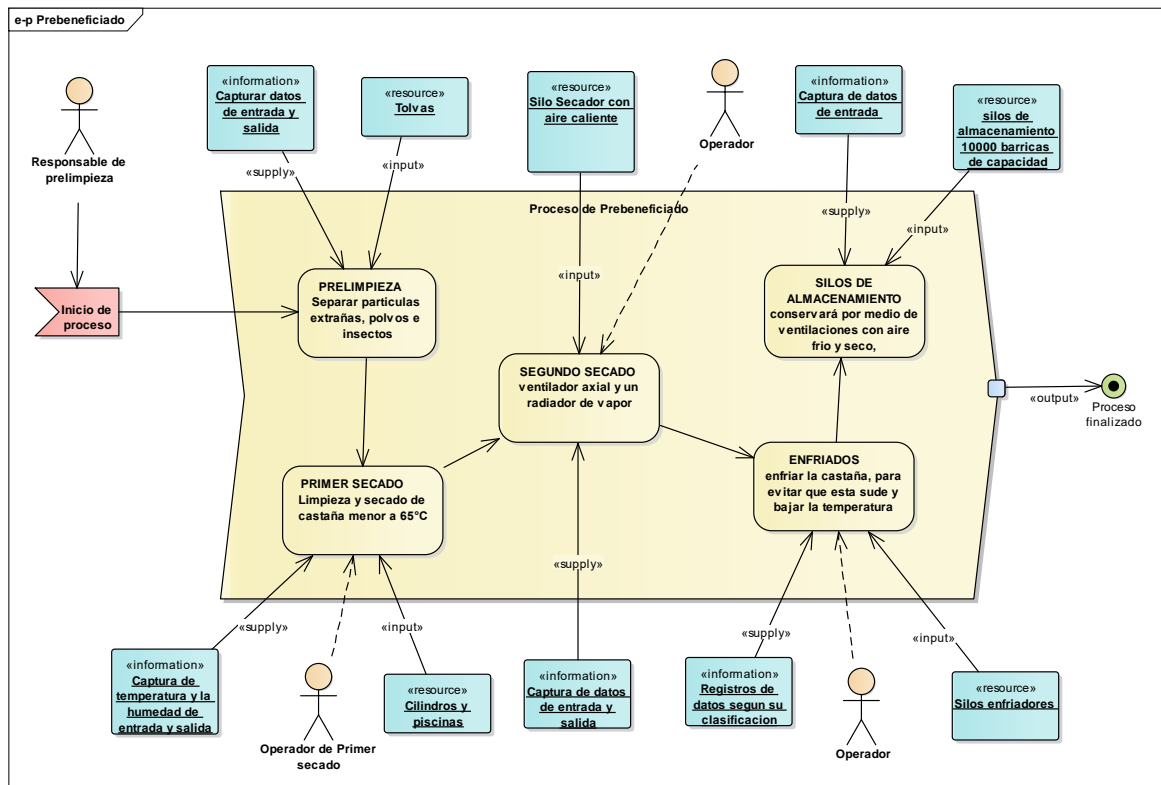


Ilustración 12: Diagrama de proceso de prebeneficiado
Fuente: Elaboración propia

Prelimpieza

En este proceso se separan las partículas extrañas, polvo e insectos, utilizando un trommel. Los datos a capturar son la fecha y hora de entrada y de salida, la cantidad de castaña y es asignado un código.

Primer secado

Este objetivo se logra con el uso de trommels de limpieza y los cilindros de secado mismos que logran desgastar las aristas para incrementar el volumen de almacenamiento en los silos.

Para el secado de la castaña se utiliza aire a una temperatura menor a 65 °C.

Los datos a capturar son la fecha y hora de entrada y de salida, la humedad de entrada y salida, el tiempo de secado y la cantidad de castaña y se asigna un código según fecha.

Segundo secado

Esta es la segunda fase del secado donde, en este proceso se utiliza silos secadores con aire caliente, mismo que es alimentado por un ventilador axial y un radiador de vapor, es necesario cargar los silos según la clasificación realizada por tamaño para tener un secado más homogéneo, los datos a capturar son la fecha y hora de entrada y de salida, la humedad de entrada y salida, el tiempo de secado y la cantidad de castaña y se asigna un código según fecha.

Limpieza en zaranda y enfriado

Una vez finalizado el 2do secado, se descarga y se pasa por una zaranda la cual tiene como objetivo eliminar el polvo, y los ombligos (coquitos)

Luego de pasar por la zaranda la castaña ingresa a los silos enfriadores, los cuales tienen como objetivo enfriar la castaña, para evitar que esta sude y bajar la temperatura para su posterior almacenamiento.

Almacenamiento en Silos

Una vez sale de la segunda selección, se ingresa la materia prima a un silo de almacenamiento con una capacidad de 10.000 barricas donde la materia prima se conservará por medio de ventilaciones con aire frío y seco, esperando a ser solicitada por el área del beneficiado.

3.2 FACE DE ELABORACIÓN

En la fase se realizan las tareas de análisis de dominio y definición de la arquitectura del sistema. Se debe elaborar un plan de proyecto, estableciendo unos requisitos y una arquitectura estables. Por otro lado, el proceso de desarrollo, las herramientas, la infraestructura a utilizar y el entorno de desarrollo también se especifican en detalle en esta fase. Al final de la fase se debe tener una definición clara y precisa de los casos de uso, los actores, la arquitectura del sistema y un prototipo ejecutable de la misma.

3.2.1 Caso de uso: Modelo de negocio

3.2.1.1 Caso de uso: Recepción de Materia prima

En el caso de uso de recepción de materia prima se muestra el comportamiento de la ejecución de los procesos de recepcionar la materia prima donde el responsable de recepción juega un papel muy importante.

Todo inicia con la llegada de uno varios camiones con carga de materia prima. Como primera actividad del responsable de recepción es de recabar los datos generales por cada camión que ingresa a la planta posteriormente se extrae sacos aleatoriamente según la cantidad de sacos y es pesado en la balanza para determinar el peso neto de barricas.

Posterior a eso de cada saco se extrae una pala al descargar hasta llenar una barrica y es pesado seguido la selección aleatoria de 100 pepas que son derivados al laboratorio para el análisis de cada pepa de castaña, seguido a eso se extrae aleatoriamente otras 100 pepas por el responsable del muestreador y es pelado las pepas para determinar el estado de materia prima que esta ingresado con esos datos se demuestra en qué condiciones se encuentra la materia prima en cada camión.

Y esos datos recabados son derivados a la contabilidad para su evaluación de costos según los cortes que se determinaron en cada descarga.

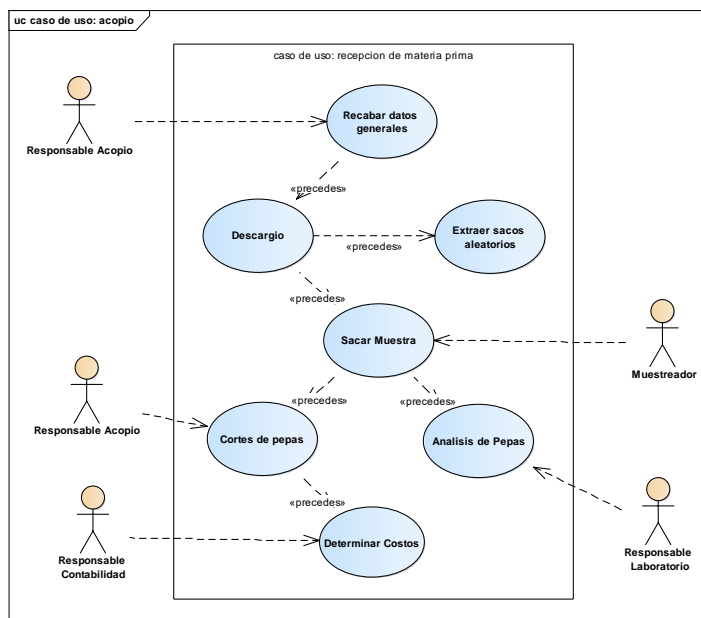


Ilustración 13: Caso de uso - recepción MP
Fuente: Elaboración propia

3.2.1.2 Caso de uso: Prebeneficiado

En el caso de Prebeneficiado se muestra los procesos que se ejecutan de manera secuencial desde la primera fase, este macro proceso identifica a los actores interactuando y reflejando el interés que ejercen en cada proceso.

En proceso de prelimpieza se separan las partículas extrañas, polvo e insectos, utilizando un trommel, una vez realizado este proceso se procede al almacenaje intermedio y se registran la fecha y horas de entradas y salidas determinando el tiempo de residencia en prelimpieza.

En el proceso de 1er secado se capturas humedad de la pepa y la cascara.

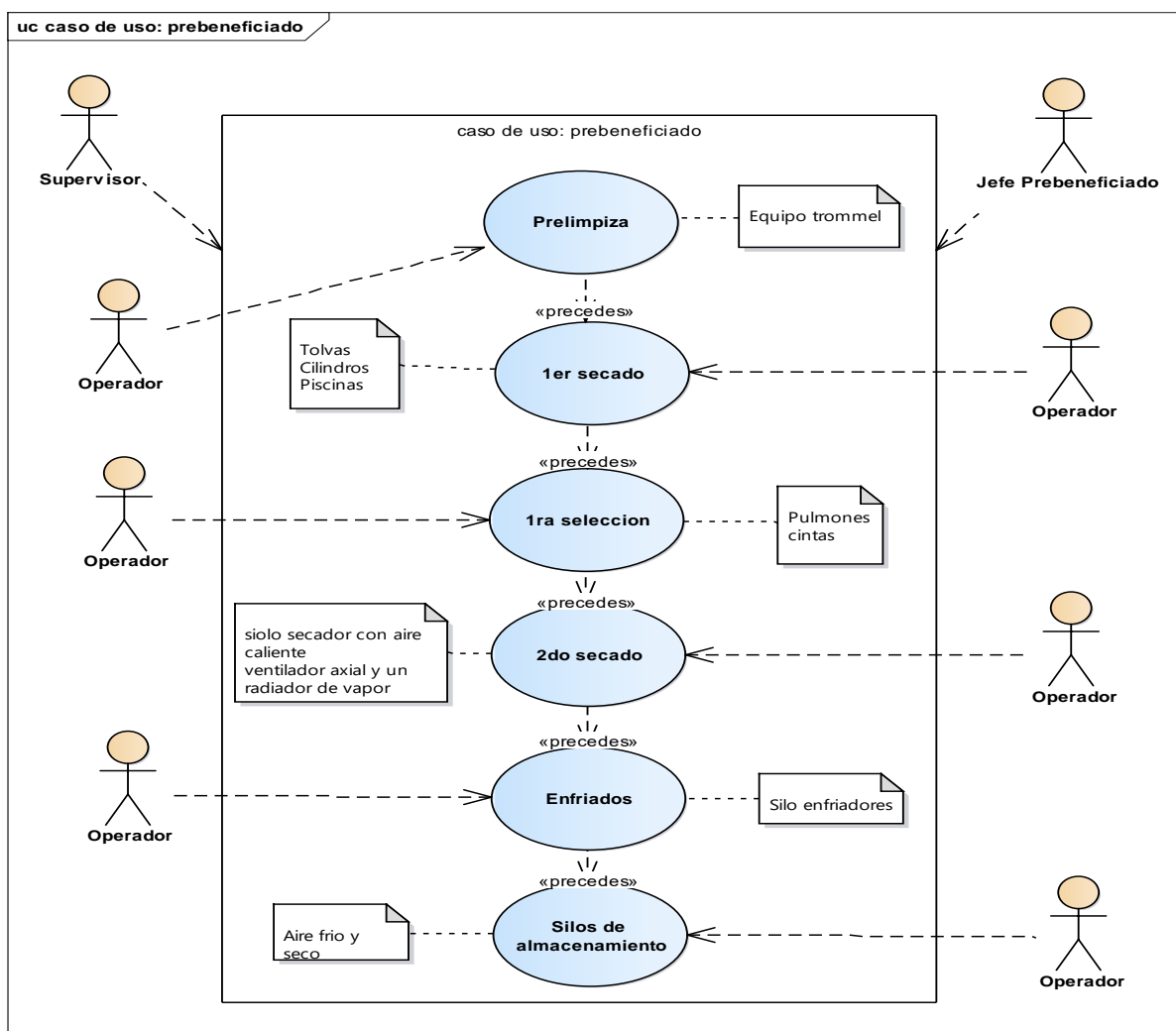


Ilustración 14: Caso de uso – Prebeneficiado
Fuente: Elaboración propia

3.2.2 Caso de uso: Funcionalidad del sistema

3.2.2.1 Caso de uso: Administrar usuario

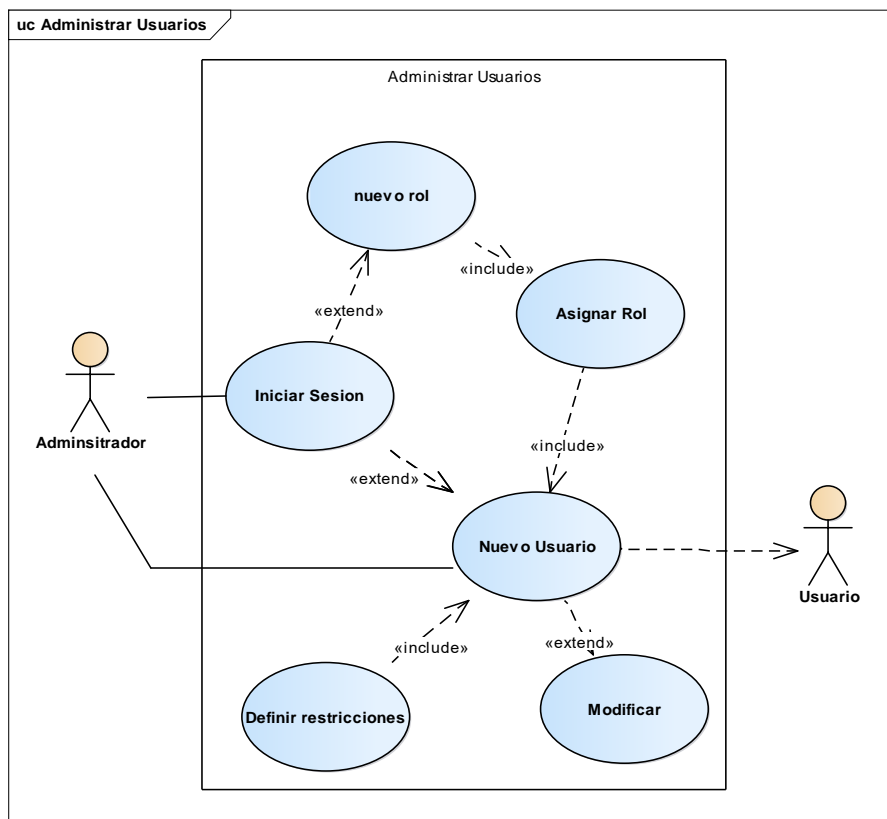


Ilustración 15: Caso de uso - crear usuario
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Registrar usuario RF01
Descripción:	Permite al administrador iniciar sesión para crear a un usuario nuevo y otorgarle restricciones.
Actor:	Administrador, jefe de Área
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo usuario después de llenar todos los campos necesarios y otorgar restricciones de usabilidad en el sistema.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente El administrador completa todos los campos requeridos y otorga restricciones de uso del sistema al nuevo usuario. El sistema envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al usuario si existe algún error y mostrara que existe el error.

Tabla 6: Registrar usuario - RF01
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2 Caso de uso: Recepción materia prima

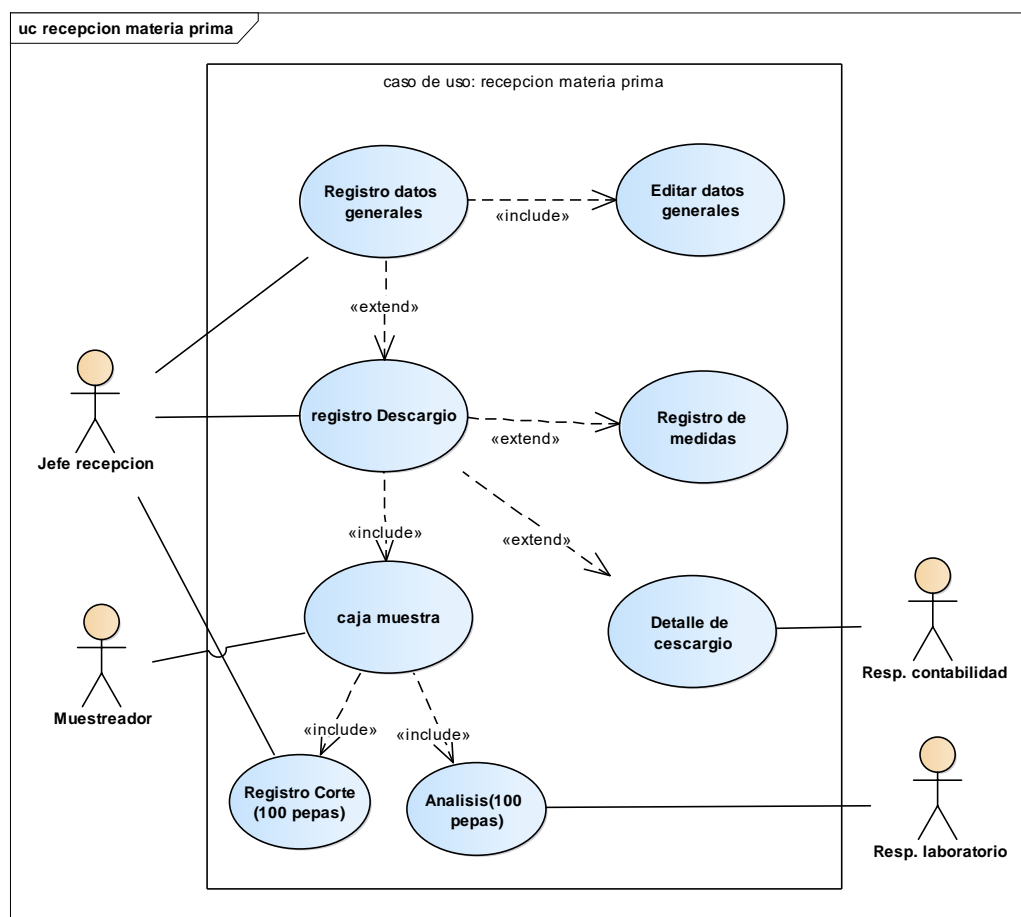


Ilustración 16: caso de uso – acopio
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Acopio
Descripción:	Permite al responsable de acopio iniciar sesión para crear a un registro nuevo desde recabar datos generales hasta el llenado a silos.
Actor:	Administrador, jefe de acopio
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo registro después de llenar todos los campos necesarios.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente
	El jefe de acopio completa todos los campos requeridos.
	El sistema envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al usuario si existe algún error y mostrara que existe el error.

Tabla 7: Proceso de Acopio
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.3 Caso de uso: Proceso de prelimpieza

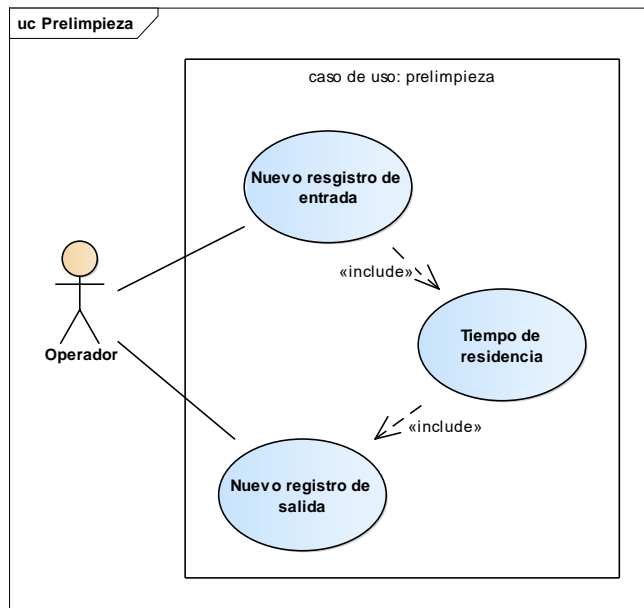


Ilustración 17: caso de uso – prelimpieza
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Proceso de Prelimpieza
Descripción:	Permite al operador iniciar sesión para crear a nuevos registros de entradas y salidas
Actor:	jefe de Área, supervisor, operador
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo registro después de llenar todos los campos necesarios obligatoriamente.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente
	El operador completa todos los campos requeridos.
	El sistema envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al usuario si existe algún error y mostrara que existe el error.

Tabla 8: proceso de prelimpieza
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.4 Caso de uso: Primer secado

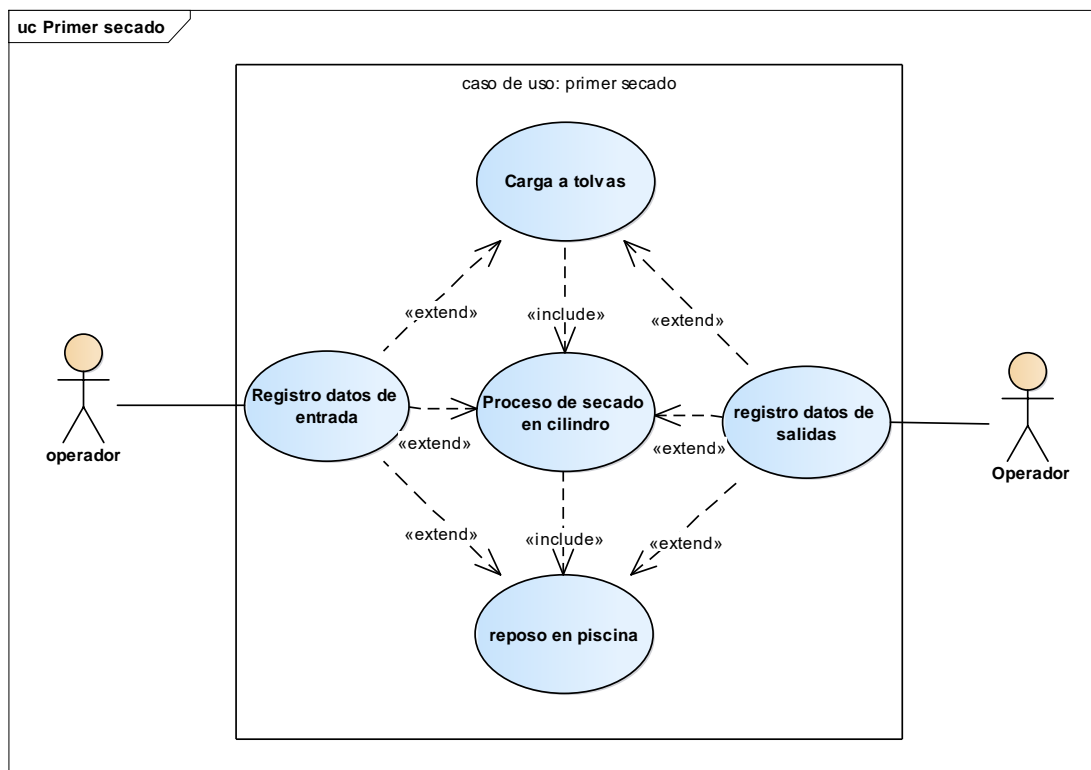


Ilustración 18: Caso de uso - Primer secado
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Proceso de Primer secado
Descripción:	Permite al operador iniciar sesión para crear a nuevos registros de entradas y salidas
Actor:	jefe de Área, supervisor, operador
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo registro después de llenar todos los campos necesarios obligatoriamente.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente
	El operador completa todos los campos requeridos.
	El sistema envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al usuario si existe algún error y mostrara que existe el error.

Tabla 9: Proceso de primer secado
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.5 Caso de uso: Primera selección

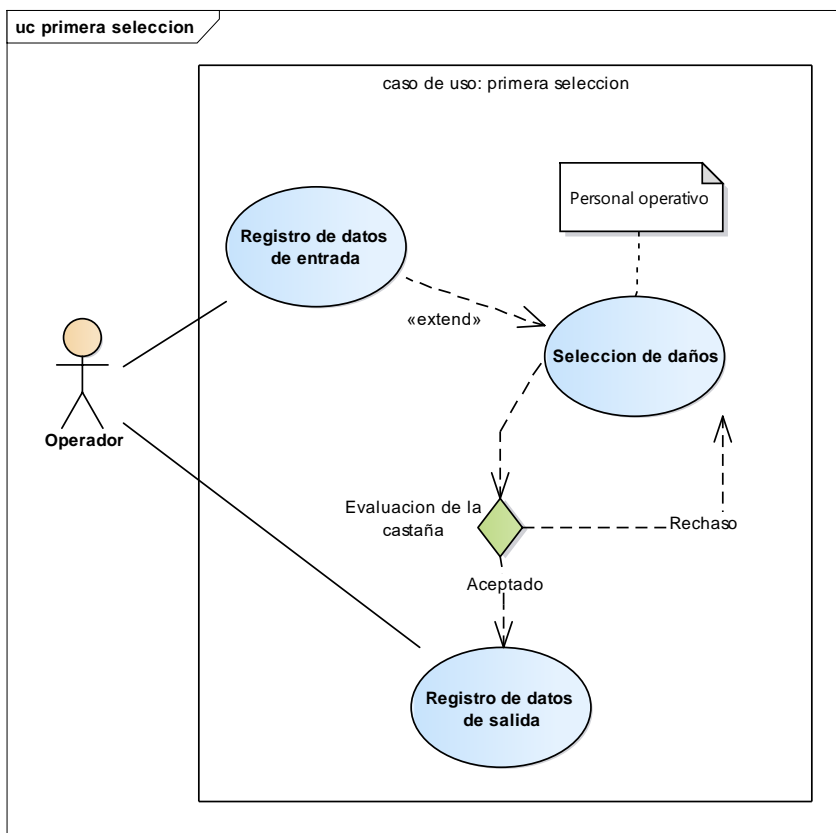


Ilustración 19: Caso de uso - primera selección
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Proceso de Primera selección
Descripción:	Permite al operador iniciar sesión para crear a nuevos registros de entradas y salidas posterior a eso la lista de todos los registros realizados anteriormente.
Actor:	jefe de Área, supervisor, operador
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo registro después de llenar todos los campos necesarios obligatoriamente.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente
	El operador completa todos los campos requeridos.
	El sistema verifica si todos los datos son correctos y envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al operador a la misma ventana una vez realizado el registro

Tabla 10: Proceso de primer secado
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.6 Caso de uso: Segundo secado

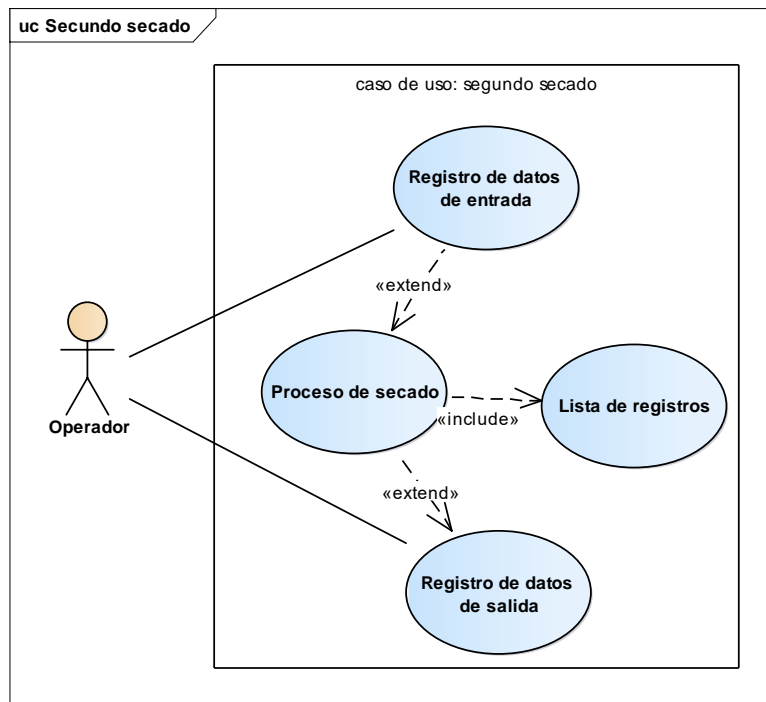


Ilustración 20: caso de uso - segundo secado
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Proceso de Segundo secado
Descripción:	Permite al operador iniciar sesión para crear a nuevos registros de entradas y salidas posterior a eso la lista de todos los registros realizados anteriormente.
Actor:	jefe de Área, supervisor, operador
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo registro después de llenar todos los campos necesarios obligatoriamente.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente El operador completa todos los campos requeridos. El sistema verifica si todos los datos son correctos y envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al operador a la misma ventana una vez realizado el registro

Tabla 11: Proceso de segundo secado
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.7 Caso de uso: Enfriado

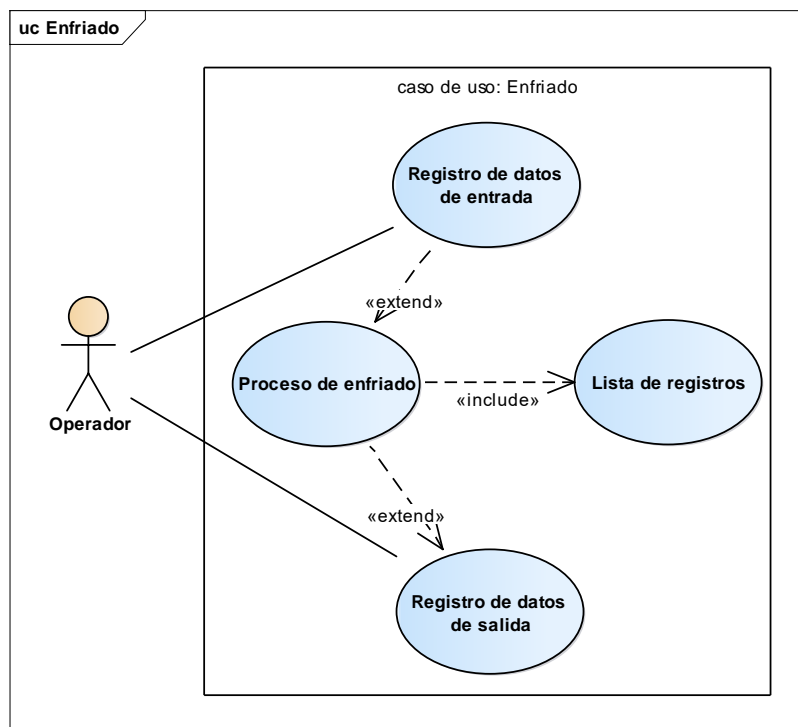


Ilustración 21: Caso de uso – enfriado
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Proceso de Enfriado
Descripción:	Permite al operador iniciar sesión para crear a nuevos registros de entradas y salidas posterior a eso la lista de todos los registros realizados anteriormente.
Actor:	jefe de Área, supervisor, operador
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo registro después de llenar todos los campos necesarios obligatoriamente.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente El operador completa todos los campos requeridos. El sistema verifica si todos los datos son correctos y envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al operador a la misma ventana una vez realizado el registro

Tabla 12: Proceso de enfriado
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.8 Caso de uso: Segunda selección

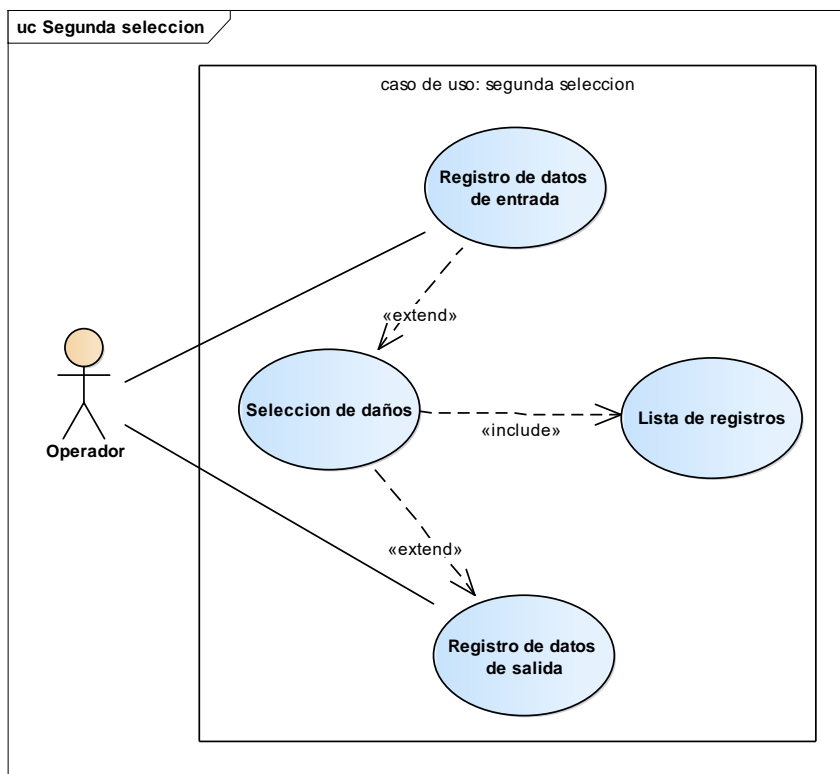


Ilustración 22: caso de uso - segunda selección
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Proceso de Segunda selección
Descripción:	Permite al operador iniciar sesión para crear a nuevos registros de entradas y salidas posterior a eso la lista de todos los registros realizados anteriormente.
Actor:	jefe de Área, supervisor, operador
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo registro después de llenar todos los campos necesarios obligatoriamente.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente El operador completa todos los campos requeridos. El sistema verifica si todos los datos son correctos y envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al operador a la misma ventana una vez realizado el registro

Tabla 13: Proceso de segunda selección
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.9 Silos de almacenamiento

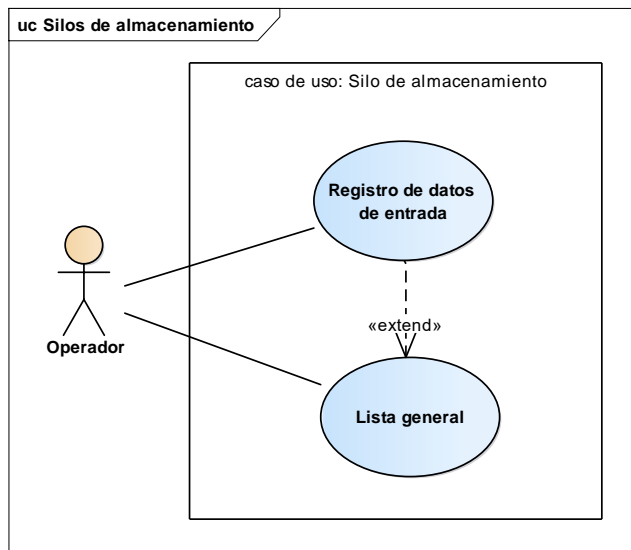


Ilustración 23: caso de uso - Silo de almacenamiento
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Proceso Silo de almacenamiento
Descripción:	Permite al operador iniciar sesión para crear a nuevos registros de entradas posterior a eso la lista de todos los registros realizados anteriormente.
Actor:	jefe de Área, supervisor, operador
Disparador:	Ingresar al sistema y crear un nuevo registro después de llenar todos los campos necesarios obligatoriamente.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente El operador completa todos los campos requeridos. El sistema verifica si todos los datos son correctos y envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al operador a la misma ventana una vez realizado el registro

Tabla 14: Proceso de silo de almacenamiento
Fuente: Elaboración propia

3.2.2.10 Caso de uso: Trazabilidad

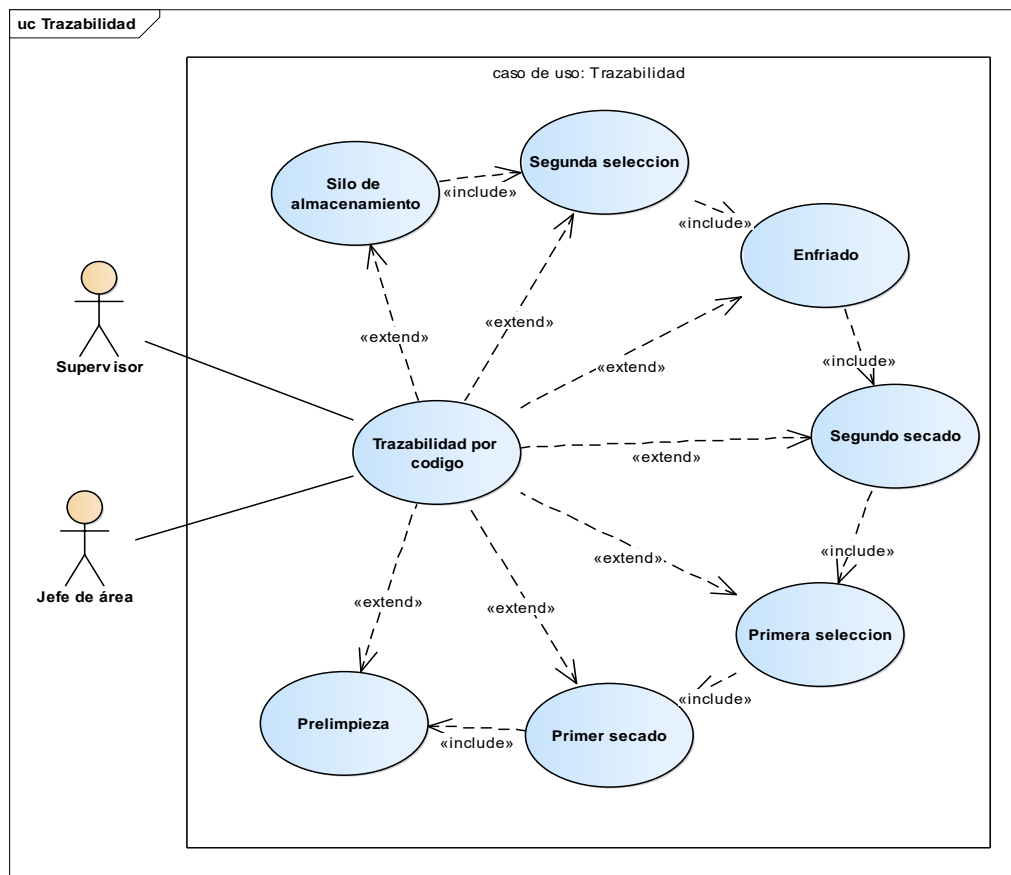


Ilustración 24: Trazabilidad
Fuente: Elaboración propia

Nombre:	CU: Proceso de trazabilidad
Descripción:	Permite al jefe de área y supervisor iniciar sesión para iniciar la trazabilidad.
Actor:	jefe de Área, supervisor
Disparador:	Ingresar al sistema e inicia con el llenado de campos necesarios y obligatoriamente.
Precondición:	Iniciar sesión exitosamente El jefe de área/supervisor completa todos los campos requeridos. El sistema verifica si todos los datos son correctos y envía una alerta de éxito o fracaso del registro nuevo.
Observaciones:	El sistema re direccionara al operador a la misma ventana una vez realizado el registro

Tabla 15: Proceso de trazabilidad
Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Diagrama de actividades: Acopio

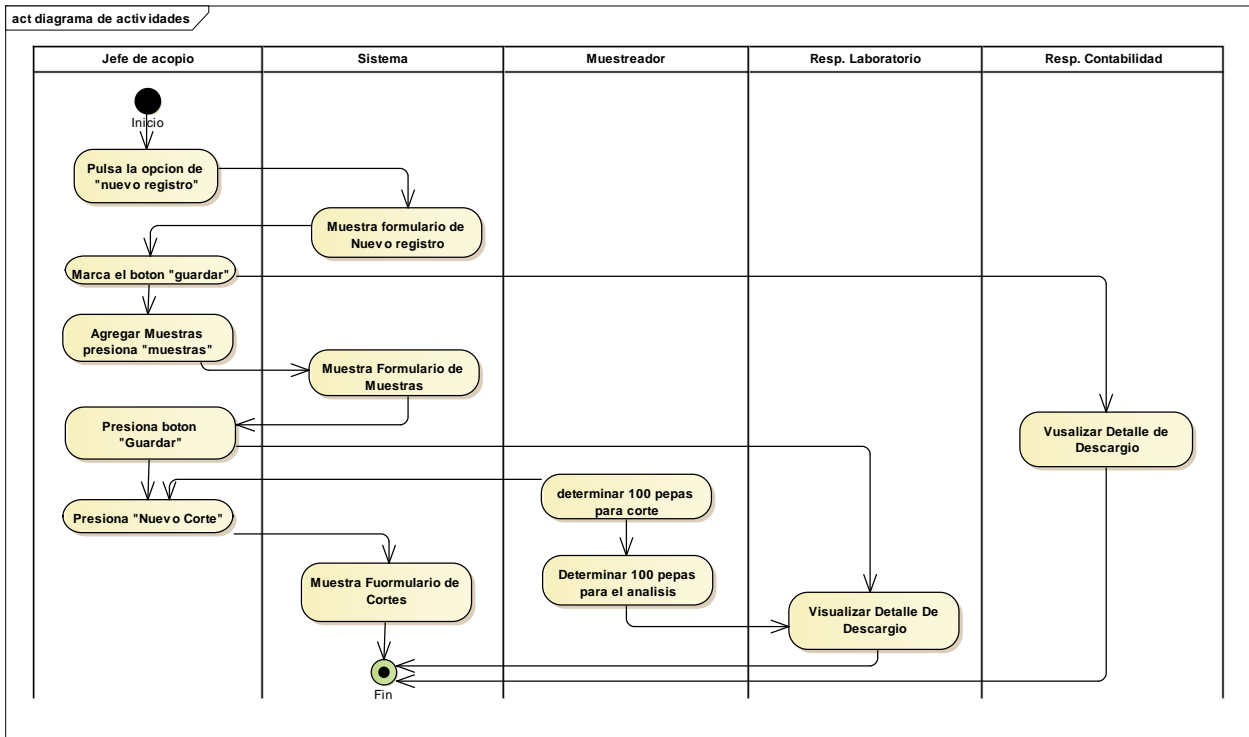


Ilustración 25: Diagrama de actividades – acopio
Fuente: Elaboración propia

El la ilustración 24: se muestra el flujo de actividades que se presenta respecto al acopio de materia prima, este modelo detalla a cabalidad el funcionamiento de las actividades desde la llegada de materia prima hasta el llenado a silos.

El responsable de laboratorio simplemente puede visualizar en el sistema por cada llegada de la materia prima, así como el responsable de contabilidad.

3.2.4 Diagrama de actividades: Prebeneficiado

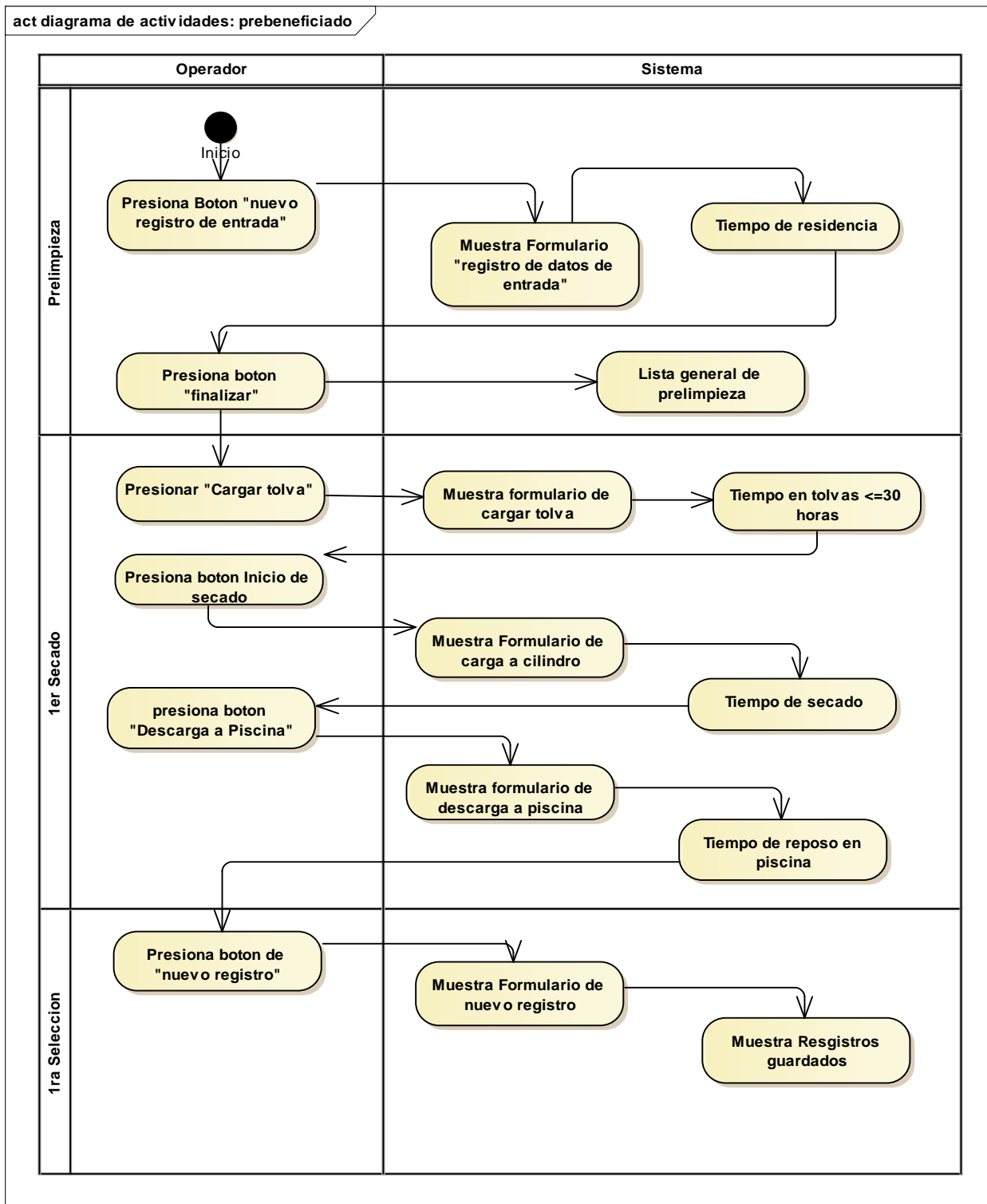


Ilustración 26: diagrama de actividades – prebeneficiado
Fuente: Elaboración propia

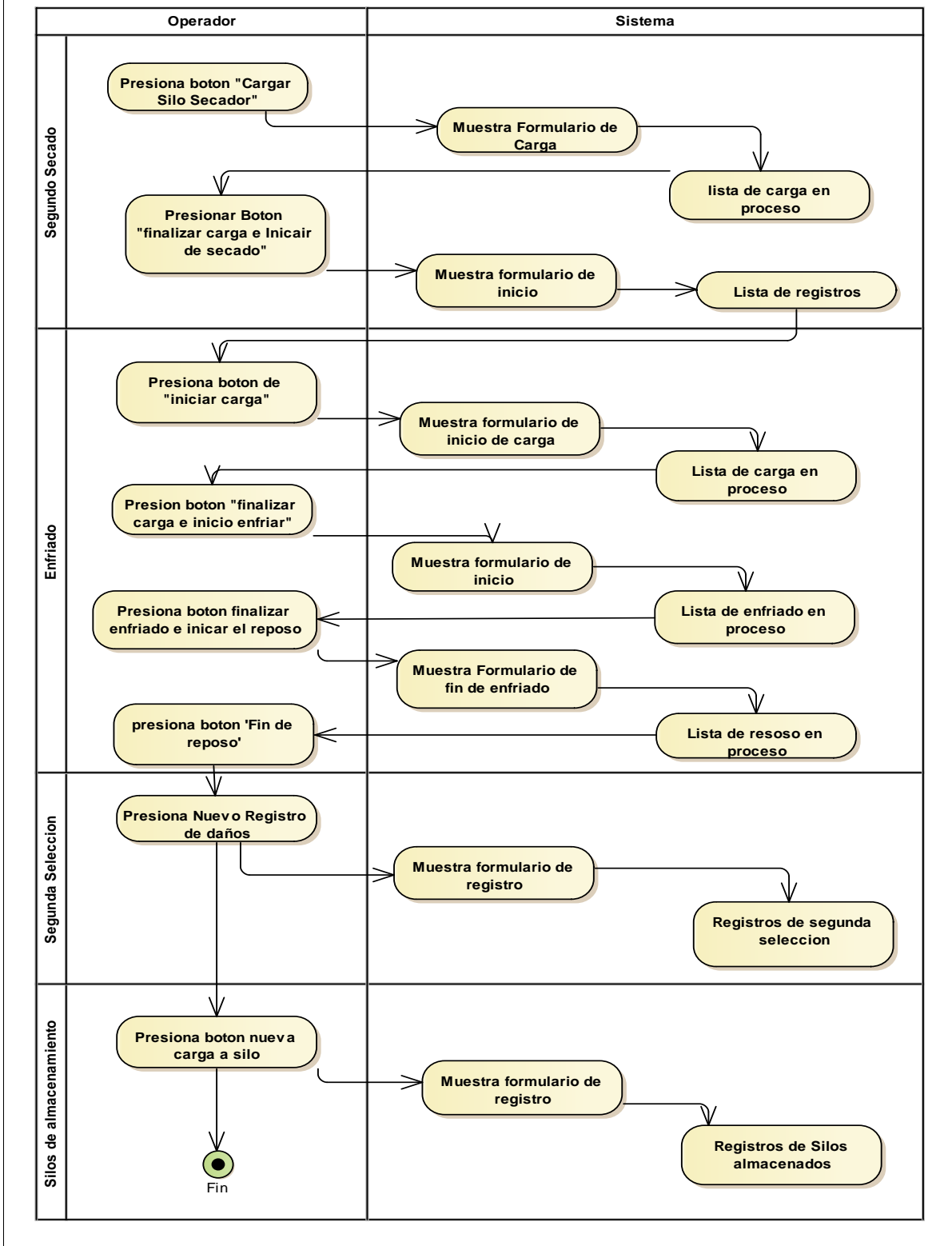


Ilustración 27: Diagrama de actividad – prebeneficiado
Fuente: Elaboracion Propia

En la ilustración 25 y 26 se muestra las actividades ejecutadas en cada sección desde prelimpieza hasta el almacenado a silos con la donde interactúa un usuario con el sistema.

3.2.5 Diagrama de clases: acopio-prebeneficiado

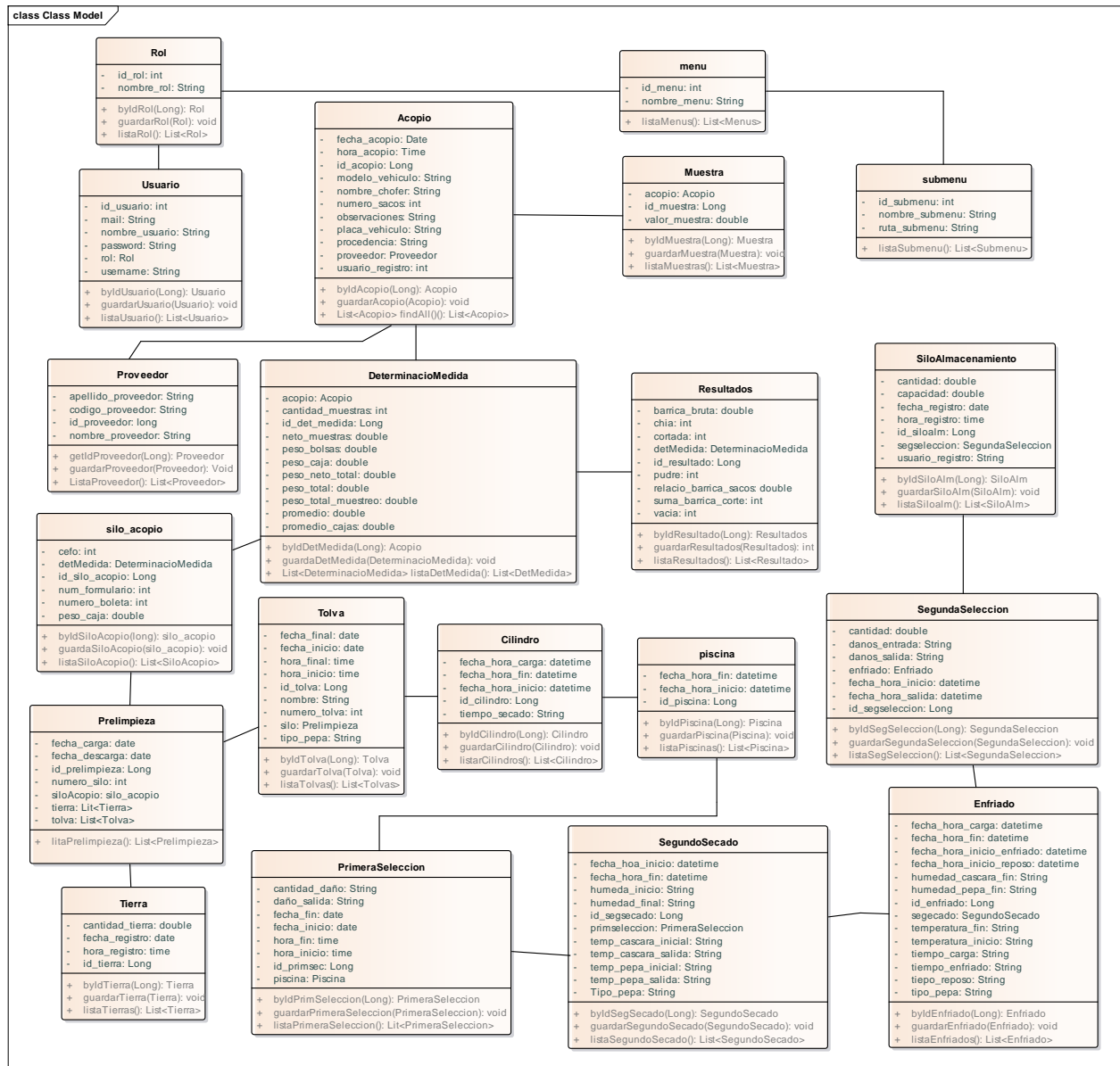


Ilustración 28: Diagrama de clases: acopio-prebeneficiado
Fuente: Elaboración Propia

3.2.5.1 Tabla de diagrama de clases

El diagrama de clases en Lenguaje Unificado de Modelado (UML) es un tipo de diagrama de estructura estática que describe la estructura de un sistema mostrando las clases del sistema, sus atributos, operaciones (o métodos), y las relaciones entre los objetos.

CLASE	CARDINALIDAD JPA	CLASE	RELACION
Acopio	ManyToOne	Proveedor	Asociación
	OneToOne	DeterminacionMedida	Agregación
DeterminacionMedida	OneToOne	Acopio	Agregación
	OneToOne	Resultado	Agregación
	OneToOne	SiloAcopio	Agregación
Muestra	ManyToOne	Acopio	Asociación
Resultado	ManyToOne	DeterminacionMedida	Asociación
Prelimpieza	OneToMany	Tierra	Agregación
	ManyToMany	SiloAcopio	Asociación
	OneToMany	Tolva	Agregación
Tolva	ManyToOne	Prelimpieza	Asociación
	OneToOne	Cilindro	Agregación
Cilindro	OneToOne	Tolva	Agregación
	OneToOne	Piscina	Agregación
Piscina	OneToOne	Cilindro	Agregación
	ManyToOne	PrimSeleccion	Asociación
PrimSeleccion	OneToMany	Piscina	Agregación
	ManyToMany	SegSecado	Asociación
SegSecado	ManyToMany	PrimSeleccion	Asociación
	ManyToMany	Enfriado	Asociación

Enfriado	ManyToMany	SegSecado	Asociación
	ManyToMany	SegSeleccion	Asociación
SegSeleccion	ManyToMany	Enfriado	Asociación
	ManyToOne	SiloAlm	Asociación
SilAlm	OneToMany	SegSeleccion	Agregación
Rol	OneToMany	Usuario	Agregación
Usuario	ManyToMany	Rol	Asociación
	ManyToMany	Menu	Asociación
Menu	ManyToMany	Usuario	Asociación
	OneToMany	Submenu	Agregación
Submenu	ManyToMany	Menu	Asociación

Tabla 16: Tabla de Diagrama de clases

Fuente: Elaboración propia

3.3.1.1 Diccionario de datos

Proveedor					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_proveedor (<i>Primaria</i>)	Long(19)	No			
Codig_proveedor	String(20)	Sí	NULL		
Nombre_proveedor	String(50)	Sí	NULL		
Apellido_proveedor	String(50)	Sí	NULL		
Fecha_registro	date	Sí	NULL		
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_proveedor	0	No

Tabla 17: Diccionario de dato – proveedor
Fuente: Elaboración propia

Acopio					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_acopio (<i>Primaria</i>)	Long(19)	No			
Numero_sacos	Int	Sí	NULL		
Procedencia	String(100)	Sí	NULL		
Nombre_chofer	String(50)	Sí	NULL		
Modelo_vehiculo	String(20)	Sí	NULL		
Placa_behiculo	String(20)	Sí	NULL		
Fecha_acopio	Date	Sí	NULL		
Hora_acopio	Time	Sí	NULL		
Usuario_registro	String(60)	Sí	NULL		
observacion	String(60)	Sí	NULL		
Id_proveedor	Long(19)	No		Proveedor -> id_proveedor	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_acopio	1	No
FOREIGN KEY		No	id_proveedor	n	No

Tabla 18: Diccionario de dato – acopio
Fuente: Elaboración propia

DetMedida					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_det_medida (<i>Primaria</i>)	Long(19)	No			
Peso_total	double (10)	Sí	NULL		
Peso_caja	double (10)	Sí	NULL		
Neto_muestras	double (10)	Sí	NULL		
Cantidad_muestras	Int(10)	Sí	NULL		
Promedio	double (10)	Sí	NULL		
Peso_bolsas	double (10)	Sí	NULL		
Peso_total_muestreo	double (10)	Sí	NULL		
Peso_netototal	double (10)	Sí	NULL		
Promedio_cajas	double(10)	Sí	NULL		
Numero_medida	double(10)	Si	NULL		
Id_acopio	Long(19)	No		Acopio -> id_acopio	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_det_medida	0	No
FOREIGN KEY		No	id_acopio	1	No

Tabla 19: Diccionario de dato – detMedida
Fuente: Elaboración propia

Resultado					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_resultado (<i>Primaria</i>)	Long(19)	No			
Pudre	Int (10)	Sí	NULL		
Vacia	Int (10)	Sí	NULL		
Cortada	Int (10)	Sí	NULL		
Chia	Int(10)	Sí	NULL		
Barrica_bruta	double (10)	Sí	NULL		
Suma_barrica_corte	Int (10)	Sí	NULL		
Relacionbarrica_saco	double (10)	Sí	NULL		
Id_det_medida	Long(19)	No		DetMedida -> id_det_medida	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo

PRIMARY KEY	Sí	id_respultado	0	No
FOREIGN KEY	No	id_det_medida	1	No

Tabla 20: Diccionario de dato – resultado

Fuente: Elaboración propia

Silo_acopio					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_silo_acopio (Primaria)	Long(19)	No			
Numero_silo	Int (10)	Sí	NULL		
Numero_formulario	Int (10)	Sí	NULL		
Cfo	Int (10)	Sí	NULL		
Peso_caja	Double (10)	Sí	NULL		
Numero_boleta	Int (10)	Sí	NULL		
Id_det_medida	Long(19)	No		DetMedida-> id_det_medida	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_silo_acopio	0	No
FOREIGN KEY		No	id_det_medida	n	No

Tabla 21: Diccionario de dato - silo_acopio

Fuente: Elaboracion propia

Prelimpieza					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_prelimpieza (Primaria)	Long(19)	No			
Numero_silo	Int (10)	Sí	NULL		
Fecha_carga	Date	Sí	NULL		
Fecha_descarga	Date	Sí	NULL		
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_prelimpieza	0	No

Tabla 22: Diccionario de dato – Prelimpieza

Fuente: Elaboración propia

tierra					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_tierra (<i>Primaria</i>)	Long(19)	No			
Cantidad_tierra	Int (10)	Sí	NULL		
Fecha_registro	Date	Sí	NULL		
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_tierra	0	No

Tabla 23: Diccionario de dato – Tierra
Fuente: Elaboración propia

Tolva					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_tolva (<i>Primaria</i>)	Long(19)	No			
Numero_tolva	int (10)	Sí	NULL		
capacidad	Int (10)	Sí	NULL		
Nombre	String (10)	Sí	NULL		
Fecha_inicio	Date	Sí	NULL		
Hora_inicio	Time	Sí	NULL		
Fecha_final	Date	Sí	NULL		
Hora_final	Time	Sí	NULL		
Tipo_pepa	String (10)	Sí	NULL		
Id_silo_acopio	Long(19)	No		Silo_acopio -> id_silo_acopio	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_tolva	n	No
FOREIGN KEY		No	id_silo_acopio	1	No

Tabla 24: Diccionario de dato – Tolva
Fuente: Elaboracion propia

Cilindro				
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id_cilindro (<i>Primaria</i>)	Long(19)	No		
Numero_cilindro	Int (10)	Sí	NULL	
Fecha_carga	Date	Sí	NULL	

Hora_carga	Date	Sí	NULL		
Fecha_inicio	Date	Sí	NULL		
Hora_inicio	Time	Sí	NULL		
Hora_fin	Time	Sí	NULL		
Fecha_fin	Date	Sí	NULL		
Humedad_inicio	double (10)	Sí	NULL		
Humedad_final	double(10)	Sí	NULL		
Nombre	String (10)	Si	NULL		
Id_tolva	Long(19)	No		Tolva -> id_tolva	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	Id_cilindro	1	No
FOREIGN KEY		No	id_tolva	1	No

Tabla 25: Diccionario de dato – Cilindro
Fuente: Elaboración propia

Piscina					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_piscina (Primaria)	Long(19)	No			
Numer_piscina	int (10)	Sí	NULL		
Tipo_pepa	String(10)	Sí	NULL		
Fecha_carga	Date	Sí	NULL		
Hora_carga	Time	Sí	NULL		
Fecha_fin	Date	Sí	NULL		
Hora_fin	Time	Sí	NULL		
Id_cilindro	Long(19)	No		Piscina -> id_cilindro	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_piscna	1	No
FOREIGN KEY		No	id_cilindro	1	No

Tabla 26: Diccionario de dato – Piscina
Fuente: Elaboración propia

Pulmon					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_pulmon (<i>Primaria</i>)	Long(19)	No			
Fecha_carga	date	Sí	NULL		
Hora_carga	Time	Sí	NULL		
Tipo_pepa	String (10)	Sí	NULL		
Dano_entrada	Double (10)	Sí	NULL		
Id_piscina	Long(19)	No		Piscina -> id_piscina	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_pulmon	n	No
FOREIGN KEY		No	id_piscina	n	No

Tabla 27: Diccionario de dato – Pulmón
Fuente: Elaboración propia

Segundo_secado					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_seg_secado (<i>Primaria</i>)	Long (19)	No			
Fecha_inicio	Date	Sí	NULL		
Fecha_fin	Date	Sí	NULL		
Temperatura_inicio	double (10)	Sí	NULL		
Temperatura_final	Double (10)	Sí	NULL		
Humedad_inicio	double (10)	Sí	NULL		
Humedad_final	double (10)	Sí	NULL		
Fecha_inicio_ventilacion	Date	Sí	NULL		
Hora_inicio_ventilacion	Date	Sí	NULL		
Tiempo_ventilacion	Time (10)	Sí	NULL		
Id_pulmon	Long (19)	No		Pulmon -> id_pulmon	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_seg_secado	n	No
FOREIGN KEY		No	id_pulmon	n	No

Tabla 28: Diccionario de dato – SegundoSecado
Fuente: Elaboración propia

Enfriado					
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a	
id_enfriado (<i>Primaria</i>)	Long (19)	No			
Fecha_carga	Date	Sí	NULL		
Hora_carga	Time	Sí	NULL		
Fecha_inicio	Date	Sí	NULL		
Hora_inicio	Time	Sí	NULL		
Humedad_inicio	double (10)	Sí	NULL		
Humedad_final	double (10)	Sí	NULL		
Fecha_final	Date	Sí	NULL		
Hora_final	Time	Sí	NULL		
Temperatura_inicio	double(10)	Sí	NULL		
Temperatura_final	double(10)	Si	NULL		
Tiempo_enfriado	Time				
Id_seg_secado	Long (19)	No		SegundoSecado -> id_seg_secado	
Índices					
Nombre de la clave		Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY		Sí	id_enfriado	1	No
FOREIGN KEY		No	id_seg_secado	1	No

Tabla 29: Diccionario de dato – Enfriado
Fuente: Elaboración propia

Segunda_seleccion				
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id_seg_seleccion (<i>Primaria</i>)	Long (19)	No		
fecha_inicio	Date	Sí	NULL	
Hora_inicio	Time	Sí	NULL	
Cantidad_aceptado	double (10)	Sí	NULL	
Cantidad_rechazado	Double (10)	Sí	NULL	
Fecha_final	Date	Sí	NULL	
Hora_final	Time	Sí	NULL	
Tipo_pepa	String (10)	Sí	NULL	
Id_acopio	Long(19)	No		Enfriado -> id_enfriado

Índices				
Nombre de la clave	Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY	Sí	id_seg_seleccion	1	No
FOREIGN KEY	No	id_enfriado	1	No

Tabla 30: Diccionario de dato – SegundaSeleccion
Fuente: Elaboración propia

Silo_almacenamiento				
Columna	Tipo	Nulo	Predeterminado	Enlaces a
id_silo_alm (Primaria)	Long (19)	No		
fecha_inicio	Date	Sí	NULL	
Hora_inicio	Time	Sí	NULL	
Cantidad_carga	double (10)	Sí	NULL	
Fecha_final	Date	Sí	NULL	
Hora_final	Time	Sí	NULL	
Tipo_pepa	String (10)	Sí	NULL	
Id_seg_seleccion	Long (19)	No		SegSeleccion -> id_seg_seleccion
Índices				
Nombre de la clave	Único	Columna	Cardinalidad	Nulo
PRIMARY KEY	Sí	id_silo_alm	n	No
FOREIGN KEY	No	id_seg_seleccion	n	No

Tabla 31: Diccionario de dato – SiloAlmacenamiento
Fuente: Elaboración propia

3.3.2 Diagrama de secuencia: operatividad y funcionalidad del sistema

3.3.2.1 Diagrama de secuencia: Registro de datos generales

El proceso de acopio comienza cuando un camión con carga de castaña en sacos llega a la planta donde el chofer es quien se encarga de proporcionar la información necesaria y eso es considerado como datos generales.

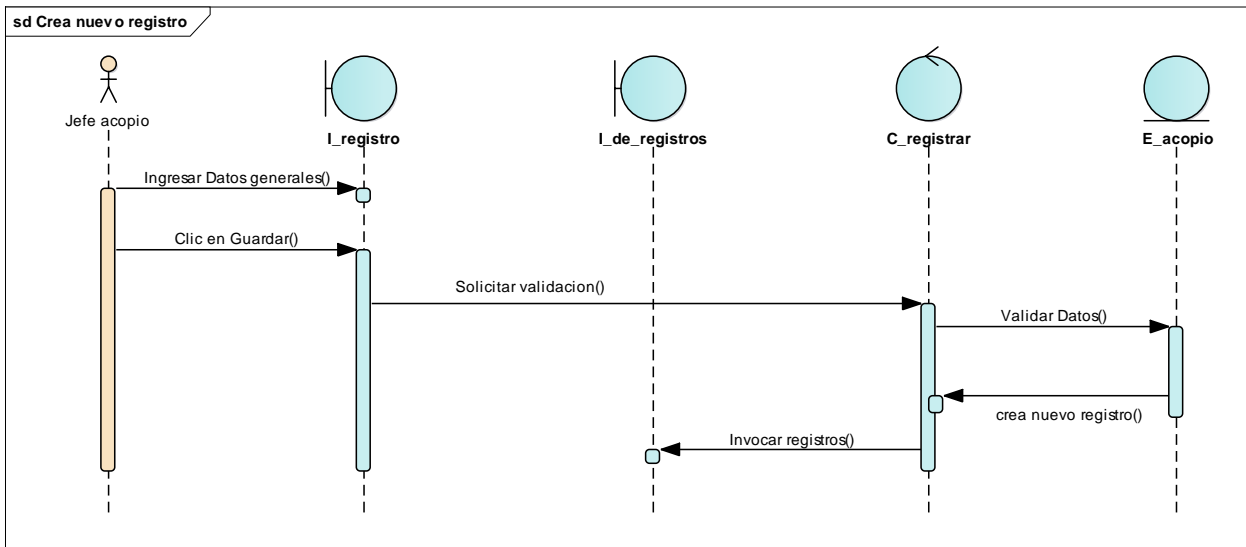


Ilustración 30: Diagrama de secuencia - datos generales acopio
Fuente: Elaboración propia

3.3.2.2 Diagrama de secuencia: Registro de muestras

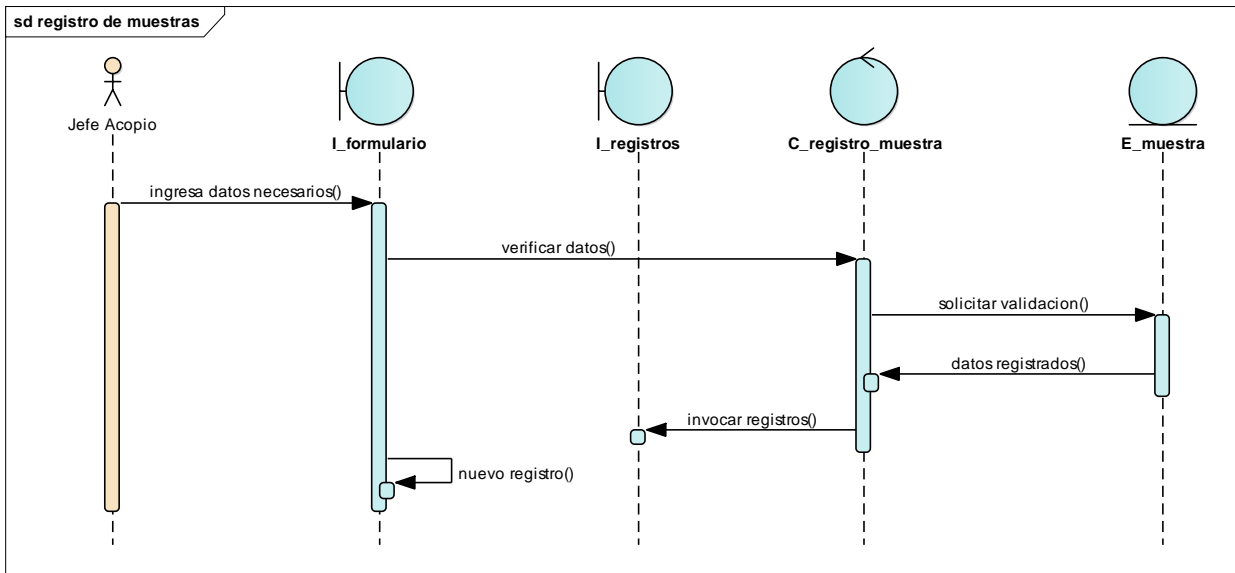
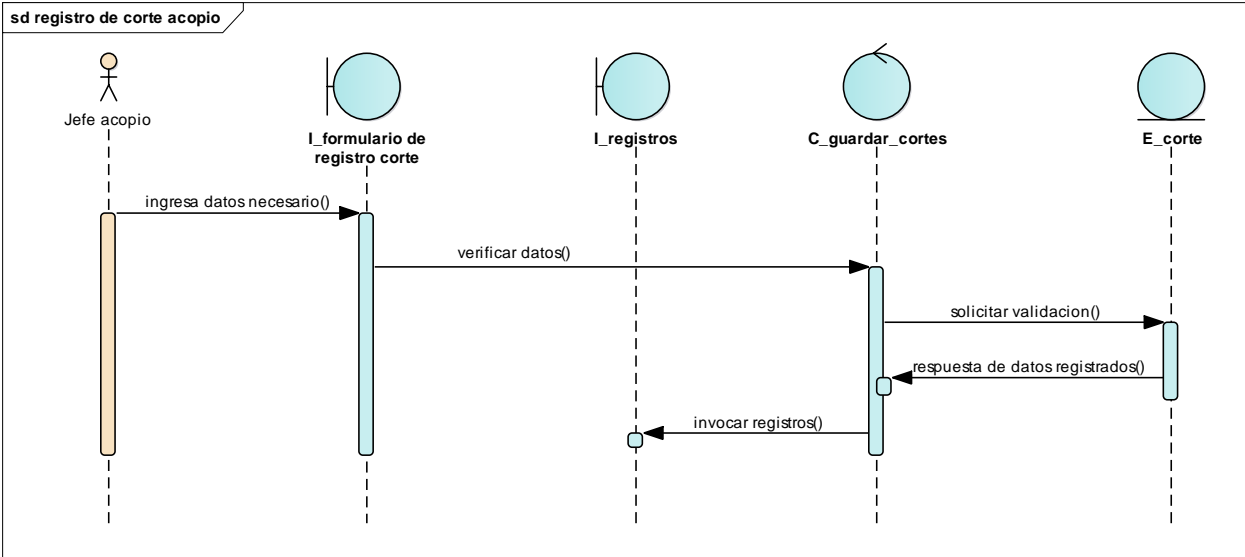


Ilustración 31: Diagrama de secuencia - registro de muestras
Fuente: Elaboración propia

Una vez registrado los datos generales, a continuación, se registran los sacos de muestras aleatorias según la cantidad de sacos del camión y con esos datos se determinan la cantidad bruta convertida en la unidad de medida que es la barrica.

3.3.2.3 Diagrama de secuencia: registro de corte

Posteriormente se procede a ingresar datos de cortes que son evaluados de 100 pepas para determinar el estado y/o la calidad de la castaña que se esta procediendo a la descarga.



*Ilustración 32: Diagrama de secuencia - registro de corte
Fuente: Elaboración Propia*

3.3.2.4 Diagrama de secuencia: cargar tolva

En el diagrama de carga de tolva se inicia una vez cuando el silo de acopio tenga la cantidad necesaria de materia prima es en cuanto es cargado a distintas tolvas que están identificadas de 1 al 12 y esa carga es mantenida en tolvas hasta un máximo de 36 horas.

A través de un trome es clasificado la materia prima en tyny, médium y large y se capturan esos datos en en formulario de registro de carga a tolvas.

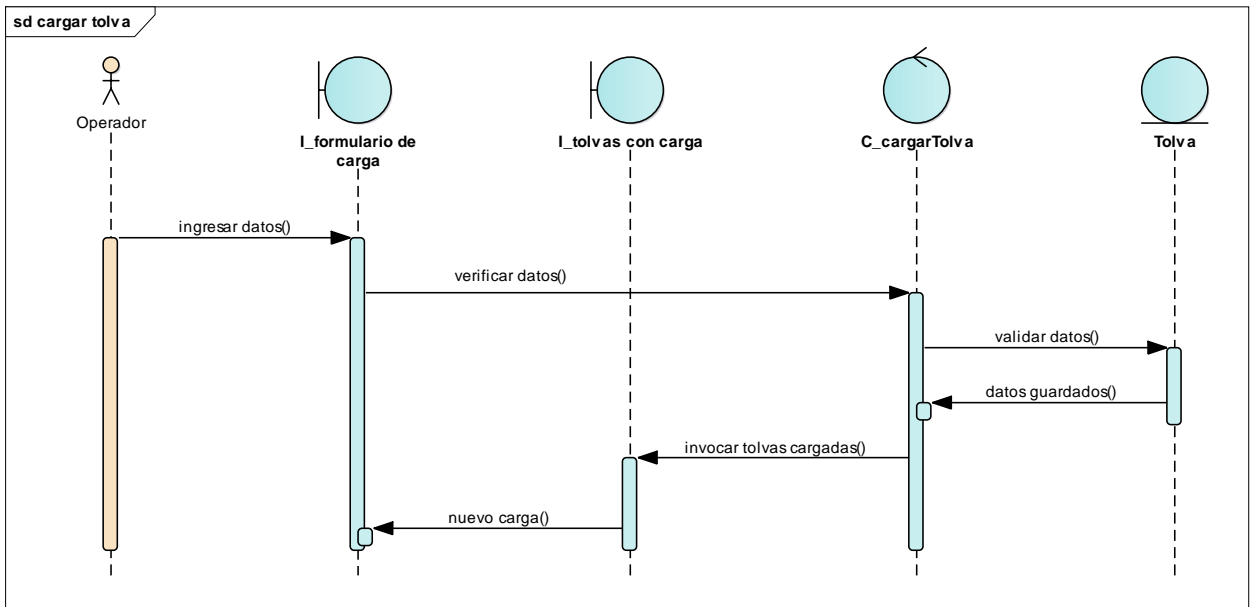


Ilustración 33: Diagrama de secuencia - cargar tolva
Fuente: Elaboración propia

3.3.2.5 Diagrama de secuencia: cargar cilindro

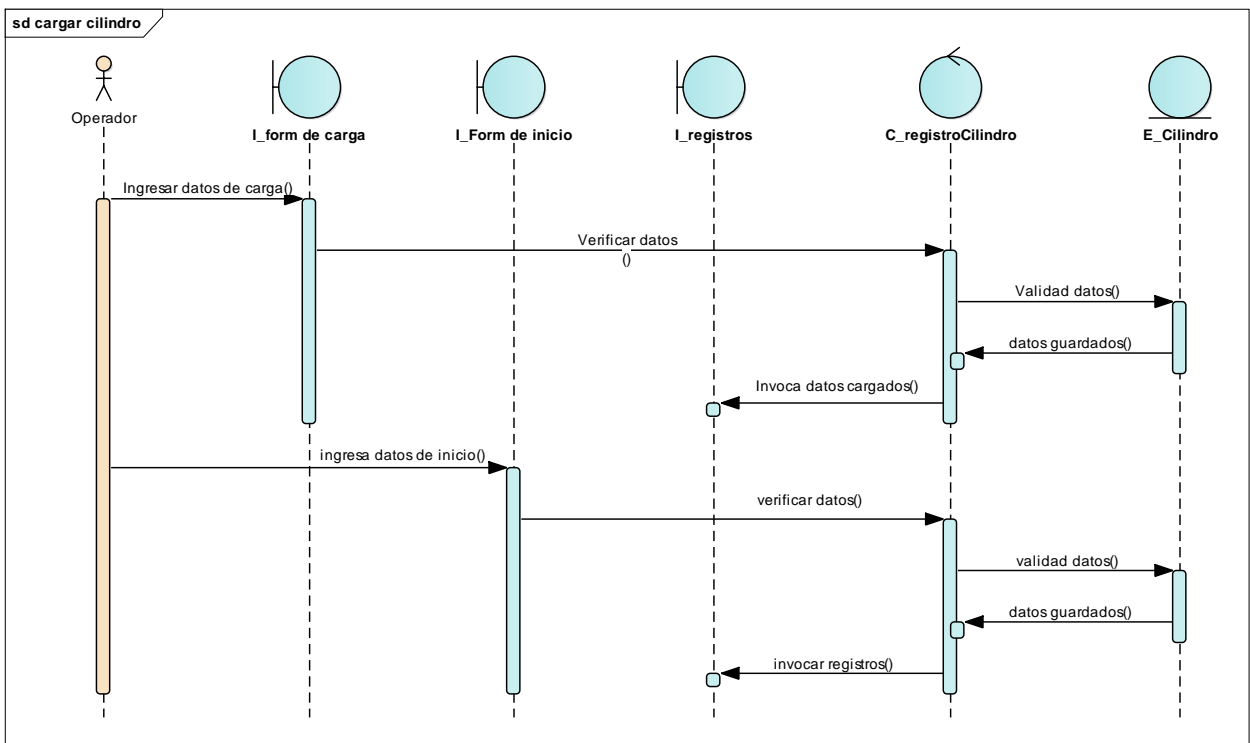


Ilustración 34: Diagrama de secuencia - registro cilindro
Fuente: Elaboración propia

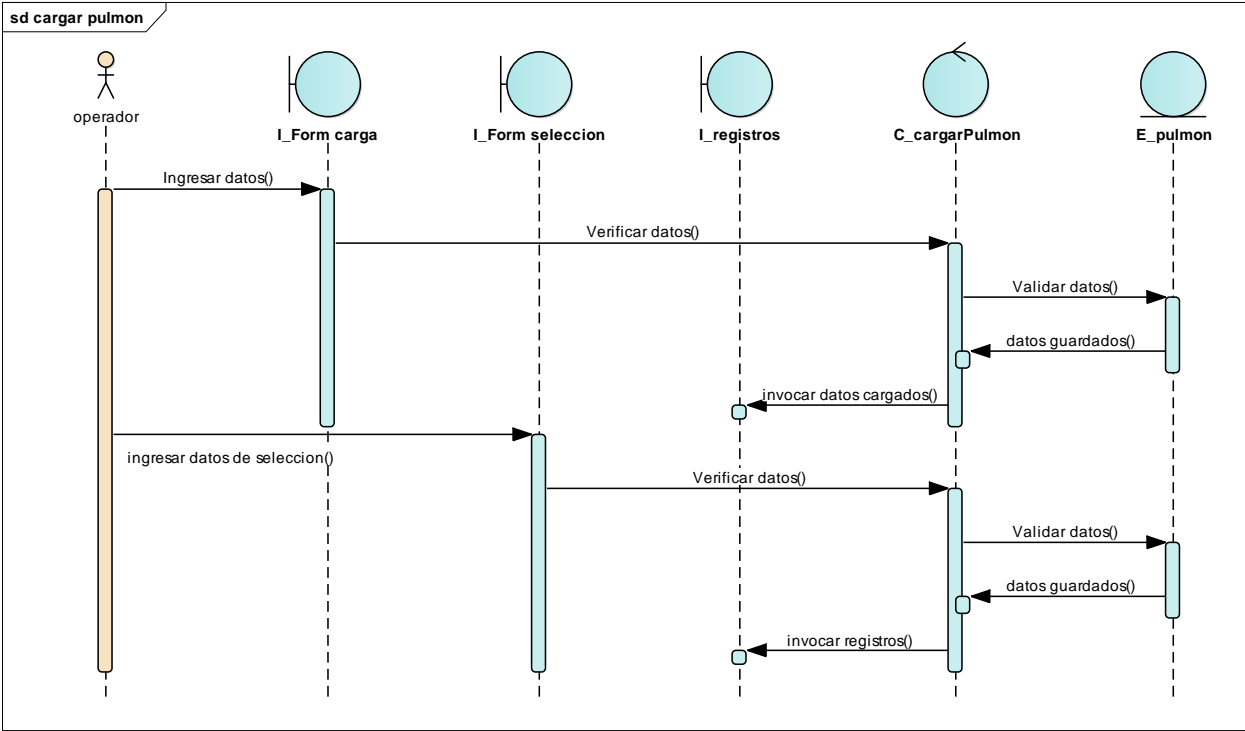
La carga de cilindro se ejecuta cuando se finaliza en la tolva tanto la fecha y la hora son las mismas de tolva y carga cilindro.

Se inicia el secado cuando los operadores definen la fecha y hora hasta lograr la humedad esperada en el primer secado.

3.3.2.6 Diagrama de secuencia: Cargar pulmón

Varios cilindros de un solo tipo de pepa pueden ser almacenados en un pulmón, así como también repartir en más de un pulmón para su posterior clasificación de daños.

Los rechazados son nuevamente alimentados en pulmones para repetir la operación.



*Ilustración 35: Diagrama de secuencia - registrar pulmón
Fuente: Elaboración propia*

3.3.2.7 Diagrama de secuencia: Registro silo secador

Los silos secadores son cargados con varios pulmones, así como también un pulmón puede distribuir en mas de un silo secador quien se encarga de todo eso es el operador.

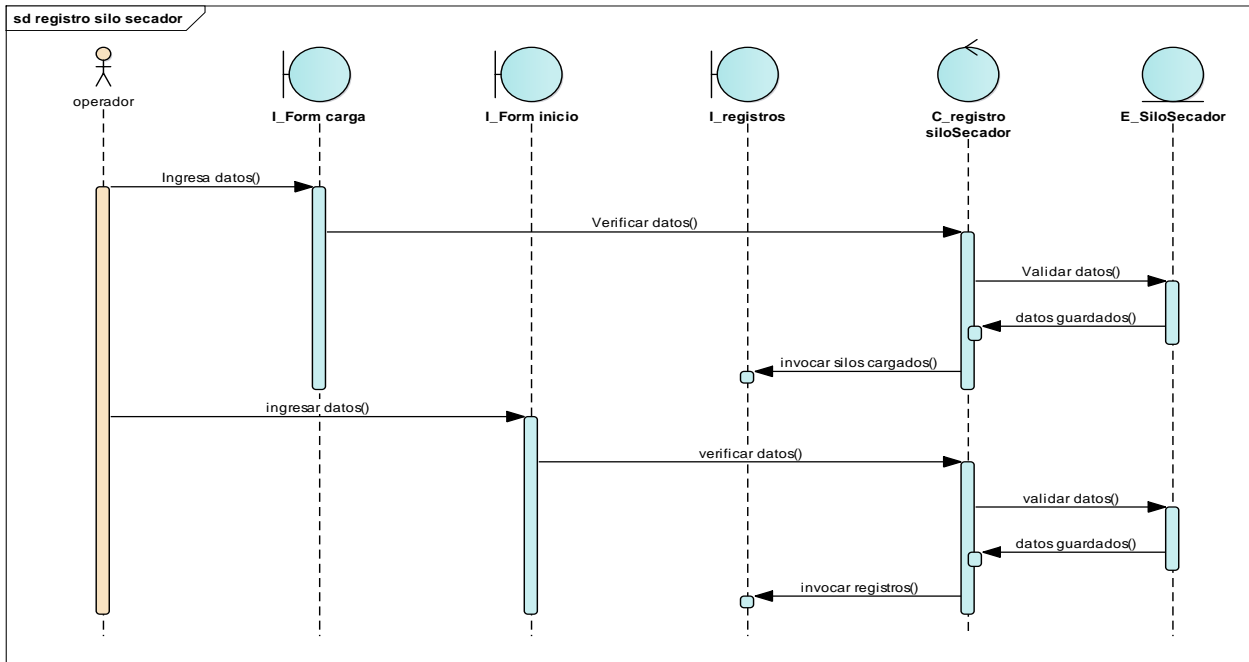


Ilustración 36: Diagrama de secuencia - registro silo secador
Fuente: Elaboración propia

3.3.2.8 Diagrama de secuencia Silo de Almacenamiento

En el silo de almacenamiento es donde se carga todo lo procesado mezclado de tipos de pepas y registrando la humedad tanto de la pepa y de la cascara.

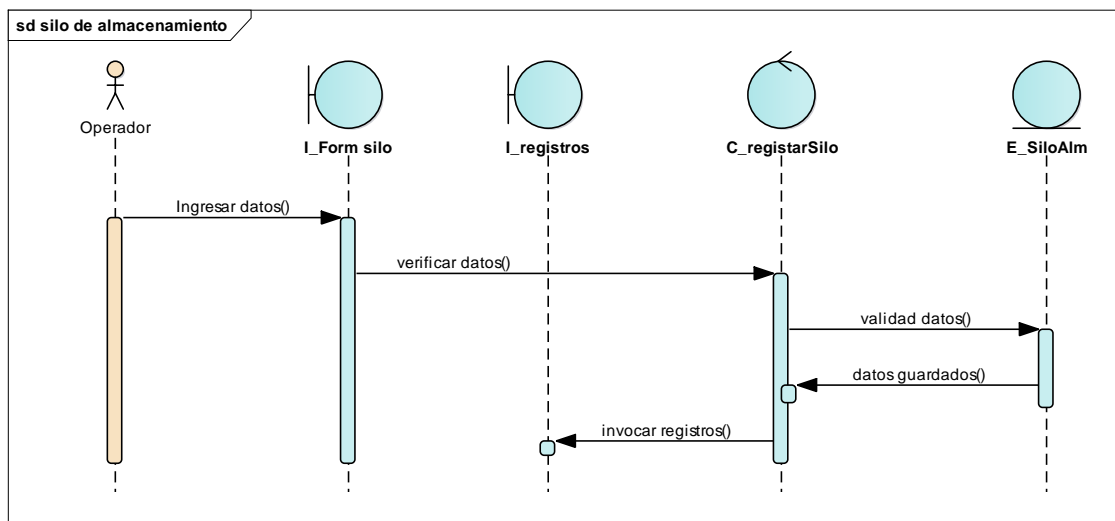


Ilustración 37: Diagrama de secuencia - silo almacén
Fuente: Elaboración propia

3.3.2.9 Diagrama de secuencia: Silo enfriador

En el proceso de enfriado lo primero que se realiza es cargar al silo y posteriormente cargado se empieza el enfriado hasta que la humedad de pepa llega a su punto definido y posteriormente se termina el enfriado y en el mismo silo en estado de reposo.

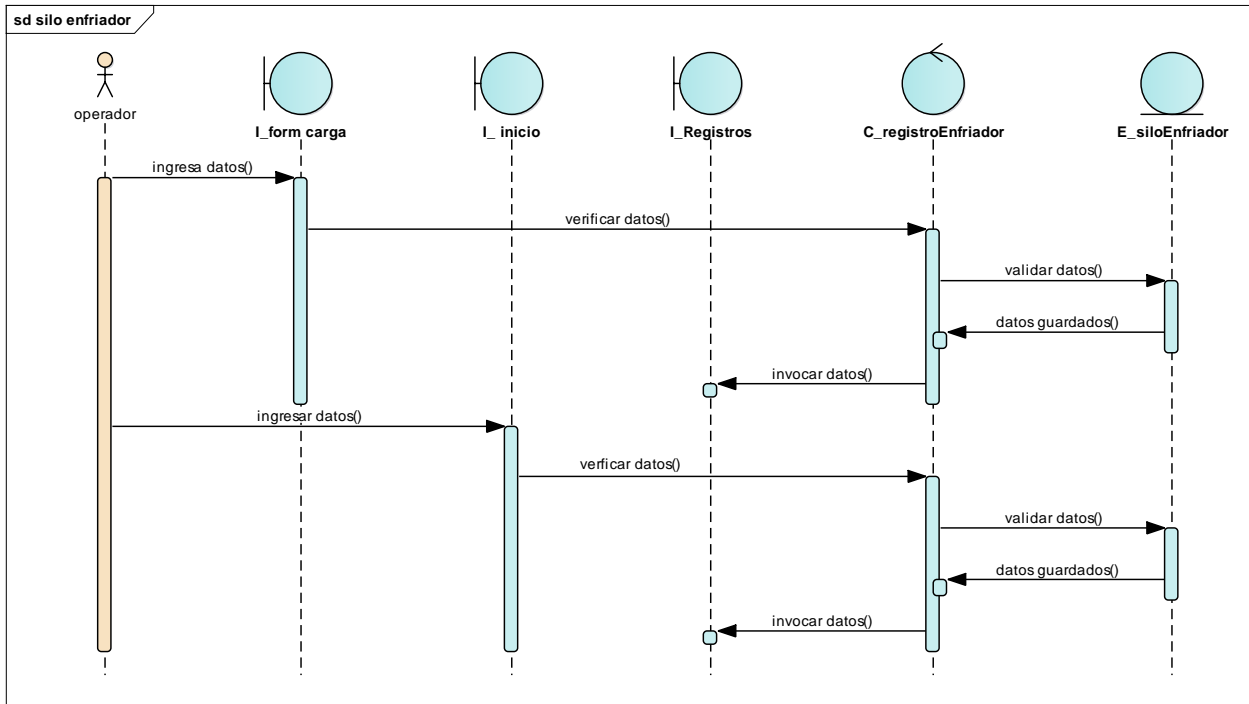


Ilustración 38: Diagrama de secuencia - silo enfriador
Fuente: Elaboración propia

3.3.3 Diagrama de paquetes: arquitectura de sistema

La presente ilustración representa la estructura interna, la interrelación de cada paquete y configuraciones del sistema basado en paquetes recomendado y más usado por la comunidad de desarrolladores de Spring Boot 2.

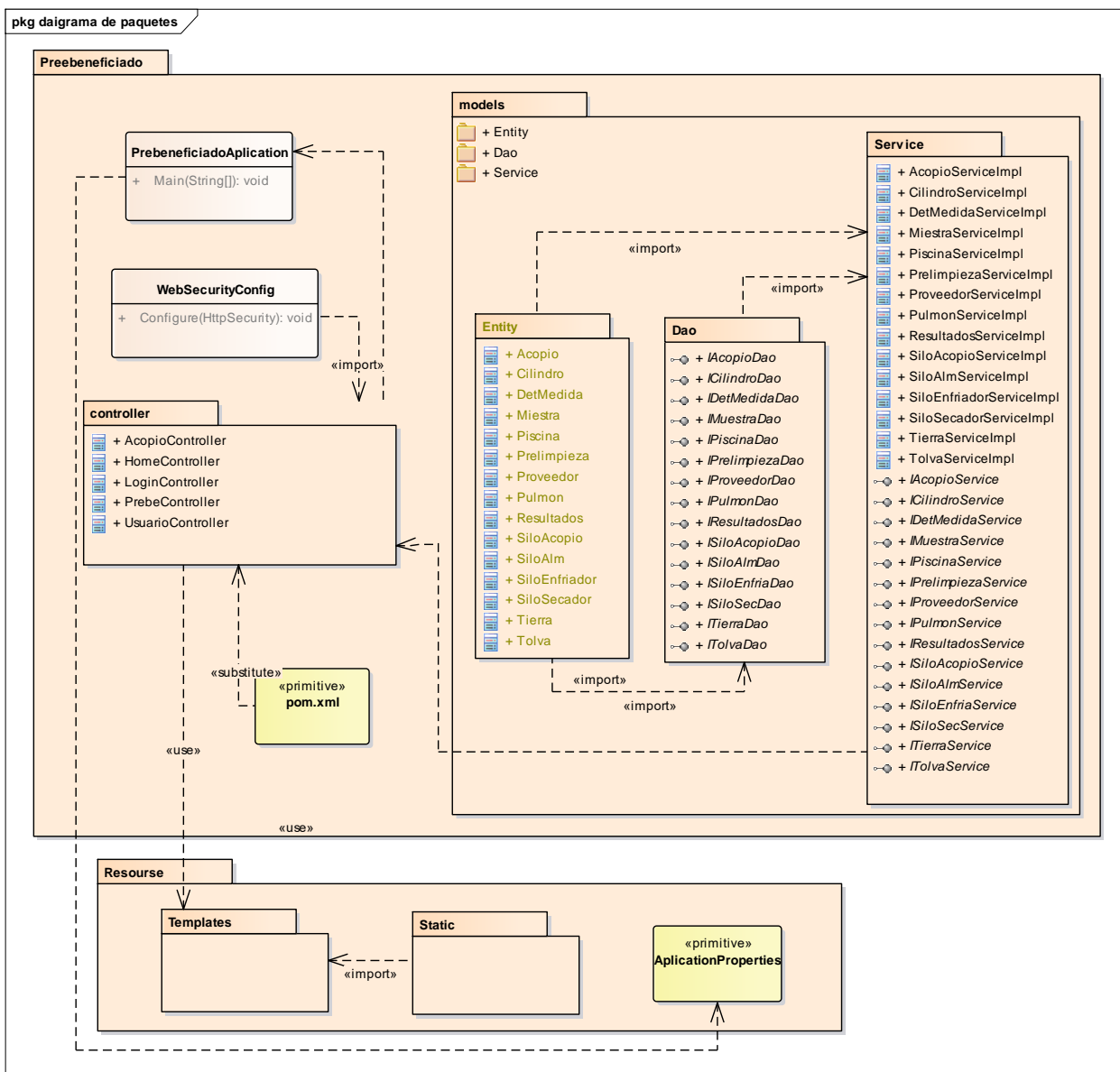


Ilustración 39: Diagrama de paquetes – prebeneficiado
Fuente: Elaboración propia

3.3.4 Interfaz de usuario



*Ilustración 40: Interfaz de usuario
Fuente: Elaboración propia*

La portada inicial de sistema es el módulo de autenticación de usuarios donde se introducen las credenciales para enviar los datos al Back-End del sistema para aceptar o negar el acceso al cliente del sistema.

A screenshot of a web application interface. On the left is a dark sidebar with a user profile for 'Oscar Aruquipa [Jefe de Acopio]' and menu items: 'PROVEEDORES', 'ACOPIO', and 'REPORTES ACOPIO'. The main area shows a form titled 'Registros de entrada' with a red border. The form has several sections: 'Receptor' with a 'Nombres' field; 'Nro de sacos' with a numeric field containing '0'; 'Proveedor' with a dropdown menu showing 'T5432 Pedro Jose'; 'Procedencia' with a 'Procedencia' field; 'Mod. Vehiculo' with a 'Modelo vehiculo' field; 'Fecha' with a date picker showing 'dd/mm/aaaa'; 'Hora' with a time picker showing '--:--'; and 'Observaciones' with a text area. A 'GUARDAR' button is centered at the bottom of the form.

*Ilustración 41: Interfaz de usuario de acopio
Fuente: Elaboración propia*

En este formulario es donde el jefe de Acopio ingresa datos generales, todos los campos son obligatorios caso contrario no guardará.

Prebeneficiado 10:48:30 19-11-2021 Inicio / Formulario

Registros de entrada

Proveedor: **Pedro Jose Morales Antelo**
 Procedencia: **Santa Rosa**
 Receptor: **Andres**

Peso total _____ Peso bolsas _____
 muestra 1 _____ muestra 2 _____ muestra 3 _____ muestra 4 _____
 muestra 5 _____

Nro Silo _____ Peso caja _____ Nro boleta _____ Cfo _____
 # Silo _____

GUARDAR

Ilustración 42: Interfaz de usuario - registro de muestras
 Fuente: Elaboración propia

En la ilustración que se muestra ingresa datos de muestra según la cantidad de sacos que se ha descargado. Posterior a eso enviar a que silo será cargado.

Prebeneficiado Inicio / Formulario

Cargar Tolvas

Fecha: 19/11/2021 Hora: 10:58 Tipo: Tiny
 # Silo: Seleccionar # Hoja: _____ # Tolva: Tolva 2

GUARDAR

Tolvas con carga

Nombre	#Silo	#Tolva	Tipo	fecha Carga	Hora Carga	Tiempo restante	Opciones
1-1425	1	9	Mescla	2021-11-18	19:04:00	0d:20h:03m:02s	CARGAR CILINDRO
3-009	3	1	Tiny	2021-11-16	07:54:58	finalizado	CARGAR CILINDRO
3-111	3	5	Tiny	2021-11-16	15:53:11	finalizado	CARGAR CILINDRO

Showing 1 to 3 of 3 entries Previous 1 Next

Ilustración 43: Interfaz de usuario - carga tolva
 Fuente: Elaboración propia

En el formulario de carga a tolvas se ingresan datos como de que silo de acopio viene, a que tolva se va almacenar y que tipo de pepa se carga.

En la parte de abajo muestra un listado de tolvas con carga que tiene un máximo de 36 horas para estar en la tolva, posterior a eso se despacha a los cilindros.

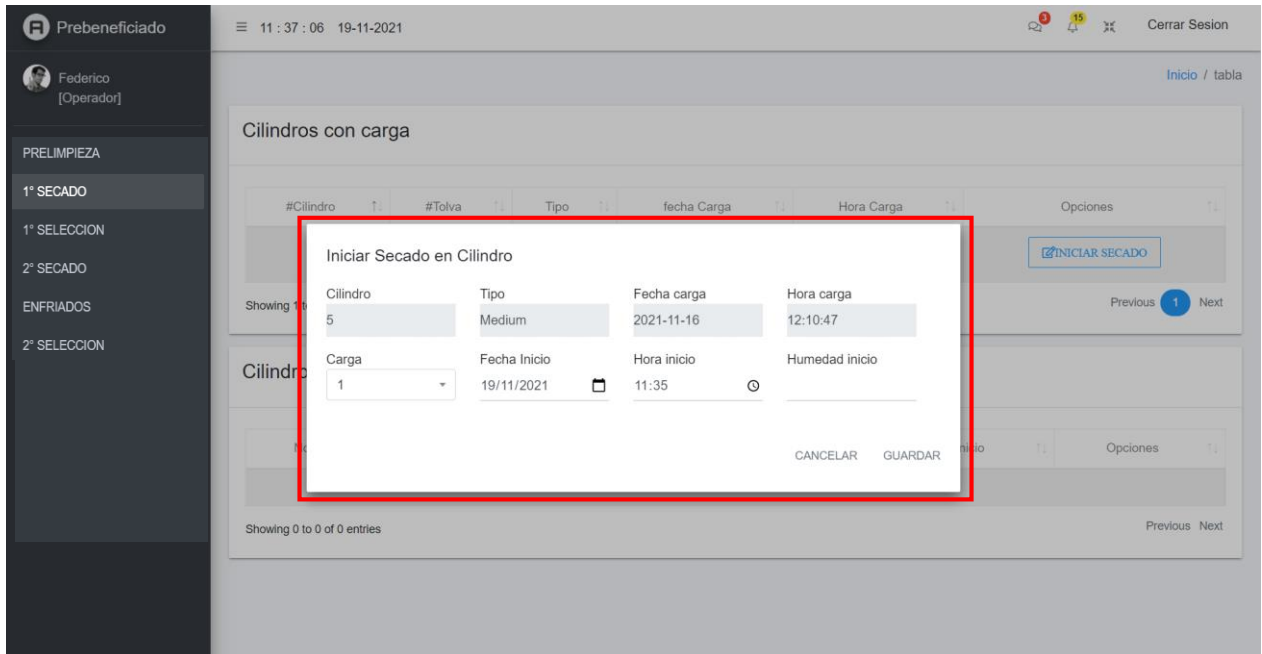


Ilustración 44: Interfaz de usuario iniciar secado
Fuente: Elaboración propia

3.4 FASE DE TRANSISION

Esta fase corresponde a la introducción del producto en la comunidad de usuarios, cuando el producto esta lo suficientemente maduro. La fase de la transición consta de las sub-fases de pruebas de versiones beta, pilotaje y capacitación de los usuarios finales y de los encargados del mantenimiento del sistema. En función de la respuesta obtenida por los usuarios puede ser necesario realizar cambios en las entregas finales o implementar alguna funcionalidad más.

3.4.1 Evolución de software

3.4.1.1 Etapa de entrega: Alfa

Entrega de software alfa versión 0.1

ALFA				
Fecha entrega	Versión	Entregable	Módulos	Observación
15 de Sep. 2021	0.1	Presentación de plantilla	15	Sin observación
		Identificación de rol de usuarios	4	Optimizar por rol de usuario

Tabla 32: Entrega de software alfa versión 0.1
Fuente: Elaboración propia

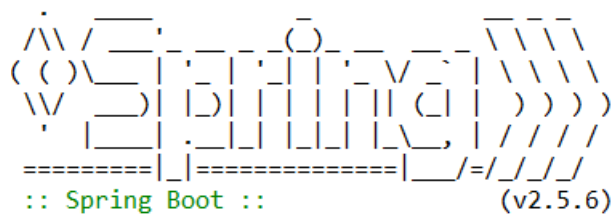


Ilustración 45: Versión de Spring
Fuente: pibotal.io



```
<form action="/login" method="post">
  <input type="text" placeholder="Nombre de usuario" name="username"
    id="username" autofocus required> <input type="password"
    name="password" id="password" placeholder="Contraseña" required><br>
  <input type="submit" class="btn btn-success"
    style='display: flex; justify-content: center;'
    value="Iniciar Sesión" />
</form>
```

Ilustración 46: Entrega de software versión alfa
Fuente: Elaboración propia

Entrega de software alfa versión 1.1

ALFA				
Fecha entrega	Versión	Entregable	Módulos	Observación
23 de septiembre 2021	1.1	Identificación de rol de usuarios optimizado	1	Sin observación
		Selección de proveedores	2	Agregar nuevo proveedor

*Tabla 33: Entrega de software versión alfa 1.1
Fuente: Elaboración propia*

*Ilustración 47: Entrega de software agregar proveedor
Fuente: Elaboración propia*

Entrega de software Alfa: versión 1.2:

ALFA				
Fecha entrega	Versión	Entregable	Módulos	Observación
23 de octubre 2021	1.2	Identificación de silos con carga	2	Sin observación
		Proceso de prelimpieza	3	Cargar tierras en el proceso
		Proceso de 1er secado	3	Distribuir a varias tolvas

Tabla 34: Entrega de software versión alfa 1.2

Fuente: Elaboración propia

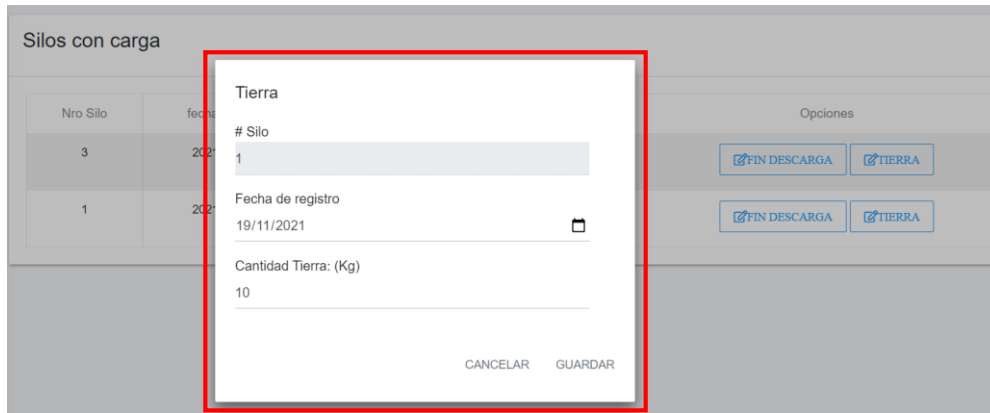


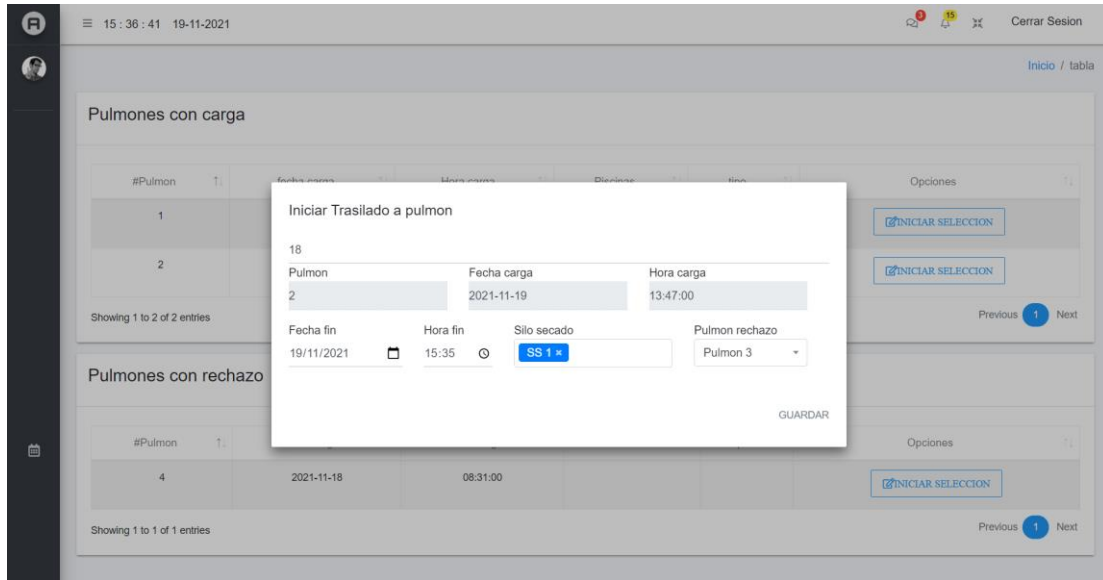
Ilustración 48: Entrega de software version 1.2 - carga tierra
Fuente: Elaboración propia

3.4.1.2 Etapa de entrega: Beta

Entrega de software Beta versión 2.0:

BETA				
Fecha entrega	Versión	Entregable	Módulos	Observación
6 de noviembre 2021	2.0	Proceso de traslado a pulmones	3	Sin observación
		Selección de daños en pulmón	3	Reenviar rechazados a otro pulmón
		Carga a silo secador	3	Mas de un pulmón

Tabla 35: Entrega de software versión 2.0 traslado a pulmón
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 49: entrega de software traslado a pulmón
Fuente: Elaboración propia*

BETA				
Fecha entrega	Versión	Entregable	Módulos	Observación
13 de noviembre 2021	2.0	Iniciar Proceso de secado	3	Tiempo de carga tiempo de secado
		Proceso de enfriado	3	Al terminar se conoce tiempo de reposo
		Carga a silo Almacenamiento	3	Sin observacion

*Tabla 36: Entrega de software versión beta 2.0
Fuente: Elaboración propia*

Antes de inicio de carga a silo de almacenamiento se realiza una segunda selección previa para extraer daños faltantes, todo el daño extraído es desechado y al cargar al silo es ahí donde termina en proceso de Prebeneficiado.

#Silo S ↑↓	fecha carga ↑↓	Hora carga ↑↓	#Pulmones ↑↓	Opciones ↑↓
2	2021-11-18	14:24:00	[2]	INICIAR SECADO
3	2021-11-18	14:24:00	[3] [1]	INICIAR SECADO
4	2021-11-18	14:24:00	[2] [3]	INICIAR SECADO

Showing 1 to 3 of 3 entries

Previous **1** Next

*Ilustración 50: Entrega de software versión 2.0 silo Secador
Fuente: Elaboración propia*

3.4.2 Plan de implantación

El plan de implantación es basado en una investigación realizada por (Alicia Mon y Fernando Lopez, 2014) proponen un Modelo para Implantación de Sistemas estructurado en un conjunto de subprocesos, actividades, productos y roles,

Proceso: Instalación

Análisis de la infraestructura para la puesta en marcha: Determinar los recursos tecnológicos de infraestructura y software necesarios para la instalación del producto.

Auditar la configuración física: Evaluar los recursos disponibles para utilizar en la puesta en marcha y operación del producto software.

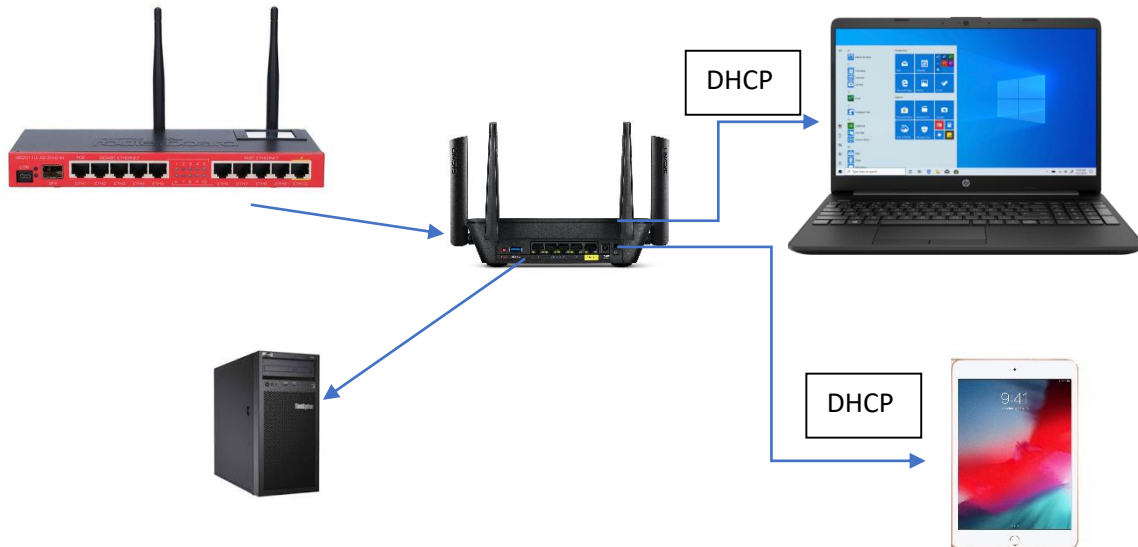


Ilustración 51: Configuración de red – Tahuamanu
Fuente: Elaboración propia

En cuanto a configuración física cumple con las especificaciones necesarias para la ejecución, un servidor donde estará instalado el software, 2 computadoras para realizar consultas necesarias, 3 iPads mini para las actividades de registros.

Configurar la base de datos: Instalar en el motor de base de datos las entidades necesarias para el funcionamiento del software.

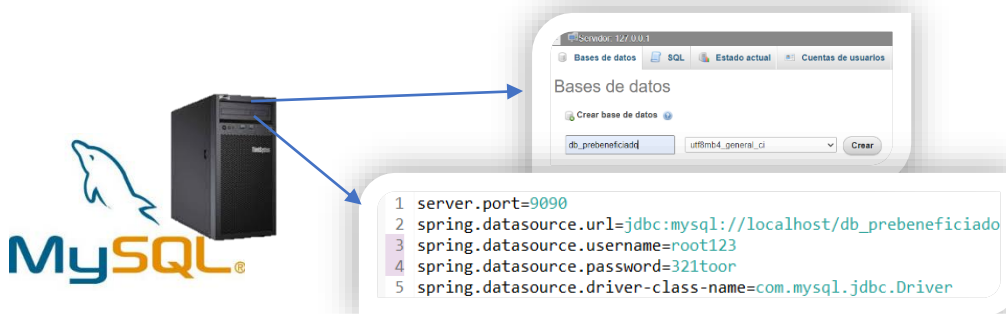
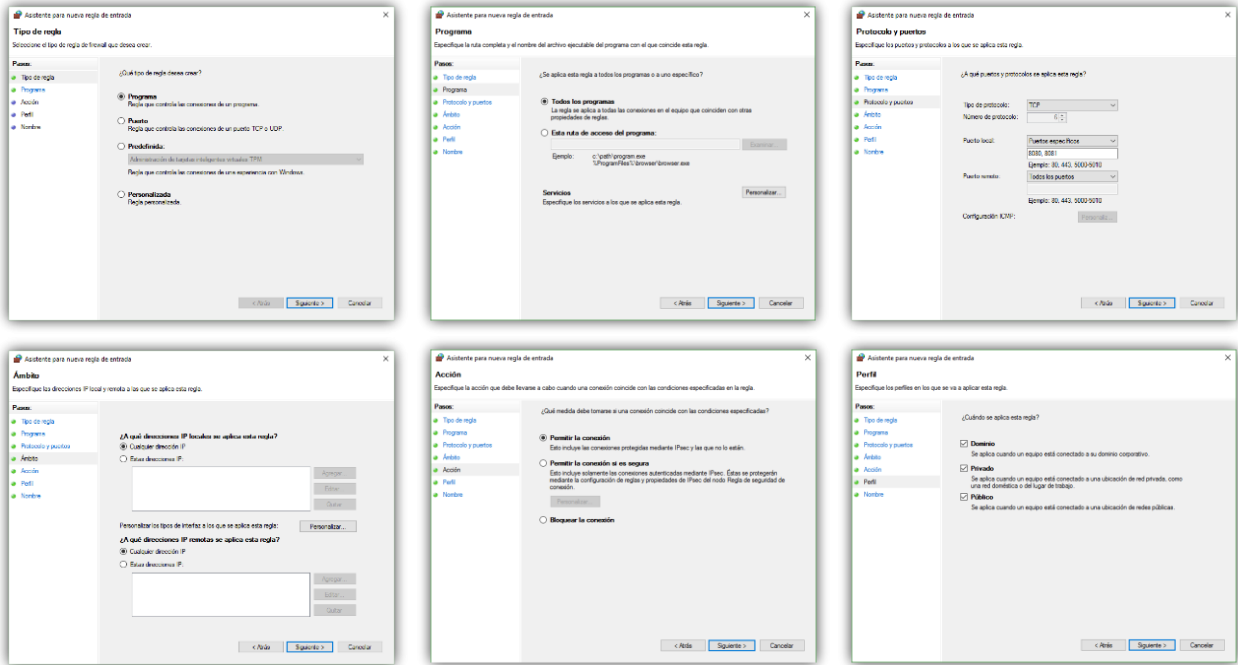


Ilustración 52: Configuración del servidor
Fuente: Elaboración propia

Asignación de los permisos requeridos: Dejar configurada la seguridad de modo que el software tenga acceso a los recursos necesarios para su funcionamiento.



*Ilustración 53: Configuración de seguridad
Fuente: Elaboración propia*

Realizar la puesta en funcionamiento del software en las instalaciones del cliente: Dejar operativo al software en el entorno final.



*Ilustración 54: Funcionamiento del Sistema
Fuente: Elaboración propia*

CAPITULO IV

4 CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

- CONCLUSIONES
- RECOMENDACIONES
- BIBLIOGRAFIA
- ANEXOS

4.1 CONCLUSIONES

Una vez culminado el desarrollo del sistema de informático de gestión relacionada con el proceso de castaña, se ha logrado alcanzar el objetivo general planteado que indicaba el desarrollo de un sistema informático de gestión del proceso de Prebeneficiado de la castaña en la empresa Tahuamanu S.A. con la finalidad de sistematizar las actividades relacionadas en el proceso de castaña.

Tomando en cuenta los requerimientos y objetivos planteados se indican las siguientes conclusiones.

- Se logró analizar la situación actual del proceso de Prebeneficiado de la castaña en el que se determinó requerimientos funcionales.
- Se logró modelar el comportamiento de los componentes del sistema mediante la herramienta mencionado.
- Se logró integrar los componentes modelados anteriormente que conforman el sistema de Prebeneficiado.
- Se elaboró un plan de implantación que pone en funcionamiento el sistema de Prebeneficiado.

4.2 RECOMENDACIONES

El presente proyecto de grado presenta las siguientes recomendaciones:

- En relación al análisis y diseño del sistema, cuando se requiera la ampliación y creación de nuevos módulos que pudieran surgir con el tiempo, se recomienda revisar la documentación para poder tomar una buena decisión, ya que el sistema presenta elementos reutilizables que podrían ser utilizados.
- Se recomienda dar soporte y mantenibilidad de los módulos desarrollados de acuerdo a los requerimientos posteriores de los usuarios contemplados en el proyecto.
- Se recomienda la constante capacitación de uso del sistema para su usabilidad por parte de los usuarios.

4.3 BIBLIOGRAFIA

- Unknown. (2013). Obtenido de <http://informatica-iutll.blogspot.com/2013/03/proceso-unificado-de-desarrollo.html>
- Admin Gestion-Calidad.com. (18 de Diciembre de 2016). Obtenido de <http://gestion-calidad.com/gestion-procesos>
- Alicia Mon y Fernando Lopez. (2014). Implantación de Software, un Modelo Básico. *WICC 2014 XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 411-412.
- ARANGUREN, G. (2014). *ingsoftwarei2014.wordpress.com*. Obtenido de <https://ingsoftwarei2014.wordpress.com/category/framework-de-desarrollo-de-software/>
- Beetrack. (2019). *beetrack.com*. Obtenido de <https://www.beetrack.com/es/blog/gestion-de-produccion-y-operaciones>
- Bergholz, S. P. (5 de Mayo de 2011). Obtenido de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/viewer.html?pdfurl=https%3A%2F%2Fwww.medwave.cl%2Fmedios%2Fmedwave%2Fmayo2011%2F1%2Fmedwave.2011.05.5032.pdf&clen=240995&chunk=true>
- Blanco, P. A. (agosto de 2016). *repository.libertadores.edu.co*. Obtenido de [repository.libertadores.edu.co: https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/742/BlancoBlancoPaolaAndrea.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://repository.libertadores.edu.co/bitstream/handle/11371/742/BlancoBlancoPaolaAndrea.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
- Canchala, A. (14 de Octubre de 2008). *UML, ejemplo sencillo sobre Modelado de un Proyecto*.
- Carrasco, J. B. (1 de Junio de 2011). Obtenido de <https://silo.tips/download/gestion-de-procesos-alineados-con-la-estrategia>
- contaccenter. (s.f.). Obtenido de <https://contaccentercomb.wordpress.com/herramientas-hardware/>
- Curiotek. (2021). *curiotek.com*. Obtenido de <https://curiotek.com/java-que-es-spring/>
- Datademia. (2021). *datademia.es*. Obtenido de <https://datademia.es/blog/que-es-sql>
- Deming, E. (26 de Septiembre de 2018). *procemconsultores.com*. Obtenido de <https://procemconsultores.com/gestion-de-procesos-3/>
- EcuRed. (s.f.). *ecured.cu*. Obtenido de <https://www.ecured.cu/PowerDesigner>
- Ekon. (28 de Julio de 2021). *www.ekon.es*. Obtenido de <https://www.ekon.es/sistemas-de-gestion-integral-para-el-funcionamiento-optimo-de-la-empresa/>
- ERP. (2021). *evaluandoerp.com/software-erp/sistema-de-gestion*. Obtenido de https://www.evaluandoerp.com/software-erp/sistema-de-gestion/#%C2%BFUn_software_de_gestion_es_lo_mismo_que_un_ERP

García, O. M. (2018). *SISTEMA DE RECOLECCIÓN Y COMERCIALIZACIÓN DE CASTAÑA (Bertholletia)*. Obtenido de <https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/15535/T-2507.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Genos. (2020). *genos.es*. Obtenido de <https://www.genos.es/tomcat-soporte/>

Gomez, S. A. (Abril de 2009). Obtenido de <https://www.slideshare.net/LEWI/gestion-por-procesos-business-process-management-by-lic-salvador-alfaro-gomez-april-2009-1081098>

González, T., Sonia, C., & Cesar, C. (2006). Gestión de la Calidad. En *Conceptos, enfoques, modelos y sistemas*. Madrid: Pearson Educación.

ISO 9000. (2015). Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:9000:ed-4:v1:es>

khmerside. (2018). *khmerside.blogspot.com*. Obtenido de <https://khmerside.blogspot.com/2018/09/getting-start-spring-toolssts-4-with.html>

LucidCard. (2021). *lucidchart.com*. Obtenido de <https://www.lucidchart.com/pages/es/que-es-un-modelo-de-base-de-datos>

Montilva. (1999). DESARROLLO DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. En J. A. C..

Oblancarte. (17 de Julio de 2018). *oscarblancarteblog.com*. Obtenido de <https://www.oscarblancarteblog.com/2018/07/17/spring-boot-relacion-los-microservicios/>

onerp. (s.f.). *onerp.es*. Obtenido de <https://onerp.es/que-es-un-software-de-gestion/>

Oracle. (s.f.). Obtenido de <https://www.java.com/>

Oracle. (2021). *oracle.com*. Obtenido de [oracle.com: https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/#link5](https://www.oracle.com/mx/database/what-is-database/#link5)

Perez, J. A. (2010). Obtenido de https://www.academia.edu/20262568/Gesti%C3%B3n_por_Procesos_PEREZ_

Pulido, J. (s.f.). Obtenido de <http://contactcentersena.weebly.com/herramientas-hardware.html>

Quiroa, M. (8 de Diciembre de 2020). *economipedia.com*. Obtenido de [economipedia.com: https://economipedia.com/definiciones/proceso-industrial.html](https://economipedia.com/definiciones/proceso-industrial.html)

Rock Content. (25 de Enero de 2019). *rockcontent.com*. Obtenido de [rockcontent.com: https://rockcontent.com/es/blog/tipos-de-base-de-datos/](https://rockcontent.com/es/blog/tipos-de-base-de-datos/)

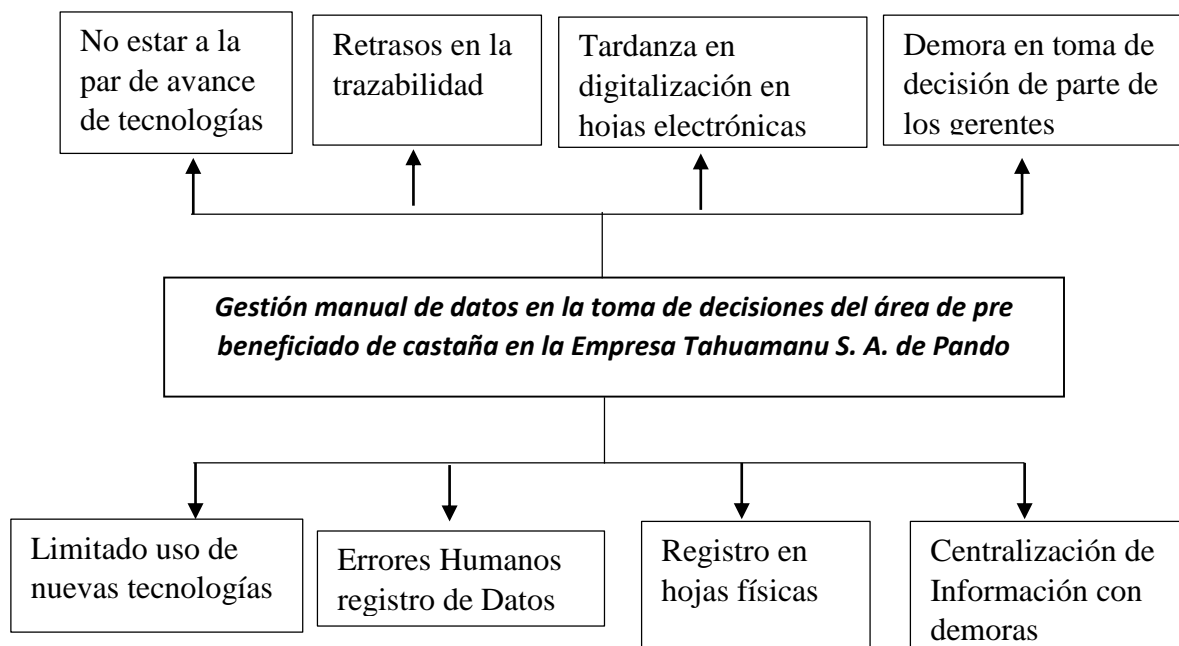
Senn, J. (1999). Análisis y Diseño de Sistemas de Información.

Tahuamanu. (s.f.). *tahuamanu.com*. Obtenido de <http://tahuamanu.com/es/>

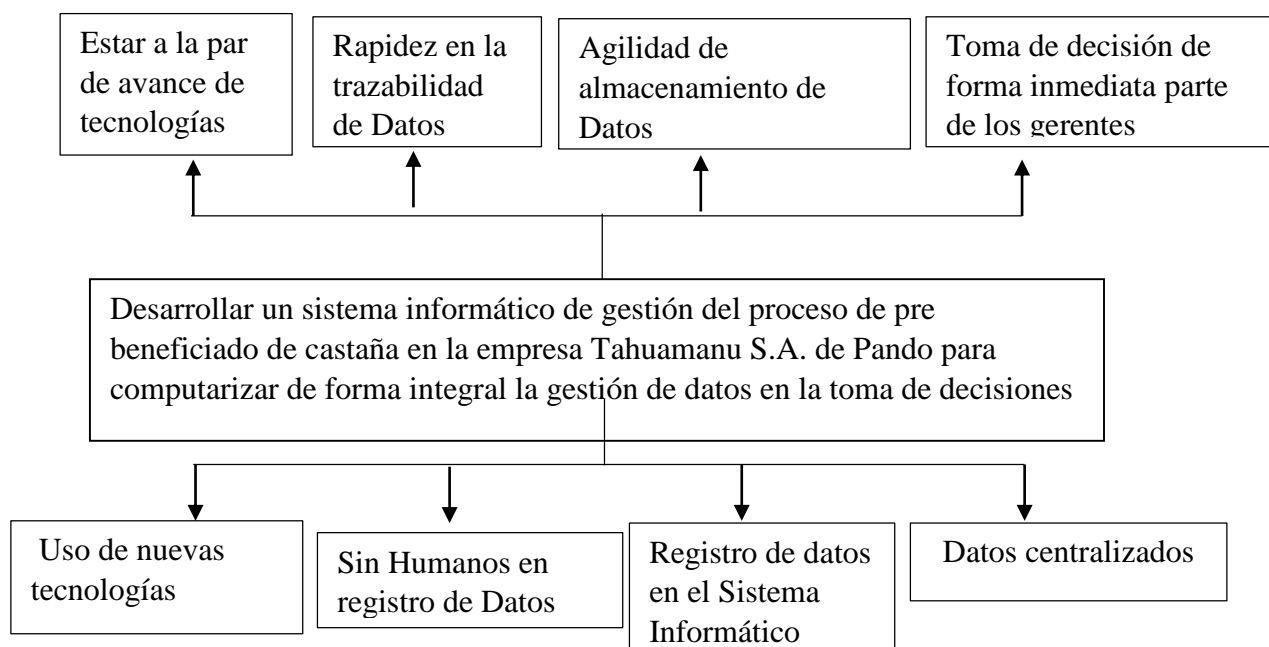
Toda Materia. (24 de Diciembre de 2019). *todamateria.com*. Obtenido de <https://www.todamateria.com/base-de-datos/>

Uriarte, J. M. (29 de Marzo de 2020). *Caracteristicas.co*. Obtenido de <https://www.caracteristicas.co/sistema-informatico/>

4.4 ANEXOS



*Ilustración 55: Árbol de problemas
Fuente: Elaboración propia*



*Ilustración 56: Árbol de objetivos
Fuente: Elaboración propia*

Cuadro de involucrados

GRUPOS	INTERESES	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS Y MANDATOS
GERENTES DE LA EMPRESA	Observar la calidad de la materia prima en proceso de pre beneficiado para la toma de decisiones.	Inexistencia de datos actualizados en tiempo real.	La MERCOSUR abala a la empresa Tahuamanu a la comercialización de la castaña como materia prima.
JEFES DE AREA	Obtención de reportes de desempeño de las etapas del área.	Demora en la emisión y recepción de informes periódicos del área pre beneficiado.	
OPERADORES Y SUPERVISORES	Controlar el seguimiento en el proceso de datos.	Registro de datos manuales en hojas físicas.	

Tabla 37: Cuadro de involucrados

Fuente: Elaboración propia

Comportamiento de software en distintos dispositivos

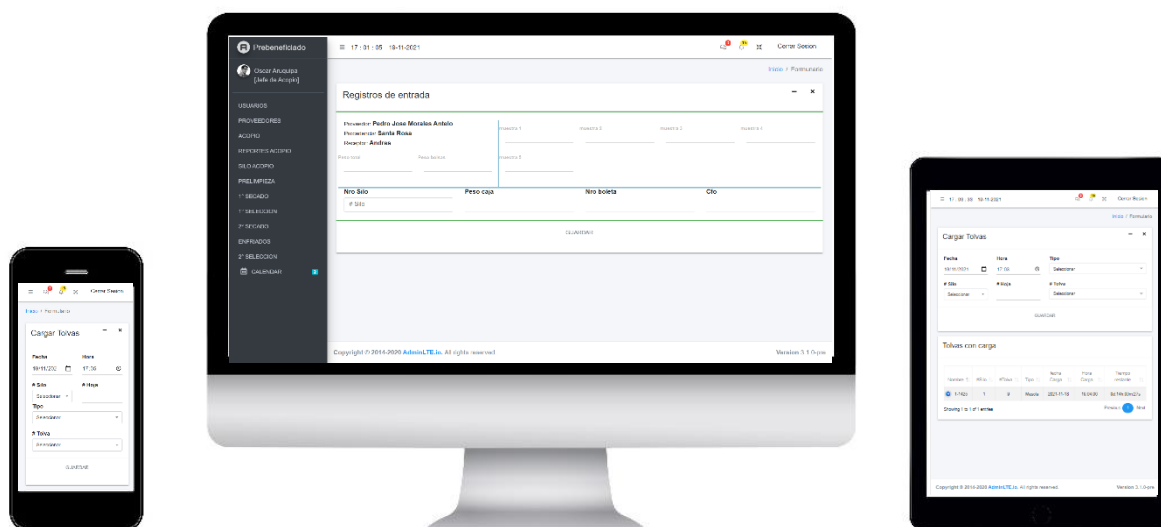


Ilustración 57: Navegación en diferentes dispositivos

Fuente: Elaboración propia