

nº 2006-XXA

## PROYECTO DE GRADO

Presentado ante la ilustre UNIVERSIDAD DE LOS ANDES como requisito parcial para  
obtener el Título de INGENIERO DE SISTEMAS

# *DISEÑO, DESARROLLO E IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA DE GESTIÓN DE PÉRDIDAS TECNOLÓGICAS PARA EL ÁREA DE LAMINACIÓN EN FRÍO DE LA EMPRESA SIDOR,*

Por

Br. Danis Alirio Ramírez Guillén

**Profesor Tutor:** Ing. Dulce Milagro Rivero

**Asesor Industrial:** Ing. Carlos Agostini

Julio 2006



*Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de Gestión de Pérdidas Tecnológicas para el Área de Laminación en Frío de la Empresa SIDOR.*

Br. Danis Alirio Ramírez Guillén

Proyecto de Grado — Ingeniero de Sistema.

**Resumen.**

El área de Laminación en frío esta conformadas por varias líneas de producción en el cual se procesan láminas de acero que es la principal fuente de exportación de la empresa SIDOR.

El objetivo de este sistema es el de mantener informado al personal de las pérdidas ocurridas a las bobinas que se procesan en Laminación en Frío; en las diferentes líneas de Laminación, la calidad de los productos se miden de acuerdo a las pérdidas visuales que el producto puede presentar, por lo que el sistema está diseñado de forma que estas pérdidas sean reportadas de forma automática durante el proceso de producción.

El desarrollo del sistema es guiado por el Método *Watch*, y modelado a través del lenguaje gráfico UML "*Unified Modeling Language*", en este se describe el funcionamiento de la organización y el desarrollo del Sistema de Gestión de Pérdidas Tecnológicas (SGT). Se utilizó una arquitectura cliente – servidor, la aplicación se desarrolló con el sistema operativo QNX, el lenguaje de programación C, ambiente gráfico *Photon Application Builder* y manejador de base de datos SyBase SQL Anywhere.

**Palabras Claves:** Sistema de Gestión, Pérdidas Tecnológicas, *WATCH*, QNX, SyBase SQL Anywhere .



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**

**SIDOR**

---

## **Dedicatoria.**

A dios todo poderoso, por haberme concedido salud y fortaleza para llevar a cabo esta meta alcanzada.

A mis padres Alirio y Mireya, por brindado todo su amor, apoyo incondicional, y todos sus grandes conocimientos y concejos para mi formación profesional.

A mis hermanos Daniel y Dially, quienes han sido mis grandes amigos y gracias a todo lo que compartimos ayudaron a la culminación de mis metas propuestas.



## **Agradecimientos.**

A la ilustre Universidad de los Andes por ser la casa de estudio que me brindó sus conocimientos durante el trayecto de mi carrera.

A mi familia, que siempre me dieron una palabra de aliento para logro de este proyecto.

A mis amigos y compañeros, que siempre estuvieron ahí compartiendo y de alguna forma ayudándome, para fortalecer mi conocimientos y crecimiento profesional.

A mi tutora Dr. Milagro Rivero por asumir la responsabilidad de ser mi tutor y guía, al cual le estoy sumamente agradecido, por compartir los conocimientos necesarios para la realización de este sistema.

A todo el personal de SIDOR, por haberme brindado la oportunidad de la realización de este proyecto en prestigiosa empresa, son pieza fundamental en el desarrollo y elaboración de este proyecto.

A todas aquellas personas que de alguna u otra manera colaboraron e hicieron posible la ejecución de este proyecto.



# Índice

<b>Dedicatoria.</b>	<b>iii</b>
<b>Agradecimientos.</b>	<b>iv</b>
<b>Índice</b>	<b>v</b>
<b>Índice de Figuras</b>	<b>viii</b>
<b>Índice de Tablas</b>	<b>ix</b>
<b>Capítulo I.</b>	<b>10</b>
<b>1 Introducción.</b>	<b>10</b>
<b>1.1 Descripción de la gerencia de automatización:</b>	<b>11</b>
<b>1.2 Antecedentes.</b>	<b>12</b>
<b>1.3 Definición del problema</b>	<b>14</b>
<b>1.4 Objetivos</b>	<b>14</b>
1.4.1 Objetivo general	14
1.4.2 Objetivos Específicos	14
<b>1.5 Metodología a utilizar</b>	<b>15</b>
1.5.1 Lenguaje Unificado del Modelo (UML):	16
<b>1.6 Alcance.</b>	<b>16</b>
<b>1.7 Estructura del documento.</b>	<b>17</b>
<b>Capítulo II</b>	<b>19</b>
<b>2 Marco Teórico.</b>	<b>19</b>
<b>2.1 Metodología Watch.</b>	<b>19</b>
2.1.1 Modelo del producto.	19
2.1.2 Modelo del proceso.	20
2.1.3 Modelo del grupo de desarrollo.	22
<b>2.2 QNX.</b>	<b>22</b>
2.2.1 Sistemas de tiempo real.	24
2.2.2 Comunicación Inter-Procesos (IPC).	24



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**

**SIDOR**

2.2.3	Shell de QNX.	25
<b>2.3</b>	<b>Photon application builder.</b>	<b>25</b>
<b>2.4</b>	<b>SQL.</b>	<b>26</b>
2.4.1	Sybase SQL Anywhere.	26
<b>Capítulo III.</b>		<b>27</b>
<b>3</b>	<b>Análisis del contexto.</b>	<b>27</b>
<b>3.1</b>	<b>Descripción del proceso:</b>	<b>27</b>
<b>3.2</b>	<b>Diagramas del proceso.</b>	<b>28</b>
3.2.1	Tándem.	28
3.2.2	Limpieza electrolítica.	29
3.2.3	Recocido continuo.	29
3.2.4	Temple.	30
3.2.5	Inspección y corte.	31
3.2.6	Preparación de bobinas.	31
3.2.7	Recubrimiento electrolítico.	32
3.2.8	Corte de hojalata.	32
<b>3.3</b>	<b>Actores principales.</b>	<b>36</b>
<b>3.4</b>	<b>Diagrama de caso de uso.</b>	<b>36</b>
<b>3.5</b>	<b>Requisitos.</b>	<b>42</b>
3.5.1	Requisitos de almacenamiento.	43
3.5.2	Requisitos funcionales.	43
3.5.3	Requisitos no funcionales.	44
3.5.4	Requisitos de consulta.	45
<b>3.6</b>	<b>Modelado de los objetos del negocio.</b>	<b>46</b>
<b>Capítulo IV.</b>		<b>48</b>
<b>4</b>	<b>Diseño del sistema.</b>	<b>48</b>
<b>4.1</b>	<b>Diseño de la base de datos.</b>	<b>48</b>
4.1.1	Diagrama de clases.	49
4.1.2	Modelo relacional.	52
4.1.3	Normalización.	53
<b>4.2</b>	<b>Diagramas de secuencias.</b>	<b>57</b>
<b>4.3</b>	<b>Diseño de la interfaz.</b>	<b>59</b>
<b>4.4</b>	<b>Diseño de la interfaz de usuario para el sistema SGT.</b>	<b>59</b>
<b>4.5</b>	<b>Arquitectura del sistema.</b>	<b>61</b>
<b>4.6</b>	<b>Diseño de componentes.</b>	<b>61</b>



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**

**SIDOR**

<b>Capítulo V</b>	<b>63</b>
<b>5 Implementación y pruebas.</b>	<b>63</b>
<b>5.1 Fase de construcción</b>	<b>63</b>
5.1.1 Construcción de la Interfaz de usuario del sistema.	63
5.1.2 Hardware y Software.	68
5.1.3 Diagrama de despliegue.	68
5.1.4 Comunicación en red.	69
5.1.5 Comunicación Base de Datos.	70
<b>5.2 Prueba del sistema.</b>	<b>71</b>
5.2.1 Pruebas de caja negra.	72
5.2.2 Pruebas de caja blanca.	73
5.2.3 Pruebas de integración.	76
5.2.4 Pruebas de aceptación.	78
<b>Capítulo VI</b>	<b>80</b>
<b>Conclusiones.</b>	<b>80</b>
<b>Recomendaciones.</b>	<b>81</b>
<b>Bibliografía.</b>	<b>82</b>
<b>Anexo A: Diagrama de Actividades de la Cadena de Valor.</b>	<b>84</b>
<b>Anexo B: Código Fuente.</b>	<b>90</b>
<b>Anexo B: Manual de Usuario del SGT.</b>	<b>103</b>

## Índice de Figuras

Figura 1.1. Proceso de Laminación en Frío.	10
Figura 2.1. Modelo del Producto.	20
Figura 2.2. Modelo del Proceso.	21
Figura 2.3. Modelo del grupo de desarrollo.	22
Figura 3.1. Cadena de Valor del Área de Laminación en Frío.	27
Figura 3.2. Diagrama de actividades de la línea tandem.	33
Figura 3.3. Diagrama de actividades de la línea limpieza electrolítica.	34
Figura 3.4. Diagrama de actividades de la línea recocido continuo.	35
Figura 3.5. Diagrama de casos de uso del sistema de gestión de pérdidas tecnológicas.	37
Figura 3.6. Casos de uso de gestión de pérdidas tecnológicas.	38
Figura 3.7. Caso de uso de gestión de usuario.	38
Figura 3.8. Caso de uso de mantenimiento del sistema de pérdidas tecnológicas.	39
Figura 3.9. Diagrama de Actividades de Agregar Pérdidas Tecnológicas.	40
Figura 3.10. Diagrama de Actividades de Editar Pérdidas Tecnológicas.	41
Figura 3.11. Diagrama de actividades de eliminar pérdidas tecnológicas.	42
<b>Figura 3.12. Diagrama de Objetos del Negocio.</b>	<b>47</b>
Figura 4.1. Diagrama de Clases del SGT.	51
Figura 4.2. Diagrama de Secuencia de Agregar una Descarte.	57
Figura 4.3. Diagrama de Secuencia de Editar un Descarte.	58
Figura 4.4. Diagrama de Secuencia de Eliminar un Descarte.	58
Figura 4.5. Diagrama de Diseño General a usar en el SGT.	60
Figura 4.6. Diagrama Modular del SGT.	61
Figura 5.1. Pantalla Principal del SGT.	64
Figura 5.2. Agregar los Datos del Nuevo Descarte.	65
Figura 5.3. Error al Introducir los Datos del Descarte.	66
Figura 5.4. Captura de los Datos del Descarte.	66
Figura 5.5. Actualización Luego de Realizar un Descarte.	67
Figura 5.6. Diagrama de Despliegue del SGT.	69
Figura 5.7. Diagrama del Sistema de Red en Plataforma Cliente – Servidor.	70
Figura 5.8. Diagrama de Conexión de Base de Datos.	71
Figura 5.9. Muestra si tiene un descarte por fuera de espesor.	73
Figura 5.10. Descarte por Ubicación.	75
Figura 5.11. Formulario de Datos de un Descarte.	75
Figura 5.12. Ubicación de un Descarte.	77
Figura 5.13. Defectos de la Bobina.	77
Figura 5.14. Causas del Descarte de una Bobina.	78
Figura 5.15. Cambio de Unidades del Descarte.	79



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**



## Índice de Tablas

<i>Tabla 3.1. Lista actores - Funciones del sistema de gestión de pérdidas tecnológicas.</i>	36
<i>Tabla 4.1. Modelado relacional del SGT.</i>	53
<i>Tabla 4.2. Esquema relacional normalizado.</i>	56

# Capítulo I.

## 1 Introducción.

En este capítulo se presenta una breve descripción acerca de las actividades productivas llevadas a cabo en la empresa Siderúrgica del Orinoco C.A. (Sidor), su estructura y organización. Se presenta una descripción del área en la cual se llevó a cabo la realización del proyecto. Se describe el proceso actual para la realización de las pérdidas tecnológicas de las diferentes líneas del área de Laminación en Frío. Se definen los antecedentes que dan base a la realización de este proyecto, se da una definición del problema en estudio, y se describe la metodología a utilizar.

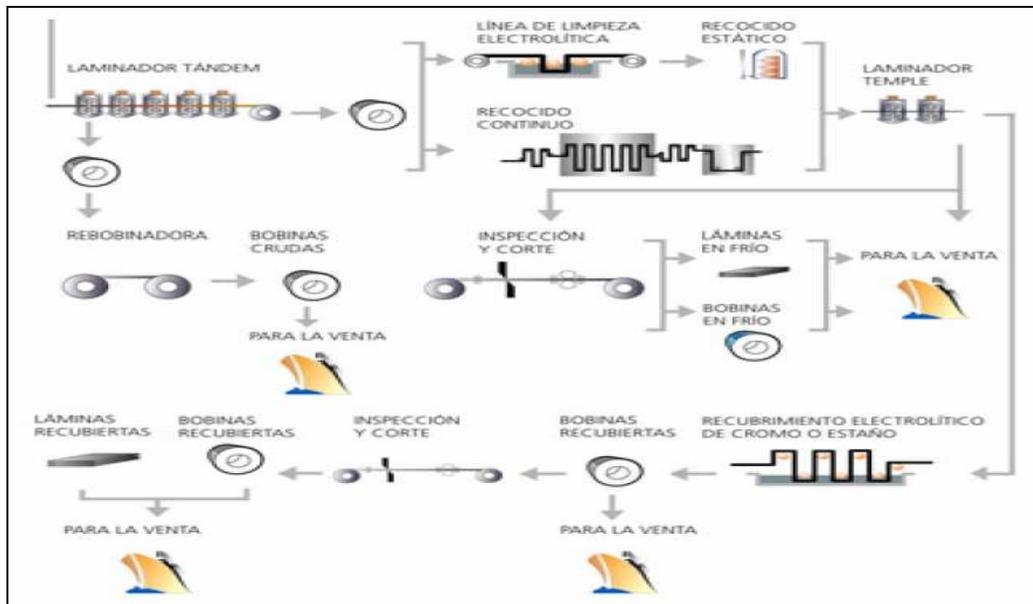


Figura 1.1. Proceso de Laminación en Frío.

## 1.1 Descripción de la gerencia de automatización:

Para la automatización y control de procesos en Sidor C.A. se ha desarrollado una plataforma que permite controlar todos los servicios, variables, comandos, eventos (alarmas) y visualizar en su totalidad el proceso productivo. Esta plataforma esta conformada por 4 niveles:

- ❑ **Nivel 0:** Se encuentran los elementos de campo (sensores, actuadores, etc.).
- ❑ **Nivel 1:** Se encuentran los elementos de control (PLC's) y monitoreo de las variables de campo como por ejemplo la temperatura. El PLC recibe toda la información de los elementos de campo.
- ❑ **Nivel 2:** Presenta divisiones:
  - **El nivel 2A**, en donde se realiza el monitoreo y control en tiempo real del proceso. Es aquí donde intervienen los operadores de cabina a visualización y seguimiento en tiempo real del proceso.
  - **En el nivel 2B**, basado en tecnología Web lleva a cabo el monitoreo de datos a través de los sitios de las distintas líneas de producción.
- ❑ **Nivel 3:** Nivel Gerencial es donde se desarrolla la explotación de los datos, análisis estadístico del proceso y control de gestión. Intervienen las gerencias de las líneas.

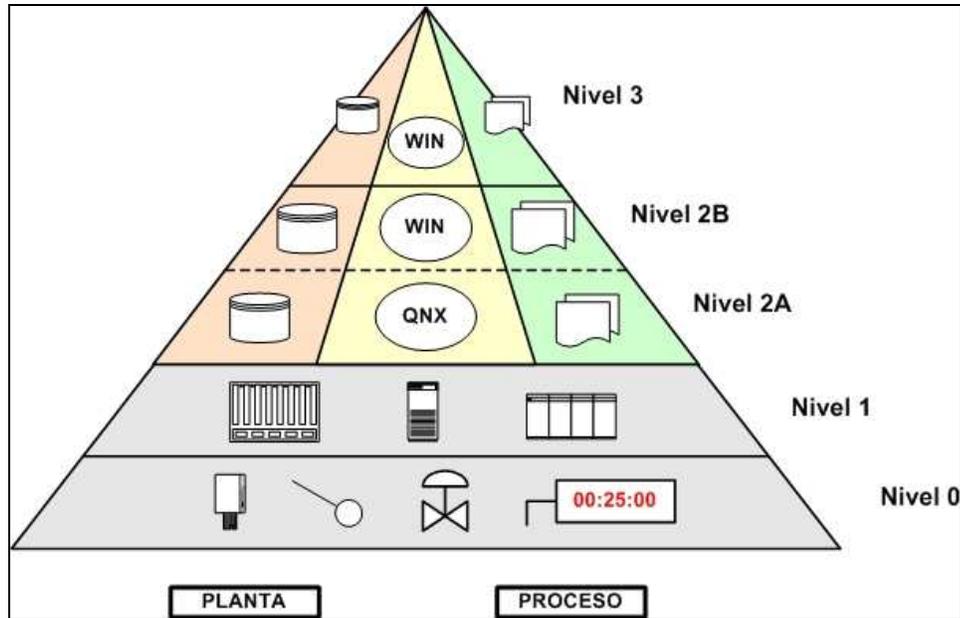


Figura 1.2. Niveles de la Gerencia de Automatización.

## 1.2 Antecedentes.

La siderúrgica del orinoco (SIDOR) es una empresa dedicada a procesar mineral de hierro para obtener productos de acero y subproductos de procesos básicos. Entre los productos terminados que la empresa produce están los productos planos laminados frío, estos productos son suministrados de el área de laminación en caliente en forma de rollos (bobinas o bandas), y/o cortados en longitud específica (bandas), el proceso de reducción en la sección transversal de una barra de acero se realiza a una temperatura de hasta 1250°C mediante el empleo de rodillos en rotación.

El proceso de Laminación en Frío esta conformado por varias líneas de producción las cuales son:



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**

**SIDOR**

Tandem I y II, Limpieza I y II, Recocido Continuo, Temple I, II y III, Preparadora Bobinas I y II, Inspección y Corte, Rebobinadora I y II, Estañado y Cromado I y II, Corte Hojalata I y II, Corte en Frío.

El proceso inicia al recalentar el planchón (materia prima) en los hornos a una temperatura de hasta 1250°C, para posteriormente pasar por la etapa de reducción, que consiste en una serie de pasos de desbaste y un proceso de acabado donde la lámina alcanza el espesor deseado.

En la líneas de laminación en frío, las bobinas entran a las líneas respectivas, realizándole diferentes tratamientos en cada línea como por ejemplo, reducir el espesor, cortar bordes, pulir, limpiar, etc, los cuales se realizan a gustos del cliente de la empresa.

Cada una de líneas de laminación en frío realiza sus respectivos procesos de producción y se pierde cierta cantidad de material, cuyo control se esta llevando de forma manual (utilizando planillas) esto hace mas complejo el trabajo realizado en dichas líneas y el análisis posterior de la información. Para ello la empresa requiere un sistema de gestión de pérdida tecnológica en el cual se va a reflejar la información de forma automatizada de la pérdida de material en las líneas antes mencionadas para así llevar un control mas preciso de éstas apuntando hacia reducir al mínimo las mismas y la ventaja de poder hacer análisis de los datos. El fin del área de laminación en frío es reducir las pérdidas, para ello se lleva un control de pérdidas de material a fin de tomar las acciones pertinentes.



## **1.3 Definición del problema**

La problemática actual en torno a la pérdida de material de las líneas de laminación en frío, es que no existe centralización en la información obtenida, unificación en la carga de los datos, lentitud en el análisis de la data, exceso de papel, lo cual trae como consecuencia que el sistema actual (no automatizado) no cumple con los requerimientos de los usuarios en planta. Por tal motivo se determinó hacer el desarrollo e implementación de un sistema de gestión de pérdida de material, de forma que cumpla con todos los requerimientos de los usuarios.

## **1.4 Objetivos**

### **1.4.1 Objetivo general**

Manejar la información necesaria que permita controlar y reducir las pérdidas tecnológicas de material en las diferentes líneas del área de laminación en frío de la empresa SIDOR.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Obtener información acerca de los distintos registros de información utilizados en planta.
- Definir una base de datos que permita almacenar de manera estructurada la información concerniente a la pérdida de material.
- Diseñar e implementar las interfaces necesarias que permitan a los usuarios acceder al sistema de información.



- Emplear el Método *Watch* y el Lenguaje de Modelado Unificado “UML” para la construcción del software.
- Aplicar pruebas que permitan verificar la funcionalidad del sistema.
- Realizar los ajustes necesarios al sistema para garantizar la funcionalidad del mismo.
- Desarrollar un manual de usuario en el cual se describe la funcionalidad del sistema.
- Entrenamiento al personal de cómo manejar el sistema.

## 1.5 Metodología a utilizar

Se adaptará la método *WATCH* al desarrollo del sistema. Es un conjunto de métodos dirigidos al desarrollo de software basado en componentes. Este método hace uso de las mejores prácticas, modelos y conceptos de la Ingeniería de Software, a fin de proporcionar una visión clara de los procesos de: [MONTILVA, 2004].

- Desarrollo de componentes distribuidos.
- Aplicaciones distribuidas.

El método *WATCH* esta formada por tres componentes:

- **Modelo del producto.** Representa el conjunto de conceptos que se pueden utilizar para construir un producto o sistema. Establece las características arquitectónicas generales de una aplicación empresarial.
- **Modelo del proceso.** permite construir el producto o sistema dando directivas y/o prescripciones que guían las actividades y tareas de desarrollo del producto.



- **Modelo del grupo de desarrollo.**- Este modelo describe como el grupo de desarrollo debe estar organizado y cuales son los roles de cada uno de sus miembros.

### 1.5.1 Lenguaje Unificado del Modelo (UML):

Durante mucho tiempo se ha utilizado el tradicional modelo en cascada, el cual ha demostrado que no refleja adecuadamente la complejidad inherente al proceso de desarrollo de software. Los problemas que presenta este modelo nacen de su propia estructura, al ser una secuencia de grandes etapas que requieren como hitos la documentación completa. Para solucionar este problema se debe hacer uso de métodos iterativos e incrementales, que unidos a otras prácticas claves como la orientación al manejo de riesgos y la planeación adaptable, permiten de forma natural guiar adecuadamente el proceso de desarrollo de software [LARMAN, 2003].

UML (Unified Modeling Language) es un lenguaje que permite modelar, construir y documentar los elementos que forman un sistema software orientado a objetos. Se ha convertido en el estándar de facto de la industria, debido a que ha sido impulsado por los autores de los tres métodos más usados de orientación a objetos: Grady Booch, Ivar Jacobson y Jim Rumbaugh. En este proyecto se utiliza UML versión 2.0.

## 1.6 Alcance.

El proyecto tiene como finalidad es realizar el diseño, desarrollo e implementación de un Sistema de Gestión de Perdida Tecnológica el cual cumplirá con los siguientes requisitos:



- Clasificar todas las causas y acciones establecidas sobre las bobinas a las cuales se les detecta un descarte a nivel de planta.
- Asignar responsables por cada descarte que se detecte en las bobinas.
- Asignar causas y acciones a cada descarte detectado.
- Crear y asignar nuevas causas por descarte detectado.
- Crear y asignar nuevas acciones por descarte detectado.
- Cambiar cualquier estado de las acciones tomadas.

El sistema es soportado por una plataforma QNX, se utiliza lenguaje de programación C, con Sybase SQL Anywhere como manejador de base de datos.

## **1.7 Estructura del documento.**

Los capítulos siguientes seguirán la siguiente estructura:

### **Capítulo II: Marco Teórico.**

Se describe la metodología a utilizar, así como los conceptos necesarios para llevara cabo el desarrollo del proyecto.



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**



**Capítulo III: Análisis del Contexto.**

En él se detalla todos los elementos relacionados con el contexto, se definen los procesos y las actividades más importantes de los mismos; así como, los actores involucrados en el sistema y la clasificación de los requisitos.

**Capítulo IV: Diseño del Sistema.**

En esta sección se describen el diseño del sistema en términos de los productos ofrecidos; todo lo relacionado con la arquitectura del software a la par con la interfaz del usuario.

**Capítulo V: Implementación y pruebas:**

En esta sección se ve y describe el desarrollo del sistema hasta llegar al producto final, junto con varias pruebas realizadas.

**Capítulo VI: Conclusiones y Recomendaciones.**



## Capítulo II

### 2 Marco Teórico.

A continuación se describe un poco más a fondo el método *Watch*, así como también se habla un poco de la plataforma a utilizar para desarrollar e implementar el sistema.

#### 2.1 Metodología *Watch*.

Es un método de la Ingeniería de Software basado en componentes que permite planear, organizar, controlar y desarrollar aplicaciones. Se describe mediante tres modelos metodológicos, el modelo de producto, el modelo de procesos, y el modelo del grupo de desarrollo, integra procesos gerenciales y de desarrollo, al ser un modelo basado en componentes reduce los costos y el tiempo de desarrollo, define cada una de las etapas de acuerdo a los procesos y los productos obtenidos [MONTILVA 2004].

##### 2.1.1 Modelo del producto.

El método *WATCH* está orientada al desarrollo de un tipo particular de software denominado aplicación empresarial. Una aplicación empresarial es aplicación distribuida que apoya la ejecución de procesos de negocios en una empresa. Las aplicaciones de comercio electrónico y los sistemas de información Web (SIW) son dos tipos particulares de aplicaciones empresariales. Tanto las aplicaciones Web como los SIW dan soporte a un conjunto de uno o más procesos de negocios,

mediante una interfaz Web que permite el intercambio de datos e información a través de una red Intranet, Extranet o Internet.

El método *WATCH* emplea el paradigma de desarrollo de software basado en la reutilización de componentes de software. En base a este paradigma, una aplicación empresarial tiene una arquitectura de software de tres o más capas, en la que cada una de las capas está compuesta de un conjunto de componentes de software interrelacionados (ver figura 2.1) [MONTILVA 2004].

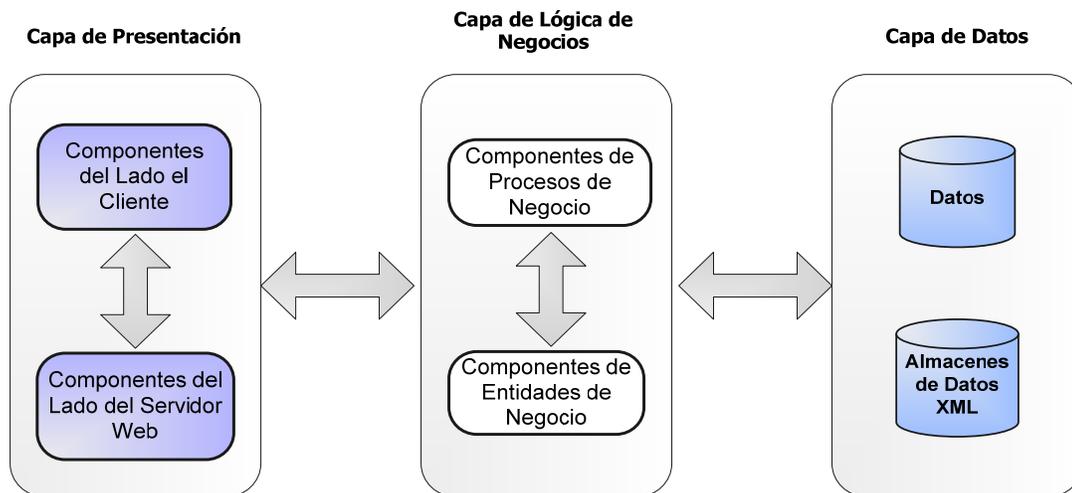


Figura 2.1. Modelo del Producto.

### 2.1.2 Modelo del proceso.

El modelo de procesos *WATCH* es un marco metodológico que describe, en términos generales, un conjunto estructurado de actividades necesarias para producir una aplicación empresarial. Este modelo organiza estas actividades en dos tipos de procesos diferentes pero complementarios: procesos gerenciales y procesos de desarrollo.

La aplicación de procesos, técnicas y prácticas gerenciales es un factor crítico de éxito en el desarrollo de software. La calidad del producto, la entrega a tiempo del producto, el cabal cumplimiento de su presupuesto y el uso eficiente de los recursos humanos y tecnológicos asignados a un proyecto de software son sólo posibles mediante la aplicación de procesos gerenciales [MONTILVA 2004], (ver figura 2.2)

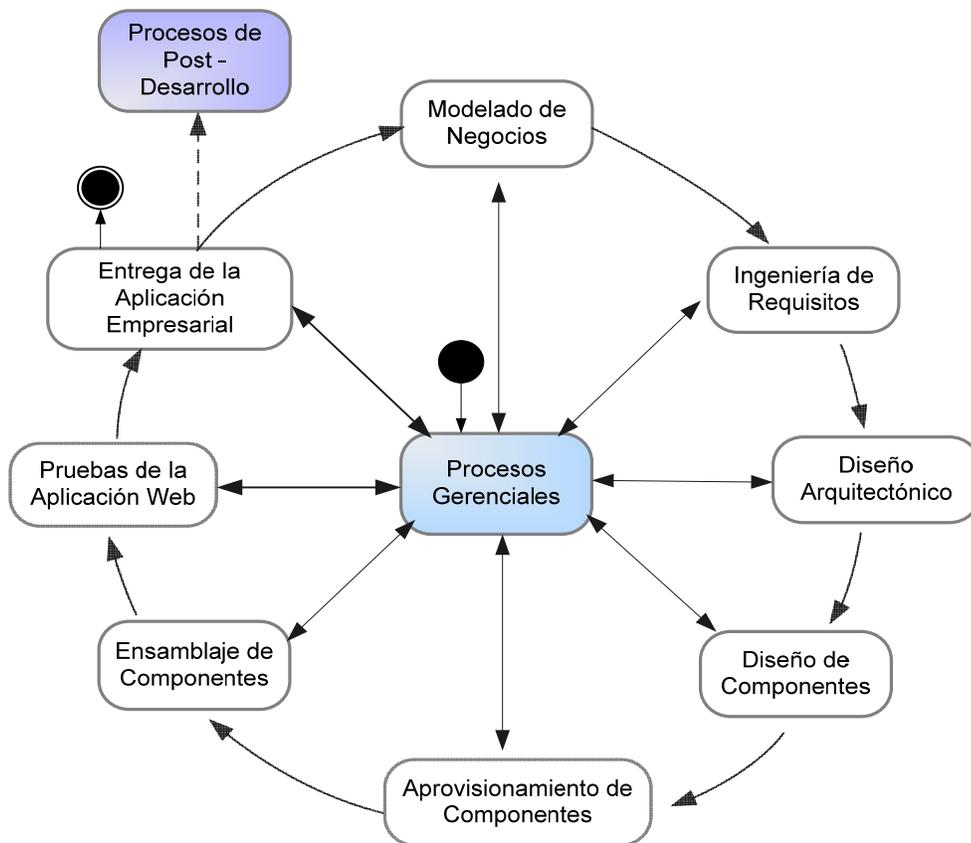


Figura 2.2. Modelo del Proceso.

### 2.1.3 Modelo del grupo de desarrollo.

El grupo de desarrollo de una aplicación empresarial puede estar organizado de diferentes maneras. Una de ellas es según una estructura jerárquica en la que los actores del proyecto se agrupan en base a las actividades del proceso de desarrollo de la aplicación. En la figura 2.3 se muestra dos diferentes estructuras jerárquicas en la cual los actores del proyecto pueden agrupar sus actividades.

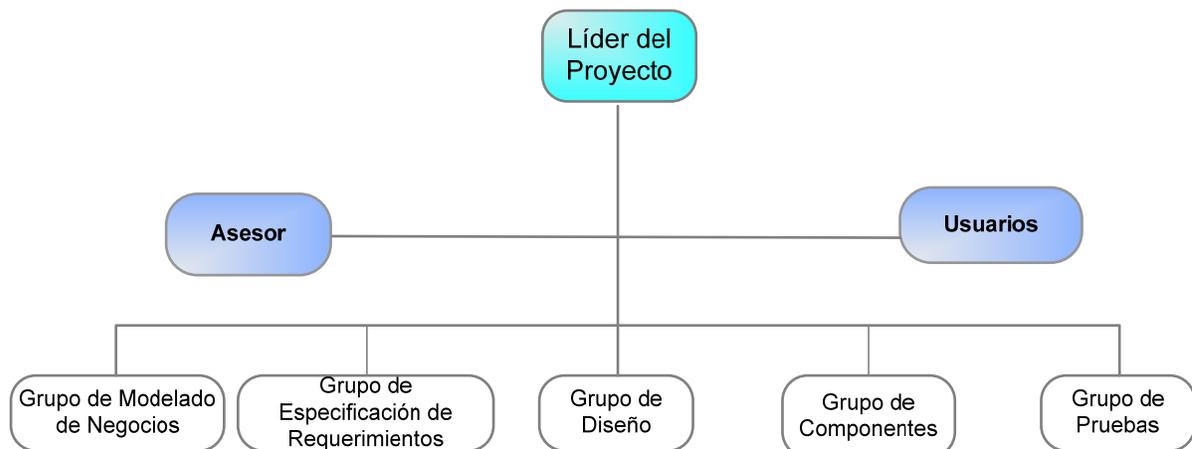


Figura 2.3. Modelo del grupo de desarrollo.

## 2.2 QNX.

QNX es un sistema operativo de tiempo real, flexible, eficiente, modular basado en dos principios:

- Arquitectura de MICROKERNEL.
- IPC basado en mensajes.

QNX consiste en un microkernel y un conjunto de procesos cooperantes. El microkernel de QNX ocupa menos de 8Kbytes, y solo cumple funciones de IPC y scheduling, en contraposición de otros sistemas basados en “kernel’s”, donde este toma tantas funciones que el sistema operativo completo se encuentre dentro de este “kernel” [KOLNICK, 1998].

QNX posee las siguientes características:

- **Multitareas “Multitasking”:** Ejecución de múltiples procesos sirviendo a múltiples usuarios en múltiples maquina cooperantes. Implica IPC, prioridades, sistema preemptivo, etc.
- **Transportable “POSIX”:** *Posix* es un standard desarrollado por la IEEE “*Institute of Electric and Electronic Engineers*”. Asegura la reutilización de código fuente entre los sistemas operativos que cumplan la norma. Especifica la interfaz que el S.O. ofrece a las aplicaciones y usuarios.
- **Basado en administradores:** Modular. Un microkernel a cargo de la coordinación general, y una serie de administradores de los diferentes recursos del sistema (Ej. Fsys: discos, Proc: CPU, Dev: Dispositivos)
- **Distribuido:** Indica la posibilidad de conectar una serie de maquinas en una red local y distribuir la ejecución de las aplicaciones a través de ellas.
- **Comunicación basado en Pasaje de Mensajes:** Bloqueo de procesos (sincronización), IPC.



El sistema operativo QNX, como sistema multiusuario, le permite al usuario utilizar una consola, por la cual este puede ingresar sus comandos y obtener las respuestas. Pueden tenerse múltiples consolas abiertas, permitiendo que múltiples usuarios puedan trabajar simultáneamente.

### 2.2.1 Sistemas de tiempo real.

Es capaz de proporcionar cantidades específicas de cómputo dentro de intervalos de tiempo prefijados de forma determinística. Implica: Gestión de interrupciones y Gestión de Prioridades.

### 2.2.2 Comunicación Inter-Procesos (IPC).

Existen tres formas de IPC:

- **Mensajes:** Es la forma más generalizada de comunicación inter-procesos en QNX. Brinda comunicación sincrónica entre procesos cooperantes, transportando datos de un proceso a otro.
- **Proxies:** Es una clase especial de mensaje, donde la información a transportar es prefijada. Se utiliza especialmente para notificación de eventos donde el emisor del mensaje no necesita interactuar con el receptor.
- **Señales:** Es la forma tradicional de IPC en los ambientes Unix. Se utilizan para comunicación sincrónica, en forma de interrupción por software.

### 2.2.3 *Shell* de QNX.

Los *shell* de QNX utilizan el lenguaje de programación C. En el modo interactivo, el *shell* es invocado automáticamente por el sistema operativo para ejecutar las acciones ingresadas por el operador. Sin embargo, el comando “*shell*” dispone de varias opciones:

- Lee los comandos a ejecutar desde una cadena pasada como parámetro.
- Ejecuta en modo interactivo.
- Lee los comandos a ejecutar de la entrada estándar.

## 2.3 *Photon application builder.*

*Application Builder* es el entorno de desarrollo de aplicaciones de *Photon* (*Photon* es el entorno gráfico de QNX) y que permite el ahorro de tiempo en el desarrollo de interfaces gráficas, ya que se dispone de un set de “controles predefinidos” para desarrollar el prototipo completo de una aplicación sin escribir ninguna línea de código. Luego para hacer que la aplicación ejecute realice alguna acción se trabaja mayormente con los eventos asociados a cada control (por ejemplo el evento hacer clic sobre un botón) escribiendo código en C [KOLNICK, 1998].

Básicamente el *Application Builder* dispone de una barra de herramientas lateral ubicada en la parte izquierda de la pantalla donde se muestra todo el conjunto de controles disponibles, usando la terminología de *Application Builder* a estos controles se les se denomina *widgets*. Por otra parte se cuenta con otra barra, la de Panel de Control, la cual comúnmente se coloca en la parte derecha de la pantalla, en ella se visualizan los recursos “*resources*” que vienen siendo las



propiedades (en terminología Visual Basic) de los *widgets*, las llamadas “*callbacks*”, la jerarquía de los *módulos* (*ventanas, menús, cuadros de dialogo*).

## 2.4 SQL.

El lenguaje de consulta estructurado (SQL) es un lenguaje de base de datos normalizado, utilizado por los diferentes motores de bases de datos para realizar determinadas operaciones sobre los datos o sobre la estructura de los mismos. Pero como sucede con cualquier sistema de normalización hay excepciones para casi todo; de hecho, cada motor de bases de datos tiene sus peculiaridades y lo hace diferente de otro motor, por lo tanto, el lenguaje SQL normalizado (ANSI) no nos servirá para resolver todos los problemas, aunque si se puede asegurar que cualquier sentencia escrita en ANSI será interpretable por cualquier motor de datos [GARCIA, 2003].

### 2.4.1 Sybase SQL Anywhere.

Sybase SQL Anywhere es un sistema manejador de base de datos bajo el enfoque relacional (procesamiento de transacciones de sentencias SQL). Su característica principal es la optimización de los recursos (uso de memoria RAM, disco rígido y CPU) para su buen desempeño.

Sybase SQL Anywhere para QNX posee un alto rendimiento en cuanto a la atención concurrente de un amplio número de usuarios con tiempos de respuesta realmente cortos. Provee un conjunto de utilitarios para la administración de las bases de dato [GARCIA, 2003].

## Capítulo III.

### 3 Análisis del contexto.

En este capítulo se describen todos los elementos relacionados con el contexto donde se desarrollará el sistema; en él se definen sus procesos y las actividades más importantes que se realizan en cada proceso, los actores involucrados en el sistema, la lista general de requisitos, y finalmente, se presenta los casos de uso del sistema.

#### 3.1 Descripción del proceso:

A continuación se presentan los procesos del sistema, donde se muestra el flujo de la bobina al pasar por las diferentes líneas de Laminación en Frío, ver figura 3.1.

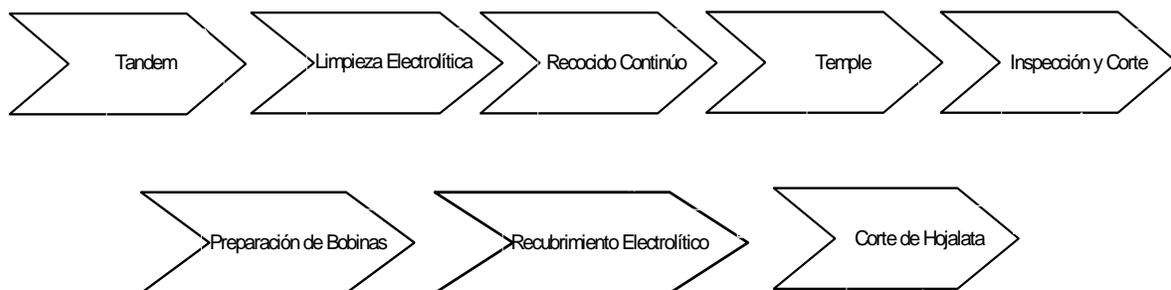


Figura 3.1. Cadena de Valor del Área de Laminación en Frío.



### **3.2 Diagramas del proceso.**

En las diferentes líneas del área de Laminación en Frío existen pérdidas tecnológicas las cuales son las pérdidas de material de las bobinas producidas por la planta, estas pérdidas tecnológicas son por Fuera de Espesor en Punta y Cola, Desbordeo, por Ajuste en Punta y Cola, donde:

**Fuera de Espesor:** Es cuando la bobina tiene una espesor mayor al estándar.

**Desbordeo:** Es cuando la bobina tiene los bordes mayor al estándar.

#### **3.2.1 Tándem.**

En esta línea se realiza el procesamiento de bobinas decapadas, a través de cinco bastidores colocados en serie. Cada bastidor, de alta potencia, es capaz de impartir esfuerzos de compresión suficiente para reducir el espesor de la bobina hasta 0,17 mm.

Durante la laminación se utiliza una emulsión para lubricar y disminuir la fricción generada por el roce entre los cilindros y la lámina. La bobina se alimenta en un extremo en el mandril desenrollador y, progresivamente, se le va reduciendo el espesor en cada bastidor hasta lograr el espesor deseado a la salida del último. El material es enrollado y se presenta en forma de Bobinas.

Bajo estas condiciones, el material se encuentra altamente deformado en frío, perdiendo su ductilidad, con usos restringidos, por lo que debe ser tratado



térmicamente (Recocido) para ablandarlo y recuperar sus características mecánicas.

Luego de pasar la bobina por esta línea la misma se encuentra lista para vender o para pasar a la línea de limpieza electrolítica. En este proceso se tienen pérdidas tecnológicas por *Fuera de Espesor en Cola*.

### **3.2.2 Limpieza electrolítica.**

Durante la laminación, el material arrastra una pequeña película de emulsión, la cual requiere ser removida y/o se evapora durante el proceso de recocido, sin dejar restos de carbono sobre la superficie de la chapa. Para la remoción de la película de aceite, el material se procesa a través de la línea de limpieza electrolítica. Se procesará posteriormente en la línea de recocido continuo. Para la limpieza se utilizan soluciones calientes de detergentes alcalinos mediante reacciones de electrólisis.

Luego de pasar la bobina por esta línea la misma se encuentra lista para vender o para pasar a la línea de recocido continuo. En este proceso se tienen pérdidas tecnológicas por *Fuera de Espesor en Punta y Cola*.

### **3.2.3 Recocido continuo.**

El material laminado en frío es duro y poco flexible, tiende a regresar a su forma original, lo cual limita su uso. Para ampliar su campo de utilización, éste debe ser sometido al recocido, es decir, a un tratamiento térmico con temperaturas inferiores a la de transformación.



En el recocido continuo, las bobinas se desenrollan y se hacen pasar de manera continua por un horno a temperatura apropiada. Luego pasa por una fase de enfriamiento para volver a ser enrollados en bobinas nuevamente. Para mantener el flujo de material, a la salida del desenrollador se sueldan el final de una bobina con el inicio de la siguiente. Ello se facilita con sistemas de compensación instalados a la entrada y salida de la línea.

Durante el recocido, se utiliza una atmósfera protectora no oxidante, compuesta por hidrógeno y nitrógeno que, además de proteger el acero de una reoxidación, limpia el acero de los remanentes de la emulsión utilizada durante la laminación en frío.

Luego de pasar la bobina por esta línea la misma se encuentra lista para vender o para pasar a la línea de temple. En este proceso se tienen pérdidas tecnológicas por *Fuera de Espesor en Punta y Cola*.

### **3.2.4 Temple.**

Luego del recocido, las bobinas se someten a un proceso de laminación teniendo reducciones inferiores al 1%. De esta manera se logra:

- Suprimir el punto de fluencia que se encuentra en el material recocido.
- Mejorar la forma y planeza.
- Obtener un acabado superficial óptimo.



Luego de pasar la bobina por esta línea la misma se encuentra lista para vender o para pasar a la línea de inspección y corte. En este proceso se tienen pérdidas tecnológicas por *Fuera de Espesor en Punta y Cola*.

### **3.2.5 Inspección y corte.**

Las bobinas obtenidas del recocido o de la laminación de temple pueden ser entregadas como tal, pero pueden también ser cortadas a longitud especificada o desbordadas y/o desenrolladas para su inspección.

Luego de pasar la bobina por esta línea la misma se encuentra lista para vender o para pasar a la línea de preparación de bobinas. En este proceso se tienen pérdidas tecnológicas por *Fuera de Espesor en Punta y Cola, Desbordeo*.

### **3.2.6 Preparación de bobinas.**

Estas instalaciones permiten preparar las bobinas laminadas en frío y templadas, que van a ser estañadas o cromadas, dándoles el ancho programado y permitiendo la inspección de la calidad superficial de la banda.

Luego de pasar la bobina por esta línea la misma se encuentra lista para vender o para pasar a la línea de Recubrimiento Electrolítico. En este proceso se tienen pérdidas tecnológicas por *Ajuste en Punta, Desbordeo*.



### 3.2.7 Recubrimiento electrolítico.

Tienen como finalidad producir hojalata estañada y hoja cromada, a través de procesos electroquímicos, que permiten cromar o estañar. En SIDOR se cuenta con dos líneas de recubrimiento electrolítico, una que por diseño permite estañar y cromar y otra que solamente permite estañar.

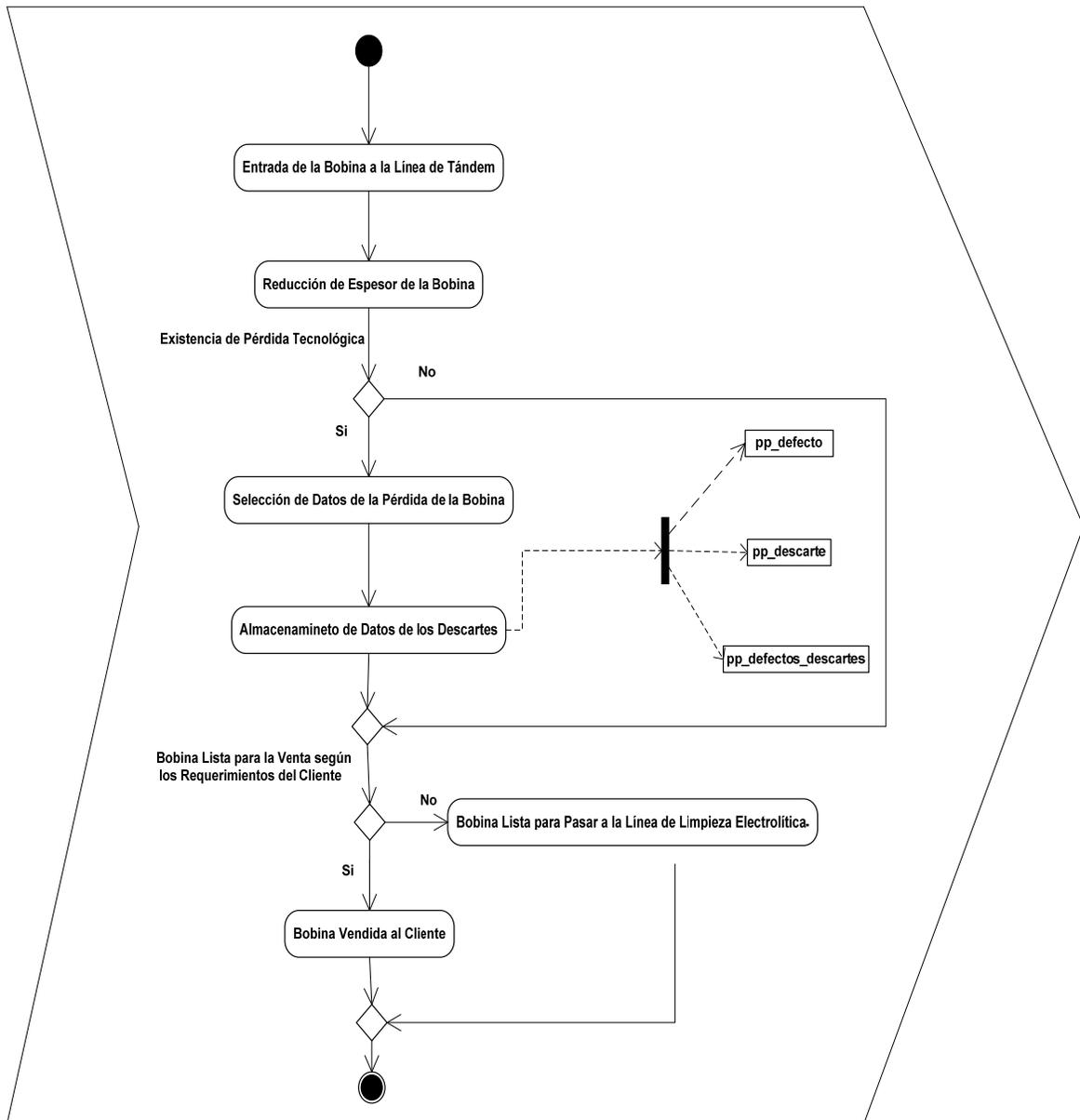
Luego de pasar la bobina por esta línea la misma se encuentra lista para vender o para pasar a la línea de Corte de Hojalata. En este proceso se tienen pérdidas tecnológicas por *Ajuste en Punta y Cola*.

### 3.2.8 Corte de hojalata.

En estas líneas se corta, inspecciona, clasifica la hojalata de acuerdo a las especificaciones deseadas por el cliente.

Luego de pasar la bobina por esta línea la misma se encuentra lista para vender. En este proceso se tienen pérdidas tecnológicas por *Ajuste en Punta*.

A continuación desde la figura 3.2 hasta la 3.4 se muestran los diagramas de actividades relacionados a los procesos de cada línea de Laminación en Frío con cada tipo de pérdida tecnológica que se produce durante el proceso.



**Figura 3.2. Diagrama de actividades de la línea tandem.**

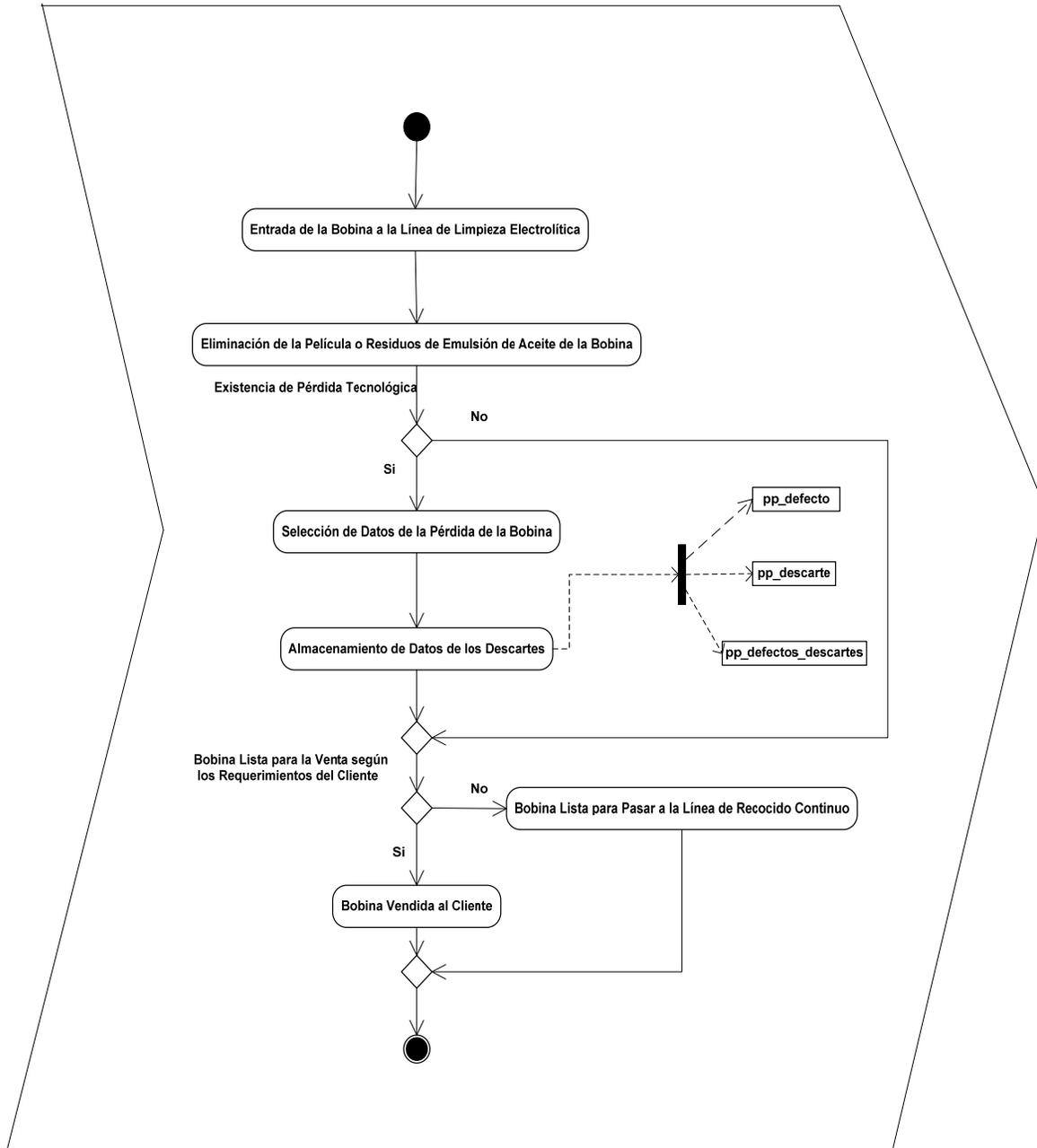


Figura 3.3. Diagrama de actividades de la línea limpieza electrolítica.

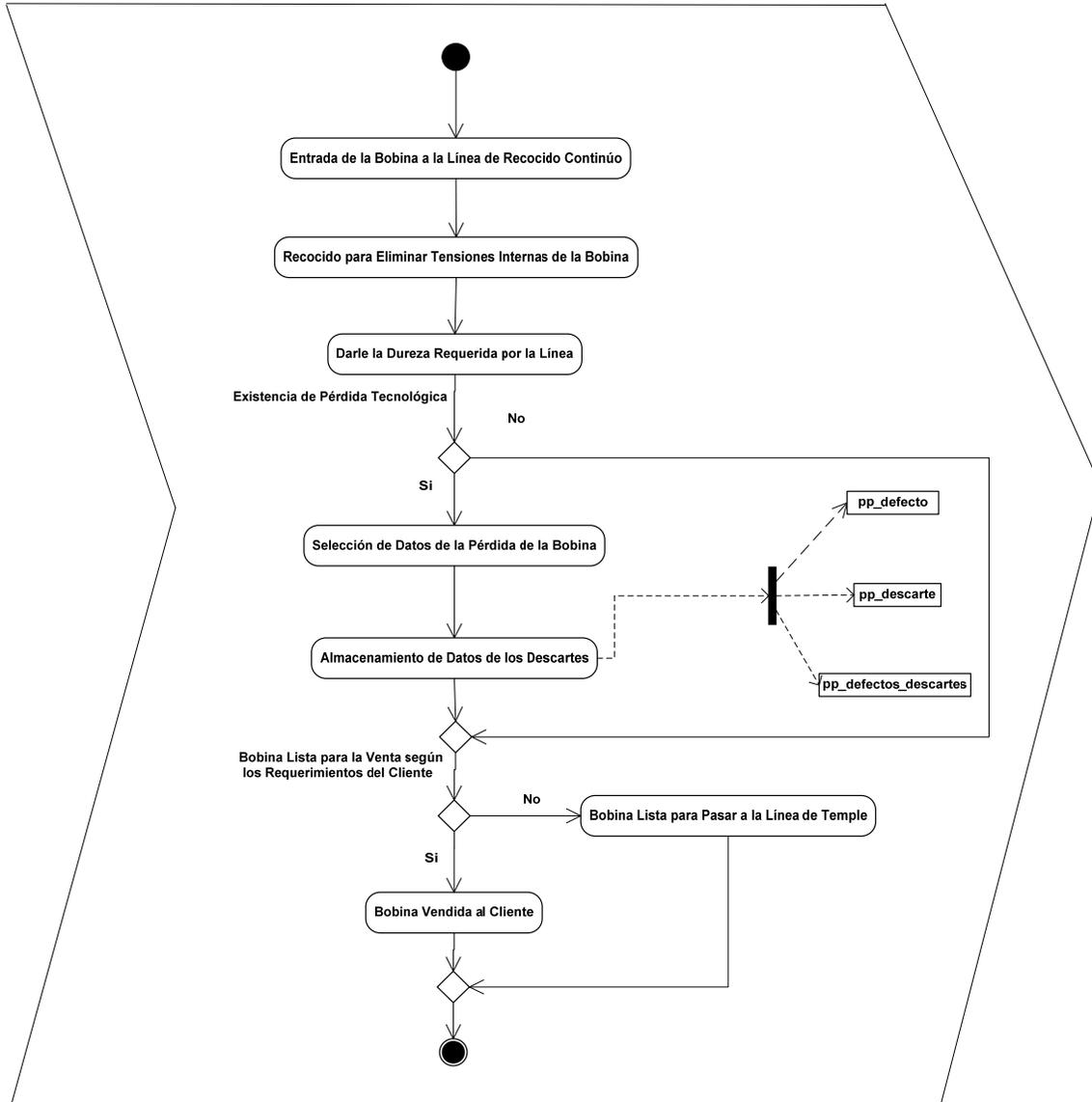


Figura 3.4. Diagrama de actividades de la línea recocido continuo.

Los diagramas de actividades para las siguientes líneas de laminación en frío son muy parecidos, lo único que cambia es el tipo de proceso que se le hace a la bobina; por lo tanto se pueden observar en el Anexo A de este proyecto.

### **3.3 Actores principales.**

Existe un conjunto de usuarios que interactúan con el sistema, estos usuarios denominados según UML [LARMAN, 2003] actores, pueden clasificarse según las funciones o responsabilidades que desempeñan dentro del mismo como se pueden observar en la tabla 3.1.

**Tabla 3.1. Lista actores - Funciones del sistema de gestión de pérdidas tecnológicas.**

<b>Actor</b>	<b>Función</b>
Operador	Usuario que visualizará y editará las diferentes pérdidas tecnológicas que tenga el área.
Administrador	Usuario encargado de la asignación de permisos para cada usuario asignado al área.
Autor	Genera nuevas versiones, edita, y finaliza ediciones del sistema de pérdidas tecnológicas.

### **3.4 Diagrama de caso de uso.**

A continuación se muestran los diagramas de caso de uso del sistema de Pérdidas Tecnológicas donde se describe el sistema y la funcionalidad del sistema. Ver desde la figura 3.5 hasta la 3.11.

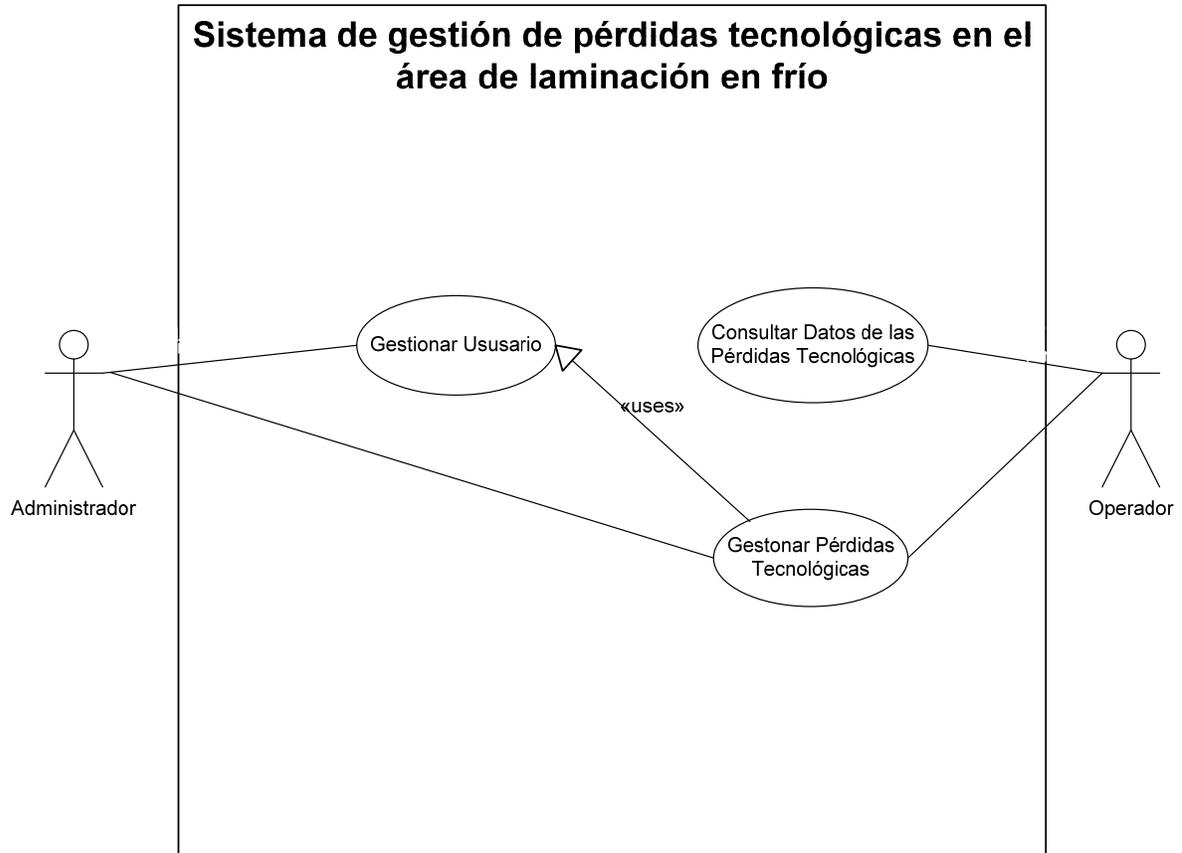


Figura 3.5. Diagrama de casos de uso del sistema de gestión de pérdidas tecnológicas.

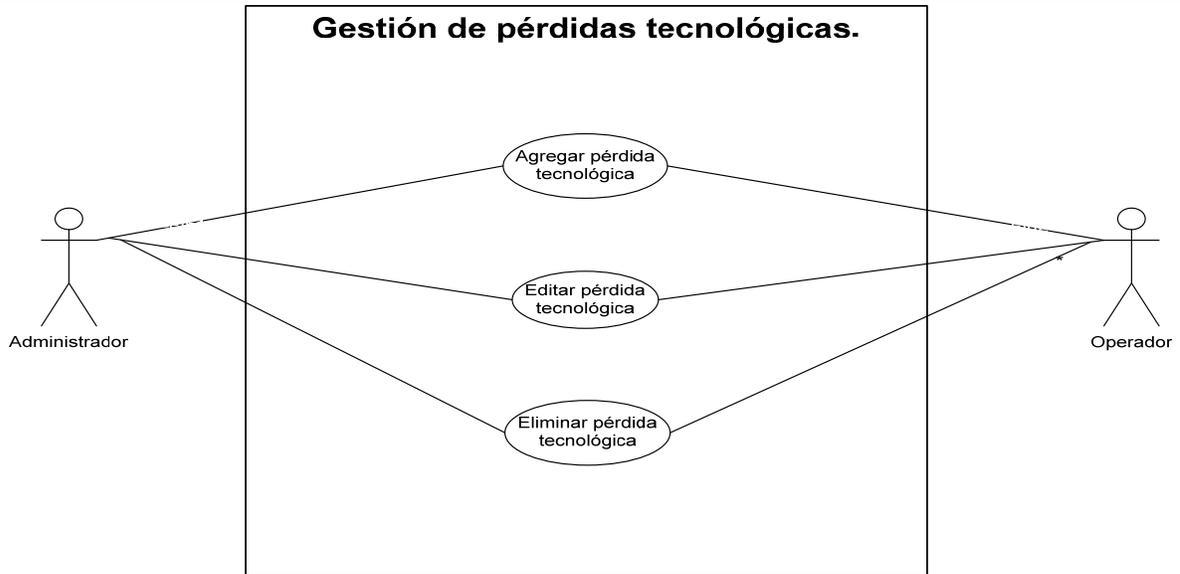


Figura 3.6. Casos de uso de gestión de pérdidas tecnológicas.

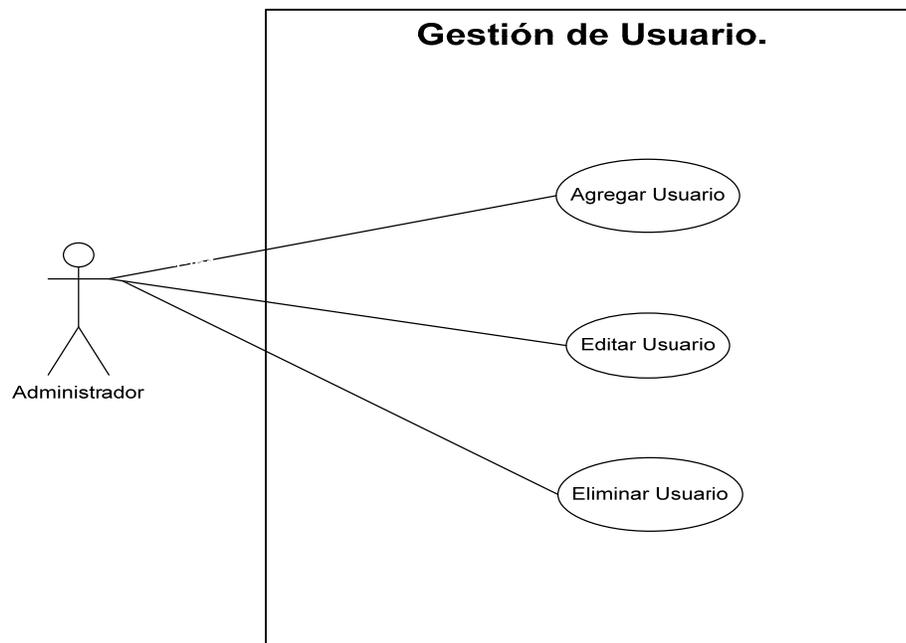
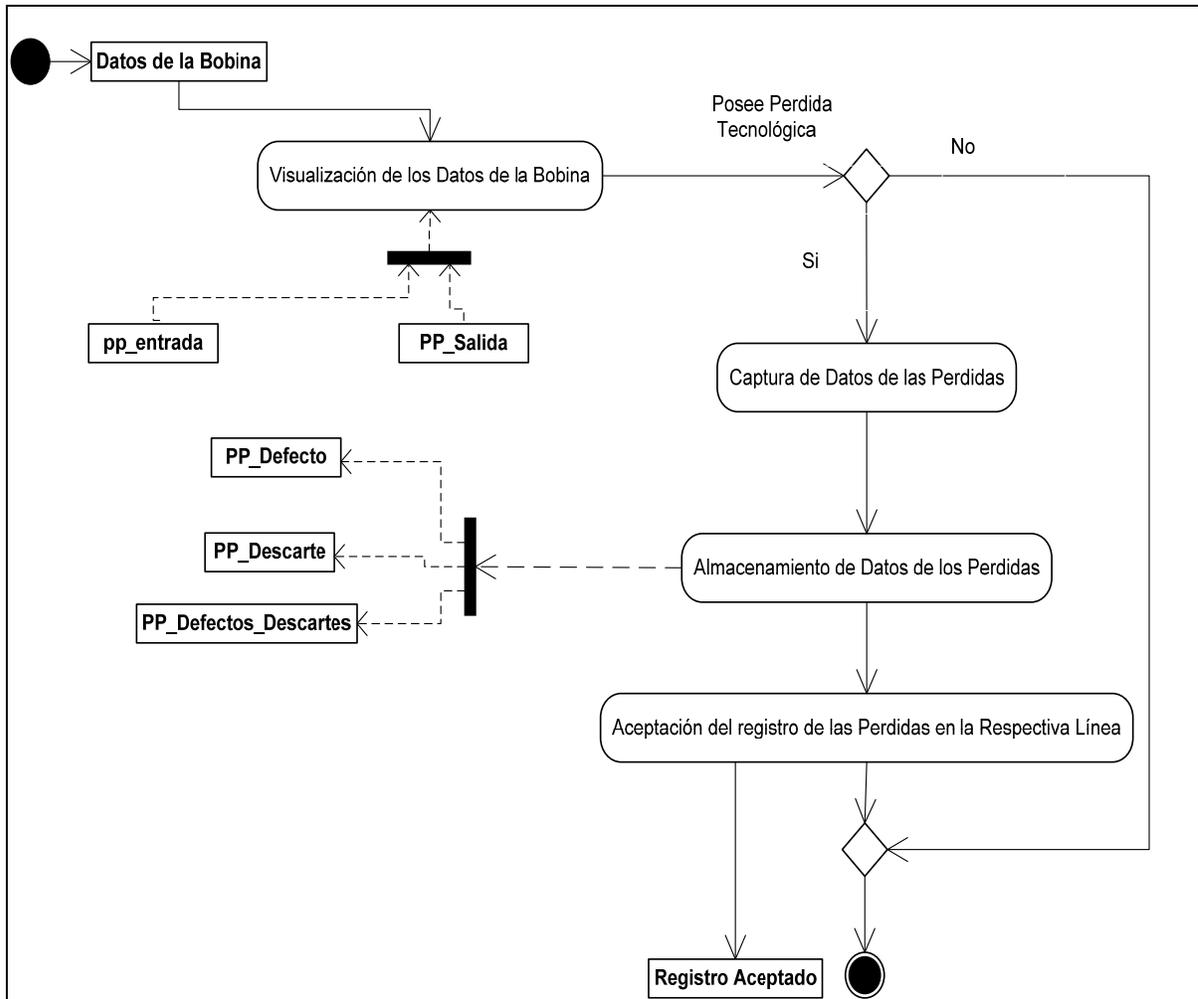


Figura 3.7. Caso de uso de gestión de usuario.



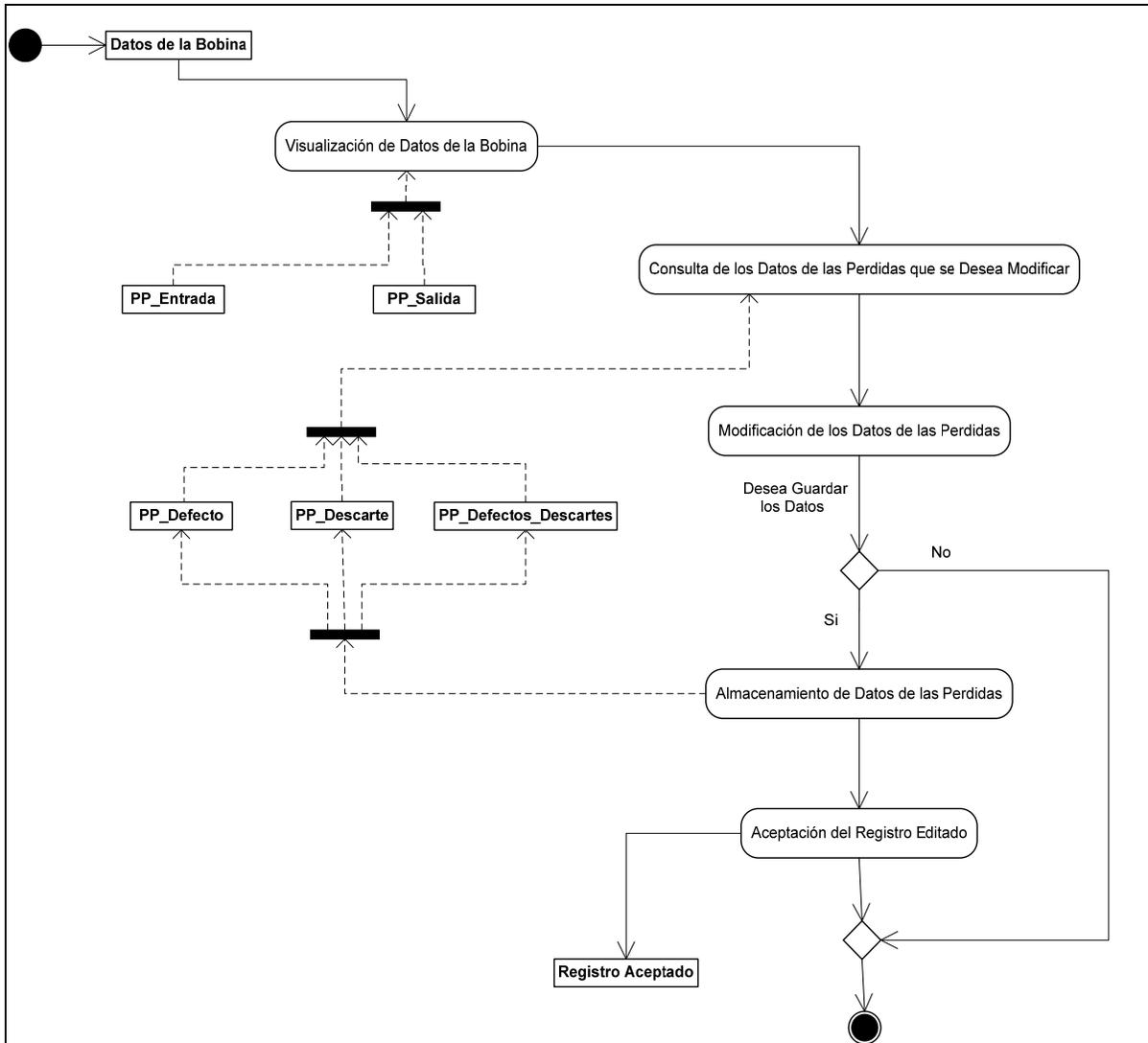
Figura 3.8. Caso de uso de mantenimiento del sistema de pérdidas tecnológicas.

**Agregar pérdida tecnológica:**



**Figura 3.9. Diagrama de Actividades de Agregar Pérdidas Tecnológicas.**

**Editar pérdida tecnológica:**



**Figura 3.10. Diagrama de Actividades de Editar Pérdidas Tecnológicas.**

### Eliminar pérdida tecnológica:

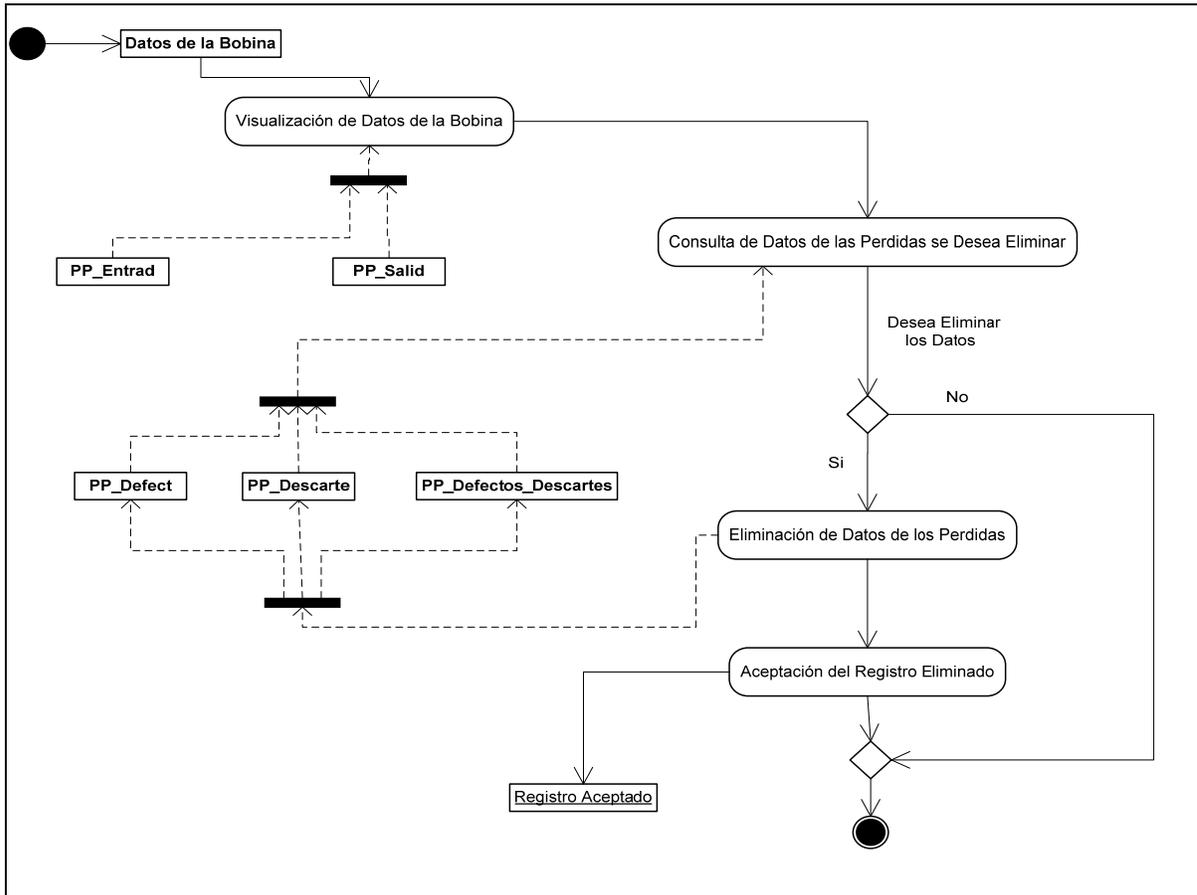


Figura 3.11. Diagrama de actividades de eliminar pérdidas tecnológicas.

### 3.5 Requisitos.

A continuación y en base a los casos de uso se presentan los requisitos del sistema:



### **3.5.1 Requisitos de almacenamiento.**

El Sistema de Gestión de Pérdidas Tecnológicas debe utilizar de un sistema de base de datos del tipo relacional para almacenar los datos o registros necesarios, dependiendo de la utilidad que se le vaya a dar a cada uno, además de seleccionar el dispositivo para guardarlos.

Los datos que se requieren almacenar concerniente a la bobina son: indicador de la bobina, peso, ancho, espesor, longitud.

Mientras que los datos concernientes a la pérdida tecnológica son: peso, longitud, tipo de pérdida, causa de la pérdida, línea donde se origino la pérdida, ubicación de la pérdida en la bobina, y observación.

### **3.5.2 Requisitos funcionales.**

Los requisitos funcionales son todas aquellas características de funcionalidad necesarios para garantizar el buen rendimiento de un sistema, para que así demuestre la versatilidad y eficiencia del mismo. El sistema debe manejar información relacionada con las bobinas que produce el área de laminación en frío, esto deriva una serie de requisitos de seguridad que se especifican más adelante.

- *Validar usuarios:* con el sistema interactuarán diversos tipos de usuarios, internos y externos al área de Laminación en Frío, cada uno con funcionalidades distintas, por lo tanto el sistema debe ser capaz de filtrar la



información necesaria para permitir a cada usuario ver solo la información autorizada para él.

- *Realizar solicitudes de servicio:* el sistema permite que los usuarios autorizados hagan solicitudes de servicio de manera remota (desde Intranet) de la empresa SIDOR.
- *Registrar y guardar:* el sistema registra todas las pérdidas tecnológicas que posee la bobina que se esta produciendo y almacena en la base de datos del sistema para su posterior manipulación.
- *Editar:* el sistema consulta la perdida tecnológica que se le va a realizar los cambios y luego de realizados estos cambios son guardados en la base de datos del sistema.
- *Eliminar:* el sistema debe eliminar las pérdidas tecnológicas que tiene la bobina requeridas por el usuario y actualiza la base de datos del sistema.

### **3.5.3 Requisitos no funcionales.**

Los requerimientos no funcionales del sistema representan aquellos aspectos del sistema, que no cumplen una función específica; pero que facilitan la interacción entre los actores y el sistema; se encuentran dentro de éstos también las restricciones generales de la aplicación, restricciones de hardware y software y los atributos de calidad.



- *Interfaz del sistema:* debe cumplir con los estándares de diseño de la empresa SIDOR (color, tamaño y cuanta información contiene) para facilitar la interacción entre el sistema y los actores en el momento de consultar, agregar, editar y eliminar los datos, y que sea consistente.
- *Visualización de la Información:* abarca lo relacionado a la distribución de la información según sean los requerimientos de los clientes.
- *Presentar mensajes de Error:* que sean de fácil comprensión.
- *Formato de archivo de bases de datos:* fácil de manipular, se utilizará como sistema gestor de base de datos SyBase una potente plataforma de administración de datos de alto rendimiento, fácil de manipular y mantener, además de que puede soportar cargas de trabajo muy pesadas, con el mínimo de recursos.

### **3.5.4 Requisitos de consulta.**

Se nombran todos los datos que forman el sistema, y como interactúan el actor con los mismos; lo cual garantizan un mejor funcionamiento de la aplicación del sistema de gestión de pérdidas tecnológicas.

- Visualización de los usuarios del Sistema.
- Visualización de los datos de las Pérdidas. Dentro de éstas pérdidas se encuentra Desbordeo, Fuera de Espesor, Ajuste en Punta, Ajuste en Cola.

- Consultar indicadores de pérdidas, en el cual se realizaran la gestión de pérdidas como lo es agregar, editar y eliminar.

### **3.6 Modelado de los objetos del negocio.**

En el modelado de los objetos se identifican los diferentes tipos de objetos de negocio del sistema; se definen las relaciones que ahí entre los tipos de objetos y se elaborará el modelo de objeto de negocio utilizando UML [LARMAN, 2003].

Se identificaron los siguientes objetos negocios:

- PP\_Entrada: Posee toda la información concerniente a la bobina que esta entrando a la línea de laminación en frío.
- PP\_Salida: Posee toda la información concerniente a la bobina procesada en la línea de laminación en frío.
- PP\_Defecto, PP\_Descarte y PP\_Defectos\_Descarte: Posee toda la información concerniente a las pérdidas tecnológicas que posee la bobina luego de ser procesada en la línea de laminación en frío.

A continuación se procede a realizar las relaciones que ahí entre los diferentes objetos de negocio del Sistema de Gestión de Pérdidas Tecnológicas, ver la figura 3.12.

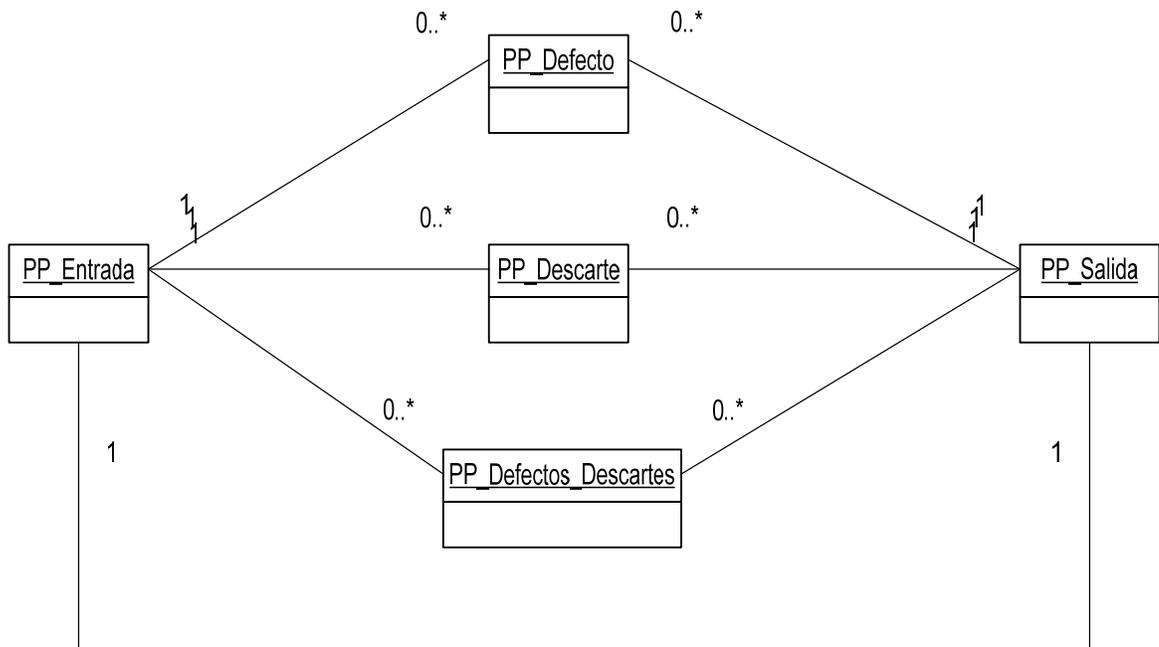


Figura 3.12. Diagrama de Objetos del Negocio.



## Capítulo IV.

### 4 Diseño del sistema.

La fase de diseño del sistema se orienta a las especificaciones de los elementos. En esta sección se muestra el diseño del sistema en términos de los productos ofrecidos, estos son: el diseño de la base de datos, la arquitectura del software, y la interfaz del usuario.

#### ***4.1 Diseño de la base de datos.***

El modelo de datos contiene todos los objetos que están involucrados en el sistema; a partir del modelo de objetos de negocios del capítulo anterior se procede a realizar el diseño del modelo de datos, el cual se representa a través del diagrama de clases, en el se muestran los atributos y métodos de cada clase.

En la fase anterior se han definido los objetos del negocio y se han establecido sus relaciones; luego se hicieron las abstracciones pertinentes a fin de encontrar todos sus atributos y métodos, y así obtener el modelo de datos completamente definido.

En este proyecto se empleará el esquema de Base de datos relacional, ya que se cuenta con el sistema de gestión de base de datos SyBase, que es una base de datos relacional en donde todos los datos están organizados.



Los pasos que se siguieron para el diseño de la base de datos son los que siguen [ELMASRI y NAVATHE, 2002].

- Modelado de los requerimientos de datos utilizando diagramas de clases. En esta etapa se describen las clases del sistema y sus interrelaciones.
- Normalización del esquema relacional.

#### **4.1.1 Diagrama de clases.**

Este tipo de diagramas nos provee información general del sistema con respecto a clases, asociaciones, y atributos, así como interfaces, con sus operaciones y constantes, métodos, información acerca del tipo de atributos, navegabilidad y dependencias..

La clase es una descripción de un conjunto de objetos que comparten los mismos atributos, operaciones, relaciones y semántica. Una clase implementa una o más interfaces [LARMAN, 2003]. Gráficamente se representa como un rectángulo que incluye su nombre, sus atributos y sus operaciones. En esta sección se muestra el diagrama de clases del sistema, obtenidos en la fase construcción del sistema de gestión de pérdidas tecnológicas (SGT).

Esté diagrama de clases esta compuesto por:

- PP\_Entrada: el cual tiene todos los datos de la bobina que está entrando a la línea de producción, como por ejemplo peso, espesor, longitud entre otros.
- PP\_Salida: tiene los datos de la bobina después de haber pasado por la línea de producción, lo cual sirve para hacer comparaciones entre datos de entrada y salida.
- PP\_Defectos: guarda los datos referentes a un defecto en particular; tipo de defecto, ubicación del defecto, causa del defecto, entre otros.
- PP\_Descartes: guarda los datos referentes a un descarte, como lo es Fuera de Espesor por punta o cola.
- PP\_Defectos\_Descartes: guarda los datos referentes a la longitud, peso, línea que originó el descarte, observaciones concernientes al descarte que se esta haciendo.

Ver la figura 4.1 donde se muestra el diagrama de clases del sistema.

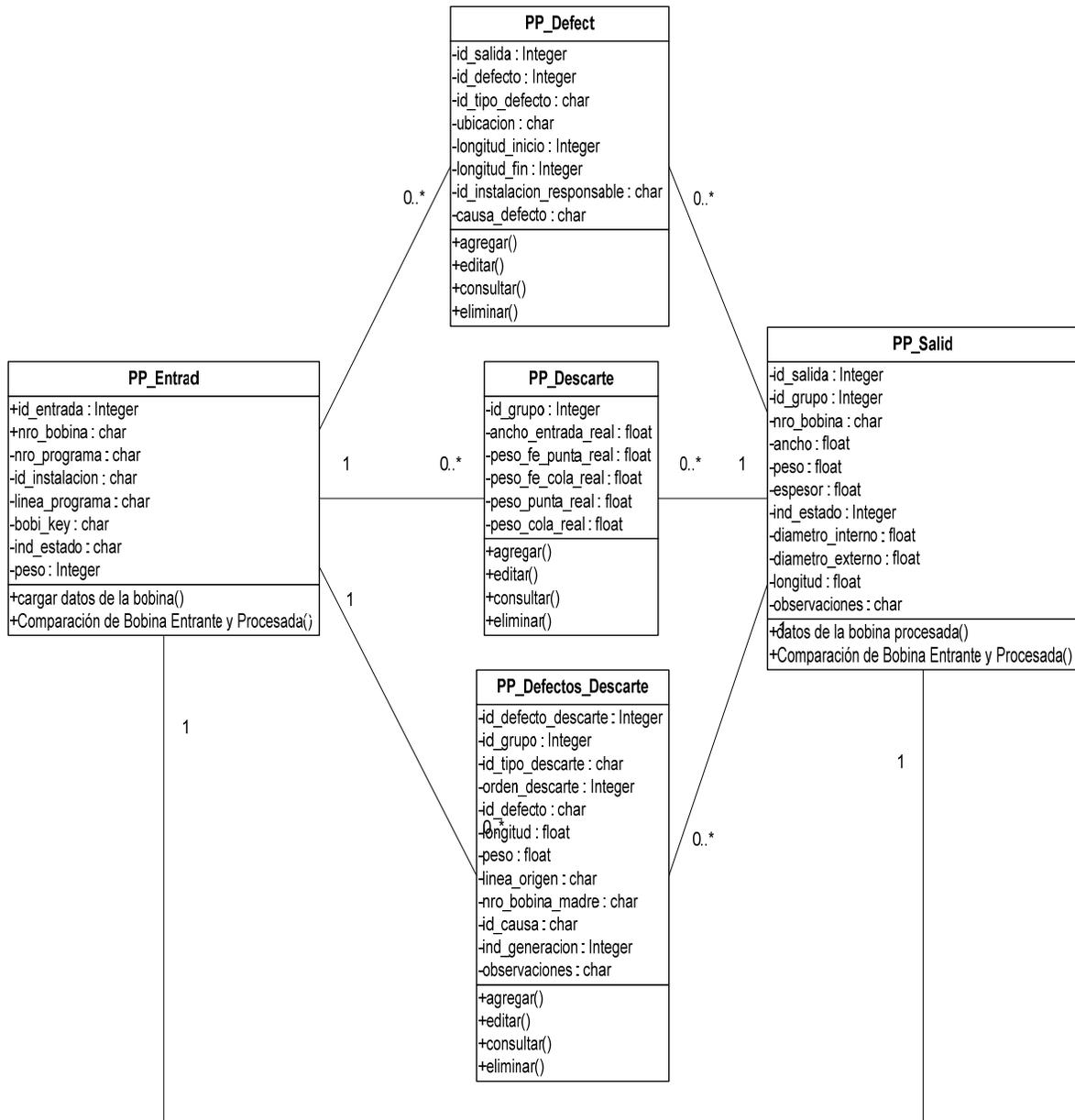


Figura 4.1. Diagrama de Clases del SGT.

#### 4.1.2 Modelo relacional.

Debido a que no se cuenta con un sistema que posea un Manejador de Base de Datos 0x0 se procede a transformar el sistema 0x0 al modelo relacional.

Una vez obtenidas el diagrama final de clases del sistema, se hará las transformaciones necesarias para llevarla al modelo relacional [ELMASRI y NAVATHE, 2002].

Cada clase se transforma a una tabla, cada asociación puede o no transformarse en una tabla dependiendo a la multiplicidad de cada una de estas; esto es:

- *Asociación muchos a muchos:* una asociación muchos a muchos, se transforma en una tabla.
- *Transformación de una asociación primaria cero o uno a muchos:* para este caso se puede proceder en alguna de las siguientes dos direcciones:
  - Crear una tabla distinta para la asociación.
  - Introducir una clave foránea en la tabla de la clase cuya multiplicidad es mucho.
  - Herencia, las relaciones de herencia entre las clases del dominio del negocio se definen explícitamente entre las clases ya identificadas en el Diagrama de Clases.
- *Conversión de las generalizaciones a tablas:* se crea una tabla por cada clase en el modelo, conservando la identidad del objeto padre a través de la generalización

A continuación en la tabla 4.1 se muestra las relaciones obtenidas al transformar el diagrama de clases, al esquema relacional definido anteriormente.

**Tabla 4.1. Modelado relacional del SGT.**

<b>PP_Entrada:</b> ( <u>id_entrada</u> , nro_bobina, nro_programa, id_instalacion, linea_programa, bobi_key, ind_estado, peso)
<b>PP_Salida:</b> ( <u>id_salida</u> , id_grupo, nro_bobina, ancho, peso, espesor, ind_estado, diametro_interno, diametro_externo, longitud, observaciones)
<b>PP_Defectos:</b> ( <u>id_salida</u> , <u>id_defecto</u> , id_tipo_defecto, ubicacion, longitud_inicio, longitud_fin, id_instalacion_responsable, causa_defecto)
<b>PP_Descartes:</b> ( <u>id_grupo</u> , ancho_entrada_real, peso_fe_punta_real, peso_fe_cola_real, peso_punta_real, peso_cola_real)
<b>PP_Defectos_Descartes:</b> ( <u>id_defecto_descarte</u> , id_grupo, id_tipo_descarte, orden_descarte, id_defecto, longitud, peso, linea_origen, nro_bobina_madre, id_causa, ind_generacion, observaciones)
<b>PP_Grupos:</b> (id_grupo, dif_peso, ind_estado)

### 4.1.3 Normalización.

La normalización de los datos puede considerarse como un proceso durante el cual los esquemas de la relación insatisfactorios se descomponen repartiendo sus atributos entre esquemas de la relación más pequeños que poseen propiedades deseables. Las formas normales proveen: Un marco formal para analizar los esquemas de relación con bases en sus claves y las dependencias funcionales entre sus atributos, y una serie de pruebas que pueden efectuarse sobre esquemas



de relaciones individuales de modo que la base de datos relacional pueda normalizarse hasta el grado deseado [ELMASRI y NAVATHE, 2002].

Ahora presentaremos las tres primeras formas normales, estas se utilizan porque mejoran el modelo relacional, organizándolos en otras para el funcionamiento óptimo del sistema.

#### 4.1.3.1 Primera forma normal (1FN).

Una relación está en 1FN si y solo si todo atributo contiene un valor atómico.

A continuación se mostrará un ejemplo de 1FN, en el cual todos los atributos son atómicos.

<b>PP_Entrada:</b> ( <u>id_entrada</u> , nro_bobina, nro_programa, id_instalacion, linea_programa, bobi_key, ind_estado, peso, observaciones)
---

#### 4.1.3.2 Segunda forma normal (2FN).

Una relación se encuentra en 2FN si y solo si, la relación está en 1 FN; es decir, todos los atributos son atómicos y además que todo atributo que no pertenece a una clave no puede depender de una parte de esa clave.

Se puede decir que la tabla PP\_Entrada está en la forma 1FN, mientras que en la forma 2FN no se encuentra; esto debido a que las observaciones de la bobina se agregan al salir la bobina de producción y no está relacionada con el código de



entrada de la bobina (`id_entrada`), lo que quiere decir que se debe utilizar las observaciones en una tabla donde se encuentren los datos de la bobina al salir de producción como lo es la tabla `PP_Salida`.

**PP\_Salida:** (`id_salida`, `id_grupo`, `nro_bobina`, `ancho`, `peso`, `espesor`, `ind_estado`, `diametro_interno`, `diametro_externo`, `longitud`, `observaciones`)

#### 4.1.3.3 Tercera forma normal (3FN).

Una relación esta en 3FN si y solo si:

- La relación está en 2FN.
- Todo atributo que no pertenece a la clave no depende de un atributo que no es clave.

Siguiendo con el mismo ejemplo se puede decir que la tabla `PP_Entrada` luego de cumplir con la forma 2FN; todos sus atributos dependen solamente de la clave primaria de la tabla. Por lo tanto, la tabla cumple con la tercera forma normal.

**PP\_Entrada:** (`id_entrada`, `nro_bobina`, `nro_programa`, `id_instalacion`, `linea_programa`, `bobi_key`, `ind_estado`, `peso`)

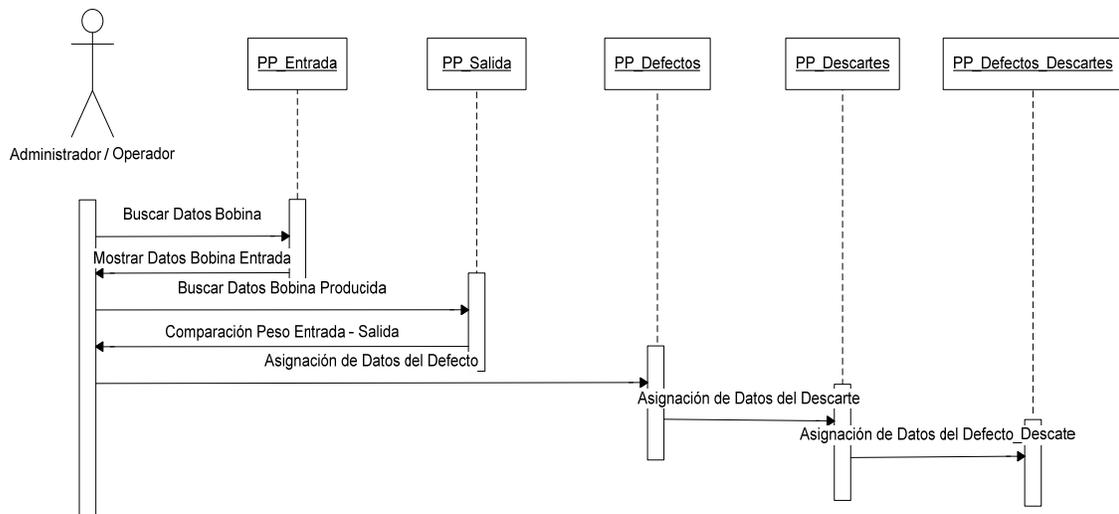
De igual forma se realizó el mismo estudio a las otras tablas que conforman el sistema de gestión de pérdidas tecnológicas hasta obtener el esquema relacional normalizado, tal como se observa en la tabla 4.2.

**Tabla 4.2. Esquema relacional normalizado.**

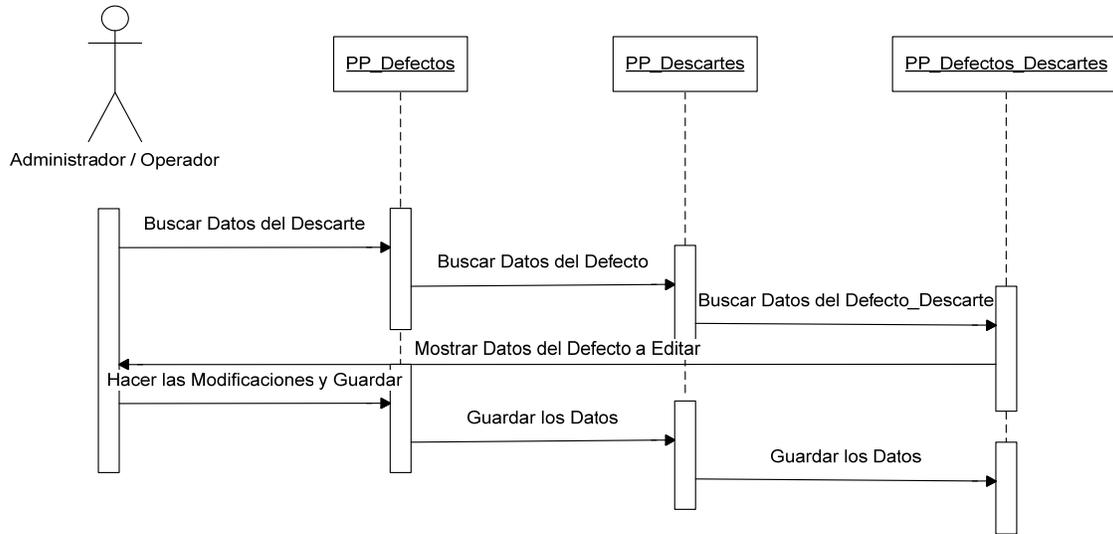
<b>PP_Entrada:</b> ( <u>id_entrada</u> , nro_bobina, nro_programa, id_instalacion, linea_programa, bobi_key, ind_estado, peso)
<b>PP_Salida:</b> ( <u>id_salida</u> , id_grupo, nro_bobina, ancho, peso, espesor, ind_estado, diametro_interno, diametro_externo, longitud, observaciones)
<b>PP_Relacion_Entrada_Salida:</b> (id_entrada, id_salida)
<b>PP_Defectos:</b> ( <u>id_salida</u> , <u>id_defecto</u> , id_tipo_defecto, ubicacion, longitud_inicio, longitud_fin, id_instalacion_responsable, causa_defecto)
<b>PP_Descartes:</b> ( <u>id_grupo</u> , ancho_entrada_real, peso_fe_punta_real, peso_fe_cola_real, peso_punta_real, peso_cola_real)
<b>PP_Grupos:</b> (id_grupo, dif_peso, ind_estado)
<b>PP_Defectos_Descartes:</b> ( <u>id_defecto_descarte</u> , id_grupo, id_tipo_descarte, orden_descarte, id_defecto, longitud, peso, linea_origen, nro_bobina_madre, id_causa, ind_generacion, observaciones)
<b>PP_Programas_lineas_Bobinas:</b> ( <u>nro_programa</u> , id_instalacion, linea_programa, boby_key, nro_bobina, id_instalacion_destino, altura_enrollado, ancho_entrada, espesor_entrada, longitud_entrada, peso_entrada, diametro_interno, diametro_externo, id_grupo, ind_estado, st_punta, st_cola, st_fuera_espesor_punta_linea, st_fuera_espesor_cola_linea, st_desbordeo_linea, st_espesor_cbz_gruesa_punta, st_espesor_cbz_gruesa_cola1, st_espesor_cbz_gruesa_cola2)

## 4.2 Diagramas de secuencias.

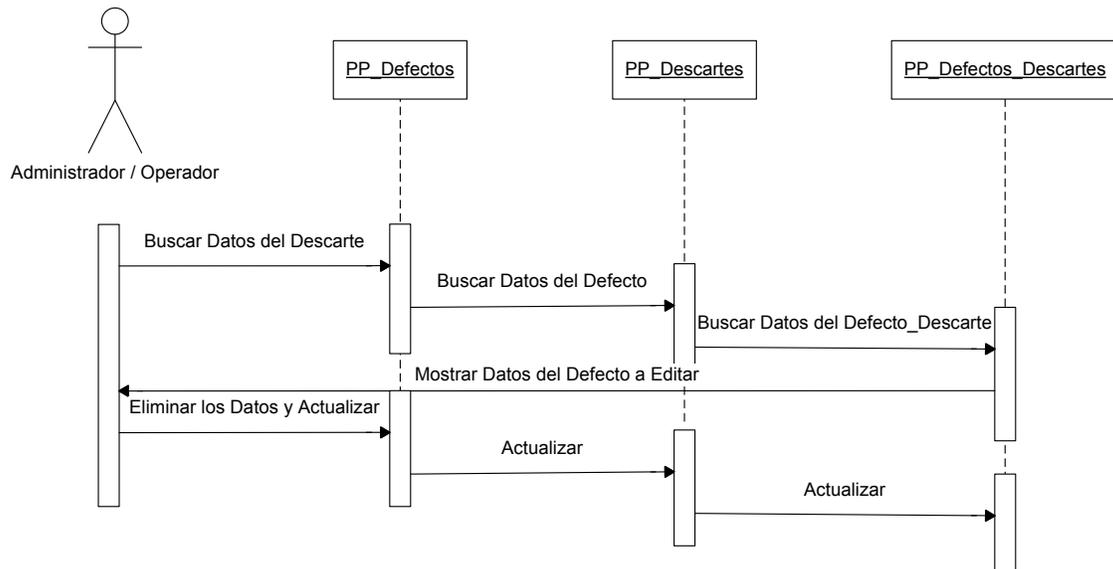
Con el diagrama de secuencia se muestra las interacciones de un usuario con el sistema; donde las interacciones son cadena de mensajes enviados entre los objetos en respuesta a un evento generado por el usuario sobre la aplicación. Los diagramas de secuencias de las figuras 4.2, 4.3 y 4.4 mostrados a continuación son los más importantes del SGT como agregar, editar y eliminar un descarte de una bobina.



**Figura 4.2. Diagrama de Secuencia de Agregar una Descarte.**



**Figura 4.3. Diagrama de Secuencia de Editar un Descarte.**



**Figura 4.4. Diagrama de Secuencia de Eliminar un Descarte.**



### **4.3 Diseño de la interfaz.**

La interfaz corresponde al diseño visual y estético con el que el usuario del sistema interactúa. Ya que el sistema está diseñado para que sea utilizado y manipulado por personas de diferentes áreas profesionales y con conocimientos generales de computación, la interfaz debe ser presentada de manera clara, consistente y en un lenguaje escrito y visual común para no permitir confusiones en los usuarios por el contrario brindar seguridad y comodidad al usuario a la hora de que él interactúe con el sistema [MONTILVA, 2004].

Esta interfaz está constituida por un grupo de ventanas, que contienen diversos elementos que permite y favorecen la fácil manipulación y operación del sistema, entre estos elementos se destacan, cajas de texto, cajas de selección, botones de acción y tablas de datos.

### **4.4 Diseño de la interfaz de usuario para el sistema SGT.**

Como se dijo en el capítulo anterior, la interfaz debe regirse por los estándares de la empresa, en base a ello la interfaz se organizó de la siguiente forma y se puede observar en la figura 4.5:

- *Área de datos:* muestra la descripción de la bobina que entro al proceso y los datos luego de salir del proceso.
- *Formulario de datos:* muestra el formulario correspondiente tanto a la pantalla principal como la desplegada, el mismo puede contener diferentes tipos de objetos cajas de texto, cajas de selección, botones de acción, etc. para lograr

la interacción entre el usuario y el sistema; así como los datos almacenados en la base de datos.

- *Botones de acción:* identifica los diferentes botones de acción que permiten manipular los datos mostrados en la sección del formulario de datos. Puede realizar acciones tales como cargar los datos de la base de datos, guardar información en la base de datos, borrar información en la base de datos, entre otros. También están los botones que permite regresar a un sitio determinado del sistema, son utilizados para navegar dentro de la aplicación.

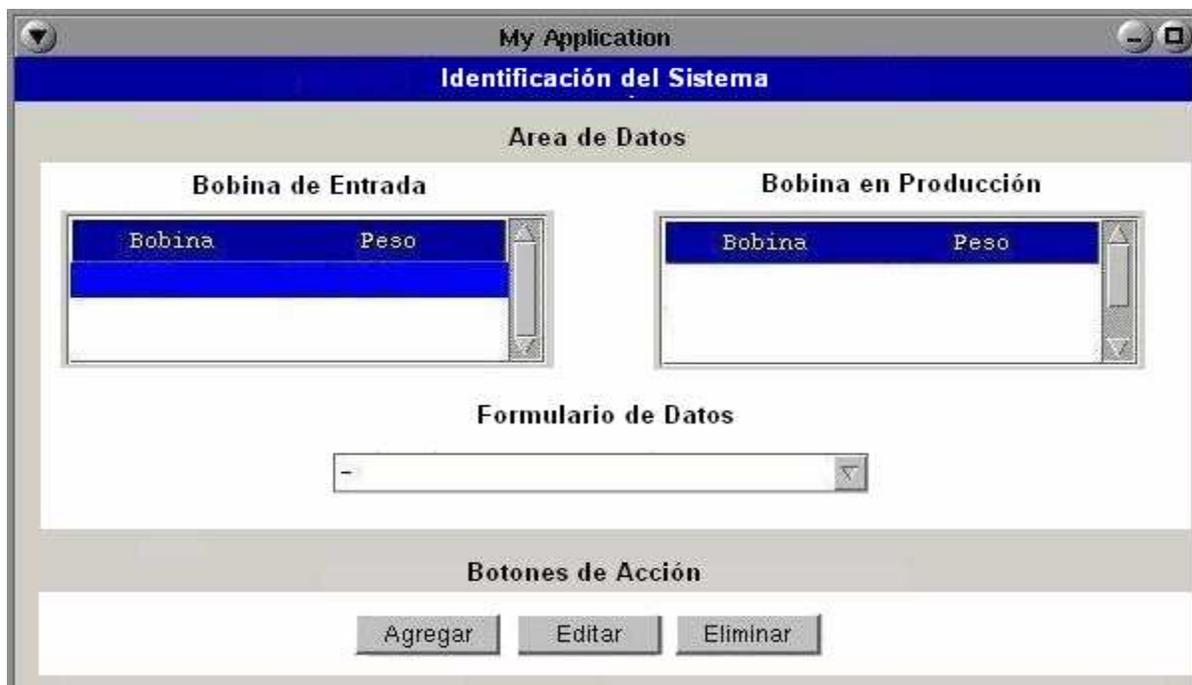


Figura 4.5. Diagrama de Diseño General a usar en el SGT.

#### 4.5 Arquitectura del sistema.

El sistema de pérdidas tecnológicas se restringe al almacenamiento y consulta de sus datos, por ello la arquitectura del software es bastante sencilla; en la figura 4.6 presenta el diagrama modular del SGT en el que se especifica el comportamiento o funcionalidad que el usuario espera obtener del sistema.

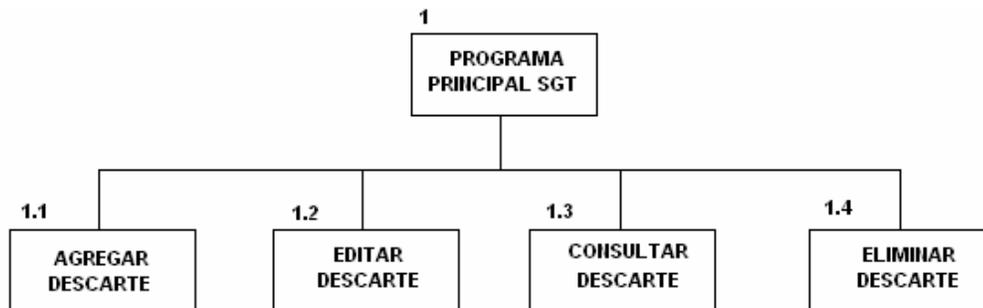


Figura 4.6. Diagrama Modular del SGT.

La funcionalidad de cada uno de los módulos se deduce de los requisitos del sistema, en él cada clase se encarga de acceder a sus objetos; los comportamientos específicos se implementan dentro de su clase correspondiente siguiendo el diagrama de clases de la figura 4.1.

#### 4.6 Diseño de componentes.

Un componente es un grupo de objetos o componentes más pequeños que interactúan entre ellos y se combinan para dar un servicio. Un componente es similar a una caja negra, en la cual los servicios del componente se especifican por



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**

---

**SIDOR**

su interfaz o interfaces, sin ofrecer conocimiento del diseño e implementación internas del componente [LARMAN, 2003].

Debido a la poca complejidad del sistema y a la interacción tan fuerte que existe entre sus clases es difícil definir un modelo basado en componentes, por ello solo se procedió al diseño de clases.



## Capítulo V

### 5 Implementación y pruebas.

Este capítulo corresponde a la fase de construcción del sistema de este proyecto. Se presenta la implementación del sistema, está deberá contar la calidad adecuada para su aplicación y cumplir con todos los requisitos establecidos previamente. También se presenta el diagrama de despliegue del sistema y el resultado de algunas pruebas del mismo, para ello se refinó la arquitectura del sistema a medida que se construía.

#### 5.1 Fase de construcción

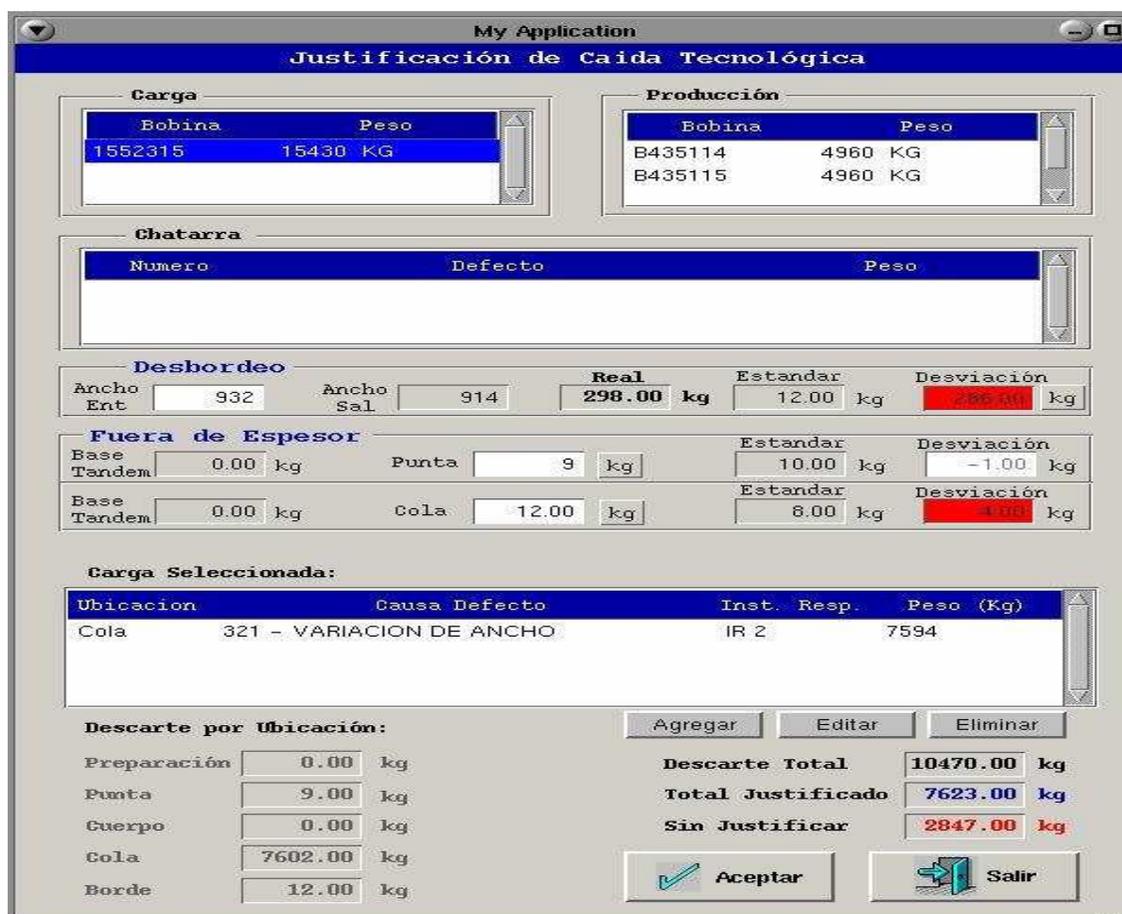
Para esta fase, diseño de la interfaz de usuario del sistema se refina, obteniéndose el diseño definitivo de la interfaz de usuario del SGT. La mayoría de los requisitos del sistema han sido completados en la fase anterior y se hace un mayor esfuerzo en el trabajo de la implementación del sistema.

##### 5.1.1 Construcción de la Interfaz de usuario del sistema.

En esta sección se muestra la evolución del diseño de las ventanas principales del SGT. Para está construcción se utilizo el sistema operativo QNX el cual utilizaba lenguaje C y la aplicación grafica Photon Application Builder.

### Ventana Principal del SGT.

En ella se puede observar todo los datos relacionados con la bobina que esta entrando al proceso y durante el proceso; luego esta formado por un formulario de datos el cual van a ser llenados por el usuario con los datos del descarte por desbordeo y fuera de espesor; después se van a encontrar una serie de botones con el cual se van a desplegar las pantallas de Agregar, Editar y Eliminar un descarte en particular, ver figura 5.1.



**My Application**  
**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo		Real	Estandar	Desviación
Ancho Ent	932	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg
Ancho Sal	914			

Fuera de Espesor		Estandar	Desviación
Base Tandem	0.00 kg	10.00 kg	-1.00 kg
Punta	9 kg		
Base Tandem	0.00 kg	8.00 kg	4.00 kg
Cola	12.00 kg		

Carga Seleccionada:			
Ubicación	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Cola	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

Descarte por Ubicación:		Resumen	
Preparación	0.00 kg	Descarte Total	10470.00 kg
Punta	9.00 kg	Total Justificado	7623.00 kg
Guerpo	0.00 kg	Sin Justificar	2847.00 kg
Cola	7602.00 kg		
Borde	12.00 kg		

Figura 5.1. Pantalla Principal del SGT.

### Ventanas de captura de datos.

Están diseñadas para capturar el ingreso de nuevos datos a la base de datos. En la figura 5.2 se muestra la ventana para la captura de datos de Agregar un nuevo descarte. En ella se puede observar que el botón de guardar descarte está desactivado debido a que lo que se está realizando es agregar y el botón que debe estar activado para dicha operación es el de aceptar, mientras que el botón de guardar es para editar un descarte.



Figura 5.2. Agregar los Datos del Nuevo Descarte.

Luego se procede a llenar con los datos del nuevo descarte, en él la captura de los datos debe realizarse completamente, ósea, se deben llenar todos los campos descritos con las especificaciones del descarte para que no salga un error, como se puede observar en la figura 5.3 donde específicamente no se introdujo la causa del defecto del descarte.



Bobina Madre: **Ninguna**

Ubicacion Preparacion Linea Origen IR 2

Defecto 261 261 - RAYAS

**ATENCIÓN**

Debe seleccionar un código de causa válido.

Aceptar

+ Agregar Guardar Salir

Figura 5.3. Error al Introducir los Datos del Descarte.

Una vez introducidos todos los datos del descarte se procede a pulsar el botón de agregar, el cual guarda todo los datos del descarte en la base de datos del SGT, ver figura 5.4.



My Application

Bobina Madre: **Ninguna**

Ubicacion Preparacion Linea Origen IR 2

Defecto 070 070 - ENHEBRADO

Causa C135 C135 - Tecnológico mínimo

Descarte 790.25 mts 148.76 espiras 1500 kg

Observaciones

Observacionl

+ Agregar Guardar Salir

Figura 5.4. Captura de los Datos del Descarte.

Después de que el descarte fue guardado en la base de datos se cierra la pantalla de captura de datos y vuelve a la pantalla principal donde se observa que el descarte fue agregado, como se ve en la sección de carga seleccionada, en este caso particular se agregó un descarte por Preparación y se le sumó al otro descarte que ya tenía la bobina (por ajuste en cola).

**Justificación de Caida Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo				
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
932	914	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg

Fuera de Espesor				
Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación	
0.00 kg	9 kg	10.00 kg	-1.00 kg	
0.00 kg	Cola 12.00 kg	8.00 kg	4.00 kg	

Carga Seleccionada:			
Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparación	070 - ENHEBRADO	IR 2	1500
Cola	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

Descarte por Ubicación:		Agregado		Editar		Eliminar	
Preparación	1500.00 kg						
Punta	9.00 kg						
Cuerpo	0.00 kg						
Cola	7602.00 kg						
Borde	12.00 kg						

<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>
<b>Total Justificado</b>	<b>9123.00 kg</b>
<b>Sin Justificar</b>	<b>1347.00 kg</b>

Aceptar

Salir

Figura 5.5. Actualización Luego de Realizar un Descarte.



Para tener información mas detallada del SGT, la podemos localizar en el manual de usuario que se encuentra en el Anexo C de este proyecto.

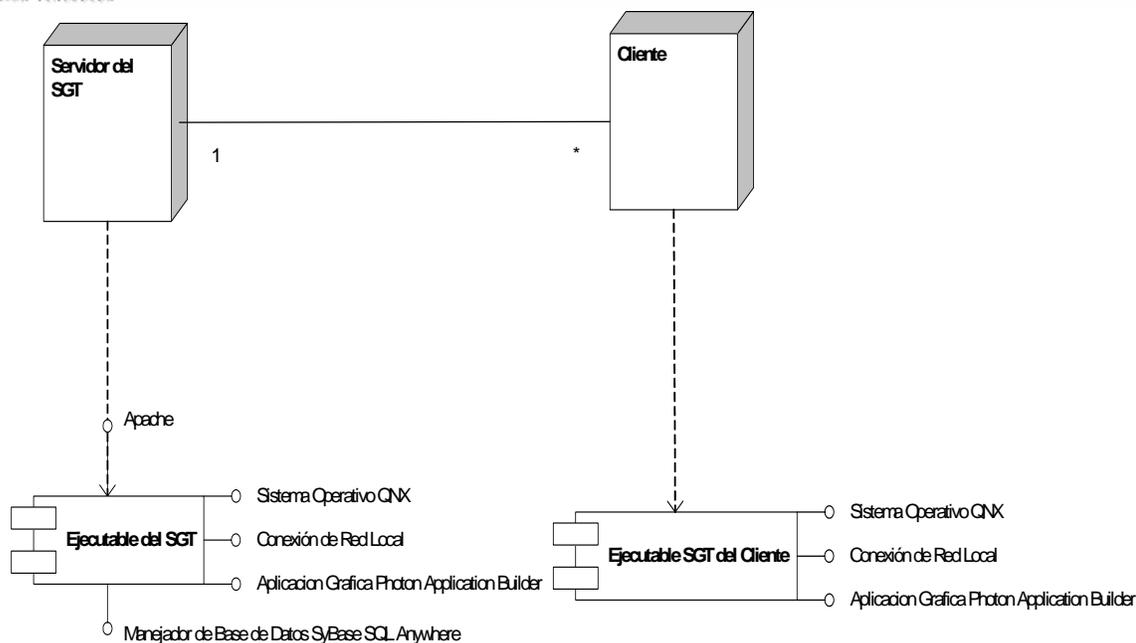
### **5.1.2 Hardware y Software.**

Durante el desarrollo y implementación del sistema SGT se utilizaron las siguientes herramientas, la cual contribuyeron a la culminación exitosa de este proyecto.

- Sistema Operativo QNX.
- Servidor SyBase SQL Anywhere (dbeng50).
- Sistema de manejador de base de datos SyBase SQL Anywhere.
- Conexión de red local (Intranet).
- Aplicación grafica Photon Application Builder.

### **5.1.3 Diagrama de despliegue.**

En el diagrama de muestra la distribución de los recursos físicos de equipo hardware y el software que reside en él, permitiendo visualizar en qué equipo se ejecuta algún software. Para apreciar de mejor manera cuales son los requisitos para poder interactuar con el sistema desde distintos equipos (clientes) se muestra el diagrama de despliegue en la figura 5.6 para el SGT.



**Figura 5.6. Diagrama de Despliegue del SGT.**

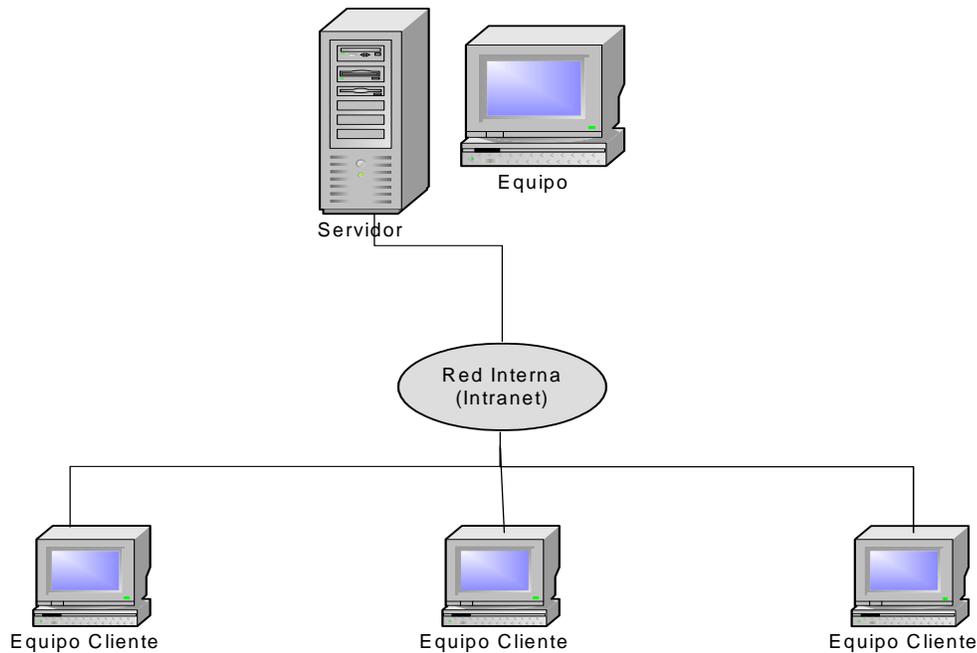
Los requisitos de los clientes referidos a las estaciones de trabajo que se conectan de manera remota con el servidor, son las siguientes:

- Sistema Operativo QNX.
- Conexión de red interna (Intranet).
- Aplicación gráfica Photon Application Builder.

#### 5.1.4 Comunicación en red.

El sistema está diseñado para funcionar mediante una comunicación en red, la cual consiste básicamente en la configuración de una red interna dentro de la

organización (Intranet) para los usuarios de la aplicación, esto brindará sin lugar a duda un mejor desempeño en el tiempo de respuesta del servidor. En la figura 5.7 se muestra el diagrama del sistema de red en plataforma cliente-servidor.



**Figura 5.7. Diagrama del Sistema de Red en Plataforma Cliente – Servidor.**

### **5.1.5 Comunicación Base de Datos.**

En la figura 5.8 se muestra la aplicación de usuario con la interfaz de conexión a la base de datos empleada: ODBC o SQL Embebido. La aplicación de usuario no manipula directamente el archivo de base de datos y el log de transacciones, estos archivos son solo manipulados por el servidor de base de datos (dbeng50). La comunicación entre la aplicación cliente y el servidor es mensajería QNX o TCP/IP.

La aplicación de usuario que se conecta a la base de datos no requiere de una aplicación adicional para la conexión a la base de datos, ya que esta forma parte de la misma aplicación al ser compilada y enlazada con las librerías correspondientes según el tipo de interfaz de conexión de base de datos, ver figura 5.8.

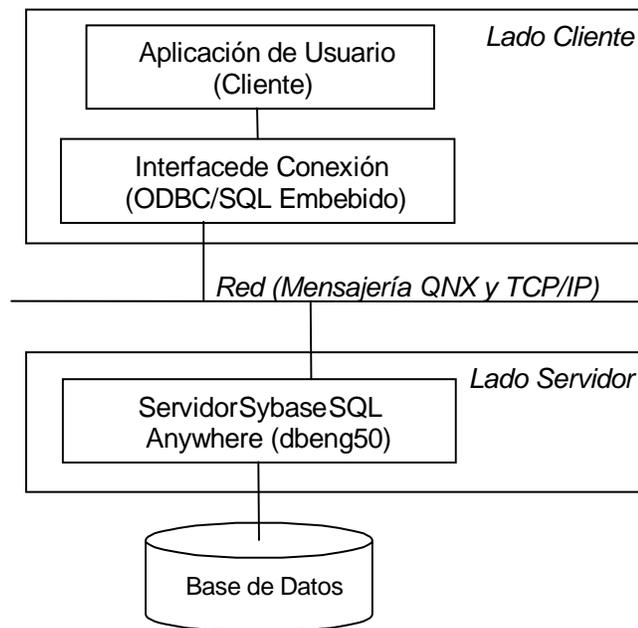


Figura 5.8. Diagrama de Conexión de Base de Datos.

## 5.2 Prueba del sistema.

En esta sección se especifican las pruebas que se le realizan al sistema, entre las que se encuentran las pruebas de caja negra y las pruebas de caja; estas pruebas son llevadas a cabo, una vez construida o desarrollada cada clase/componente con el fin de asegurar el mejor funcionamiento de todos los módulos.



### 5.2.1 Pruebas de caja negra.

Es una prueba funcional que determina si el objeto cumple con las funciones asignadas. Estas pruebas son usadas sobre objetos que reciben entradas sin transformar (como por ejemplo los objetos correspondientes usuarios del SGT, datos de las pérdidas, entre otros), es decir, se aplican a los objetos donde las entradas son introducidas por el usuario. El propósito fundamental tiene que ver con la validación de las entradas y verificación de las opciones de salida.

Para la realización de las pruebas de caja negra, se utiliza el módulo de agregar un descarte por fuera de espesor, una de las parametros utilizadas es el de colocar el peso del descarte el cual es introducido por el usuario (*Peso*), y el conjunto de valores de éste para que el sistema funcione de forma correcta es  $\{0, 1, 2, \dots, \infty\}$  donde  $\infty$  es el maximo valor almacenamiento interno; la respuesta del sistema se observa en el parametro de salida *Desviación* con un conjunto de valores entre  $\{0, 1, 2, \dots, \infty\}$ . Mientras si el usuario introduce una cantidad menor a cero  $\{-\infty, \dots, -2, -1\}$ , el parametro de salida *Desviación* debe generar un error el cual indica que se debe utilizar un valor mayor o igual a cero.

En la figura 5.9 se muestra la interfaz gráfica del sistema cuando ya se ha realizado un descarte por fuera de espesor, éste se puede observa por medio del combo PUNTA o COLA los cuales son los parámetros de entrada; y el combo de DESVIACIÓN y se observa el valor que corresponde a la desviación que tiene el descarte. Además, si la desviación tiene color verde, éste indica que se realizó dicho descarte; mientras si estuviera el color rojo indica que no se a realizado el descarte, y si esta en color blanco indica que no tiene descarte.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo			
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar
932	914	298.00 kg	12.00 kg
			Desviación: 266.00 kg

Fuera de Espesor			
Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	25 kg	10.00 kg	15.00 kg
Base Tandem: 0.00 kg	Cola: 6.00 kg	Estandar: 8.00 kg	Desviación: -2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	261 - RAYAS	IR 2	2000
Punta	125 - EXCESO DE FUERA DE ESPESOR	IR 2	15
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg
Punta	25.00 kg
Cuerpo	7594.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	12.00 kg

**Resumen:**

Descarte Total	10470.00 kg
Total Justificado	9637.00 kg
Sin Justificar	833.00 kg

Botones: Agregar, Editar, Eliminar, Aceptar, Salir

Figura 5.9. Muestra si tiene un descarte por fuera de espesor.

## 5.2.2 Pruebas de caja blanca.

Estas pruebas permiten determinar la estructura interna de los objetos, para determinar que el funcionamiento interno se realice adecuadamente. Para la realización de estas pruebas lo primero es elegir el tipo de cobertura, por ejemplo:

Cobertura de sentencias.

Cobertura de decisión.

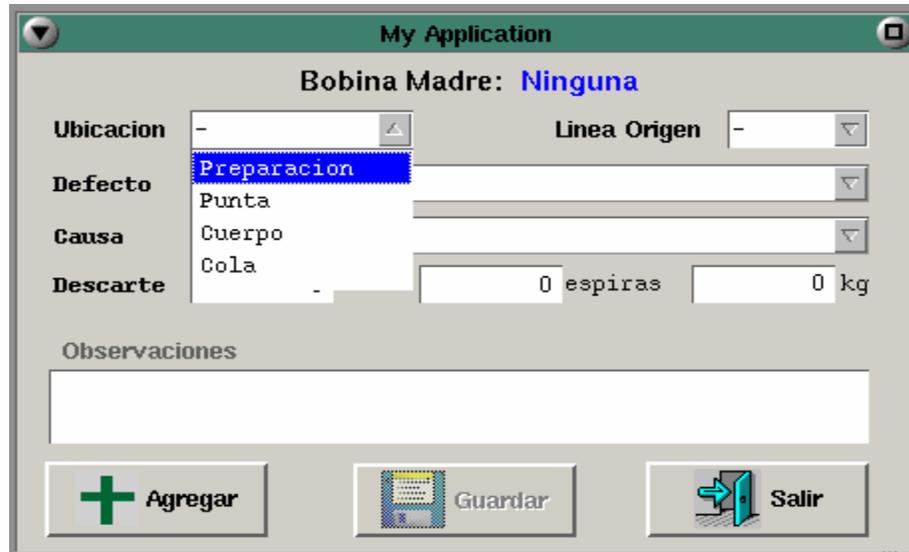


- Cobertura de condición.
- Cobertura de decisión/condición
- Cobertura de condición múltiple completa.

Estas pruebas se hacen principalmente en los módulos para las actualizaciones de los datos de por ejemplo, un descarte.

Para la realización de pruebas de caja blanca se utiliza el parámetro *Ubicación*, donde está indica la ubicación del descarte en la bobina que se esta procesando, los valores que recibe esté parámetro con las distintas ubicaciones de los descartes son {Preparación, Punta, Cuerpo, Cola} con ellos el sistema se desarrolla sin ningún problema. Si se introducen otro valor que no corresponda con los códigos antes mencionados ocurre un error, para ello se realiza la validación del parámetro *Línea Origen* realizando una lista de opciones con cada uno de estos códigos para el mejor funcionamiento del sistema.

En la figura 5.10 se observa el formulario para la actualización de los datos de un descarte. Donde se utiliza agregar la *Ubicación* el cual tiene la lista de opciones con el código de las ubicaciones donde puede ocurrir el descarte.



My Application

Bobina Madre: Ninguna

Ubicacion - Linea Origen -

Defecto Preparacion

Causa Punta

Cola

Descarte - 0 espiras 0 kg

Observaciones

+ Agregar Guardar Salir

Figura 5.10. Descarte por Ubicación.

El resultado de esta prueba es que la operación se ha realizado con éxito y se han actualizado los datos especificados, como se puede observar en la figura 5.11.



My Application

Bobina Madre: Ninguna

Ubicacion Preparacion Linea Origen IR 2

Defecto 070 070 - ENHEBRADO

Causa C135 C135 - Tecnológico mínimo

Descarte 790.25 mts 148.76 espiras 1500 kg

Observaciones

Observacionl

+ Agregar Guardar Salir

Figura 5.11. Formulario de Datos de un Descarte.



### 5.2.3 Pruebas de integración.

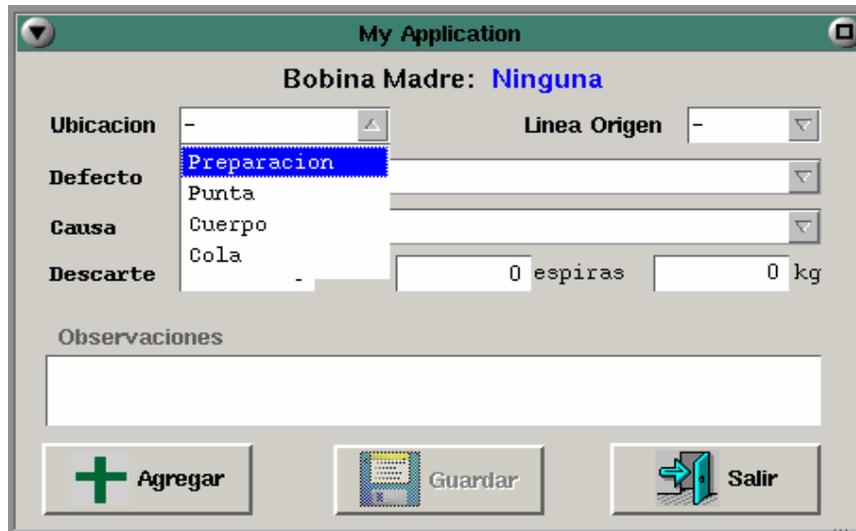
Este tipo de pruebas involucran a un número de módulos y terminan probando el sistema como conjunto. Se trata pues de identificar todos los posibles esquemas de llamadas entre módulos y ejercitarlos para lograr una buena cobertura de segmentos o de ramas.

Estas pruebas se realizan con los módulos de agregar un descarte, donde tienen relación los módulos PP\_Descartes, PP\_Defectos, PP\_Defectos\_Descartes; a la hora de agregar un descarte estos tres tipos de módulos van a depender el uno del otro para agregar un descarte satisfactoriamente. En las siguientes figuras se muestran el procedimiento de agregar un descarte.

Las pruebas que se realizan el cual involucra los módulos mencionados anteriormente, se utilizan los parámetros *Ubicación*, *Línea Origen*, *Defectos*, *Causas*. Los valores que debe tener cada uno de estos parámetros se validan con una lista de opciones donde describen todas las Ubicaciones, Línea Origen, Defectos, Causas y Peso que se deben introducir en la aplicación como por ejemplo *Ubicación* {Preparación, Punta, Cuerpo, Cola}, *Línea Origen* {IR1, IR2, LI1, LI2, TA, TM, RCC1, IC, PB, EC, CH}, *Defectos* {Enhebrado, Bordes Golpeados, Rayas, Variación de Ancho, etc.} y *Causas* {esté es dependiendo del defecto (Tecnológico mínimo) }, porque si se introducían otros valores de parámetros se producía un error en el sistema.

En las figuras 5.12, 5.13, y 5.14 se muestra la interfaz de las pruebas de integración que se realizan a los módulos de PP\_Descartes, PP\_Defectos,

PP\_Defectos\_Descartes; donde se muestra el funcionamiento correcto de la aplicación.



The screenshot shows a software window titled "My Application" with a subtitle "Bobina Madre: Ninguna". It contains several input fields: "Ubicación" (dropdown menu), "Linea Origen" (dropdown menu), "Defecto" (dropdown menu), "Causa" (dropdown menu), and "Descarte" (text input). The "Ubicación" dropdown is open, showing a list of options with "Preparacion" selected. Below the input fields is an "Observaciones" text area. At the bottom, there are three buttons: "Agregar" (with a green plus icon), "Guardar" (with a floppy disk icon), and "Salir" (with a door icon).

Figura 5.12. Ubicación de un Descarte.



The screenshot shows the same "My Application" window. The "Ubicación" dropdown is now closed and set to "Preparacion". The "Linea Origen" dropdown is set to "IR 2". The "Defecto" dropdown is open, showing a list of defects with "070 - ENHEBRADO" selected. The "Causa" dropdown is empty. The "Descarte" text input contains the number "0". The "Observaciones" text area is empty. The buttons "Agregar", "Guardar", and "Salir" are visible at the bottom.

Figura 5.13. Defectos de la Bobina.



My Application

Bobina Madre: Ninguna

Ubicacion Preparacion Linea Origen IR 2

Defecto 070 070 - ENHEBRADO

Causa C135 - Tecnológico mínimo

Descarte 0

Observaciones

+ Agregar Guardar Salir

Figura 5.14. Causas del Descarte de una Bobina.

#### 5.2.4 Pruebas de aceptación.

Estas pruebas las realiza el cliente. Son básicamente pruebas funcionales, sobre el sistema completo, y buscan una cobertura de la especificación de requisitos y del manual del usuario. Se puede decir que después de que el desarrollador culmina el sistema quedan una series de errores que solo aparecen cuando el cliente comienza a utilizarlo.

Debido al desarrollo del sistema las pruebas de integración tienen mucha concordancia con las pruebas de aceptación. Se le realizan la pruebas de aceptación por medio del usuario, éste utiliza el módulo de introducir una cantidad numérica al descarte, bien sea en peso, metros, espiras o rollito estos parametros deben tener el siguiente conjunto de valores  $\{0, 1, 2, 3, \dots, \infty\}$  donde  $\infty$  es el

maximo valor almacenamiento interno; en principio la cantidad numérica no se validó si se introducía un número menor a cero, por lo que geberaba un error el cual fue descubierto por el usuario del sistema. Por lo que se procede a validar dichos parámetro para al funcimanientyo exitoso de este sistema; en la figura 5.15 se muestra la pantalla en el cual se introducen la cantidad numérica del descarte.



30.00 Kg	0.03 Espiras
0.14 mts	N/A Rollito (mt)
Aceptar	Salir

Figura 5.15. Cambio de Unidades del Descarte.

## Capítulo VI

### Conclusiones.

El Sistema de Gestión de Pérdidas Tecnológicas (SGT) para el área de Laminación en Frío, es un sistema que permite llevar un control sobre las pérdidas que ocurren sobre las bobinas que se procesan en las diferentes líneas de la laminación en frío; de manera que se puedan realizar estadísticas de dichas pérdidas con el fin de disminuir las mismas y así garantizar mayor producción en el área de Laminación en Frío.

La utilización del modelo del proceso *Watch* en el desarrollo del sistema de gestión permite disponer de fases y evaluaciones que aportan los puntos de apoyo claves en los cuales los usuarios pueden generar ideas e interactuar con el sistema. Esto permite que la arquitectura, diseño y desarrollo del sistema se realice de manera que se prevean y corrijan situaciones de riesgo.

Durante el desarrollo del sistema de gestión de pérdidas hubo interacción directa con el cliente, el cual permitió que tuvieran conociendo del progreso del sistema y a la vez aportaran ideas al mismo, con el fin de que estuvieran satisfechos con los resultados obtenidos de la aplicación.

Teniendo en cuenta los estándares de la empresa, se realizó un sistema que se pueda entender por otros desarrolladores; para poder realizar el mantenimiento necesario de la aplicación, y si es necesario hacer mejoras dependiendo de las exigencias del cliente.



## ***Recomendaciones.***

- El proceso de reporte de pérdidas es un proceso bastante amplio; por lo que en el desarrollo de este proyecto se tomaron en cuenta los aspectos básicos para reporte de pérdidas. Sin embargo, existen otros factores de las pérdidas que no se tomaron en cuenta para la realización de este proyecto y el cual merecen ser tomados en cuenta; por ejemplo, el nombre del responsable de las pérdidas y el registro de cuantas pérdidas tiene durante el periodo de trabajo en la empresa; de tal manera que se lleve un registro mas detallado de estas pérdidas.
- Utilizar metodología WATCH para el análisis de la aplicación empresarial. Debido a que esta conformado por tres modelos (Modelo del Producto, del Proceso y del Desarrollo) abarca de manera completa y óptima la realización del proyecto empresarial.



## ***Bibliografía.***

**[Barrios, 2001]** Barrios, Judith “Estudio de estructuras, componentes, interrelaciones, metodologías y tecnologías asociadas a los sistemas de información”. Asignatura: Sistemas de Información. Facultad de Ingeniería, USTEFI código S-20, Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela. 2001.

**[Besembel, 2000]** Besembel, Isabel. “Diseño de software orientado a objeto”. Asignatura: Base de Datos. Facultad de Ingeniería. Universidad de Los Andes. Mérida Venezuela 2000.

**[Elmasri, 2001]** Elmasri, A y Navathe. “Fundamentos de Sistemas de Base de Datos”. Tercera Edición. Versión en Español. Addison Wesley de Pearson Educación. Madrid España 2002.

**[García, 2003]** García Álvaro. “Manual practico de SQL”. 2003.

**[Internet 1]** [http://www.Diagramas\\_Componentes.com](http://www.Diagramas_Componentes.com)

**[Internet 2]** [www.desarrolloweb.com](http://www.desarrolloweb.com)

**[Internet 3]** [http://www.El\\_Modelo\\_Dinamico\\_UML.com](http://www.El_Modelo_Dinamico_UML.com)

**[Internet 4]** [www.monografias.com](http://www.monografias.com)

**[Internet 5]** [http://www.Pruebas\\_de\\_Programas.com](http://www.Pruebas_de_Programas.com)



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**



**[Internet 6]** <http://www.UML.com>

**[Kolnick, 1998]** Kolnick, Frank. "The QNX Real Time Operating System". 1998.

**[Montilva, 2004]** Montilva. Jonás A. "Desarrollo de Aplicaciones Empresariales, El método WATCH". Universidad de los Andes. Facultad de Ingeniería. Departamento de Computación. Mérida. 2004.

**[Larman, 2003]** Larman, Craig. "UML Y PATRONES. Una Introducción al análisis y diseño orientado a objetos y al proceso unificado". Segunda Edición. PEARSON EDUCATION, S.A., Madrid, 2003.

**[Pressman 1998]** Roger S. Pressman "Ingeniería del Software. Un Enfoque Práctico". Cuarta Edición. McGraw - Hill.



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**



## **Anexo A: Diagrama de Actividades de la Cadena de Valor.**

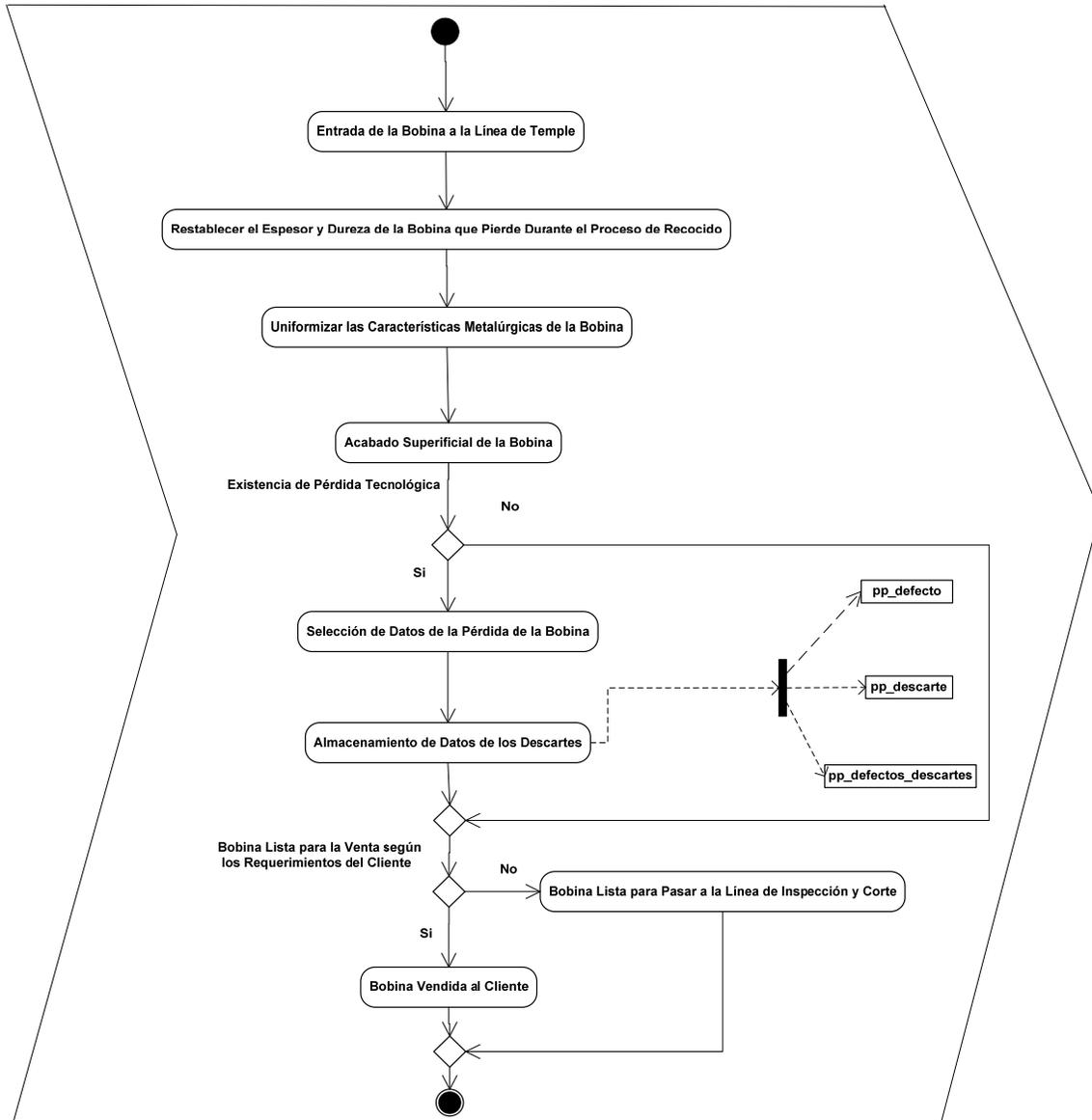
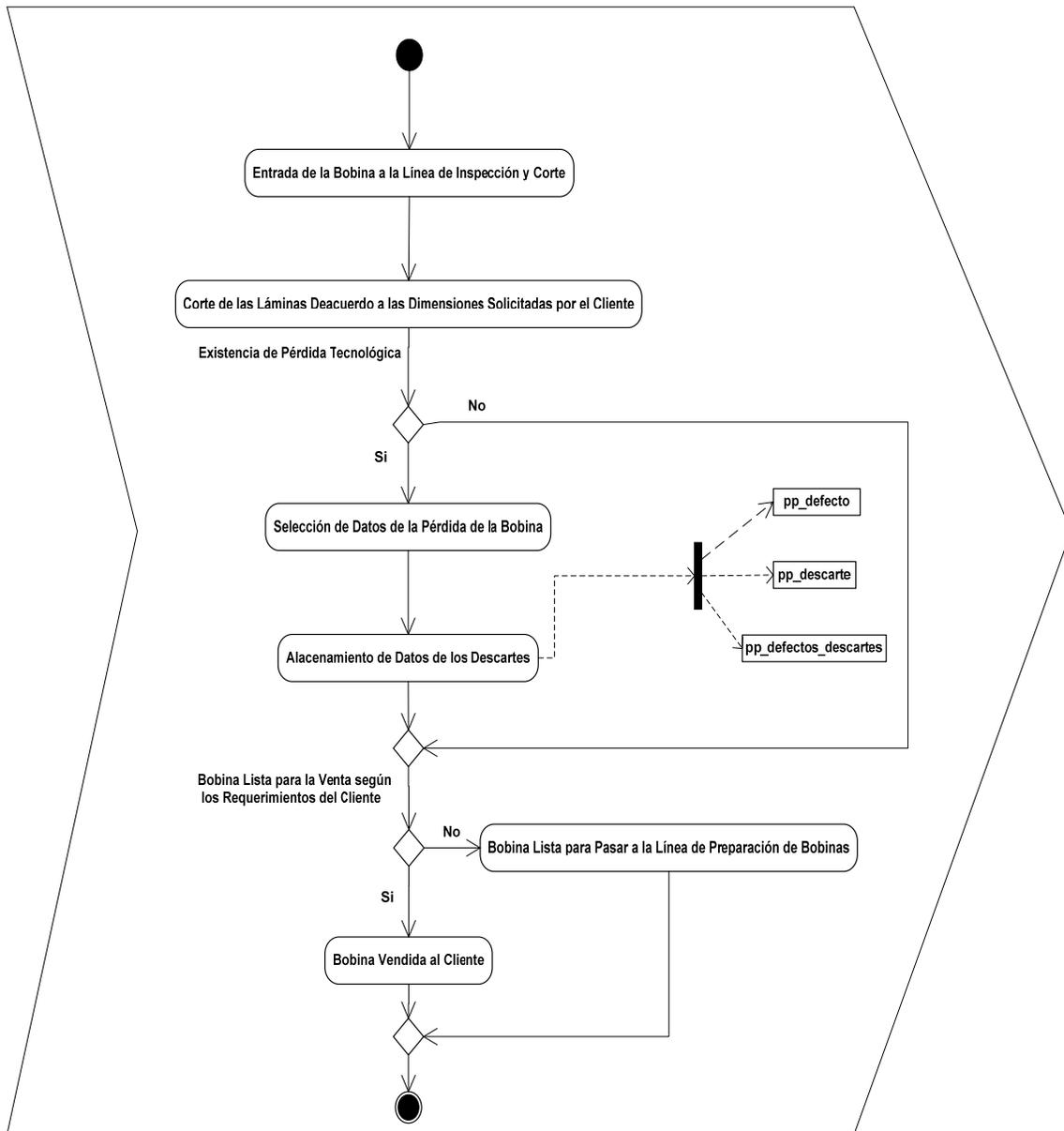


Figura 1. Diagrama de actividades de la línea temple..



**Figura 2. Diagrama de actividades de la línea inspección y corte.**

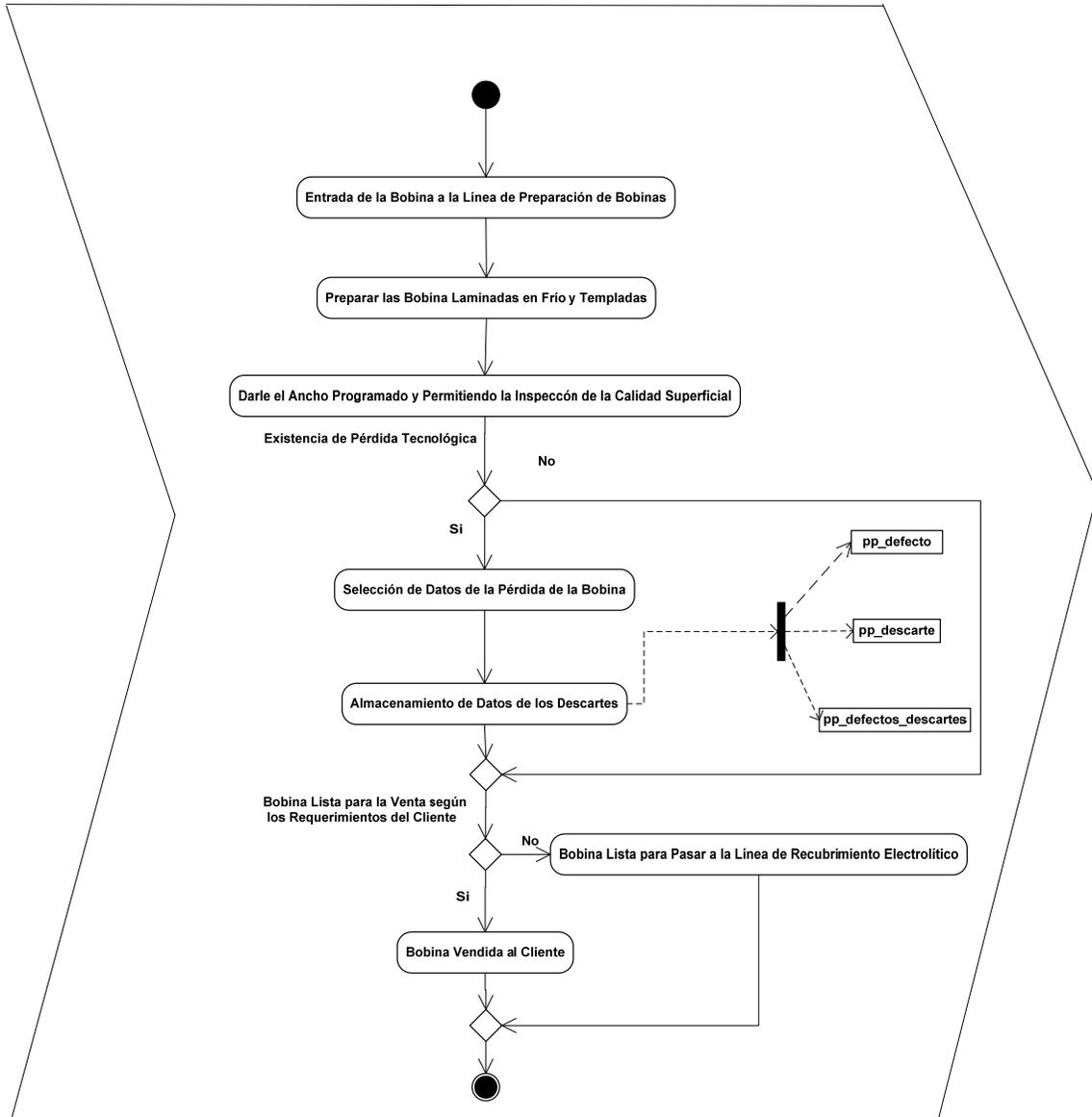


Figura 3. Diagrama de actividades de la línea preparación de bobinas.

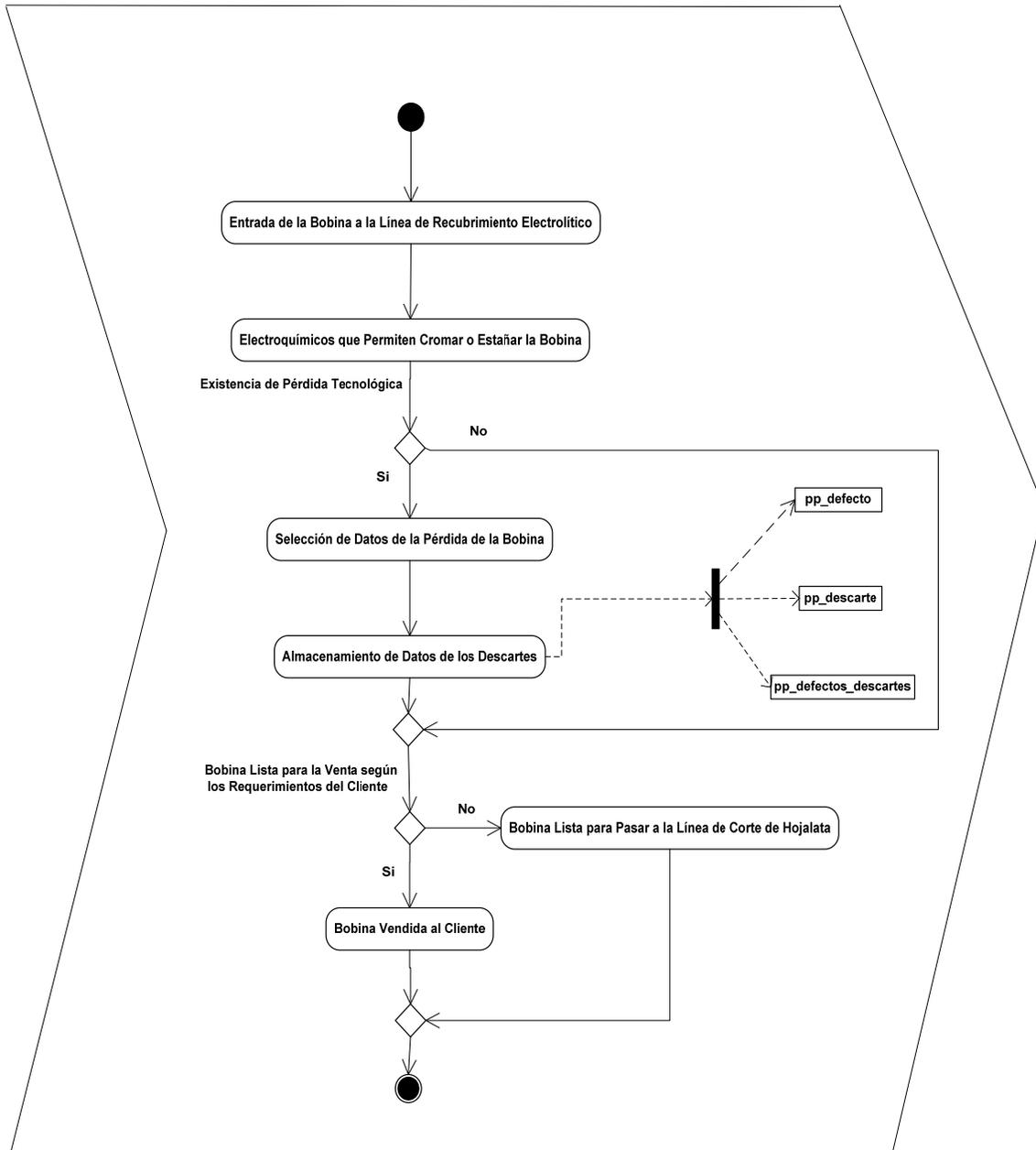


Figura 4 Diagrama de actividades de la línea recubrimiento electrolítico.

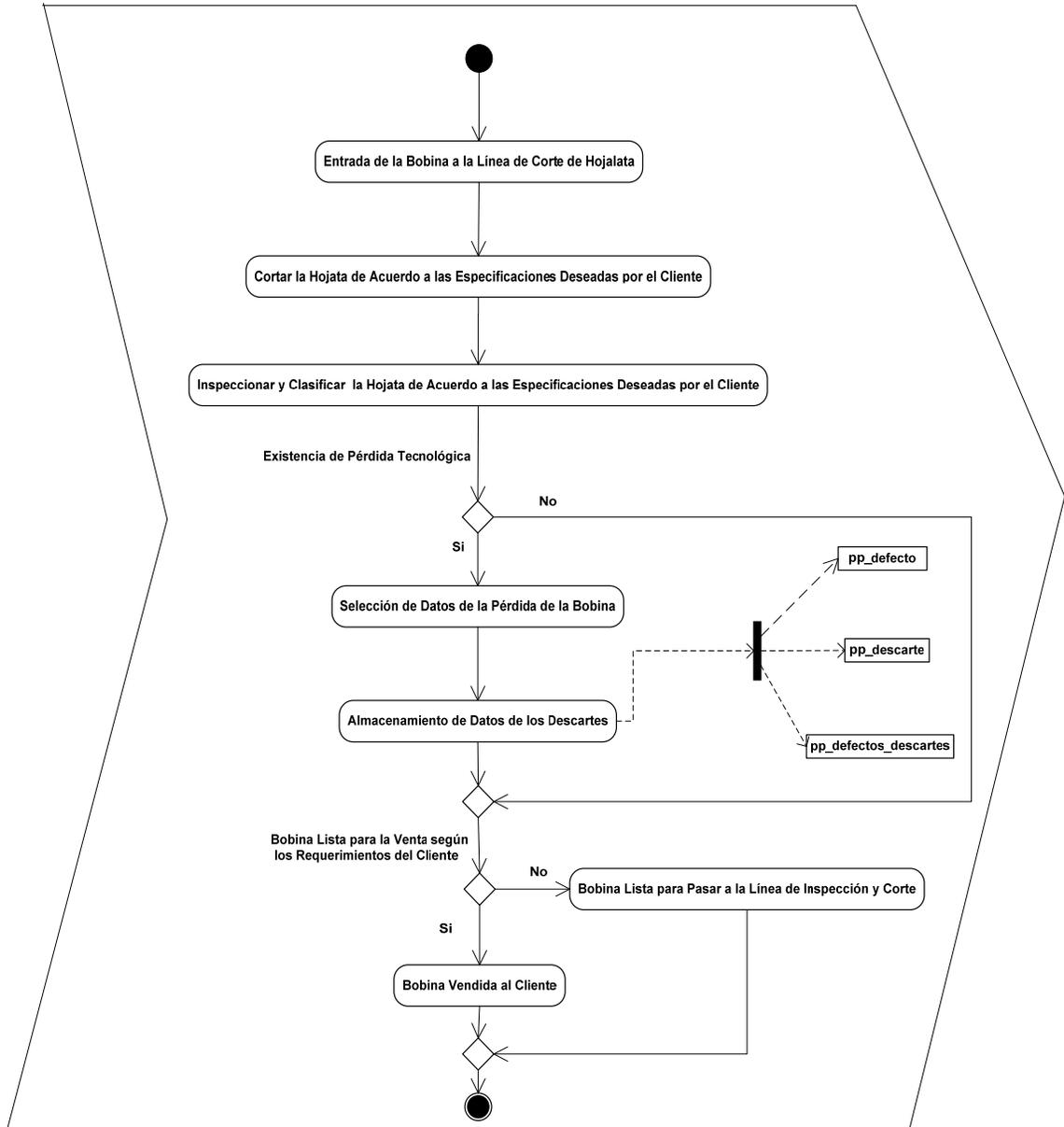


Figura 5. Diagrama de actividades de la línea corte de hojalata.



## Anexo B: Código Fuente.

```
/*
*****
File           : $RCSfile: codigo.c,v $
Begin          : $Date: 2002/08/27 15:47:30 $
Author         : $Author: Danis Ramírez $
Revision       : $Revision: 1.1.1.1 $
Locker         : $Locker: $
Developer company : xxxx
Description    : yyyy
*****
/* Standard headers */
#include <stdio.h>
#include <stdlib.h>
#include <unistd.h>
#include <string.h>
#include <math.h>
#include "/usr/local/include/odbc_func.h"

/* Toolkit headers */
#include <Ph.h>
#include <Pt.h>
#include <Ap.h>

/* Local headers */
#include "funciones_db.h"
#include "abimport.h"
#include "proto.h"
/*#include "../include/pam.h"*/

/*Ivision headers */
#include "/usr/local/ivision/include/ivision3_wgt.h"
#include "/usr/local/ivision/include/ivision.h"
#include "/usr/local/ivision/include/utilpt.h"
#include "/usr/local/ivision/include/local.h"
#include "/usr/local/ivision/include/dbing.h"

/* Application Options string */
const char ApOptions[] =
    AB_OPTIONS ""; /* Add your options in the "" */

char          _dsn[] = DEQ_DSN1;
```



Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.



```
/* VARIABLES GLOBALES */
int          _id_grupo, _id_entrada, _id_salida, _inspeccion;
short       _change_color;

char        _nro_bobina[15];
_DATA_GENERAL  _data_gen;
_DATA_REAL    _data_real;
_DATA_DESV   _data_desv;
_DATA_TOTAL  _data_total;
int          _defecto_min=0;

int          _vervose=0, _ver_preparacion=0,
_ver_punta=0, _ver_cuerpo=0, _ver_cola=0;
int          enter_press, att, _gi_diametro_externo, _s_propia=0, _i_zona=0;
PtWidget_t  *editting_widget=NULL;
int          _modo_edicion=1, _orden_descarte=0;
char        ev_id_instalacion[10], _ubicacion[8], _gc_ubicacion[10]="";
char        _instalacion_P[30]="", datos[1000]="";

short       _gi_fep=0, _gi_fec=0, _gi_pun=0, _gi_col=0, _gi_des=0;
//REQUERIMIENTOS POR LINEAS
short       _gi_mts=0, _gi_esp=0;
//REQUERIMIENTOS DE UNIDADES POR LINEAS
short       _band_fe=0, _gi_ind_generacion=0, _band_msn=0;
short       _modo_peso=0, _modo_longitud=0;
//MANEJO DE LONGITUD_TO_PESO

_struct_descarte  descartes_edit;
_struct_subtotales  sub_totales;
_struct_standart   gs_st;
_struct_data_descarte  _data_descartes;

int consola1( int argc, char *args[] )
{
    int          c;
    int          retcode=0;
    BD_CONN     conn;
    BD_CURS     cursor;
    char        errmsg[512], sentencia[512], mensaje[512];

    while ((c=getopt(argc, args, "G:E:S:I:c")) != -1)
    {
        switch (c)
        {
            case 'G':  _id_grupo=atoi(optarg);          break;
            case 'E':  _id_entrada=atoi(optarg);        break;
            case 'S':  _id_salida=atoi(optarg);          break;
            case 'I':  _inspeccion=atoi(optarg);        break;
            case 'c':  _change_color ++;                  break;
        }
    }
}
```



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**

**SIDOR**

```
    }  
}  
  
    if( _id_grupo == 0 )  
    {  
        PtAskQuestion(ABW_pp_pam_, "ATENCIÓN","Debe Introducir el  
id_grupo ", "cour14b", "Aceptar", NULL, NULL, 0);  
        exit(0);  
        return( Pt_CONTINUE );  
    }  
  
    if( _id_entrada == 0 )  
    {  
        PtAskQuestion(ABW_pp_pam_, "ATENCIÓN","Debe Introducir el  
id_entrada ", "cour14b", "Aceptar", NULL, NULL, 0);  
        exit(0);  
        return( Pt_CONTINUE );  
    }  
  
    if( _id_salida == 0 )  
    {  
        PtAskQuestion(ABW_pp_pam_, "ATENCIÓN","Debe Introducir el  
id_entrada ", "cour14b", "Aceptar", NULL, NULL, 0);  
        exit(0);  
        return( Pt_CONTINUE );  
    }  
  
    sprintf(sentencia, "CALL verifica_datos_existente (%d)", _id_grupo);  
  
    conn = bd_open( DEQ_DSN1, DEQ_DSN2 );  
  
    if ( conn )  
    {  
        cursor = bd_exec( conn, sentencia );  
        if ( !cursor )  
        {  
            bd_get_error( errmsg );  
            printf( "%s\n", errmsg );  
            bd_close( conn );  
            return (-1);  
        }  
  
        retcode = bd_fetch( cursor );  
  
        if ( retcode == SQL_NO_DATA_FOUND )  
        {  
            sprintf(mensaje, "El id_grupo - id_entrada - id_salida no  
Exite en la Base de Datos");  
            PtAskQuestion(ABW_pp_pam_,  
"ATENCIÓN", mensaje, "helv14", "Aceptar", NULL, NULL, 0);  
        }  
    }  
}
```



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**



```
        exit(0);
        return (Pt_CONTINUE);
    }

    bd_close_cursor( cursor );
    bd_close( conn );
}

return( Pt_CONTINUE );
}

/*//////////////////////////////////////
   Function: inicio
   Funcion de inicializacion de la aplicacion
   //////////////////////////////////////*/

int inicio( PtWidget_t *link_instance, ApInfo_t *apinfo, PtCallbackInfo_t
*cbinfo )
{
    strcpy(ev_id_instalacion,DEQ_ID_INSTALACION);          /* TOMA EL
ID_INSTALACION */

    /* IDENTIFICACION DE REQUERIMIENTOS POR LINEAS */

    //FUERA ESPESOR PUNTA
    if ( ( !strcmp (ev_id_instalacion, "LI", 2) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "RCC1" ) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "TM", 2) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "PB 1" ) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "IC 1" ) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "IR", 2) ) )
    {
        _gi_fep=1;
    }

    //FUERA ESPESOR COLA
    if ( ( !strcmp (ev_id_instalacion, "LI", 2) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "TA", 2) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "RCC1" ) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "PB 1" ) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "TM", 2) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "IC 1" ) ) ||
        ( !strcmp (ev_id_instalacion, "IR", 2) ) )
    {
        _gi_fec=1;
    }
}
```



## Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de Laminación en Frío de la empresa SIDOR.



```
//DESBORDEO
if ( ( !strncmp (ev_id_instalacion, "IR", 2) ) ||
      ( !strncmp (ev_id_instalacion, "IC", 2) ) ||
      ( !strncmp (ev_id_instalacion, "CF", 2) ) ||
      ( !strncmp (ev_id_instalacion, "PB", 2) ) )
    {
    _gi_des=1;
    }

//PUNTA
if ( ( !strncmp (ev_id_instalacion, "CF", 2) ) ||
      ( !strncmp (ev_id_instalacion, "EC", 2) ) ||
      ( !strncmp (ev_id_instalacion, "CH", 2) ) )
    {
    _gi_pun=1;
    }

//COLA
if ( !strncmp (ev_id_instalacion, "EC", 2) )
    {
    _gi_col=1;
    }

//UNIDADES_LONGITUD
if ( ( !strncmp (ev_id_instalacion, "LI", 2) ) ||
      ( !strncmp (ev_id_instalacion, "TM", 2) ) ||
      ( !strncmp (ev_id_instalacion, "RCC1", 2) ) )
    {
    _gi_esp=1;
    }

return( Pt_CONTINUE );
}

/* ////////////////////////////////////////
   Funcion Para realizar Llenar Combos y Listas
   segun una sentencia dada
   //////////////////////////////////////// */
void llena_combos( char * dsn , PtWidget_t *p_widget, char *sql)
{
    BD_CONN          conn;
    BD_CURS          cursor;
    char             errmsg[512];
    int              retcode_pp = 1, i,1;
    char             *datos[1000];

    conn = bd_open( DEQ_DSN1, DEQ_DSN2 );
```

```
if ( conn )
{
    cursor = bd_exec( conn, sql );
    if ( !cursor )
    {
        bd_get_error( errmsg );
        printf( "%s\n", errmsg );
        bd_close( conn );
    }

    i = 0;
    retcode_pp = bd_fetch( cursor );

    if ( retcode_pp == SQL_SUCCESS )
    {
        while ( retcode_pp != SQL_NO_DATA_FOUND )
        {
            datos[i] = malloc( 300 );
            if ( datos[i] == NULL )
            {
                PtAskQuestion( ABW_pp_pam_, "ATENCIÓN", "No
se pudo reservar memoria", "cour14", "Aceptar", NULL, NULL, 0);
                break;
            }
            else
            {
                bd_result( cursor, "cadena", datos[i]);
                i++;
                if ( i > 999 )
                    break;
            }
            retcode_pp = bd_fetch( cursor );
        }
    }

    bd_close_cursor( cursor );
    bd_close( conn );
}

PtListDeleteAllItems( p_widget );

/* Addiere los items al Combo */
PtListAddItems( p_widget, &datos, i, 0 );

for ( l = 0; l < i; l++ )
    free( datos[l] );
}
```



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**



```
/*//////////////////////////////////////  
Carga lista de productos de entrada para el proceso  
//////////////////////////////////////*/  
  
int cargar_entrada_pam( PtWidget_t *widget, ApInfo_t *apinfo,  
PtCallbackInfo_t *cbinfo )  
{  
  
    PtWidget_t          *p_widget;  
    char                sql[1250]="";  
  
    widget = widget, apinfo = apinfo, cbinfo = cbinfo;  
  
    sprintf(sql, "CALL obtener_ent_pam (%d)",_id_entrada);  
  
    PtListDeleteAllItems(widget);  
    p_widget = widget;  
    llena_combos( DEQ_DSN1, p_widget,sql);  
  
    return( Pt_CONTINUE );  
  
}  
  
/*//////////////////////////////////////  
Carga lista de productos de salida para el proceso  
//////////////////////////////////////*/  
  
int cargar_produccion_pam( PtWidget_t *widget, ApInfo_t *apinfo,  
PtCallbackInfo_t *cbinfo )  
{  
  
    PtWidget_t          *p_widget;  
    char                sql[1250]="";  
  
    widget = widget, apinfo = apinfo, cbinfo = cbinfo;  
  
    sprintf(sql, "CALL obtener_prod_pam (%d)",_id_grupo);  
  
    PtListDeleteAllItems(widget);  
    p_widget = widget;  
    llena_combos( DEQ_DSN1, p_widget,sql);  
  
    return( Pt_CONTINUE );  
  
}
```



Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.



```
/*/////////////////////////////////////////////////////////////
                           Carga lista de piezas chatarra
////////////////////////////////////////////////////////////*/
int cargar_chatarras_pam( PtWidget_t *widget, ApInfo_t *apinfo,
PtCallbackInfo_t *cbinfo )
{
    PtWidget_t          *p_widget;
    char                sql[1250]="";

    widget = widget, apinfo = apinfo, cbinfo = cbinfo;

    sprintf(sql, "CALL obtener_chat_pam (%d)",_id_grupo);

    PtListDeleteAllItems(widget);
    p_widget = widget;
    llena_combos( DEQ_DSN1, p_widget,sql);

    return( Pt_CONTINUE );
}

/*/////////////////////////////////////////////////////////////
                           Carga datos reales pam
////////////////////////////////////////////////////////////*/
int cargar_datos_pam( PtWidget_t *widget, ApInfo_t *apinfo,
PtCallbackInfo_t *cbinfo )
{
    int                retcode;
    BD_CONN            conn;
    BD_CURS            cursor;
    char                errmsg[512], sentencia[512];

    widget = widget, apinfo = apinfo, cbinfo = cbinfo;

    /* OBTIENE LOS VALORES GENERALES DE LA BOBINA */
    sprintf( sentencia, "CALL obtener_datos_descartes_pam_new
(%d)",_id_grupo );

    conn = bd_open( DEQ_DSN1, DEQ_DSN2 );

    if ( conn )
    {
        cursor = bd_exec( conn, sentencia );
        if ( !cursor )
        {
            bd_get_error( errmsg );
            printf( "%s\n", errmsg );
            bd_close( conn );
        }
    }
}
```

```
        return (-1);
    }

    retcode = bd_fetch( cursor );

    if ( retcode == SQL_SUCCESS )
    {
        bd_result( cursor, "peso_fe_punta_real",
        &_data_real.peso_fe_punta_real);
        bd_result( cursor, "peso_fe_cola_real",
        &_data_real.peso_fe_cola_real);
        bd_result( cursor, "peso_punta_real",
        &_data_real.peso_punta_real);
        bd_result( cursor, "peso_cola_real",
        &_data_real.peso_cola_real);
        bd_result( cursor, "ancho_entrada_real",
        &_data_real.ancho_entrada_real);
        bd_result( cursor, "ancho_sal",
        &_data_real.ancho_salida);
        bd_result( cursor, "peso_sal", &_data_real.peso_salida);

        if (_data_real.peso_fe_punta_real == FLT_MIN)
            _data_real.peso_fe_punta_real = 0;
        if (_data_real.peso_fe_cola_real == FLT_MIN)
            _data_real.peso_fe_cola_real = 0;
        if (_data_real.peso_punta_real == FLT_MIN)
            _data_real.peso_punta_real = 0;
        if (_data_real.peso_cola_real == FLT_MIN)
            _data_real.peso_cola_real = 0;
        if (_data_real.ancho_entrada_real == FLT_MIN)
            _data_real.ancho_entrada_real = 0;
        if (_data_real.ancho_salida == FLT_MIN)
            _data_real.ancho_salida = 0;
        if (_data_real.peso_salida == FLT_MIN)
            _data_real.peso_salida = 0;

        if ( _data_real.ancho_entrada_real > 0 &&
        _data_real.ancho_salida > 0 )
            _data_real.desbordeo =
            ((_data_real.ancho_entrada_real - _data_real.ancho_salida) /
            _data_real.ancho_entrada_real) * _data_gen.peso_entrada;
        else
            _data_real.desbordeo = 0;

        SetTextoFloat( ABW_fe_punta_real,
        _data_real.peso_fe_punta_real);
        SetTextoFloat( ABW_fe_cola_real,
        _data_real.peso_fe_cola_real);
        SetTextoFloat( ABW_punta_real,
        _data_real.peso_punta_real);
```



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**



```
        SetTextoFloat( ABW_cola_real, _data_real.peso_cola_real);
        SetTextoFloat( ABW_ancho_salida,
_data_real.ancho_salida);
        SetTextoFloat( ABW_ancho_entrada_real,
_data_real.ancho_entrada_real);
        SetTextoFloat( ABW_desbordeo_real, _data_real.desbordeo);
    }

    bd_close_cursor( cursor );
    bd_close( conn );
}

Bloquea(ABW_cmb_editar);
Bloquea(ABW_cmb_eliminar);

return( Pt_CONTINUE );
}

/*//////////////////////////////////////
           Calcula y Carga Desviaciones
////////////////////////////////////*/

int calcular_desviaciones()
{
    _data_desv.desv_fe_punta = _data_real.peso_fe_punta_real -
_data_gen.st_fuera_espesor_punta_linea;
    _data_desv.desv_fe_cola = _data_real.peso_fe_cola_real -
_data_gen.st_fuera_espesor_cola_linea;
    _data_desv.desv_punta = _data_real.peso_punta_real -
_data_gen.st_punta;
    _data_desv.desv_cola = _data_real.peso_cola_real - _data_gen.st_cola;
    _data_desv.desv_desbordeo = _data_real.desbordeo -
_data_gen.st_desbordeo_linea;

    SetTextoFloat ( ABW_fe_punta_desv, _data_desv.desv_fe_punta);
    set_color ( ABW_fe_punta_desv, _data_desv.desv_fe_punta);

    SetTextoFloat ( ABW_fe_cola_desv, _data_desv.desv_fe_cola);
    set_color ( ABW_fe_cola_desv, _data_desv.desv_fe_cola);

    SetTextoFloat ( ABW_punta_desv, _data_desv.desv_punta);
    set_color ( ABW_punta_desv, _data_desv.desv_punta);

    SetTextoFloat ( ABW_cola_desv, _data_desv.desv_cola);
    set_color ( ABW_cola_desv, _data_desv.desv_cola);

    SetTextoFloat ( ABW_desbordeo_desv, _data_desv.desv_desbordeo);
    set_color ( ABW_desbordeo_desv, _data_desv.desv_desbordeo);
}
```

```
        return 0;
    }

    /*////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////
        Carga datos programados pam
    //////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////////*/

int cargar_datos_programados_pam( PtWidget_t *widget, ApInfo_t *apinfo,
PtCallbackInfo_t *cbinfo )
{

    int                retcode;
    BD_CONN            conn;
    BD_CURS            cursor;
    char               errmsg[512], sentencia[512];

    /* eliminate 'unreferenced' warnings */
    widget = widget, apinfo = apinfo, cbinfo = cbinfo;

    memset ( &_data_gen, 0, sizeof(_data_gen));
    // memset ( &_data_real, 0, sizeof(_data_real));
    memset ( &_data_desv, 0, sizeof(_data_desv));
    memset ( &_data_total, 0, sizeof(_data_total));

    /* OBTIENE LOS VALORES GENERALES DE LA BOBINA */
    sprintf( sentencia,      "CALL pam_obtener_datos_generales
(%d)", _id_entrada );

    conn = bd_open( DEQ_DSN1, DEQ_DSN2);
    if ( conn )
    {
        cursor = bd_exec( conn, sentencia );
        if ( !cursor )
        {
            bd_get_error( errmsg );
            printf( "%s\n", errmsg );
            bd_close( conn );
            return (-1);
        }

        retcode = bd_fetch( cursor );
        if ( retcode == SQL_SUCCESS )
        {
            bd_result( cursor, "peso_entrada",
&_data_gen.peso_entrada);
            bd_result( cursor, "ancho_entrada",
&_data_gen.ancho_entrada);
            bd_result( cursor, "espesor_entrada",
&_data_gen.espesor_entrada);
        }
    }
}
```



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**

**SIDOR**

```
        bd_result( cursor, "diametro_externo",
&_data_gen.diametro_externo);
        bd_result( cursor, "diametro_interno",
&_data_gen.diametro_interno);
        bd_result( cursor, "st_fuera_espesor_punta",
&_data_gen.st_fuera_espesor_punta);
        bd_result( cursor, "st_fuera_espesorCola",
&_data_gen.st_fuera_espesorCola);
        bd_result( cursor, "st_fuera_espesor_punta_linea",
&_data_gen.st_fuera_espesor_punta_linea);
        bd_result( cursor, "st_fuera_espesorCola_linea",
&_data_gen.st_fuera_espesorCola_linea);
        bd_result( cursor, "st_punta",
&_data_gen.st_punta);
        bd_result( cursor, "stCola", &_data_gen.stCola);
        bd_result( cursor, "st_desbordeo_linea",
&_data_gen.st_desbordeo_linea);
        bd_result( cursor, "st_enhebrado",
&_data_gen.st_enhebrado);
        bd_result( cursor, "porc_enhebrado_pta",
&_data_gen.porc_enhebrado_pta);
        bd_result( cursor, "porc_enhebradoCola",
&_data_gen.porc_enhebradoCola);
        bd_result( cursor, "st_espesor_cbz_gruesa_punta",
&_data_gen.st_espesor_cza_pta);
        bd_result( cursor, "st_espesor_cbz_gruesaCola1",
&_data_gen.st_espesor_czaCola1);
        bd_result( cursor, "st_espesor_cbz_gruesaCola2",
&_data_gen.st_espesor_czaCola2);

        if (_data_gen.peso_entrada == FLT_MIN)
            _data_gen.peso_entrada = 0;
        if (_data_gen.ancho_entrada == FLT_MIN)
            _data_gen.ancho_entrada = 0;
        if (_data_gen.espesor_entrada == FLT_MIN)
            _data_gen.espesor_entrada = 0;
        if (_data_gen.diametro_externo == FLT_MIN)
            _data_gen.diametro_externo = 0;
        if (_data_gen.diametro_interno == FLT_MIN)
            _data_gen.diametro_interno = 0;
        if (_data_gen.st_fuera_espesor_punta == FLT_MIN)
            _data_gen.st_fuera_espesor_punta = 0;
        if (_data_gen.st_fuera_espesorCola == FLT_MIN)
            _data_gen.st_fuera_espesorCola = 0;
        if (_data_gen.st_fuera_espesor_punta_linea ==
FLT_MIN)
            _data_gen.st_fuera_espesor_punta_linea = 0;
        if (_data_gen.st_fuera_espesorCola_linea ==
FLT_MIN)
            _data_gen.st_fuera_espesorCola_linea = 0;
```



**Diseño, Desarrollo e Implementación de un Sistema de  
Gestión de Perdidas Tecnológicas para el área de  
Laminación en Frío de la empresa SIDOR.**



```
        if (_data_gen.st_punta == FLT_MIN)
            _data_gen.st_punta = 0;
        if (_data_gen.stCola == FLT_MIN)
            _data_gen.stCola = 0;
        if (_data_gen.st_desbordeo_linea == FLT_MIN)
            _data_gen.st_desbordeo_linea = 0;
        if (_data_gen.st_enhebrado == FLT_MIN)
            _data_gen.st_enhebrado=0;
        if (_data_gen.porc_enhebrado_pta == FLT_MIN)
            _data_gen.porc_enhebrado_pta=0;
        if (_data_gen.porc_enhebradoCola == FLT_MIN)
            _data_gen.porc_enhebradoCola=0;
        if (_data_gen.st_espesor_cza_pta == FLT_MIN)
            _data_gen.st_espesor_cza_pta=0;
        if (_data_gen.st_espesor_czaCola1 == FLT_MIN)
            _data_gen.st_espesor_czaCola1=0;
        if (_data_gen.st_espesor_czaCola2 == FLT_MIN)
            _data_gen.st_espesor_czaCola2=0;

        _data_gen.espesor_entrada =
_data_gen.espesor_entrada / 1000;        // Viene en micras de BD

        SetTextoFloat( ABW_fe_punta_base,
_data_gen.st_fuera_espesor_punta);
        SetTextoFloat( ABW_feCola_base,
_data_gen.st_fuera_espesorCola);
        SetTextoFloat( ABW_fe_punta_std,
_data_gen.st_fuera_espesor_punta_linea);
        SetTextoFloat( ABW_feCola_std,
_data_gen.st_fuera_espesorCola_linea);
        SetTextoFloat( ABW_punta_std, _data_gen.st_punta);
        SetTextoFloat( ABWCola_std, _data_gen.stCola);
        SetTextoFloat( ABW_stan_desbordeo_linea,
_data_gen.st_desbordeo_linea);
        SetTextoFloat( ABW_desc_enhebrado,
_data_gen.st_enhebrado);
    }

    bd_close_cursor( cursor );
    bd_close( conn );
}

calcular_desviaciones();
carga_defectos_descartes( NULL, NULL, NULL );
carga_totalizaciones ( NULL, NULL, NULL );
cargar_color_desviacion( NULL, NULL, NULL );

return( Pt_CONTINUE );
}
```



## Anexo B: Manual de Usuario del SGT.

### Sistema de Gestión Tecnológica (SGT).

#### Definición.

El SGT, es un sistema el cual permitirá a todo el personal autorizado y capacitado, llevar a cabo todas las labores de gestión de descartes que se detectan en las bobinas de las diferentes líneas de laminación.

El SGT se diseñó con la finalidad de cumplir los siguientes requisitos:

Clasificar todas las causas y acciones establecidas sobre las bobinas a las cuales se les detecta un descarte a nivel de planta.

Asignar responsables por cada descarte que se detecte en las bobinas.

Asignar causas y acciones a cada descarte detectado.

Poder crear y asignar nuevas Causas por descarte detectado.

Poder crear y asignar nuevas Acciones por descarte detectado.

Cambiar cualquier estado de las acciones tomadas.

#### Pantallas de Piso de Planta.

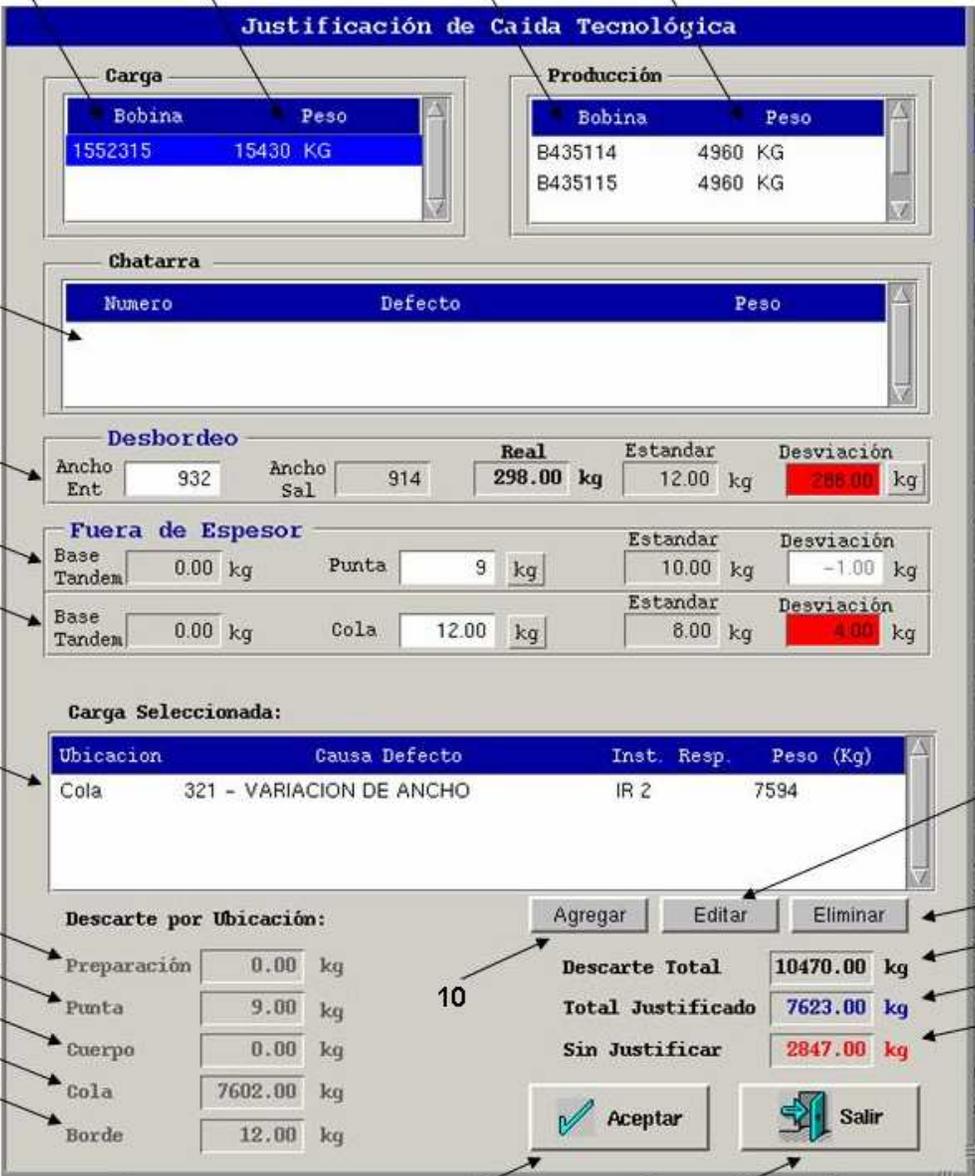
##### *Pantalla Principal.:*

Se encuentra compuesta básicamente de las siguientes partes:

- 1.) Lista de Código de bobinas de entrada.
- 2.) Lista de Peso de bobinas de entrada.



- 3.) Lista de Código de bobina o paquetes en producción.
- 4.) Lista de Peso de bobina o paquetes en producción.
- 5.) Lista de descarte por Chatarra.
- 6.) Descarte por Desbordeo, donde se especifican (Ancho de entrada, Ancho de salida, Descarte).
- 7.) Fuera de espesor en la punta ( Punta, estándar, desviación). Y en las líneas que aplique Descarte por Punta ( Punta, estándar, desviación).
- 8.) Fuera de espesor en la cola ( cola, estándar, desviación). Y en las líneas que aplique Descarte por Cola ( cola, estándar, desviación).
- 9.) Lista de defectos por descarte.
- 10.) Botón de agregar descarte.
- 11.) Botón para editar un descarte específico.
- 12.) Botón para eliminar un descarte específico.
- 13.) Total de descarte por Preparación.
- 14.) Total de descarte en Punta.
- 15.) Total de descarte en el Cuerpo.
- 16.) Total de descarte en la Cola.
- 17.) Total de descarte por Desbordeo.
- 18.) Descarte Total.
- 19.) Descarte total Justificado.
- 20.) Descarte total Sin Justificar.
- 21.) Botón de Guardar y sale de la pantalla.
- 22.) Botón de salir de la ventana principal.



**Justificación de Caída Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
932	914	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg

**Fuera de Espesor**

Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	9 kg	10.00 kg	-1.00 kg

Base Tandem	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	12.00 kg	6.00 kg	4.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicación	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Cola	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00 kg
Punta	9.00 kg
Cuerpo	0.00 kg
Cola	7602.00 kg
Borde	12.00 kg

**Resumen:**

Descarte Total	10470.00 kg
Total Justificado	7623.00 kg
Sin Justificar	2847.00 kg

**Botones:** Agregar, Editar, Eliminar, Aceptar, Salir

Figure 1. Pantalla Principal del Modulo PAM.

Cuando no aplica fuera de espesor por punta o cola, se muestra descarte por punta o cola como se puede observar en la figura 2.

**Justificación de Caída Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso

**Producción**

Bobina	Peso

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**Desbordeo**

Ancho Ent	1218	Ancho Sal	1200	<b>Real</b>	222.86 kg	Estandar	0.00 kg	<b>Desviación</b>	222.86 kg
-----------	------	-----------	------	-------------	-----------	----------	---------	-------------------	-----------

**Punta y Cola**

Punta	42 kg	Estandar	0.00 kg	Desviación	0.00 kg
Cola	42 kg	Estandar	0.00 kg	Desviación	0.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)

**Descarte por Ubicación:**

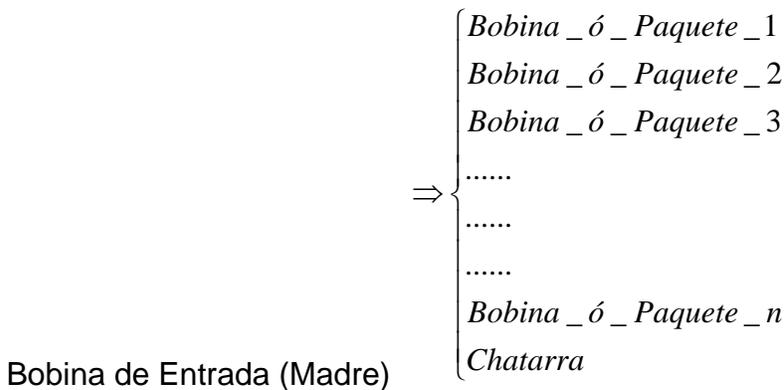
Preparación	490	kg	<b>Descarte Total</b>	490	kg
Punta	490	kg	<b>Total Justificado</b>	274	kg
Cuerpo	490	kg	<b>Sin Justificar</b>	216	kg
Cola	490	kg			
Borde	490	kg			

Figure 2. Pantalla Principal del Modulo PAM (Descarte por Punta, Cola).



### Descripción de la Lista de Bobinas o Paquetes en Producción.

Este módulo esta formado por una lista de bobinas o paquetes que son producto de la bobina madre (bobina de entrada) al realizarle cortes que la separan en varias bobinas o paquetes y chatarra. Como por ejemplo se puede observar a continuación.



### Procedimiento para agregar un Descarte.

Para agregar el descarte, se debe presionar el botón de “Agregar” para acceder a la pantalla de carga de datos de justificación de descarte, en donde se debe introducir la ubicación del descarte, la instalación responsable del descarte, el defecto, la causa, la (longitud – peso –espira) del descarte, y las observaciones referente al descarte.

El código del defecto y causa pueden ser introducido directamente en la casilla a la izquierda o pueden ser seleccionado en la lista desplegable, al igual que la Instalación responsable del defecto del descarte y la ubicación física del descarte en la bobina pueden ser seleccionadas en sus respectivas lista desplegabes, por

último se introduce, una vez medida, la longitud del descarte o la cantidad de láminas descartadas que corresponde al defecto calculando automáticamente el peso equivalente. (Ver figuras 3, 4, 5, 6, 7, 8 y 9).

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo			
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar
932	914	298.00 kg	12.00 kg
			Desviación: 286.00 kg

Fuera de Espesor			
Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	9 kg	10.00 kg	-1.00 kg
Base Tandem: 0.00 kg	Cola: 12.00 kg	Estandar: 8.00 kg	Desviación: 4.00 kg

Carga Seleccionada:			
Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Cola	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

Descarte por Ubicación:		Resumen	
Preparación	0.00 kg	<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>
Punta	9.00 kg	<b>Total Justificado</b>	<b>7623.00 kg</b>
Cuerpo	0.00 kg	<b>Sin Justificar</b>	<b>2847.00 kg</b>
Cola	7602.00 kg		
Borde	12.00 kg		

Figure 3. Agregar Descarte.

### Justificación de Caida Tecnológica

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00	kg
Punta	9.00	kg
Guerpo	0.00	kg
Cola	7602.00	kg
Borde	12.00	kg

**Resumen de Descarte:**

Descarte Total	10470.00	kg
Total Justificado	7623.00	kg
Sin Justificar	2847.00	kg

**Botones de Acción:** [Agregar] [Editar] [Eliminar] [Aceptar] [Salir]

Figure 4. Datos de Carga de la Justificación del Descarte.

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**My Application**

Bobina Madre: **Ninguna**

Ubicación: -      Línea Origen: -

Defecto: Preparación

Causa: Cuerpo

Descarte: -      0 espiras      0 kg

Observaciones:

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00 kg
Punta	9.00 kg
Cuerpo	0.00 kg
Cola	7602.00 kg
Borde	12.00 kg

<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>
<b>Total Justificado</b>	<b>7623.00 kg</b>
<b>Sin Justificar</b>	<b>2847.00 kg</b>

Figure 5. Datos de Carga de la Justificación del Descarte (ubicación).

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00	kg
Punta	9.00	kg
Guerpo	0.00	kg
Cola	7602.00	kg
Borde	12.00	kg

**Resumen de Descarte:**

Descarte Total	10470.00	kg
Total Justificado	7623.00	kg
Sin Justificar	2847.00	kg

**My Application**

**Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación: Preparacion      Línea Origen: IR 2

Defecto:      

Causa:

Descarte:  0 mts       0 espiras       0 kg

Observaciones:

Figure 6. Datos de Carga de la Justificación del Descarte (Línea de Origen).

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**My Application**  
Bobina Madre: **Ninguna**

Ubicacion: Preparacion      Linea Origen: IR 2

Defecto:

Causa:

Descarte:

Observaciones:

070 - ENHEBRADO

158 - BORDES GOLPEADOS OPERAC.

206 - PLIEGUES LONGITUD. (TOTAL)

211 - PLIEGUES TRANSVERSALES

261 - RAYAS

321 - VARIACION DE ANCHO

361 - TELESCOPICIDAD RECUPERABLE

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	<input type="text" value="0.00"/> kg	<b>Descarte Total</b>	<input type="text" value="10470.00"/> kg
Punta	<input type="text" value="9.00"/> kg	<b>Total Justificado</b>	<input type="text" value="7623.00"/> kg
Cuerpo	<input type="text" value="0.00"/> kg	<b>Sin Justificar</b>	<input type="text" value="2847.00"/> kg
Cola	<input type="text" value="7602.00"/> kg		
Borde	<input type="text" value="12.00"/> kg		

Figure 7. Datos de Carga de la Justificación del Descarte (Defecto).

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00 kg
Punta	9.00 kg
Cuerpo	0.00 kg
Cola	7602.00 kg
Borde	12.00 kg

**Resumen de Descarte:**

Descarte Total	10470.00 kg
Total Justificado	7623.00 kg
Sin Justificar	2847.00 kg

**My Application**

**Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación: Preparacion      Línea Origen: IR 2

Defecto: 070      070 - ENHEBRADO

Causa:

Descarte:

Observaciones:

Figure 8. Datos de Carga de la Justificación del Descarte (Causa).

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
My Application		
Bobina Madre: Ninguna		
Ubicación	Preparacion	Línea Origen IR 2
Defecto	070	070 - ENHEBRADO
Causa	C135	C135 - Tecnológico mínimo
Descarte	790.25 mts	148.76 espiras
		1500 kg
Observaciones		
<input type="button" value="Agregar"/> <input type="button" value="Guardar"/> <input type="button" value="Salir"/>		

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00 kg
Punta	9.00 kg
Cuerpo	0.00 kg
Cola	7602.00 kg
Borde	12.00 kg

Agregar	Editar	Eliminar
<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>	
<b>Total Justificado</b>	<b>7623.00 kg</b>	
<b>Sin Justificar</b>	<b>2847.00 kg</b>	
<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Salir"/>		

Figure 9. Datos de Carga de la Justificación del Descarte (Longitud/Espiras/Peso).

También se puede introducir la observación del descarte ( Si es necesario).  
Ver figura 10.

**Justificación de Caída Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**My Application**

Bobina Madre: **Ninguna**

Ubicación: Preparacion      Línea Origen: IR 2

Defecto: **070**      070 - ENHEBRADO

Causa: **C135**      C135 - Tecnológico mínimo

Descarte: 790.25 mts      148.76 espiras      1500 kg

Observaciones:  
Observacionl

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00 kg
Punta	9.00 kg
Cuerpo	0.00 kg
Cola	7602.00 kg
Borde	12.00 kg

<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>
<b>Total Justificado</b>	<b>7623.00 kg</b>
<b>Sin Justificar</b>	<b>2847.00 kg</b>

Figure 10. Datos de Carga de la Justificación del Descarte (Observación).

- 2.) Para agregar el descarte se aprieta el botón “Agregar” teniendo la posibilidad de agregar tantos descartes sean necesarios.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

**My Application**

Bobina Madre: **Ninguna**

Ubicación: Preparación      Línea Origen: IR 2

Defecto: 070      070 - ENHEBRADO

Causa: C135      C135 - Tecnológico mínimo

Descarte: 790.25 mts      148.76 espiras      1500 kg

Observaciones:  
Observación

**+ Agregar**      Guardar      Salir

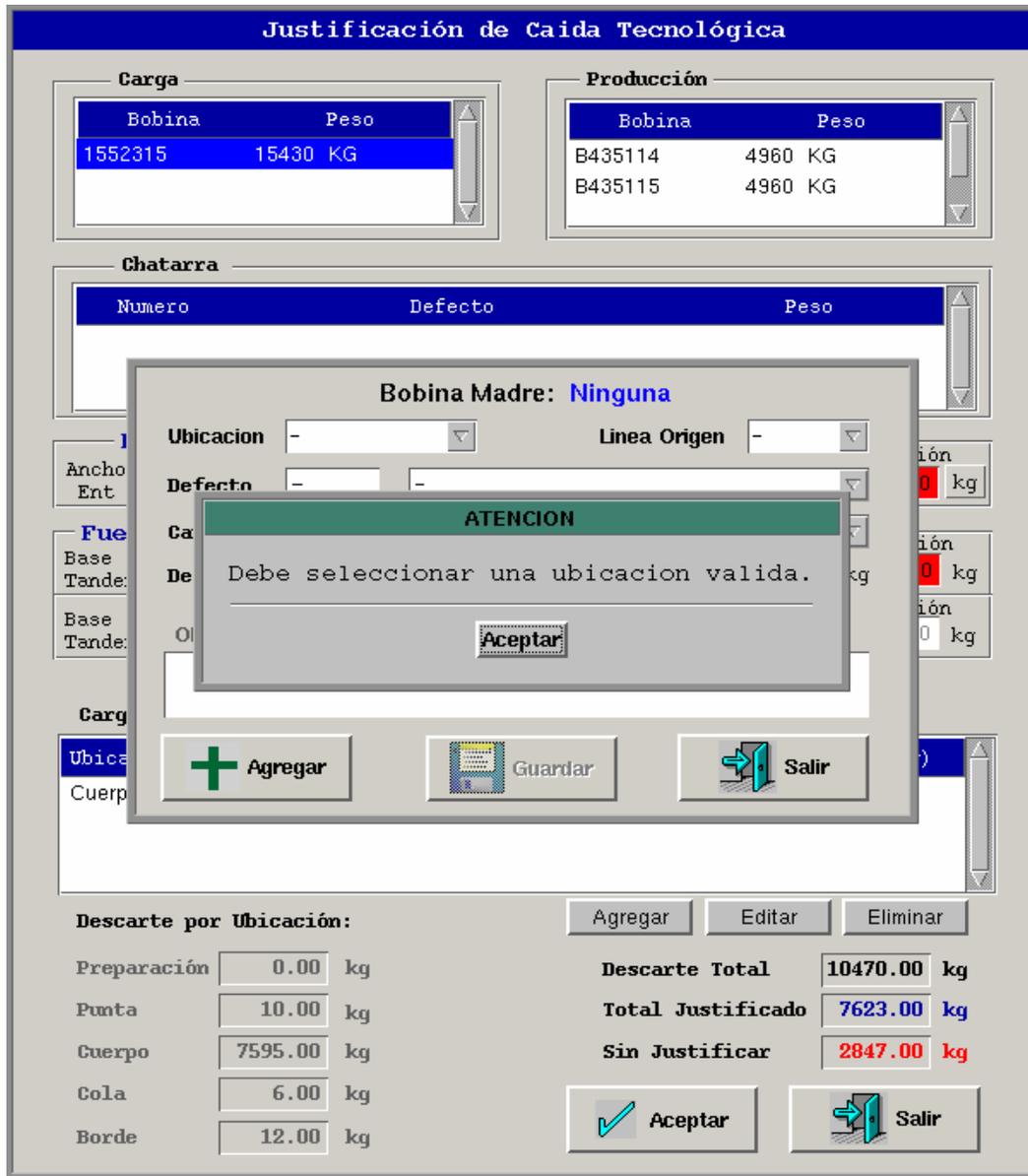
  

Descarte por Ubicación:		Resumen	
Preparación	0.00 kg	Descarte Total	10470.00 kg
Punta	9.00 kg	Total Justificado	7623.00 kg
Cuerpo	0.00 kg	Sin Justificar	2847.00 kg
Cola	7602.00 kg		
Borde	12.00 kg		

Aceptar      Salir

Figure 11. Datos de Carga de la Justificación del Descarte.

Cuando los datos no son introducido completos va a salir un error, como se observa a continuación, dependiendo del dato que falte el especifica el error, ver figuras 12 a la 16 .



The screenshot shows a software window titled "Justificación de Caida Tecnológica". It contains several data entry sections: "Carga" (with a table for Bobina and Peso), "Producción" (with a table for Bobina and Peso), and "Chatarra" (with a table for Numero, Defecto, and Peso). A modal dialog box is open in the center, titled "Bobina Madre: Ninguna". The dialog has fields for "Ubicación" and "Linea Origen", both currently empty. Below these fields is a message: "ATENCIÓN Debe seleccionar una ubicacion valida." with an "Aceptar" button. At the bottom of the main window, there are buttons for "Agregar", "Guardar", and "Salir". A summary table at the bottom right shows "Descarte por Ubicación" with values for Preparación, Punta, Cuerpo, Cola, and Borde, along with "Descarte Total", "Total Justificado", and "Sin Justificar".

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

Bobina Madre: Ninguna

Ubicación: - Linea Origen: -

Defecto: - -

**ATENCIÓN**  
Debe seleccionar una ubicacion valida.

Aceptar

+ Agregar Guardar Salir

Descarte por Ubicación:	
Preparación	0.00 kg
Punta	10.00 kg
Cuerpo	7595.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	12.00 kg

Agregar	Editar	Eliminar
<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>	
<b>Total Justificado</b>	<b>7623.00 kg</b>	
<b>Sin Justificar</b>	<b>2847.00 kg</b>	

Aceptar Salir

Figure 12. Error por Ubicación.

En la figura 13 se observa el aviso de error si no se introduce la línea origen del descarte.

**Justificación de Caida Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

Bobina Madre: **Ninguna**

Ubicación: Preparacion      Línea Origen: -

Defecto: -      -

**ATENCIÓN**

Debe seleccionar una línea origen válida.

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00	kg
Punta	10.00	kg
Cuerpo	7595.00	kg
Cola	6.00	kg
Borde	12.00	kg

Descarte Total	10470.00	kg
Total Justificado	7623.00	kg
Sin Justificar	2847.00	kg

Figure 13. Error por Línea Origen.

En la figura 14 se observa el aviso de error si no se introduce la defecto del descarte.

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación: Preparación      Línea Origen: IR 2

Defecto:

**ATENCIÓN**

Debe seleccionar un codigo de defecto valido.

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	<input type="text" value="0.00"/> kg	<b>Descarte Total</b>	<input type="text" value="10470.00"/> kg
Punta	<input type="text" value="10.00"/> kg	<b>Total Justificado</b>	<input type="text" value="7623.00"/> kg
Cuerpo	<input type="text" value="7595.00"/> kg	<b>Sin Justificar</b>	<input type="text" value="2847.00"/> kg
Cola	<input type="text" value="6.00"/> kg		
Borde	<input type="text" value="12.00"/> kg		

Figure 14. Error por Defecto.

En la figura 15 se observa el aviso de error si no se introduce la causa del defecto.

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación: Preparacion      Línea Origen: IR 2

Defecto: 261      261 - RAYAS

**ATENCIÓN**

Debe seleccionar un codigo de causa valido.

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00 kg	Descarte Total	10470.00 kg
Punta	10.00 kg	Total Justificado	7623.00 kg
Cuerpo	7595.00 kg	Sin Justificar	2847.00 kg
Cola	6.00 kg		
Borde	12.00 kg		

Figure 15. Error por Causa del Defecto.

En la figura 16 se observa el aviso de error si no se introduce la longitud/peso/espigas del descarte.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación: Preparacion      Línea Origen: IR 2

Defecto: 261      261 - RAYAS

**ATENCIÓN**

Debe ingresar un valor de longitud/peso/espigas de descarte

Descarte por Ubicación:		Agregar		Editar		Eliminar	
Preparación	0.00 kg						
Punta	10.00 kg						
Cuerpo	7595.00 kg						
Cola	6.00 kg						
Borde	12.00 kg						
<b>Descarte Total</b>		<b>10470.00 kg</b>		<b>Total Justificado</b>		<b>7623.00 kg</b>	
				<b>Sin Justificar</b>		<b>2847.00 kg</b>	

Figure 16. Error por Longitud/Peso/Espigas.

3.) Una vez seleccionado agregar el descarte, este descarte es introducido en la lista de descartes y pueden ser observados inferior de la pantalla principal ordenados según su ubicación y orden de creación (ver figura 17).

**Justificación de Caída Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
932	914	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg

**Fuera de Espesor**

Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	9 kg	10.00 kg	-1.00 kg

Base Tandem	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	12.00 kg	8.00 kg	4.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	070 - ENHEBRADO	IR 2	1500
Cola	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	1500.00 kg
Punta	9.00 kg
Cuerpo	0.00 kg
Cola	7602.00 kg
Borde	12.00 kg

**Descarte Total** 10470.00 kg  
**Total Justificado** 9123.00 kg  
**Sin Justificar** 1347.00 kg

Figure 17. Especificación de los Diferentes Descartes.

### Procedimiento para editar un descarte.

1.) Seleccionar en la lista de descartes, el descarte a editar mediante un “clic” sombreándose el registro en color azul, luego se aprieta el botón “Editar” para introducir los datos del descarte en la pantalla de registro de descarte con la posibilidad de modificarlos (Ver Figura 18 y 19).

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo				
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
932	914	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg

Fuera de Espesor			
Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	30.00 kg	10.00 kg	20.00 kg
Base Tandem	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	6.00 kg	8.00 kg	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicación	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparación 261 - RAYAS		IR 2	1500
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

Descarte por Ubicación:		Resumen	
Preparación	1500.00 kg	Descarte Total	10470.00 kg
Punta	10.00 kg	Total Justificado	9122.00 kg
Cuerpo	7594.00 kg	Sin Justificar	1348.00 kg
Cola	6.00 kg		
Borde	12.00 kg		

Figure 18. Selección para Editar un Descartes Específico.

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación: Preparacion      Línea Origen: IR 2

Defecto: 261      261 - RAYAS

Causa: C001      C001 - 1er conjunto de rodillos

Descarte: 788.56 mts      148.44 espiras      1500 kg

Observaciones:

+ Agregar
Guardar
Salir

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	1500.00 kg
Punta	10.00 kg
Guerpo	7594.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	12.00 kg

Agregar    Editar    Eliminar

**Descarte Total**    10470.00 kg

**Total Justificado**    9122.00 kg

**Sin Justificar**    1348.00 kg

✓ Aceptar
Salir

Figure 19. Editar un Descartes Especifico.

- 2.) Otra manera de editar un descarte es hacer "doble clic" sobre el descarte a editar recuperando los datos del descarte a modificar.
- 3.) Una vez realizados los cambios se aprieta "Guardar" para guardar los cambios realizados, ó "Salir" para no hacer cambios.

### Procedimiento para eliminar un descarte.

1.) Seleccionar en la lista de descartes el elemento a eliminar mediante un “clic” sombreándose el registro en color azul, luego se aprieta el botón “Eliminar” (Ver figura 20).

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo				
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
932	914	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg

Fuera de Espesor				
Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación	
0.00 kg	30.00 kg	10.00 kg	20.00 kg	
0.00 kg	Cola	8.00 kg	-2.00 kg	
	6.00 kg			

**Carga Seleccionada:**

Ubicación	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparación	261 - RAYAS	IR 2	2000
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

Descarte por Ubicación:		Agregado	
Preparación	2000.00 kg		
Punta	10.00 kg		
Cuerpo	7594.00 kg		
Cola	6.00 kg		
Borde	12.00 kg		

<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>
<b>Total Justificado</b>	<b>9622.00 kg</b>
<b>Sin Justificar</b>	<b>848.00 kg</b>

Figure 20. Selección de Eliminar un Descartes Específico.

2.) Después sale un aviso recordando si estas seguro de eliminarlo, accionas el botón de “Aceptar” y elimina el descarte o “Salir” para no eliminarlo (Ver Figura 21).

**Justificación de Caída Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent	932	Ancho Est	914	Real	298.00 kg	Estandar	12.00 kg	Desviación	286.00 kg
-----------	-----	-----------	-----	------	-----------	----------	----------	------------	-----------

**Fuera de Espe**

Base Tandem	0.00 kg	Desviación	20.00 kg
Base Tandem	0.00 kg	Desviación	-2.00 kg

**ATENCIÓN**

Esta Seguro de Eliminar el Descarte

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	261 - RAYAS	IR 2	2000
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg	<b>Descarte Total</b>	10470.00 kg
Punta	10.00 kg	<b>Total Justificado</b>	9622.00 kg
Cuerpo	7594.00 kg	<b>Sin Justificar</b>	848.00 kg
Cola	6.00 kg		
Borde	12.00 kg		

Figure 21. Aviso de Confirmar Eliminar un Descartes Especifico.

Después de Aceptar eliminar se puede observar en la lista de descartes que ya no se encuentra el descarte eliminado, (Ver figura 22).

### Justificación de Caida Tecnológica

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent	932	Ancho Sal	914	<b>Real</b>	<b>298.00</b> kg	<b>Estandar</b>	12.00 kg	<b>Desviación</b>	<b>286.00</b> kg
-----------	-----	-----------	-----	-------------	------------------	-----------------	----------	-------------------	------------------

**Fuera de Espesor**

Base Tandem	0.00 kg	Punta	30.00 kg	<b>Estandar</b>	10.00 kg	<b>Desviación</b>	<b>20.00</b> kg
Base Tandem	0.00 kg	Cola	6.00 kg	<b>Estandar</b>	8.00 kg	<b>Desviación</b>	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	0.00	kg
Punta	10.00	kg
Cuerpo	7594.00	kg
Cola	6.00	kg
Borde	12.00	kg

Agregar    Editar    Eliminar

**Descarte Total**    **10470.00** kg

**Total Justificado**    **7622.00** kg

**Sin Justificar**    **2848.00** kg

**Aceptar**     **Salir**

Figure 22. Lista de Descartes Luego de Eliminar Uno.

### Descripción del Fuera de Espesor.

El fuera de espesor son los pedazos de la punta y la cola de la bobina, que tienen un espesor más grueso que el estándar, quiere decir que dichos extremos son vistos como defecto, y entran en el ámbito de descarte tecnológico por fuera de espesor. En la siguiente figura se observa la bobina vista transversalmente, y claramente especifica el grueso de la bobina donde los extremos tienen un ancho no deseado al estándar.

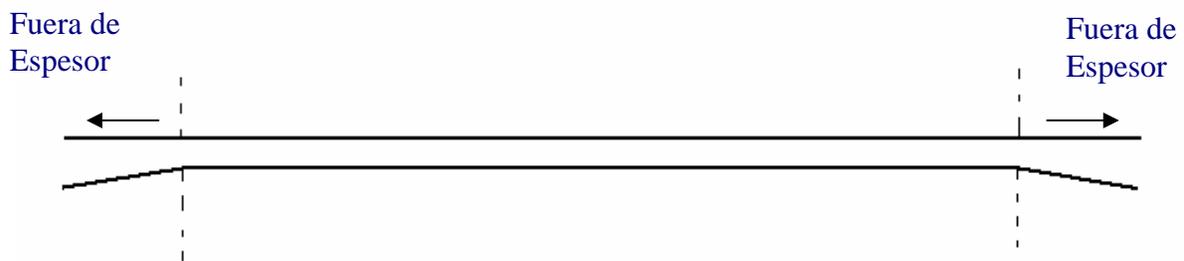


Figure 23. Vista Transversal de una Bobina.

En la pantalla principal de Justificación por Descarte Tecnológico, se encuentra Fuera de Espesor (Punta y Cola), donde se especifica el valor real de el fuera de espesor que la bobina trae, la cantidad (en kilogramos) de fuera de espesor con que salió la bobina; al lado se encuentra el estándar que industrial decide que tenga, posteriormente está la desviación que hay con estos dos valores anteriores, (Ver figura 24).

**Justificación de Caída Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
932	914	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg

**Fuera de Espesor**

Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	30.00 kg	10.00 kg	20.00 kg
0.00 kg	Cola 6.00 kg	8.00 kg	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	261 - RAYAS	IR 2	2000
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg
Punta	10.00 kg
Cuerpo	7594.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	12.00 kg

**Descarte Total** 10470.00 kg  
**Total Justificado** 9622.00 kg  
**Sin Justificar** 848.00 kg

Figure 24. Pantalla Principal donde se Especifica el Fuera de Espesor.

Se le da “Clic” en donde especifica la cantidad en kilogramos de fuera de espesor con que salió la bobina, y esta va a desplegar una nueva ventana donde se le introducen la cantidad en Kilos y automáticamente calcula la longitud en metros, las espiras y el rollito (donde aplique) de dicho fuera de espesor e igual si introduces la longitud – espiras ó rollito, como se puede observar en la figura 25.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

<b>Desbord</b> Ancho Ent: 932	<input type="text" value="30.00"/> Kg	<input type="text" value="0.03"/> Espiras	Desviación <input style="background-color: red; color: white;" type="text" value="286.00"/> kg
<b>Fuera de E</b> Base Tandem: 0.00	<input type="text" value="0.14"/> mts	<input type="text" value="N/A"/> Rollito (mt)	Desviación <input style="background-color: red; color: white;" type="text" value="20.00"/> kg
Base Tandem: 0.00	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Salir"/>		Desviación <input type="text" value="-2.00"/> kg

Ubicación	Peso (Kg)
Preparación 261 - RAYAS	IR 2 2000
Cuerpo 321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2 7594

<b>Descarte por Ubicación:</b>		<input type="button" value="Agregar"/>	<input type="button" value="Editar"/>	<input type="button" value="Eliminar"/>
Preparación	<input type="text" value="2000.00"/> kg	<b>Descarte Total</b> <input type="text" value="10470.00"/> kg		
Punta	<input type="text" value="10.00"/> kg	<b>Total Justificado</b> <input type="text" value="9622.00"/> kg		
Cuerpo	<input type="text" value="7594.00"/> kg	<b>Sin Justificar</b> <input style="background-color: red; color: white;" type="text" value="848.00"/> kg		
Cola	<input type="text" value="6.00"/> kg	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Salir"/>		
Borde	<input type="text" value="12.00"/> kg			

Figure 25. Cambio de Unidades del Fuera de Espesor (Punta).

En la Figura anterior se observa que la longitud de rollito no aplica cuando el fuera de espesor es en la punta. En la figura siguiente cuando el descarte de fuera de espesor es por cola, no aplica unidades de espiras. (Ver figura 26).

**Justificación de Caida Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

<b>Desbord</b> Ancho Ent: 932	<input type="text" value="6.00"/> Kg <input type="text" value="N/A"/> Espiras	Desviación: <span style="color: red;">286.00</span> kg
<b>Fuera de E</b> Base Tandem: 0.00	<input type="text" value="0.03"/> mts <input type="text" value="0.06"/> Rollito (mt)	Desviación: <span style="color: red;">20.00</span> kg
Base Tandem: 0.00	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Salir"/>	Desviación: <span style="color: red;">-2.00</span> kg

Ubicacion	Peso (Kg)
Preparacion 261 - RAYAS	IR 2 2000
Cuerpo 321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2 7594

<b>Descarte por Ubicación:</b>		<input type="button" value="Agregar"/> <input type="button" value="Editar"/> <input type="button" value="Eliminar"/>
Preparación	<input type="text" value="2000.00"/> kg	<b>Descarte Total</b> <input type="text" value="10470.00"/> kg
Punta	<input type="text" value="10.00"/> kg	<b>Total Justificado</b> <input type="text" value="9622.00"/> kg
Cuerpo	<input type="text" value="7594.00"/> kg	<b>Sin Justificar</b> <input type="text" value="848.00"/> kg
Cola	<input type="text" value="6.00"/> kg	<input type="button" value="Aceptar"/> <input type="button" value="Salir"/>
Borde	<input type="text" value="12.00"/> kg	

Figure 26. Cambio de Unidades del Fuera de Espesor (Cola).

Al aceptar el hacen los cálculos de desviación con respecto al valor real del fuera de espesor y el estándar de la línea. Si el valor de fuera de espesor se encuentra fuera del estándar de la línea, la desviación se colocara de color rojo activando ese widget para agregar el descarte por fuera de espesor; de lo contrario bloquea el widget indicando que se encuentra dentro del estándar y no aplica descarte.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo				
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
932	914	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg

Fuera de Espesor				
Base Tandem	Punta	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	25 kg		10.00 kg	15.00 kg
0.00 kg		6.00 kg	8.00 kg	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	261 - RAYAS	IR 2	2000
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg
Punta	10.00 kg
Cuerpo	7594.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	12.00 kg

**Resumen:**

<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>
<b>Total Justificado</b>	<b>9622.00 kg</b>
<b>Sin Justificar</b>	<b>848.00 kg</b>

Figure 27. Selección de Desviación de Fuera de Espesor.

Se le da clic en el widget de desviación desplegándose la ventana de agregar descarte la cual va a traer bloqueado los datos (ubicación, el defecto, y los valores de longitud/espiras/peso), se procede a llenar los demás datos y se agrega el descarte por fuera de espesor, (ver figura 28).

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación:       Línea Origen:

Defecto:      

Causa:      

Descarte:  mts       espiras       kg

Observaciones:

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg
Punta	10.00 kg
Cuerpo	7595.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	12.00 kg

**Descarte Total**      10470.00 kg  
**Total Justificado**      9623.00 kg  
**Sin Justificar**      847.00 kg

Figure 28. Agregar Descarte por Fuera de Espesor.

Una vez agregado el descarte por fuera de espesor se observa el mismo en la lista de descartes y se observa que el widget de desviación cambia de color a verde, el cual indica que el descarte fue justificado. Ver figura 29.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo			
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar
932	914	298.00 kg	12.00 kg
			Desviación: 286.00 kg

Fuera de Espesor			
Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	25 kg	10.00 kg	15.00 kg
0.00 kg	Cola: 6.00 kg	8.00 kg	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	261 - RAYAS	IR 2	2000
Punta	125 - EXCESO DE FUERA DE ESPESOR	IR 2	15
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg	<b>Descarte Total</b>	10470.00 kg
Punta	25.00 kg	<b>Total Justificado</b>	9637.00 kg
Cuerpo	7594.00 kg	<b>Sin Justificar</b>	833.00 kg
Cola	6.00 kg		
Borde	12.00 kg		

Figure 29. Confirmación de Descarte por Fuera de Espesor.

Después de agregar el descarte por fuera de espeso (Punta o Cola), si se quiere modificar el valor real de fuera de espesor (Punta o Cola) saldrá un mensaje de error que indica que no se puede modificar dicho valor debido a que el descarte ya esta agregado y para modificarlo debes de borrar el mismo, ver figura 30.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1594638	15080 KG	1594638	1171 KG

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent:

**Fuera de espesor**

Base Tandem:  7

Base Tandem:  1

**Carga Seleccionada**

Ubicación	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparación	158 - BORDES GOLPEADOS OPERAC.	LI 2	300
Cola	125 - EXCESO DE FUERA DE ESPESOR	TA 2	121

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	<input type="text"/> 300.00	kg
Punta	<input type="text"/> 45.00	kg
Cuerpo	<input type="text"/> 0.00	kg
Cola	<input type="text"/> 150.00	kg
Borde	<input type="text"/> 0.00	kg

**Resumen:**

Descarte Total	<input type="text"/> 13909.00	kg
Total Justificado	<input type="text"/> 495.00	kg
Sin Justificar	<input type="text"/> 13414.00	kg

**ATENCIÓN**

Existe un defecto para este tipo de descarte, para ingresar/modificar debe buscar/eliminar el defecto:  
125 - EXCESO DE FUERA DE ESPESOR,  
Ubicación: Cola con un Peso= 121Kg

Figure 30. Error de Existencia de Descarte por Fuera de Espesor.

### Descripción de Desbordeo.

En la pantalla principal se encuentra la parte de Desbordeo, este es cuando las bobinas son mas anchas que el estándar, ósea tienen los bordes mayores al debido. El desbordeo aplica dependiendo de la línea de Laminación en Frío. Ver figura 31.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo				
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
332	914	298.00 kg	12.00 kg	286.00 kg

Fuera de Espesor				
Base Tanden	Punta	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	30 kg		10.00 kg	20.00 kg
0.00 kg		6.00 kg	6.00 kg	-2.00 kg

Carga Seleccionada:			
Ubicación	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparación	261 - RAYAS	IR 2	2000
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7594

Descarte por Ubicación:		Agregado		Eliminado	
Preparación	2000.00 kg				
Punta	10.00 kg				
Cuerpo	7594.00 kg				
Cola	6.00 kg				
Borde	12.00 kg				
<b>Descarte Total</b>		<b>10470.00 kg</b>			
<b>Total Justificado</b>		<b>9622.00 kg</b>			
<b>Sin Justificar</b>		<b>848.00 kg</b>			

Figure 31. Desbordeo.

El ancho de entrada de la bobina puede ser modificado por el operador, lo cual se puede ver en la siguiente figura 32.

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
930	914	265.46 kg	12.00 kg	253.46 kg

**Fuera de Espesor**

Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	30 kg	10.00 kg	20.00 kg
Base Tandem	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	6.00 kg	8.00 kg	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	261 - RAYAS	IR 2	2000
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7595

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg
Punta	10.00 kg
Cuerpo	7595.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	12.00 kg

Agregar    Editar    Eliminar

**Descarte Total**    10470.00 kg

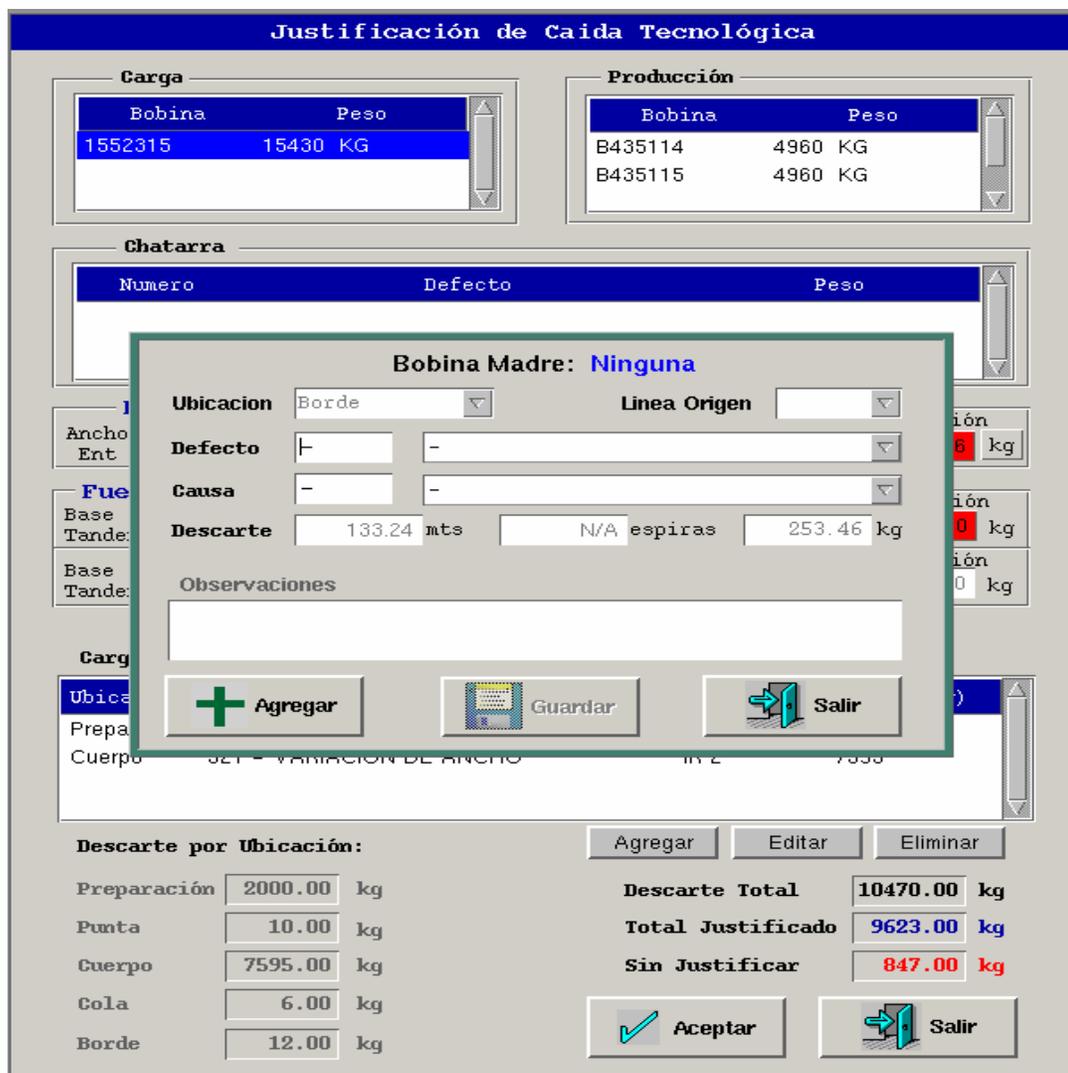
**Total Justificado**    9623.00 kg

**Sin Justificar**    847.00 kg

Aceptar    Salir

Figure 32. Modificación del Ancho de Entrada.

Si el valor real del desbordeo se encuentra fuera del estándar tiene una desviación la cual tiene que agregarlo a la lista de descarte, en este caso por desbordeo. Para ello se procede a pulsar el widget desviación por desbordeo, el cual despliega la pantalla de agregar descarte y se procede a llenar como se explica en agregar descarte con los datos correspondientes a descarte por desbordeo. Ver figura 33 y 34.



The screenshot shows a software interface titled "Justificación de Caída Tecnológica". It features several data tables and a central modal window for adding scrap.

**Carga Table:**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción Table:**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra Table:**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Modal Window: Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación: Borde (dropdown)      Línea Origen: (dropdown)

Defecto: (dropdown)      (dropdown)

Causa: (dropdown)      (dropdown)

Descarte: 133.24 mts      N/A espiras      253.46 kg

Observaciones: (text area)

Buttons: + Agregar, Guardar, Salir

**Descarte por Ubicación Summary:**

Ubicación	Peso (kg)
Preparación	2000.00
Punta	10.00
Cuerpo	7595.00
Cola	6.00
Borde	12.00

**Total Summary:**

Descarte Total	10470.00 kg
Total Justificado	9623.00 kg
Sin Justificar	847.00 kg

Buttons: Agregar, Editar, Eliminar, Aceptar, Salir

Figure 33. Agregar Descarte por Desbordeo.

**Justificación de Caída Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso

**Bobina Madre: Ninguna**

Ubicación:       Línea Origen:

Defecto:      

Causa:      

Descarte:  mts       espiras       kg

Observaciones:

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	<input type="text" value="2000.00"/> kg	<b>Descarte Total</b>	<input type="text" value="10470.00"/> kg
Punta	<input type="text" value="10.00"/> kg	<b>Total Justificado</b>	<input type="text" value="9623.00"/> kg
Cuerpo	<input type="text" value="7595.00"/> kg	<b>Sin Justificar</b>	<input type="text" value="847.00"/> kg
Cola	<input type="text" value="6.00"/> kg		
Borde	<input type="text" value="12.00"/> kg		

Figure 34. Llenar Descarte por Desbordeo.

Después de presionar el botón de aceptar el descarte, se puede observar que el mismo es introducido en la lista de descartes. Ver figura 35.

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar	Desviación
930	914	265.46 kg	12.00 kg	253.46 kg

**Fuera de Espesor**

Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	30 kg	10.00 kg	20.00 kg
Base Tandem	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	6.00 kg	8.00 kg	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	261 - RAYAS	IR 2	2000
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7595
Borde	576 - MAL CORTE DE BORDE	IR 2	253.5

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg
Punta	10.00 kg
Cuerpo	7595.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	265.46 kg

Agregar    Editar    Eliminar

**Descarte Total**    10470.00 kg

**Total Justificado**    9876.46 kg

**Sin Justificar**    593.54 kg

Figure 35. Descarte de Desbordeo Agregado en la Lista de Descartes.

### Descripción de las Casillas Descarte Total – Justificado y Sin Justificar.

Estas casillas almacenan el valor total de descartes, descartes justificados y sin justificar respectivamente. En el se puede observar que el descarte total es la suma entre los justificados y sin justificar. Ver figura 36.

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo			
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar
930	914	265.46 kg	12.00 kg
			Desviación: 253.46 kg

Fuera de Espesor			
Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	30 kg	10.00 kg	20.00 kg
Base Tandem	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	6.00 kg	8.00 kg	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Preparacion	261 - RAYAS	IR 2	2000
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7595
Borde	576 - MAL CORTE DE BORDE	IR 2	253.5

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg
Punta	10.00 kg
Cuerpo	7595.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	265.46 kg

<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>
<b>Total Justificado</b>	<b>9876.46 kg</b>
<b>Sin Justificar</b>	<b>593.54 kg</b>

Figure 36. Descarte Total.

Luego de haber realizado todas las operaciones de Descarte, se pulsa el botón "Aceptar", el cual se utiliza para guardar todo los datos que fueron introducidos en dicha pantalla, y se sale de la aplicación, (Ver figura 37).

**Justificación de Caída Tecnológica**

Carga		Producción	
Bobina	Peso	Bobina	Peso
1552315	15430 KG	B435114	4960 KG
		B435115	4960 KG

Chatarra		
Numero	Defecto	Peso

Desbordeo			
Ancho Ent	Ancho Sal	Real	Estandar
930	914	265.46 kg	12.00 kg
			Desviación: 253.46 kg

Fuera de Espesor			
Base Tandem	Punta	Estandar	Desviación
0.00 kg	25 kg	10.00 kg	15.00 kg

Base Tandem	Cola	Estandar	Desviación
0.00 kg	6.00 kg	8.00 kg	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicación	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Punta	125 - EXCESO DE FUERA DE ESPESOR	IR 2	15
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7595
Borde	576 - MAL CORTE DE BORDE	IR 2	253.5

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg	<b>Descarte Total</b>	<b>10470.00 kg</b>
Punta	25.00 kg	<b>Total Justificado</b>	<b>9891.46 kg</b>
Cuerpo	7595.00 kg	<b>Sin Justificar</b>	<b>578.54 kg</b>
Cola	6.00 kg		
Borde	265.46 kg		

Figure 37. Aceptar Descarte Introducidos.

Si se pulsa “Salir” antes de “Aceptar”, saldrá un aviso el dice que perderá los datos No Guardados y si desea salir con lo antes dicho. (Ver figura 38).

**Justificación de Caida Tecnológica**

**Carga**

Bobina	Peso
1552315	15430 KG

**Producción**

Bobina	Peso
B435114	4960 KG
B435115	4960 KG

**Chatarra**

Numero	Defecto	Peso
--------	---------	------

**Desbordeo**

Ancho Ent	Ancho	Real	Estandar	Desviación
930		855.46	1000	253.46 kg

**Fuera de Espe**

Base Tandem	0.00 kg	Desviación	15.00 kg
Base Tandem	0.00 kg	Desviación	-2.00 kg

**Carga Seleccionada:**

Ubicacion	Causa Defecto	Inst. Resp.	Peso (Kg)
Punta	125 - EXCESO DE FUERA DE ESPESOR	IR 2	15
Cuerpo	321 - VARIACION DE ANCHO	IR 2	7595
Borde	576 - MAL CORTE DE BORDE	IR 2	253.5

**Descarte por Ubicación:**

Preparación	2000.00 kg
Punta	25.00 kg
Cuerpo	7595.00 kg
Cola	6.00 kg
Borde	265.46 kg

Agregar    Editar    Eliminar

**Descarte Total**    10470.00 kg

**Total Justificado**    9891.46 kg

**Sin Justificar**    578.54 kg

Aceptar     Salir

**ATENCIÓN**

Perdiera los datos no guardados.  
Desea salir de la aplicacion? S/N:

Figure 38. Salir de la Aplicación antes de Guardar los Datos.