



Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Ingeniería  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial

## **CONTROL DEL PROCESO EN EL ÁREA DE MANUFACTURA, METALGRÁFICA S.A.**

**Antonio Arreaga Pérez**

Asesorado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña

Guatemala, mayo de 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



FACULTAD DE INGENIERÍA

**CONTROL DEL PROCESO EN EL ÁREA DE  
MANUFACTURA, METALGRÁFICA S.A.**

TRABAJO DE GRADUACIÓN

PRESENTADO A LA JUNTA DIRECTIVA DE LA  
FACULTAD DE INGENIERÍA

POR

**ANTONIO ARREAGA PÉREZ**

ASESORADO POR LA INGA. NORMA ILEANA SARMIENTO ZECEÑA

AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

GUATEMALA, MAYO DE 2012

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA  
FACULTAD DE INGENIERÍA



**NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno
VOCAL II	Ing. Pedro Antonio Aguilar Polanco
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Juan Carlos Molina Jiménez
VOCAL V	Br. Mario Maldonado Muralles
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

**TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO**

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. César Ernesto Urquizú Rodas
EXAMINADORA	Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña
EXAMINADORA	Inga. Sigrid Alitza Calderón De León
SECRETARIO	Ing. Hugo Humberto Rivera Pérez

## **HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR**

En cumplimiento con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

### **CONTROL DEL PROCESO EN EL ÁREA DE MANUFACTURA, METALGRÁFICA S.A.**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, con fecha marzo 2010.



Antonio Arreaga Pérez



Guatemala, 30 de noviembre de 2011.  
REF.EPS.D.1089.11.11

Ingeniero  
César Ernesto Urquizú Rodas  
Director  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial  
Facultad de Ingeniería  
Presente

Estimado Ing. Urquizú Rodas.

Por este medio atentamente le envío el informe final correspondiente a la práctica del Ejercicio Profesional Supervisado, (E.P.S) titulado **“CONTROL DEL PROCESO EN EL ÁREA DE MANUFACTURA, METALGRÁFICA S.A.”** que fue desarrollado por el estudiante universitario, **Antonio Arreaga Pérez** quien fue debidamente asesorado y supervisado por la Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano.

Por lo que habiendo cumplido con los objetivos y requisitos de ley del referido trabajo y existiendo la aprobación del mismo como Asesora-Supervisora de EPS y Directora apruebo su contenido solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me es grato suscribirme.

Atentamente,  
“Id y Enseñad a Todos”

  
Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña de Serrano  
Directora Unidad de EPS

NISZ/ra



UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
DE GUATEMALA

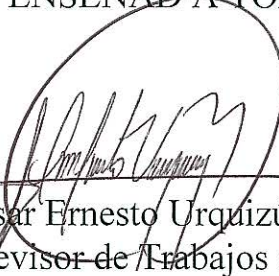


FACULTAD DE INGENIERIA

REF.REV.EMI.240.011

Como Catedrático Revisor del Trabajo de Graduación titulado **CONTROL DEL PROCESO EN EL ÁREA DE MANUFACTURA, METALGRAFICA S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Antonio Arreaga Pérez**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

ID Y ENSEÑAD A TODOS

  
Ing. César Ernesto Urquizú Rodas  
Catedrático Revisor de Trabajos de Graduación  
Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial



Guatemala, noviembre de 2011.

/mgp



REF.DIR.EMI.069.012

El Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del trabajo de graduación titulado **CONTROL DEL PROCESO EN EL ÁREA DE MANUFACTURA, METALGRÁFICA S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Antonio Arreaga Pérez**, aprueba el presente trabajo y solicita la autorización del mismo.

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”

  
**Ing. Cesar Ernesto Urquizú Rodas**  
**DIRECTOR**  
**Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial**



Guatemala, mayo de 2012.

/mgp



DTG. 195.2012

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial, al trabajo de graduación titulado: **CONTROL DEL PROCESO EN EL ÁREA DE MANUFACTURA, METALGRÁFICA S.A.**, presentado por el estudiante universitario **Antonio Arreaga Pérez**, autoriza la impresión del mismo.

IMPRÍMASE:

Ing. Alfredo Enrique Beber Aceituno  
Decano en Funciones

Guatemala, 8 de mayo de 2012.

/gdech





## **ACTO QUE DEDICO A:**

<b>Dios</b>	Ser supremo que ha guiado mis pasos a través de la vida.
<b>Mi madre Clara Luz Pérez Pérez</b>	Como reconocimiento a una vida entera de amor y apoyo incondicional.
<b>Mi tía Aiddé Pérez de Tzul</b>	Mi segunda madre, por su amor y apoyo siempre.
<b>Mi esposa e hija Karen y Margarita</b>	Motivación para lograr mis metas. Gracias por su amor y respaldo.
<b>Toda mi familia</b>	Única por su ejemplo de unión y trabajo.
<b>Inga. Norma Ileana Sarmiento Zeceña</b>	Por sus conocimientos, aprecio y tiempo brindado.

## ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES .....	V
LISTA DE SÍMBOLOS .....	VII
GLOSARIO .....	IX
RESUMEN .....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN .....	XV
1. GENERALIDADES .....	1
1.1. Descripción y ubicación de la empresa.....	1
1.2. Actividades a las que se dedica.....	2
1.3. Estructura organizacional de la empresa.....	2
1.3.1. Administración.....	3
1.3.2. Producción .....	5
1.3.3. Control y aseguramiento de calidad.....	5
1.4. Descripción general del área de manufactura.....	6
1.4.1. Organización .....	7
1.4.2. Actividades que desarrolla .....	9
1.4.3. Descripción de los productos .....	11
1.4.3.1. Envases para betunes.....	11
1.4.3.2. Latitas medicinales.....	12
1.4.3.3. Partes de pilas secas .....	13
2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL.....	16
2.1. Descripción del proceso.....	16
2.1.1. Tapa para envase de betunes.....	16

2.1.2.	Fondo para envases de betunes .....	17
2.1.3.	Tapa para envases de latinas .....	17
2.1.4.	Fondo para envases de latitas .....	18
2.1.5.	Cuerpo o placa impresa para pilas secas .....	18
2.1.6.	Tapa para pilas secas.....	19
2.1.7.	Fondo para pilas secas.....	19
2.2.	Análisis FODA .....	20
2.3.	Puntos de control .....	24
2.4.	Análisis de responsabilidades en el proceso.....	25
2.5.	Instrucciones del proceso.....	25
3.	PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CONTROL DEL PROCESO.....	27
3.1.	Definición de variables de proceso.....	28
3.1.1.	Velocidad de troquelado .....	28
3.1.2.	Presión de almohadilla sufridera.....	29
3.1.3.	Lubricación de lámina .....	30
3.2.	Establecimiento de puntos de control.....	31
3.3.	Definición de responsabilidades.....	32
3.4.	Instrucciones del proceso.....	32
3.5.	Proceso productivo.....	56
3.5.1.	Diagramas de operaciones .....	57
3.5.2.	Diagramas de flujo .....	63
3.5.3.	Diagramas de recorrido .....	73
4.	PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ADMINISTRATIVO DEL ÁREA DE MANUFACTURA.....	77
4.1.	Estructura organizacional .....	77
4.2.	Descripción de puestos y funciones .....	79

4.2.1.	Jefe de manufactura .....	80
4.2.2.	Supervisor general .....	82
4.2.3.	Asistente técnico .....	84
CONCLUSIONES .....		87
RECOMENDACIONES .....		89
BIBLIOGRAFÍA .....		91
ANEXOS .....		93



## ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

### FIGURAS

1.	Organigrama general .....	4
2.	Área de producción .....	7
3.	Envase de betunes.....	12
4.	Envase de latitas medicinales .....	13
5.	Partes de pilas secas .....	14
6.	Diagrama de operaciones tapa betunes.....	57
7.	Diagrama de operaciones fondo betunes.....	58
8.	Diagrama de operaciones tapa latitas .....	59
9.	Diagrama de operaciones fondo latitas .....	60
10.	Diagrama de operaciones placa troquelada .....	61
11.	Diagrama de operaciones tapa pilas secas.....	62
12.	Diagrama de flujo tapa betunes.....	63
13.	Diagrama de flujo fondo betunes.....	65
14.	Diagrama de flujo tapa latitas .....	67
15.	Diagrama de flujo fondo latitas .....	69
16.	Diagrama de flujo placa troquelada .....	71
17.	Diagrama de flujo tapa pilas secas.....	72
18.	Diagrama de recorrido betunes .....	73
19.	Diagrama de recorrido latitas .....	74
20.	Diagrama de recorrido pilas seca.....	75
21.	Organigrama actual .....	78
22.	Organigrama propuesto .....	78

## TABLAS

I.	Matriz FODA .....	22
II.	Instrucción de trabajo ITP-02, para control de variables del proceso de troquelado .....	34
III.	Instrucción de trabajo ITP-02, para registros .....	39
IV.	Instrucción de trabajo ITP-03, sobre las actividades y control del proceso en triveneta .....	43
V.	Instrucción de trabajo ITP-03, para registros .....	51
VI.	Descripción de puesto jefe de manufactura .....	80
VII.	Descripción de puesto supervisor general .....	82
VIII.	Descripción de puesto asistente técnico .....	84

## LISTA DE SÍMBOLOS

<b>Símbolo</b>	<b>Significado</b>
ml.	Mililitros
%	Porcentaje





## GLOSARIO

<b>Control de proceso</b>	Consiste en verificar si la producción se realiza de conformidad con los procedimientos e instrucciones de trabajo y con las características o requerimientos de calidad establecidos. Tiene como fin mantener el proceso bajo condiciones controladas mediante verificaciones continuas y la toma de medidas correctivas necesarias.
<b>Decibeles</b>	Unidad utilizada para expresar la magnitud de una modificación en un nivel sonoro o señal física, eléctrica o electromagnética.
<b>FDA</b>	Por sus siglas en inglés <i>Food and Drug Administration</i> , Institución de Estados Unidos encargada de la administración de alimentos y medicamentos.
<b>Instrucción de trabajo</b>	Documento que detalla paso a paso las actividades para realizar un proceso que forma parte de la producción.
<b>Lámina virgen</b>	Es la materia prima en el proceso de producción de envases metálicos que no tiene ningún proceso anterior de barnizado o impresión.

<b>Lúmenes</b>	Unidad del sistema internacional de medidas para medir el flujo luminoso o iluminación.
<b>Pilas secas</b>	Baterías.
<b>Polo negativo</b>	Fondo metálico de una batería.
<b>Polo positivo</b>	Tapa metálica de una batería.

## **RESUMEN**

El presente trabajo de graduación desarrollado a través del EPS se enfoca en la propuesta sobre el control del proceso en el área de manufactura en la empresa Metalgráfica S.A. inicia describiendo las generalidades de la empresa respecto de lo que produce y cómo está organizada; seguido de un diagnóstico de la situación actual mediante el conocimiento específico del proceso de los problemas derivados de la falta de control; siendo esta una solicitud específica de la empresa, de enfocarse en el área de manufactura para mantener el proceso de fabricación bajo condiciones controladas y documentadas.

Descrita la situación actual mediante la recopilación y conformado del proceso y los productos, se procede a describir la propuesta para la implementación y seguimiento del proceso mediante la documentación de instructivos enfocados al control de variables del proceso de fabricación, que inciden directamente en la calidad del producto, interrelacionados con las áreas involucradas definiendo las responsabilidades respectivas.

Además, se incluye la propuesta de mejoramiento administrativo en el área, para complementar el control y seguimiento del proceso, enfocado a la obtención de mejoras mediante la supervisión, dirección y control con funciones definidas en cada puesto involucrado.



## **OBJETIVOS**

### **General**

Establecer el control del proceso en el área de manufactura mediante la implementación de instrucciones de trabajo para la medición y seguimiento de las variables del proceso, y alcanzar su correcto funcionamiento en la fabricación de envases metálicos con una calidad estable.

### **Específicos**

1. Establecer las variables del proceso troquelado en el área de manufactura que inciden directamente en las especificaciones y atributos de calidad del producto y que además cuenten con una forma de medirla en el proceso de troquelado.
2. Determinar la forma correcta para llevar el control de las variables del proceso de troquelado para asegurar un proceso estable y controlado, mediante la documentación de instrucciones de trabajo.
3. Documentar el proceso de producción para la identificación de puntos de control, mediante la creación de diagramas de operaciones, flujo y recorrido por producto.
4. Proponer el mejoramiento administrativo del área de manufactura, definiendo el detalle de los puestos y especificando sus funciones.



## INTRODUCCIÓN

Alcanzar un proceso de producción que se realiza bajo condiciones controladas asegurando que se efectúe siempre de la misma forma, es uno de los principales objetivos de la industria de manufactura. En esta industria de metalformado se presentó la necesidad específica de documentar el proceso de producción y definir un control específico de las variables del troquelado en el área de manufactura ya que actualmente solo se realiza el control de las características y especificaciones propias del producto por parte del departamento de calidad.

En el primer capítulo se detalla la información y aspectos generales de la empresa, abarcando temas como las actividades a las que se dedica, las actividades de cada departamento y su interrelación, luego la descripción, organización y actividades que realiza el área de manufactura.

En el diagnóstico de la situación actual se recopila la información existente y mediante la investigación y observación, se procede a estructurar la descripción general y técnica de los productos y el proceso de producción, detallando las operaciones que lo componen en cada uno de los productos. Así también un análisis FODA de la organización, para determinar las estrategias encaminadas a contribuir a maximizar las fortalezas y oportunidades y minimizar las debilidades y amenazas enfocadas al área de manufactura.



El tercer capítulo es la propuesta para el mejoramiento del control del proceso que inicia definiendo las variables en el área de troquelado, habiéndose basado en la importancia de que esas sean medibles y que su variabilidad o falta de control incide directamente en la calidad del producto; las cuales son la velocidad de troquelado, la presión de la almohadilla sufridera y lubricación de la lámina.

Se elaboraron dos instrucciones de trabajo, la primera para el control de variables en el área de troquelado; consta de una serie de pasos que describen la forma de controlar las variables que fueron definidas, especificando el responsable, las frecuencias y los documentos o formatos necesarios y tablas de soporte.

La segunda es una instrucción de trabajo sobre las actividades y control de proceso de triveneta; se realizó esta instrucción adicional, debido a que la prensa troqueladora es distinta a las demás porque requiere de controles adicionales; además de los pasos necesarios para el control, esta también enlista una serie de actividades de preparación operatoria de la prensa, inspección y control del producto. Además, en este capítulo como complemento a la documentación del área, se construyeron los respectivos diagramas de operaciones, flujo y recorrido del proceso.

En el último capítulo se describe la propuesta de mejoramiento administrativo del área de manufactura, donde se establece la creación de un nuevo puesto que fortalezca la supervisión, ejecución y cumplimiento de la programación de producción, como enlace entre la jefatura del área y la fuerza productiva en piso de planta, dejando al asistente técnico como encargado del manejo y control de las variables de proceso de troquelado. Se documenta la descripción detallada de los puestos, así como la distribución de funciones.

# **1. GENERALIDADES**

En este capítulo, en forma general, se describe la empresa Metalgráfica S.A. en la que fue realizado este trabajo de EPS, con el propósito de conocer el tipo de empresa, su ubicación, organización, así como las actividades a las que se dedica.

## **1.1 Descripción y ubicación de la empresa**

Inicialmente fundada como Tapametal de Guatemala S.A, en 1974, cambió de razón social en el 2010 a Metalgráfica S.A.; se encuentra localizada al sur de la ciudad de Guatemala en el municipio de Villa Nueva; es una empresa de nivel mundial con instalaciones modernas especialmente diseñadas con estructura metálica, perfiles europeos con materiales termoaislantes que ofrece instalaciones amplias y aptas para el confort del personal, almacenaje y producción; equipada con maquinaria moderna y automatizada para el proceso de metalformado; además, áreas de capacitación, comedor y canchas deportivas.

Cuenta con una fuerza productiva de 200 personas, de las cuales el 80% son vecinos del municipio. Está enfocada a la innovación, simplicidad, entusiasmo y flexibilidad, lo que la convierte en una empresa líder a nivel mundial por medio del mejoramiento continuo, proporcionando productos que reúnan los requisitos que necesiten sus clientes, haciéndolos competir en el mundo de los negocios.

## **1.2 Actividades a las que se dedica**

Metalgráfica S.A. se dedica a la fabricación de envases metálicos y partes de pilas secas. Las actividades van desde el diseño hasta la entrega del producto terminado. Los envases metálicos se fabrican para productos como betunes o pasta para lustrar calzado, así como para productos medicinales como ungüentos, pomadas, etc. Las partes metálicas para pilas secas son la tapa o polo positivo, el fondo o polo negativo y la placa impresa o cuerpo de la pila.

Para la fabricación de los productos se utilizan materias primas de alta calidad como lámina en pliegos, tintas, barnices, etc. En el proceso de fabricación, las principales actividades se llevan a cabo en las áreas de litografía y manufactura. Litografía es el área, donde se lleva a cabo el proceso de impresión y barnizado de la lámina; en el área de manufactura es donde se realiza el proceso de corte y formado del material, así como de empaclado e identificación para luego ser almacenado y despachado a cada cliente.

## **1.3 Estructura organizacional de la empresa**

Es una empresa con una estructura organizacional de tipo funcional con niveles de autoridad y líneas de mando establecidas, como se muestra en la figura 1. La organización básicamente está dividida en tres grandes secciones con funciones definidas de acuerdo con cada área, donde su funcionamiento descansa en la experiencia y especialización del personal; estas tres secciones se describen a continuación, así como las principales actividades de cada una de sus áreas.

### **1.3.1 Administración**

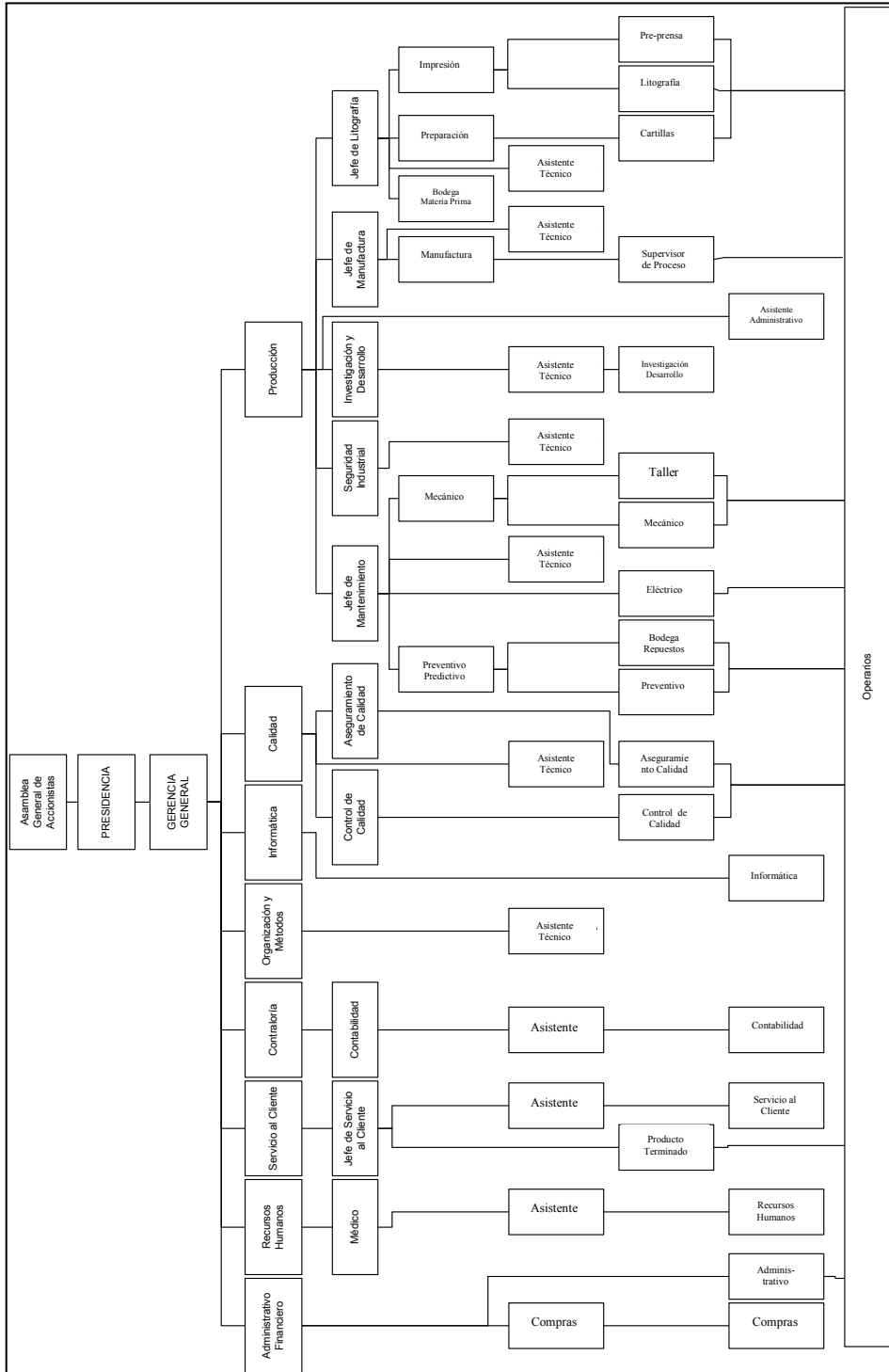
En esta sección se desarrollan los procesos administrativos necesarios para la operación de la organización, está comprendida por la presidencia y gerencia general, donde se define la directriz de la empresa, estableciendo las políticas metas y objetivos como base para la dirección y planificación estratégica de la organización, para luego ser desplegada por medio de las gerencias y jefaturas de cada área.

En el área financiera se ejecuta la administración de los recursos de la empresa; esta se encarga de la obtención de fondos y del suministro que se utiliza en el funcionamiento de la misma, permitiendo que cada departamento cuente con los medios económicos necesarios para su correcto funcionamiento. Tanto en las compras de materias primas e insumos como en la contabilidad de la misma.

Servicio al cliente enfocado directamente a promoción y venta de sus productos, así como todas las actividades de atención al cliente antes y después de la venta. Aquí están los encargados de generar un presupuesto de ventas que es el enlace documentado directo con las áreas productivas, que determina la planificación de la producción; así también de coordinar el despacho y transporte para entrega del producto al cliente

El área de recursos humanos se encarga de la administración del recurso humano; selección, contratación y capacitación, así como todo lo concerniente a su gestión dentro de la empresa, así como la organización y métodos e informática, que son áreas de soporte técnico y documental hacia todas las áreas de la empresa.

Figura 1. Organigrama general



Fuente: Metalgráfrica S.A.

### **1.3.2 Producción**

En producción se desarrollan todas las actividades que comprenden la realización del producto. El proceso inicia en el área de litografía donde se realizan actividades relacionadas con la impresión y barnizado de la lámina, actividades que inician con la recepción y control de la materia prima, administración y diseño de artes para cada producto. Cuenta con una línea de preparación y dos impresoras con secado ultravioleta.

Esta lámina ya impresa continúa su proceso en el área de manufactura donde el producto es formado y empacado para su despacho. En estas dos áreas, además de las actividades en el piso de planta, se realizan también actividades administrativas internas para la planificación, dirección y control del proceso productivo.

El área de mantenimiento mecánico brinda el soporte técnico necesario para el eficiente funcionamiento de la maquinaria y equipo de fabricación, con mantenimientos tanto preventivos como correctivos y reparaciones. Por último, las áreas de seguridad industrial y mantenimiento de edificios como áreas de apoyo en la planta de producción.

### **1.3.3 Control y aseguramiento de calidad**

En esta área se realizan las actividades y procesos administrativos necesarios para el seguimiento, control y aseguramiento, para el cumplimiento de las características finales del producto, y actividades encaminadas a la administración y ejecución del sistema de gestión de la calidad.

#### **1.4 Descripción general del área de manufactura**

La manufactura pertenece al área de producción, es parte fundamental del proceso; cuenta con el 40% del total de empleados de la empresa, así como con el 50% del área de piso de planta, equivalente a 5,000 metros cuadrados (ver figura 2).

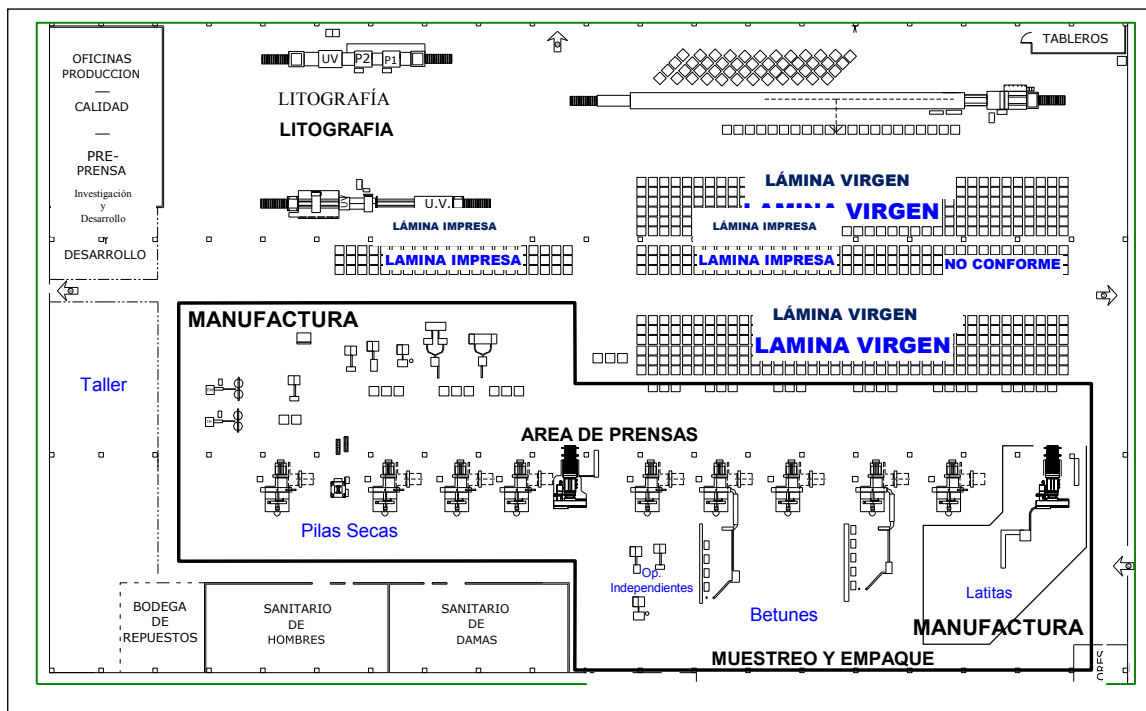
El edificio principal de producción construido con estructura metálica, paredes al exterior con paneles perfilados formados por dos láminas de metal de acero galvanizado con núcleo o relleno de poliuretano inyectado, que garantiza el mayor aislamiento térmico y acústico, así como rigidez estructural; estos combinadas con ventanales que proporcionan iluminación y ventilación natural; techo de lámina del mismo tipo de perfil y piso de concreto pulido con juntas de tres por tres metros.

Con diseño específico para el proceso productivo, cuenta además con iluminación artificial con lámparas de mercurio halogenado que proporcionan un rango entre 650 y 800 lúmenes en el piso de planta de manufactura y donde se realiza algún tipo de inspección. Respecto de la exposición al ruido en el área de manufactura, las prensas troqueladoras generan valores de hasta 95 decibeles en un radio de dos metros alrededor de la prensa, por lo que es obligatorio el uso de tapones, los cuales reducen hasta 25 decibeles, para mantener el nivel de ruido dentro del nivel permisible.

Este edificio cuenta con cuatro salidas de emergencia así como sus respectivos hidrantes en caso de incendio, así como extintores y lámparas de emergencia ubicados estratégicamente; la empresa cuenta además con brigadas de seguridad.

Estas características hacen del área de manufactura un lugar apto para el desarrollo de toda actividad productiva brindando seguridad y comodidad al trabajador así como para toda la infraestructura y maquinaria de la empresa.

Figura 2. Área de producción



Fuente: Metalgráfica S.A.

### 1.4.1 Organización

Dentro del organigrama general de la empresa, manufactura se encuentra dentro de la gerencia de producción junto con litografía, mantenimiento mecánico, seguridad industrial e investigación y desarrollo; cuenta con cuatro niveles jerárquicos: dos a nivel administrativo y dos a nivel operativo.



Los puestos administrativos son:

- Jefe de manufactura: este es el responsable de la planificación y dirección del área así como del manejo de personal a su cargo; sus principales funciones son fijar objetivos del área, la creación de programas de producción generales, específicos y de personal y análisis de reportes para verificar el cumplimiento de su planificación. Reporta directamente con el gerente de producción.
- El asistente técnico de manufactura: encargado de estructurar y generar reportes del área tanto diarios como mensuales, contribuye con el seguimiento de la planificación de producción así como con el despliegue de la información a los supervisores de proceso, actividades de atención y capacitación de personal.

En el piso de planta en el área de manufactura están los puestos operativos de supervisores de proceso y operarios; están divididos por productos: betunes, latitas y pilas secas; cada una de estas secciones cuenta con un supervisor de proceso, encargado de darle seguimiento y velar por el cumplimiento de los programas de producción y el encargado de un grupo de operarios de manufactura, que pueden variar en relación con la programación de producción.

Entre las principales funciones de los operarios de manufactura está la alimentación y operación de prensa troqueladora, inspección, segregación, empaque y traslado de producto, registro diario de producción tiempos y paros.

Por último hay un encargado de empaque y dos operadores por turno que realizan los traslados y empaque final de todos los productos, verificando y asegurándose que cada caja contenga el número de unidades requerido de cada producto, así como el sellado de las cajas y el registro de ingreso a bodega de producto terminado.

#### **1.4.2 Actividades que desarrolla**

Las actividades generales del área son la planificación, organización y control de personal, maquinaria y equipo para darle continuidad al proceso de producción y empaque del producto; interrelacionando en todas las actividades el velar por el cumplimiento de los estándares de calidad que requiere el cliente

El proceso de producción inicia en el área de litografía, allí se recibe la materia prima y los requerimientos del cliente y así iniciar el diseño, para luego realizar la preparación, impresión y barnizado de la lámina; esta lámina ya impresa con el diseño y características específicas de cada cliente, se convierten en la materia prima del área de manufactura.

Es manufactura la encargada de realizar el proceso de metalformado para transformar esta lámina en el producto final. Este proceso se realiza por medio de 12 prensas neumáticas troqueladoras, que son la maquinaria principal para el de corte, embutido y estampado del material; también son utilizadas dobladoras, rebordeadoras y remachadoras, que constituyen operaciones adicionales de algunos productos.

Para describir el proceso de manufactura, inicialmente se detalla cada una de las principales operaciones que componen el proceso de producción de los envases metálicos y partes de pila seca.

- Troquelado: operación mediante la cual se transforma la lámina, por medio de la aplicación de presión de la herramienta o troquel, con el diseño específico del producto, ejercida por el martillo de una prensa troqueladora. El proceso puede incluir las operaciones de corte, embutido y estampado; en el caso de las tapas de los envases metálicos también incluye la operación de rebordeado.
  - Corte: separación de una porción de la lámina, por medio de la presión ejercida por el martillo de la prensa sobre la misma, a través de las cuchillas superior e inferior del troquel.
  - Embutido: deformación de la lámina en un cuerpo tridimensional sobre un corazón (macho) del troquel, partiendo de una superficie plana para darle forma al producto.
  - Estampado: es la transformación de una superficie plana en una cóncava o convexa, que para el proceso generalmente tiene forma circular. Se realiza por presión entre el corazón superior e inferior del troquel.
  
- Doblado: esta operación consiste básicamente en doblar hacia dentro, la orilla que queda en el producto posterior al proceso de troquelado, la cual sirve para facilitar la entrada del fondo en la herramienta rebordeadora y el inicio del rebordeado.

La herramienta se coloca en el interior del producto, lo desliza y lo traslada a la herramienta exterior o media luna, la herramienta interior va girando hasta que se doble la orilla del producto hacia adentro, por presión entre las dos herramientas.

- Rebordeado: esta operación consiste en enrollar la orilla del envase con el fin de esconder el filo y crear resistencia en el producto, es realizada en forma similar al doblado. El rebordeado hacia adentro en el fondo, ayuda a facilitar la entrada de la tapa.
- Remachado: esta operación es realizada a los fondos de los envases de betunes; consiste en colocar una llave (mariposa), la cual sirve como mecanismo de ayuda para su apertura. Inicialmente se perfora el lateral y se le coloca la mariposa en el agujero previamente perforado, se remacha y este se sella con la aplicación de una capa de barniz en la parte interior del remache; todas estas operaciones se realizan con una misma máquina.

### **1.4.3 Descripción de los productos**

Se fabrica variedad de productos que se clasifican en los siguientes grupos:

- Envases para betunes
- Latitas medicinales
- Partes de pilas secas

#### **1.4.3.1. Envases para betunes**

Envase metálico para pastas o betunes para lustrar calzado; consta de fondo y tapa; el fondo cuenta con una mariposa en la parte lateral como dispositivo para la apertura el envase; ambos impresos en el exterior y lámina virgen en el interior; el diseño de impresión varía dependiendo del cliente y país.

Los envases para betunes se fabrican en los siguientes tamaños:

- 15 gramos, 22 ml.
- 40 gramos, 52 ml.
- 80 gramos, 115 ml.

Figura 3. **Envase de betunes**



Fuente: Metalgráfica, S. A.

#### **1.4.3.2. Latitas medicinales**

Envases utilizados para productos medicinales como pomadas, balsámicos, etc. consta de fondo y tapa, ambos impresos en el exterior y en el interior con laca color dorado o barniz, dependiendo del tipo de producto y requerimientos del cliente. El diseño de impresión varía dependiendo del cliente; se fabrican latitas para clientes en México y Centroamérica.

Las latitas se fabrican en los siguientes tamaños:

- 1.77 gramos, 2.6 ml.
- 12 gramos, 14 y 16 ml.
- 12 gramos, 18 ml.

Figura 4. **Envase de latitas medicinales**



Fuente: Metalgráfica, S. A.

#### **1.4.3.3. Partes de pilas secas**

La empresa fabrica para la industria de pilas secas o baterías, el cuerpo o placa impresa; así como la tapa o polo positivo y el fondo o polo negativo. El cuerpo es elaborado en un único tamaño “D”, con el diseño de impresión establecido por el cliente. Las tapas y fondos fabricados en lámina virgen en dos tamaños “C” y “D” como se conocen en el mercado, son productos de consumo masivo.

Figura 5. **Partes de pilas secas**



Fuente: Metalgráfica, S. A.

## **2. DIAGNÓSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

Este diagnóstico se dividirá en dos partes: en la primera se realiza una descripción como inicio de la investigación en detalle, de cada etapa del proceso productivo; ya que actualmente el área no cuenta con documentación formal. La segunda etapa contiene básicamente el resultado de un análisis FODA de la empresa, enfocado en la obtención de información necesaria para la implementación de estrategias dirigidas a la mejora en el área y la empresa.

Para conformar todos los elementos necesarios para describir el proceso de producción en manufactura, se utilizaron básicamente herramientas de observación estación por estación de trabajo y producto por producto; luego se realizaron reuniones básicamente con personal del departamento de diseño y desarrollo y mantenimiento mecánico, ya que este personal experto es el que conoce en detalle el funcionamiento interno de las herramientas utilizadas, para el proceso de troquelado del producto.

Teniendo como principio conocer el proceso en detalle permite conocer cuáles son los problemas que se enfrentan día a día en cada una de las etapas del proceso y su interrelación con cada uno de los departamentos involucrados, así como los factores internos y externos que influyen directamente en la calidad del producto y las repercusiones que tiene cada defecto o problema en los posteriores procesos.



Por el tipo de proceso y maquinaria, se pudo observar que una vez definidos los parámetros de un producto para una prensa troqueladora y realizadas las pruebas iniciales por ser un proceso automatizado, este se mantiene estable; pero no existe control sobre ningún tipo de cambio de condiciones.

## **2.1 Descripción del proceso**

El capítulo anterior describe cada uno de los productos así como una breve explicación de las operaciones que se realizan en el área de manufactura, que involucran cada uno de los procesos de manufactura de envases metálicos y partes de pilas secas.

### **2.1.1. Tapa para envases de betunes**

El proceso en el área de manufactura comienza en la bodega de lámina impresa; esta es transportada en fardos al área de prensas troqueladoras, donde el operario de la prensa se encarga de colocar y alinear el fardo en el alimentador de la prensa, luego en la prensa troqueladora cada operación es automatizada; para la lubricación de cada lámina, se le posiciona para troquelado, donde internamente pasa por los procesos de corte, embutido, estampado y rebordeado; luego el producto es expulsado a una banda transportadora donde se realiza inspección visual de las características generales del producto por el operador de la prensa; luego es colocado en cajas, las que son entarimadas y empacadas para luego ser transportadas al área de producto terminado.

### **2.1.2. Fondo para envases de betunes**

A diferencia de las tapas, el fondo en el proceso de troquelado es solamente cortado, embutido y estampado, luego el producto es transportado y volteado por medio de banda imantada, para luego pasar por las operaciones de doblado y rebordeado en una máquina formadora tipo carrusel.

Al terminar este proceso, por medio una banda imantada el producto es elevado a las carrileras alimentadoras de las remachadoras donde los fondos son perforados y remachados; el producto final es expulsado a una banda transportadora donde son inspeccionadas sus características principales por las operadoras de fin de línea; en el final de la banda pasan por contadores electrónicos y puestos en cajas, las que son entarimadas y empacadas, para luego ser transportadas al área de producto terminado.

### **2.1.3. Tapa para envases de latitas**

El proceso en el área de manufactura comienza en la bodega de lámina impresa; esta es transportada en fardos al área de prensas troqueladoras, donde el operario de la prensa se encarga de colocar y alinear el fardo en el alimentador de la prensa; luego en la prensa troqueladora cada operación es automatizada; para la lubricación de cada lámina, se le posiciona para troquelado, donde internamente pasa por los procesos de corte, embutido, estampado y rebordeado; luego el producto es expulsado a una banda transportadora donde se realiza inspección visual de las características generales del producto por el operador de la prensa, donde luego son colocadas en cajas las que son entarimadas y empacadas, para luego ser transportadas al área de producto terminado.

#### **2.1.4. Fondo para envase de latitas**

A diferencia de las tapas, el fondo en el proceso de troquelado es solamente cortado, embutido y estampado, luego el producto es volteado por unas canaletas en la salida de la prensa troqueladora y transportado por medio de una banda a una máquina formadora tipo carrusel, que realiza las operaciones de doblado y rebordeado.

El producto final es transportado en otra banda en la que un operador verifica visualmente las características generales del producto; son depositados en cajas, las que son entarimadas y empacadas para luego ser transportadas al área de producto terminado. Este proceso se realiza en línea con la dobladora y rebordeadora.

#### **2.1.5. Cuerpo o placa impresa para pila seca**

El proceso en el área de manufactura comienza en la bodega de lámina impresa, esta es transportada en fardos al área de prensas troqueladoras donde el operario de la prensa se encarga de colocar y alinear el fardo en el alimentador de la prensa; luego en la prensa troqueladora se realiza únicamente la operación de corte, y por medio de bandas transportadoras el producto es expulsado al apilador del producto final donde realiza inspección visual de las características generales del producto un operario; luego el producto es colocado en cajas de madera, las que son entarimadas y flejadas para ser transportadas al área de producto terminado.

### **2.1.6. Tapa para pilas secas**

A diferencia de los otros procesos, este producto se realiza en una prensa que cuenta con un alimentador de lámina pero no por fardo, sino en rollo o fleje. Este proceso inicia con la colocación y alineación de un rollo de lámina virgen en el alimentador de la prensa; para este proceso se utiliza un troquel progresivo de cinco cuchillas y 12 operaciones internas, con este tipo de troquel se logra un porcentaje mayor de eficiencia, ya que en este proceso la lámina ingresa por uno de los lados de la prensa y se requiere de:

- 2 operaciones de corte inicial;
- 5 operaciones para el formado;
- 3 operaciones de corte para el formado del perfil;
- 1 operación de corte para la separación del producto terminado;
- 1 operación de corte final para el fraccionamiento del desperdicio.

El producto es depositado en cajas, las que son apiladas y empacadas para luego ser transportadas al área de producto terminado.

### **2.1.7. Fondo para pilas secas**

El proceso en el área de manufactura comienza en la bodega de lámina virgen; ésta es transportada en fardos al área de prensas troqueladoras donde el operario de la prensa se encarga de colocar y alinear el fardo en el alimentador de la prensa, luego en la prensa troqueladora cada operación es automatizada; para la lubricación de cada lámina, se le posiciona para troquelado con una herramienta de seis cuchillas, donde internamente pasa por los procesos de corte, embutido y estampado.

El producto es expulsado a una banda transportadora donde se realiza inspección visual de las características generales del producto por el operador de la prensa, luego es colocado en cajas las que son entarimadas y empacadas para ser transportadas al área de producto terminado.

Con base en el estudio y análisis del proceso, en el piso de planta se ordenó y estructuró inicialmente la descripción de las operaciones y luego del proceso de producción por producto, los que darán lugar a la construcción de los respectivos diagramas de operaciones, flujo y recorrido, ya que actualmente la empresa no cuenta con este tipo de documentación.

## **2.2 Análisis FODA**

Es utilizada esta herramienta de diagnóstico como método para visualizar panoramas y repercusiones desde cualquier ámbito de la empresa analizando las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas de esta, tomando en cuenta factores internos y externos que puedan influir en cada una de estas.

Inicialmente se definieron los detalles de la herramienta para enlistar cada una de las fortalezas como las capacidades especiales con las que cuenta la organización, por las que pueda tener una posición respecto de la competencia; por lo que la maquinaria moderna y automatizada, su experiencia en el diseño y desarrollo de herramientas y el clima organizacional, ente otras, fueron las que prevalecieron y recibieron mayor ponderación.

En el caso de las debilidades como factores desfavorables internos dieron como resultado un enfoque en los procesos administrativos y no productivos, así como un control basado en un producto final y no en el proceso, incumplimientos con los clientes por producto rechazado, incremento en los productos separados para revisión o desperdicio que generan costos adicionales.

Con los factores externos en el caso de las oportunidades, en resumen se centraron en la satisfacción de cliente, despachándole un producto que supere las características requeridas y en el tiempo correcto y el aprovechamiento de la capacidad instalada para la recuperación de clientes.

Tabla I. Matriz foda

Factores internos	Lista de Fortalezas	Lista de Debilidades
	<p><b>Factores externos</b></p> <p><b>Lista de Oportunidades</b></p> <p><b>O1</b> Satisfacción del cliente con entregas a tiempo y producto requerido</p> <p><b>O2</b> Recuperar clientes aprovechando la capacidad instalada</p> <p><b>O3</b> Por el tipo de proceso y producto la competencia es mínima</p>	<p><b>FO Maxi - Maxi</b></p> <p><b>Estrategia para maximizar tanto las F como las O</b></p> <p>Fortalecer el proceso de seguimiento, atención y servicio al cliente (O1, O2, F1, F2, F4)</p>
<p><b>Lista de Amenazas</b></p> <p><b>A1</b> Alta demanda de acero que provoca escasez de materia prima</p> <p><b>A2</b> Productos suplementarios que sustituyen envases de metal.</p> <p><b>A3</b> Pérdida de clientes por producto defectuoso</p>	<p><b>FA Maxi - Mini</b></p> <p><b>Estrategia para fortalecer empresa y minimizar las amenazas</b></p> <p>Reactivar el proceso de investigación y desarrollo para diseño y mejora de productos. (A2, A3, F2, F3)</p>	<p><b>DA Mini - Mini</b></p> <p><b>Estrategia para minimizar tanto las A como las D</b></p> <p>Fortalecer el sistema de control de calidad para producir bien desde la primera vez y evitar reprocesos (A3, D2, D3, D4)</p>

Fuente: elaboración propia

Como amenazas se enlistan la escasez del acero en el mercado mundial como materia prima de la empresa, el avance tecnológico en los envases de materiales suplementarios que puedan desplazar el envase metálico y la pérdida de clientes por productos defectuosos.

En la tabla I se presenta el resumen del análisis FODA en una matriz que sintetiza las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas y lo principal es que el análisis da como resultado las estrategias enfocadas y delimitadas por esta matriz.

Para el caso específico de este trabajo de tesis se tomó como referencia la estrategia para minimizar las debilidades y maximizar las oportunidades de establecer un control de proceso en el área de manufactura, contribuyendo con la misma la estrategia, para minimizar tanto las amenazas como las debilidades de fortalecer el sistema de control de calidad, para producir bien desde la primera vez y evitar reproceso.

El resultado de la estrategia para maximizar tanto las fortalezas como las oportunidades de fortalecer el proceso de seguimiento, atención y servicio al cliente, no se encuentra en el alcance del área que presentó la necesidad específica de este proyecto, pero podrá verse beneficiada con la aplicación del control de proceso.

A partir de este resultado y apoyados con la descripción del proceso de producción, se trabajó estrechamente con el departamento de control y aseguramiento de calidad de la empresa, con el que se determinó que la implementación de un control de proceso en el área de manufactura debería estar basada en las normas internas establecidas.



El control de proceso basado en este sistema contempla la definición de variables de proceso a controlar, el establecimiento de puntos de control, definición de responsabilidades y como resultado final la creación de instrucciones de trabajo que documenten y definan la cronología y el detalle para establecer el control de proceso.

En este análisis de la situación actual, únicamente se encontró evidencia de la existencia de puntos de control y definición de responsabilidades definidas a continuación.

### **2.3 Puntos de control**

No existe evidencia documental sobre la determinación de puntos de control como base de la estandarización para el control del proceso; actualmente, como punto de control al inicio de cada producción se realiza una hoja de arranque (ver anexo 1), donde representantes de las áreas de manufactura y control de calidad son los encargados de realizar y registrar una serie de pasos acordados según el producto, tales como la limpieza del área de trabajo, verificación de especificaciones de la materia prima, mediciones de las principales características del producto, etc.

Esta hoja de arranque es parte de la estandarización del proceso de producción, en la que se busca que se inicie bajo las condiciones controladas, establecidas y definidas con base en especificaciones del producto.

En el área de manufactura se manifiesta la necesidad de crear las herramientas necesarias para el control del proceso, basada en el control de las variables del proceso de producción que influyen en la calidad del producto.

## **2.4 Análisis de responsabilidades en el proceso**

Según la estructura organizacional, el proceso de producción es responsabilidad de la Gerencia de Producción; esta responsabilidad es desplegada a los niveles de jefatura, supervisión y operativa; actualmente, está definido que la calidad del producto es responsabilidad directa de cada operario en las líneas de producción.

Adicionalmente, el departamento de control de calidad tiene la responsabilidad de medir y registrar las características específicas de cada producto y servir de monitor al área de manufactura, manteniéndolo informado para tomar las acciones necesarias al nivel operativo de información y a nivel de supervisión y de jefatura, para tomar las acciones que se requieran para corregir el proceso.

En lo que respecta a planificación y dirección del proceso productivo, es responsabilidad directa del nivel de jefatura y supervisión. Todos los cambios en la programación de producción dependen únicamente de estos niveles. Es evidente que actualmente las tomas de decisión y cadenas de mando están bien definidas.

## **2.5 Instrucciones del proceso**

Actualmente, en el área de manufactura existen dos documentos: una instrucción de trabajo sobre el inicio y paro de las prensas troqueladoras que está relacionada únicamente con el funcionamiento y operación de las máquinas, enfocado a la capacitación del operador. El otro documento es un procedimiento de arranque de línea de manufactura (ver anexo 1); y como tal, es el único control de proceso documentado actualmente.

El arranque de manufactura está enfocado a establecer una guía que permita asegurar un proceso de arranque de línea correcto en las máquinas de manufactura. Básicamente contiene una serie de pasos que debe de realizar un representante del área de manufactura y un supervisor de calidad, cada vez que se inicie la elaboración de un producto o cuando se pare la producción de uno por más de 12 horas, actividades de verificación de materia prima, maquinaria, insumos, limpieza del área, etc.; así como las respectivas pruebas del producto, para asegurar que este cuente con las características y especificaciones esperadas.

Este documento especifica la persona responsable de cada actividad y documentos de referencia; además contiene el formato de hoja de arranque específico para cada producto.

### **3. PROPUESTA PARA EL MEJORAMIENTO DEL CONTROL DE PROCESO**

En el capítulo anterior se hace referencia a que la documentación existente en el área de manufactura se enfoca únicamente en las características y atributos de los productos, lo cual ha puesto de manifiesto la necesidad de mejorar el control del proceso de producción en el área de manufactura. Identificar, documentar e implementar acciones que permitan asegurar que el proceso se lleve a cabo bajo condiciones controladas, debido a que el proceso principalmente depende de la maquinaria que en este caso son prensas troqueladoras.

Inicialmente, se procedió a recopilar la información existente sobre la descripción del proceso, redefinirla y estructurarla mediante el análisis de esta en el piso de planta, con el apoyo de los encargados de proceso y en conjunto, con el jefe de manufactura; descripción que quedó definida y documentada en el capítulo anterior. Se procedió al estudio y conocimiento detallado del proceso por línea de producción, mediante la recopilación de tiempos, distancias, etc. que serán la base para la construcción de los respectivos diagramas de proceso.

Asimismo, gran parte de la propuesta de mejoramiento se centra en determinar las características a controlar en el proceso y las variables medibles que influyen directamente en la calidad del producto; estudio que se llevó a cabo en conjunto con el Departamento de Mantenimiento Mecánico.

Lo cual dio como resultado la creación de instrucciones de trabajo que enmarcan la forma, los responsables y los detalles, para el control de estas variables de proceso en las diferentes líneas de producción.

### **3.1. Definición de variables de proceso**

En el control del proceso de producción se define la importancia de identificar las características a controlar en el proceso de producción; en el área de manufactura se llevó a cabo inicialmente, por medio del conocimiento específico de las funciones de la maquinaria y herramientas directamente relacionadas con la formación del producto, así como el apoyo de personal experto del área de diseño y desarrollo, tanto de los productos como las herramientas de metalformado.

Luego del estudio de diferentes variables, se concluyó en las que inciden directamente en las especificaciones y atributos de calidad del producto y que además cuenten con una forma de medirla; como resultado se obtuvieron las variables del proceso de troquelado en el área de manufactura descritas a continuación, cómo influyen en el proceso y la manera de controlarlas.

#### **3.1.1. Velocidad de troquelado**

La velocidad de troquelado expresada en revoluciones por minuto, es una variable determinante en el ritmo de producción para establecer el número de unidades producidas por minuto, hora, turno, etc. Esta varía dependiendo del tipo de producto, tamaño y prensa.

Influye directamente en la calidad del producto, su variabilidad descontrolada produce defectos en el corte, embutido y estampado, así como presenta problemas en las segundas operaciones del proceso como atascos y acumulación de producto, etc.

Para mantener el proceso bajo condiciones controladas de velocidad de troquelado se establecieron los rangos de velocidad dentro de los cuales se permite operar, especificando estos por producto, tamaño y tipo de troquel.

Se incluye en la hoja de arranque de producción; donde el supervisor u operador de la prensa deberá de verificar si la velocidad se encuentra dentro del rango permitido para operar.

Además, durante el proceso se llevarán a cabo inspecciones esporádicas para corroborarla, tomando la velocidad cada 3 horas o cuando esta sea variada por cambio de producto, fallas, defectos, etc. Datos que se anotarán en el formato de control (ver tabla III) establecido para el efecto, en el que se deberá de anotar también la causa del cambio.

### **3.1.2. Presión de almohadilla sufridera**

La presión de la almohadilla sufridera, es una variable en el proceso de troquelado, es la presión de aire comprimido ejercida por un pistón colocado en la parte inferior del troquel para controlar el impacto del martillo y por ende la deformación del material. Esta es controlada por medio de un manómetro, medida en bar; varía en relación con el producto, tamaño y tipo de lámina. En el tiempo de preparación de la máquina, el mecánico es el encargado de establecer la presión necesaria para cada producto.

La variación en esta presión influye directamente en la calidad del producto; si la presión de la almohadilla es más alta de lo necesario, se presenta en el producto el defecto de picos en los laterales; si por el contrario es más baja, el defecto presentado por la falta de deformación del material, corresponde a una serie de arrugas en los laterales del producto.

Se incluye en la hoja de arranque de producción, un control para que el supervisor o encargado, cuando le reciba la máquina al mecánico encargado antes de iniciar a operar, verifique si la presión de la almohadilla se encuentra dentro del rango establecido. Además, durante el proceso se llevarán a cabo inspecciones esporádicas para corroborarla, tomando la lectura del manómetro cada 3 horas o cuando esta sea variada por cambio de producto, fallas, defectos, etc. Datos que se anotarán en el formato de control establecido para el efecto, en el que se deberá de incluir también la causa del cambio.

### **3.1.3. Lubricación de la lámina**

Antes de iniciar el proceso de troquelado es necesario aplicarle a las láminas una capa de lubricante distribuida uniformemente, la cual permite un mejor corte y embutido del material. Este proceso se lleva a cabo en el alimentador de las prensas troqueladoras cuando los cilindros de succión hacen pasar entre dos rodillos cada lámina; esta lubricación puede ser graduada o aplicada manualmente y programada en automático en el control de mando de la prensa, si se desea que libere lubricante cada cierto número de láminas, según sea lo necesario.

En el caso de la Prensa de Troquel Progresivo, este lubricante es aplicado y graduado manualmente por medio de inyectores. La falta o el exceso de la aplicación de este lubricante incide directamente en el proceso y calidad del producto, presentando picos o arrugas; así como problemas de corte, desgaste en la herramienta y aumento de su temperatura si el caso fuera la falta de lubricante. Algunos clientes exigen que este lubricante esté regulado bajo las normas FDA (*Food and Drugs Administration*).

Al igual que las otras variables, esta se incluye en la hoja de arranque de producción. El supervisor o el operador de la prensa deberá de verificar antes de iniciar la producción, que la lubricación de las láminas esté programada en el modo automático en el panel de control de la prensa, que tenga el número de láminas por lubricación, establecido de acuerdo con el producto.

### **3.2. Establecimiento de puntos de control**

El establecimiento de puntos de control se basa en el monitoreo y seguimiento de las variables del proceso de troquelado en el área de manufactura directamente donde se localiza el producto en cada etapa del proceso; está documentado en las instrucciones de trabajo (ver tablas II y IV) donde además del control sobre las variables del proceso, el operario de manufactura como responsable de la prensa troqueladora, debe de realizar una serie de verificaciones y registros de control tanto de las variables como del producto durante el turno; así como el supervisor de proceso deberá de verificar el debido seguimiento al formato establecido para este control.



### **3.3. Definición de responsabilidades**

En las instrucciones de trabajo sobre el control de las variables del proceso se define la responsabilidad en cada actividad específica, además se ratifica que el operador de manufactura sea el responsable directo de la calidad del producto. En general, la responsabilidad se despliega desde la gerencia de planta como responsable del proceso de producción, hacia los niveles de jefatura, en lo que respecta a la programación y dirección, a nivel de supervisión, monitoreo y control del proceso.

El registro de las variables de troquelado en el formato respectivo es responsabilidad de cada operador; esta información es tabulada y analizada para posteriormente desarrollar planes de acción si así fuera necesario, por el asistente técnico; con el manejo de esta información y los diferentes reportes de producción y eficiencias ya sus funciones están definidas, por lo que recomienda sea creado el puesto de supervisor general en el área de manufactura, tema que se detallará en el siguiente capítulo.

### **3.4. Instrucciones del proceso**

Se elaboraron dos instrucciones de trabajo para el control del proceso en el área, las cuales fueron agregadas a la documentación del área de manufactura; la primera ITP-02 “Instrucción de trabajo para el control de variables en el área de troquelado” (ver tabla II), consta de una serie de pasos que describen la forma de controlar las variables que fueron definidas en esta área, especificando el responsable, las frecuencias y los documentos o formatos necesarios y tablas de soporte.

La segunda ITP-03 “Instrucción de trabajo sobre las actividades y control de proceso de triveneta” (ver tabla IV), se realizó esta instrucción adicional debido a que esta prensa de troquelado es distinta a las demás, por la importancia de este proceso y que requiere de controles adicionales; además de los pasos necesarios para el control, esta también enlista una serie de actividades de preparación operatoria de la prensa, inspección y control del producto. Al igual que la anterior, esta también cuenta con sus respectivos formatos y tablas de soporte.

Tabla II. Instrucción de trabajo ITP-02,  
para control de variables del proceso de troquelado

<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-02</b>		
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA CONTROL DE VARIABLES DEL PROCESO DE TROQUELADO</b>	<b>PÁGINA:</b> 1 DE 5 <b>REVISIÓN:</b> 1 <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga Pérez <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>	
PROPÓSITO:	Describir la forma correcta para llevar el control de las variables del proceso en el área de troquelado para asegurar un proceso estable y controlado.	
ALCANCE :	Esta instrucción de trabajo aplica en el área de prensas troqueladoras de la planta de producción (Alfons Haar, Bibra, Trivenneta), en todos los productos en el proceso de troquelado.	
PASO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	REPORTE
	<b>VARIABLES DEL PROCESO:</b> Una condición, propiedad o característica dentro del proceso de producción que puede ser cambiada o modificada, y que dé como resultado un cambio en las características finales del producto afectando su calidad. Por lo que estas variaciones del proceso en el área de troquelado deben ser controladas; manteniendo las variables identificadas dentro de rangos establecidos para los diferentes productos.  Variables identificadas en Troquelado: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Velocidad de troquelado,</li> <li>• Presión de almohadilla sufridera</li> <li>• Lubricación de la lámina.</li> </ul> Las anotaciones de velocidad y de presión, tanto en el arranque como en el proceso de producción, serán realizadas en el formato de informe de producción, tiempos, paros y variables del proceso (anexo A), cada tres horas o cuando sea necesario.	ANEXO A

Continuación tabla II.

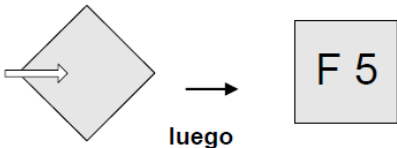
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-02</b>		
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA CONTROL DE VARIABLES DEL PROCESO DE TROQUELADO</b>	<b>PÁGINA:</b> 2 DE 5 <b>REVISIÓN:</b> 1 <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga Pérez <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>	
1	<p><b>VELOCIDAD DE TROQUELADO</b></p> <p>Al inicio deberá de completar la información del rango permitido de velocidad, según tablas de velocidades (ver anexo B).</p> <p>Para verificar la velocidad de troquelado: realice la siguiente secuencia de botones en el panel principal de control.</p> <p><b>En alfons haar:</b></p>   <p>PRENSA</p>  <p><b>En bibra:</b></p>  <p><b>SINCRO</b>                      <b>SEGUIR</b></p>	ANEXO B

Continuación tabla II.

		<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-02</b>	
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA CONTROL DE VARIABLES DEL PROCESO DE TROQUELADO</b>		<b>PÁGINA:</b> 3 DE 5 <b>REVISIÓN:</b> 1 <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga Pérez <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>	
2	 <p><b>En Trivenneta:</b> Verificación visual en pantalla de velocidad.</p> 	ANEXO A	
	<p>Verificar la velocidad de la prensa y anotarla en el Formato. (anexo A),</p> <p><b>PRESIÓN DE LA ALMOHADILLA SUFRIDERA</b></p> <p>Al inicio deberá de completar la información del rango permitido de presión según tabla de presiones (ver anexo C).</p> <p>En el costado de la prensa, se encuentra un manómetro identificado con "Presión de Almohadilla Sufridera".</p> 	ANEXO C	



Continuación tabla II.

		<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-02</b>
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO PARA CONTROL DE VARIABLES DEL PROCESO DE TROQUELADO</b>		<b>PÁGINA:</b> 5 DE 5 <b>REVISIÓN:</b> 1 <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga Pérez <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>
3	<b>LUBRICACIÓN DE LA LÁMINA</b>  La lubricación de las láminas será controlada únicamente en las hojas de arranque de producción (ITP-01), verificando el tipo de lubricante específico para cada producto y que se encuentre programado el número de láminas por revestimiento en el panel de control de cada prensa, según tabla de lubricación de la lámina. ( anexo No. C )  En Alfons Haar y Bibra seguir la misma secuencia de botones:  <div style="text-align: center;">  </div>	ANEXO C
<b>VIGENCIA:</b>		

Fuente: elaboración propia.





Continuación tabla III.

	<h2 style="margin: 0;">ANEXO</h2> <h3 style="margin: 0;">A</h3>
<h2 style="margin: 0;">REGISTROS</h2>	<p><b>DOC. PRINCIPAL:</b> ITP-02 Instrucción de trabajo para control de variables del proceso de troquelado</p> <p><b>PÁGINA :</b> 2 DE 2     <b>REV :</b></p> <p><b>FECHA</b></p> <p><b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga Pérez</p> <p><b>REVISADO POR:</b></p> <p><b>APROBADO POR:</b></p>

PRODUCTO TERMINADO						
		UNIDADES PRODUCIDAS		DESPERDICIO		
Producto 1						
Producto 2						
Producto 3						
Producto 4						
Producto 5						

REPORTE PAROS NO ENCONTRADOS EN EL MANUAL	
A	
B	
C	
D	
E	

CONTROL DE VARIABLES DEL PROCESO DE TROQUELADO				
RANGO DE VELOCIDAD	MIN		MAX	
RANGO DE PRESIÓN	MIN		MAX	

N	HORA	VELOCIDAD	PRESIÓN	RESPONSABLE	RAZÓN	Vo.Bo. Supervisor
1						
2						
3						
4						
5						
6						

Al inicio del turno colocar los datos mínimos y máximos permitidos según tablas de rangos.  
Tomar datos cada 3 horas o cuando hallan variaciones. Si hay variaciones anotar razón y responsable.  
El mécano es el único autorizado para realizar cambios.

REV -01

ENCARGADOS			
Operador:		Firma	
Supervisor:		Firma	

Continuación tabla III.

<b>ANEXO B</b>						
<b>REGISTROS</b>				<b>DOC. PRINCIPAL: ITP-02 Instrucción de trabajo para control de variables del proceso de troquelado</b> <b>PÁGINA : 1 DE 1</b> <b>FECHA :</b> <b>PREPARADO POR: Antonio Arreaga Pérez</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>		
<b>TABLA DE VELOCIDADES DE TROQUELADO</b>						
PRODUCTO	TAMAÑO		PARTE	TROQUEL	VEL PERMITIDA	
					MIN (rpm)	MAX (rpm)
BETUNES	22 ml.	15 g.	Tapa	Simple	180	190
			Tapa	Doble	150	160
			Fondo	Simple	180	190
			Fondo	Doble	155	165
	52 ml.	40 g.	Tapa	Simple	160	170
			Tapa	Doble	145	155
			Fondo	Simple	180	190
			Fondo	Doble	145	155
	65 ml.	55 g.	Tapa	Simple	150	160
			Fondo	Simple	150	160
	115 ml.	80 g.	Tapa	Simple	155	165
			Fondo	Simple	160	170
162 ml.	125 g.	Tapa	Simple	140	150	
		Fondo	Simple	140	150	
LATITAS	2.6 ml.	1.77 g.	Tapa	Simple	180	190
			Fondo	Simple	175	190
	14 ml. 16 ml.	9 g. 12 g.	Tapa	Simple	185	195
			Tapa	Doble	170	180
			Fondo	Simple	185	195
			Fondo	Doble	170	180
	18ml.	12 g.	Tapa	Simple	185	195
			Tapa	Doble	165	180
			Fondo	Simple	185	195
			Fondo	Doble	170	180
2LP  1LP	R-20  R-14	Cuerpo	Óctuple	110	120	
		Tapa (+)	Séxtuple	160	170	
		Fondo(-)0,17mm	Séxtuple	152	162	
		Fondo(-)0,14mm	Séxtuple	160	170	
		Fondo ( - )	Doble	160	170	
<b>POR MÁQUINA</b>						
TRIVENETTA	2LP	R-20	Tapa (+)	Progresivo	300	350
BIBRA 1	18 ml.	12 g.	Fondo Vick	Séxtuple	125	140
BIBRA 2			Tapa Vick	Séxtuple	115	125

Continuación tabla III.

								<b>ANEXO C</b>	
<b>REGISTROS</b>					<b>DOC. PRINCIPAL: ITP-02 Instrucción de trabajo para control de variables del proceso de troquelado</b> <b>PÁGINA : 1 DE 1</b> <b>FECHA :</b> <b>PREPARADO POR: Antonio Arreaga Pérez</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>				
<b>TABLA DE PRESIONES Y LUBRICACIÓN DE LÁMINAS</b>									
PRODUCTO	TAMAÑO		PARTE	TROQUEL	PRESIÓN (bar)		LUBRICANTE	LÁMINAS POR LUBRICACIÓN	
					MIN	MAX			
BETUNES	22 ml.	15 g.	Tapa	Simple	2	6	White Oil	1 a 5	
			Tapa	Doble	2	6	White Oil	1 a 5	
			Fondo	Simple	2	6	White Oil	1 a 5	
			Fondo	Doble	2	6	White Oil	1 a 5	
	52 ml.	40 g.	Tapa	Simple	2	6	White Oil	1 a 5	
			Tapa	Doble	2	6	White Oil	1 a 5	
			Fondo	Simple	2	6	White Oil	1 a 5	
			Fondo	Doble	2	6	White Oil	1 a 5	
	65 ml.	55 g.	Tapa	Simple	2	6	White Oil	1 a 5	
			Fondo	Simple	2	6	White Oil	1 a 5	
	115 ml.	80 g.	Tapa	Simple	2	6	White Oil	1 a 5	
			Fondo	Simple	2	6	White Oil	1 a 5	
162 ml.	125 g.	Tapa	Simple	2	6	White Oil	1 a 5		
		Fondo	Simple	2	6	White Oil	1 a 5		
LATITAS	2.6 ml.	1.77 g.	Tapa	Simple	1	2	Shell Risella	5 a 15	
			Fondo	Simple	1	2	Shell Risella	5 a 15	
	14 ml. 16 ml.	9 g. 12 g.	Tapa	Simple	1	2	Shell Risella	5 a 15	
			Tapa	Doble	2	3	Shell Risella	5 a 15	
	18 ml.	12 g.	Fondo	Simple	1	2	Shell Risella	5 a 15	
			Fondo	Doble	2	3	Shell Risella	5 a 15	
			Tapa	Simple	1.5	4	Shell Risella	5 a 15	
			Tapa	Doble	1.5	4	Shell Risella	5 a 15	
			Fondo	Simple	1.5	4	Shell Risella	5 a 15	
			Fondo	Doble	1.5	4	Shell Risella	5 a 15	
2LP	R-20	Cuerpo	Óctuple						
		Tapa (+)	Séxtuple	2	6	Taladrina 20%	1 a 5		
		Fondo(-)0,17mm	Séxtuple	2	3	Taladrina 20%	1 a 5		
		Fondo(-)0,14mm	Séxtuple	2	3	Taladrina 20%	1 a 5		
1LP	R-14	Fondo (-)	Doble	2	6	Taladrina 20%	1 a 5		
<b>POR MÁQUINA</b>									
TRIVENETTA	2LP	R-20	Tapa (+)	Progresivo			Taladrina 2%	-	
BIBRA 1	18 ml.	12 g.	Fondo Vick	Séxtuple	6.5	8	Shell Risella	1 a 5	
BIBRA 2			Tapa Vick	Séxtuple	7	10	Shell Risella	1 a 5	

Fuente: elaboración propia.

Tabla IV. Instrucción de trabajo ITP-03,  
sobre las actividades y control del proceso en triveneta

<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-03</b>		
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO SOBRE LAS ACTIVIDADES Y CONTROL DEL PROCESO EN TRIVENETA</b>	<b>PÁGINA:</b> 1 DE 8 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>	
<b>PROPÓSITO:</b>	Detallar las actividades necesarias para controlar la producción de tapas (+) de pilas secas y contribuir con el aseguramiento de la calidad.	
<b>ALCANCE:</b>	Esta instrucción de trabajo aplica en el área de producción de la prensa troqueladora N. 10, triveneta.	
PASO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	EQUIPO REGISTROS
	<p>En la prensa troqueladora N.10 Triveneta se producen las tapas 2LP o R-20 de pilas secas. En esta instrucción de trabajo se documentarán las principales actividades que realiza el operador de la prensa.</p> <p><b>PREPARACIÓN</b></p> <p><b>MONTAJE DE BOBINA:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Con montacargas trasladar bobina (dos rollos) al área de prensa troqueladora.</li> <li>• Quitar flejes de empaque, remover las cubiertas y bolsas plásticas de bobinas.</li> <li>• Con montacargas colocar el rollo en posición para sujetarlo con los cinturones, y colocar el cinturón en la cadena del polipasto. (foto 1)</li> <li>• Revisar y posicionar el rollo con el fin de que la punta del fleje quede en dirección de la máquina.(foto 2)</li> </ul>	<p style="text-align: center;">Foto 1</p>  <p style="text-align: center;">Foto 2</p> 

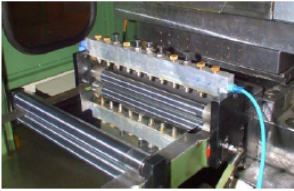
Continuación tabla IV.

<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-03</b>	
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO SOBRE LAS ACTIVIDADES Y CONTROL DEL PROCESO EN TRIVENETA</b>	<b>PÁGINA:</b> 2 DE 8 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Accionar freno de rotación. (foto 3)</li><li>• Abrir mordazas, girando botón a ORARIO y presionar botón MANUALE lo necesario para que entre el rollo. (foto 4)</li><li>• Subir la bobina con polipasto. (foto 5)</li><li>• Posicionar la bobina en mordazas y empujar hasta el tope. (foto 6)</li><li>• Cerrar mordazas girar botón a ANTIORARIO y presionar botón MANUALE hasta que ajuste el rollo. (foto 4).</li><li>• Colocar las aspas y apretar los seguros. (foto 7)</li><li>• Revisar bobina y cortar fleje oxidado y/o golpeado.</li><li>• Quitar seguros para girar portabobinas. (foto 8)</li><li>• Liberar el freno de rotación.</li><li>• Rotar alimentador para posicionar el fleje frente a la máquina.</li><li>• Llevar el fleje hasta la entrada del troquel.</li><li>• Realizar el mismo proceso para colocar segundo rollo.</li><li>• Registrar datos en formato de control de bobinas.</li></ul>	ANEXO A
<p>Foto 3                      Foto 4                      Foto 5</p>    <p>Foto 6                      Foto 7                      Foto 8</p>   	

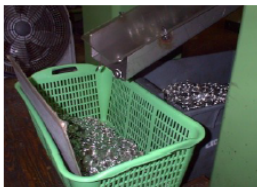
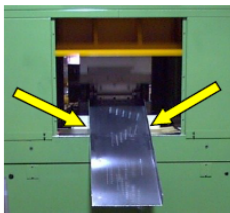
Continuación tabla IV.

<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-03</b>	
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO SOBRE LAS ACTIVIDADES Y CONTROL DEL PROCESO EN TRIVENETA</b>	<b>PÁGINA:</b> 3 DE 8 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>
	<p>TALADRINA:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar el nivel de taladrina en depósito.</li><li>• Bajar la presión hasta cero girando palanca roja lentamente (foto 9).</li><li>• Liberar aire del depósito por medio de llave de paso girándola lentamente. (foto 10)</li><li>• Llenar depósito con taladrina usando embudo (foto 11) (verificar que sea taladrina al 2%).</li><li>• Cerrar llave de paso. (foto 10)</li><li>• Subir la presión hasta que el manómetro indique 3 bar. Esta presión deberá de verificarse durante todo el turno (foto 9).</li></ul> <p>Foto 9</p>  <p>Foto 10</p>  <p>Foto 11</p>  <p>Cuando la máquina por cualquier razón ha estado parada por 24 horas o más (fin de semana, reparación, etc.); el operador, antes de arrancar, deberá de reemplazar completamente la taladrina.</p> <p>Para la producción, el operador deberá de preparar las cajas que sean necesarias para el turno; para depositar el producto terminado y para producto de revisión (asegurarse de que sea caja sin impresión).</p> <p>El operador, como parte de la preparación, deberá de ocuparse de la limpieza de la máquina y del lugar de producción. Y durante la producción, mantener libre de exceso de lubricante la máquina, así como limpiar el troquel cuando sea necesario con aire a presión.</p>

Continuación tabla IV.





<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-03</b>	
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO SOBRE LAS ACTIVIDADES Y CONTROL DEL PROCESO EN TRIVENETA</b>	<b>PÁGINA:</b> 4 DE 8 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>
<b>EN PROCESO</b> <p>Todo lo referente a operación de la Triveneta, inicio, paro, etc. Se encuentra detallado en ITP-01.</p> <p>Durante el proceso de producción, el operador de la prensa troqueladora deberá de realizar las siguientes actividades:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Segregación de producto al inicio de la operación;</li><li>2. Control y verificación de inyectores de taladrina;</li><li>3. Control e inspección del producto;</li><li>4. Llenar, identificar y apilar cajas de producto terminado.</li></ol> <p>1. SEGREGACIÓN DE PRODUCTO:</p> <p>Cada vez que arranca la máquina, mientras se estabiliza la velocidad de troquelado, el operador deberá de separar el producto producido en el tiempo que lleva la prensa en estabilizarse (aproximadamente 30 segundos) y depositarlo en el carretón de desperdicio. Cuando la máquina es detenida para limpiar el troquel, no es necesario separar el producto.</p> <p>2. CONTROL Y VERIFICACIÓN DE INYECTORES DE TALADRINA:</p> <p>El operador durante el proceso deberá de verificar que el flujo de taladrina sea constante (foto 12). El exceso o falta de la taladrina puede ser identificada al tacto y por la temperatura del producto final.</p> <p>Cuando el operador halla identificado la falta de taladrina en la producción deberá de:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Dar aviso al mecánico encargado para regular el flujo de taladrina.</li><li>• Revisar el producto en la bandeja, realizarle prueba de resistencia a la fisura (pin)<ul style="list-style-type: none"><li>○ Si se presentara pin roto: depositar el producto de la bandeja en la caja para revisión (caja sin impresión) y revisar la caja anterior de producción, separarla si fuera necesario realizando esto hasta no encontrar el defecto.</li></ul></li></ul>	<b>Foto 12</b> 

Continuación tabla IV.

<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-03</b>	
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO SOBRE LAS ACTIVIDADES Y CONTROL DEL PROCESO EN TRIVENETA</b>	<b>PÁGINA:</b> 5 DE 8 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>Continuar con la revisión regular de los inyectores.</li></ul> <p>Cuando el operador identifica el exceso de taladrina en el producto, solamente deberá de dar aviso al mecánico encargado para regular el flujo de esta.</p> <p>3. CONTROL E INSPECCIÓN DEL PRODUCTO:</p> <p>Independientemente de las revisiones realizadas por Control de Calidad, el operador constantemente debe de revisar el producto de la siguiente forma:</p> <p>Inspección general del proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>En la bandeja de salida del producto (foto 13), tomar algunas unidades e inspeccionar golpes, borde, formado, etc. (foto 15 y 16)</li><li>En ocasiones deberá de revisar el producto recibéndolo directamente de la salida de cada cuchilla bajo la bandeja de salida (foto 14) para identificar en qué cuchilla se presenta el defecto. <i>Este proceso es de alto cuidado; si el operador no tiene experiencia deberá de referirse al mecánico encargado.</i></li></ul>	<p style="text-align: center;">Foto 13</p>  <p style="text-align: center;">Foto 14</p> 




Continuación tabla IV.

<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-03</b>	
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO SOBRE LAS ACTIVIDADES Y CONTROL DEL PROCESO EN TRIVENETA</b>	<b>PÁGINA:</b> 6 DE 8 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>
  <p data-bbox="467 1150 553 1178"><b>Foto 15</b></p> <p data-bbox="829 1150 915 1178"><b>Foto 16</b></p> <ul data-bbox="386 1184 1047 1283" style="list-style-type: none"><li>• Verificar el adecuado funcionamiento de la máquina, así como la verificación de la velocidad; esta debe ser registrada cada 3 horas en el Formato de Informe de Producción, tiempos, paros y variables del proceso según ITP-02</li></ul> <p data-bbox="370 1304 586 1331">Medidas del producto:</p> <ul data-bbox="386 1331 1047 1402" style="list-style-type: none"><li>• Cada hora o cuando sea necesario (cambio de fleje, paro, etc.) corroborar las medidas del producto según especificaciones del plano correspondiente.</li></ul> <p data-bbox="375 1423 862 1451">Prueba de fisura (pin) y prueba de agarre (carbón):</p> <ul data-bbox="386 1451 1047 1598" style="list-style-type: none"><li>• Cada 2 horas (6 veces por turno) o cuando sea necesario (falta de taladrina, golpes, falla, cambio de troquel, etc.) realizar la prueba de resistencia a la fisura (pin) por estación y anotarlo en el formato (Anexo E)</li><li>• Tres o cuatro veces por turno o cuando sea necesario prueba de agarre (carbón) según ITCP-12. (fotos 17 y 18)</li></ul> <p data-bbox="509 1619 596 1646"><b>Foto 17</b></p>  <p data-bbox="818 1608 904 1635"><b>Foto 18</b></p> 	<p data-bbox="1117 1062 1203 1089">ANEXO B</p> <p data-bbox="1117 1230 1203 1257">ANEXO E</p>

Continuación tabla IV.

<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-03</b>		
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO SOBRE LAS ACTIVIDADES Y CONTROL DEL PROCESO EN TRIVENETA</b>	<b>PÁGINA:</b> 7 DE 8 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>	
	<p>Al identificar algún problema o defecto en el producto, se deberá de cumplir las siguientes acciones para evitar que en las cajas de producto final se encuentre producto con defectos.</p> <p>Cuando el operador durante el proceso identifica que el producto presenta algún defecto, este deberá:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Detener la troqueladora</li><li>• Informar al mecánico encargado del área.</li><li>• Separar la bandeja de producto terminado, depositar el producto en una caja para revisión (sin impresión).</li><li>• Inspeccionar la caja anterior de producción, si en esta encontrara producto defectuoso deberá de separarla también para revisión e inspeccionar la inmediata anterior, realizando este proceso hasta no encontrar producto defectuoso.</li><li>• Al corregirse el problema deberá de iniciar la producción y se deberá de inspeccionar si el producto que está saliendo ya no presenta el defecto para poder continuar con el proceso de producción.</li><li>• Asegurarse de registrar el tiempo de cada paro en el formato de informe de producción, tiempos, paros y variables del proceso.</li></ul>	ANEXO B

Continuación tabla IV.

<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO ITP-03</b>	
<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO SOBRE LAS ACTIVIDADES Y CONTROL DEL PROCESO EN TRIVENETA</b>	<b>PÁGINA:</b> 8 DE 8 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>
<p>4. LLENAR, IDENTIFICAR Y APILAR PRODUCTO TERMINADO:</p> <p>Durante el proceso de producción el operador realiza las siguientes actividades con el producto:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Llenar las cajas con producto terminado.</li> <li>• Cuando la caja esta llena, el operador deberá de apilarla en la tarima.</li> <li>• Conforme las cajas son apiladas el operador deberá de identificar las cajas con número de orden correlativo, fecha de producción y hora.</li> <li>• Llevar el control de los datos descritos anteriormente en el formato de control de cajas procesadas.</li> <li>• Cuando la tarima esté completa, llenar el formato de identificación del producto, incluyendo en observaciones el número correlativo de las cajas (ejemplo "de la 51 a la 75").</li> </ul> <p>NOTA: Si por algún motivo en el área de empaque, al momento de pesar y sellar las cajas, les hace falta o les sobra producto, deberán de pedirle al operador el producto necesario o devolverle el sobrante.</p> <p><b>VIGENCIA:</b></p>	 <p>ANEXO C ANEXO D</p>

Fuente: elaboración propia.

Tabla V. Instrucción de trabajo ITP-03, para registros

<b>ANEXO A</b>								
<b>CONTROL BOBINAS Y PRODUCCIÓN PRENSA TRIVENETA</b>	<p><b>DOC. PRINCIPAL:</b> ITP-03 Inst. de trabajo Actividades y control del proceso en triveneta. <b>PÁGINA:</b> 1 DE 5</p> <p><b>FECHA:</b></p> <p><b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga Pérez</p> <p><b>REVISADO POR:</b></p> <p><b>APROBADO POR:</b></p>							
<b>CONTROL BOBINAS Y PRODUCCIÓN PRENSA TRIVENETA</b>								
FECHA	BOBINA=2 ROLLOS	PESO BOBINA		UNIDADES APROX. POR ROLLO	UNIDADES TROQUELADAS BUEN ESTADO	DESPERDICIO MÁQUINA UNIDADES	DESPERDICIO FLEJE PESO	DESPERDICIO FLEJE UNIDADES
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					
	1	Tot (Kg.)	R1:					
	2		R2:					



Continuación tabla V.

<b>ANEXO B</b>						
<b>INFORME DE PRODUCCIÓN, TIEMPOS, PAROS Y VARIABLES DEL PROCESO</b>				<b>DOC. PRINCIPAL:</b> ITP-03 Inst. de trabajo <b>Actividades y control del proceso en triveneta.</b> <b>PÁGINA:</b> 3 DE 5 <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga Pérez <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>		
PRODUCTO TERMINADO						
		UNIDADES PRODUCIDAS		DESPERDICIO		
	Producto 1					
	Producto 2					
	Producto 3					
	Producto 4					
	Producto 5					
REPORTE PAROS NO ENCONTRADOS EN EL MANUAL						
A						
B						
C						
D						
E						
CONTROL DE VARIABLES DEL PROCESO DE TROQUELADO						
	RANGO DE VELOCIDAD	MIN		MAX		
	RANGO DE PRESIÓN	MIN		MAX		
N	HORA	VELOCIDAD	PRESIÓN	RESPONSABLE	RAZÓN	Vo.Bo. Supervisor
1						
2						
3						
4						
5						
6						
<p>Al inicio del turno colocar los datos mínimos y máximos permitidos según tablas de rangos.          Tomar datos cada 3 horas o cuando haya variaciones. Si hay variaciones anotar razón y responsable.          El mecánico es el único autorizado para realizar cambios.</p>						
REV -01						
ENCARGADOS						
Operador:					Firma	
Supervisor:					Firma	

Continuación tabla V.

<b>CONTROL CAJAS PROCESADAS</b>		<b>ANEXO C</b>	

CONTROL CAJAS PROCESADAS

FECHA:	
PRODUCTO:	
O/PRODUCCIÓN:	
PAIS:	
CANT A PRODUCIR:	

# CAJA	HORA	# CAJA	HORA	# CAJA	HORA	# CAJA	HORA

Continuación tabla V.

<b>ANEXO D</b>	
<b>TARJETA DE IDENTIFICACIÓN DEL PRODUCTO</b>	<b>DOC. PRINCIPAL:</b> ITP-03 Inst. de trabajo Actividades y control del proceso en triveneta. <b>PÁGINA:</b> 5 DE 5 <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> Antonio Arreaga Pérez <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>
<b>HOJA DE IDENTIFICACIÓN DE PRODUCTO</b>	
PRODUCTO: _____	
CODIGO PROD. _____	MÁQUINA _____
ORDEN DE PRODUCCIÓN: _____	NUMERO DE FARDO (s) _____
CLIENTE: _____	PAIS: _____
OPERACIÓN: _____	CANTIDAD: _____
OBSERVACIONES: _____	
_____	
_____ NOMBRE DEL OPERADOR	

Fuente: elaboración propia.



### **3.5. Proceso productivo**

El proceso productivo en el área de manufactura inicia con la programación de la producción semanal, basada en presupuestos de ventas, inventarios de materia prima e insumos, realizada en la jefatura del área, documento que es desplegado al nivel de supervisión quien se encargará de dirigir y controlar para que luego los responsables de proceso en el piso de planta ejecuten dicho programa, dándole el debido seguimiento conforme a los procedimientos e instrucciones de trabajo.

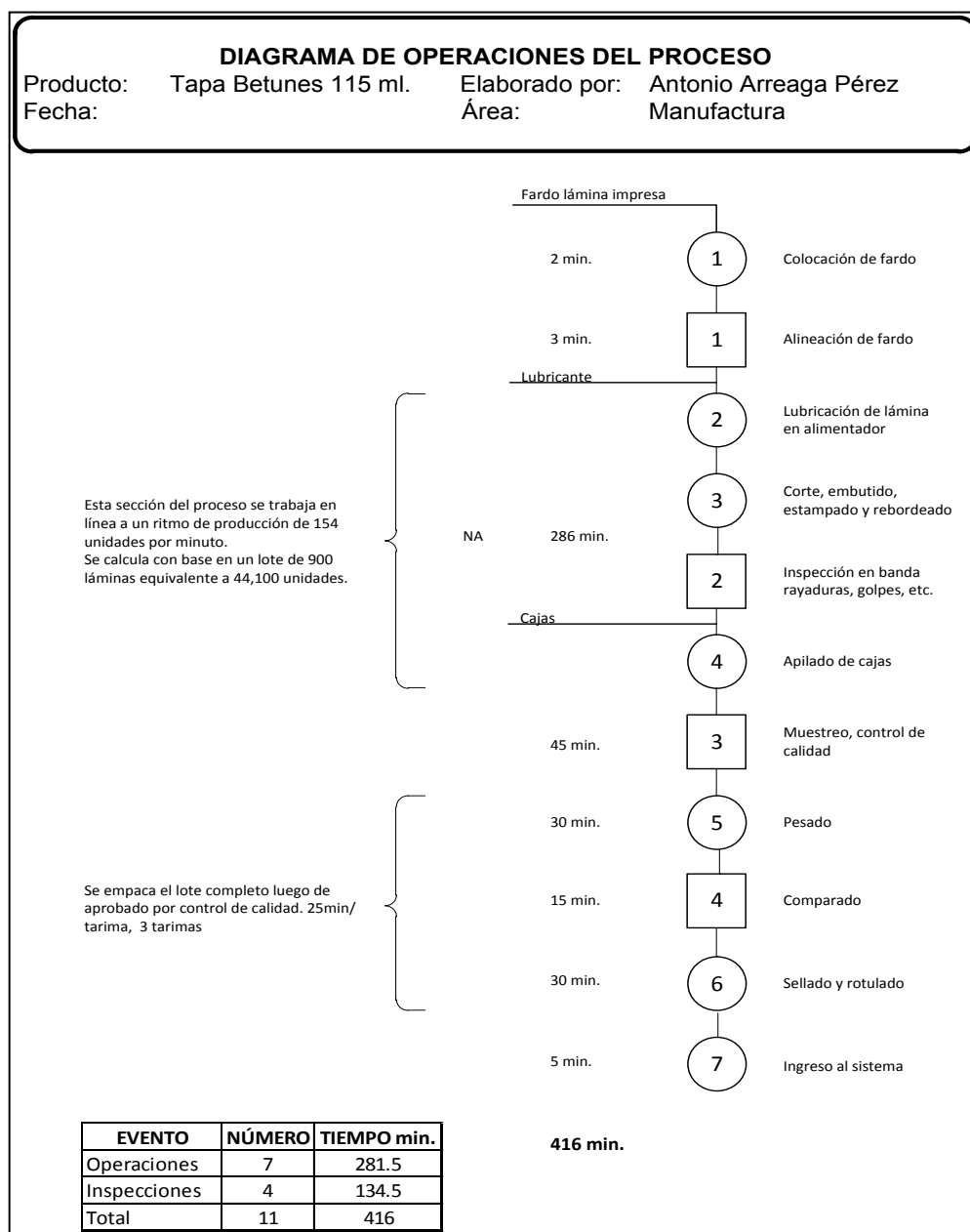
De acuerdo con la descripción tanto de las actividades como del proceso detallados en el capítulo anterior, se construyeron los respectivos diagramas de operaciones, flujo y recorrido. En este caso específico del proceso de producción del área de manufactura, luego del análisis respectivo, se definió de acuerdo con las necesidades internas, trabajar con ritmos de producción definidos con base en velocidades y lotes normales de lámina, debido a que los procesos se realizan en línea; al principio, como entrada de proceso se tiene el número de láminas; en el primer proceso se convierte a unidades y como salida del proceso se tiene unidades dependiendo del producto y número de cuchillas del troquel; por ende si se trabajara con base en unidades, se basaría en millones de unidades y los tiempos de operación en milisegundos.

Es por ello que, contando con velocidades predeterminadas por producto y herramienta, lotes normales de lámina definidos de esta forma desde el proceso anterior, que es el departamento de litografía, se definen ritmos de producción especificados en cada diagrama.

### 3.5.1. Diagramas de operaciones

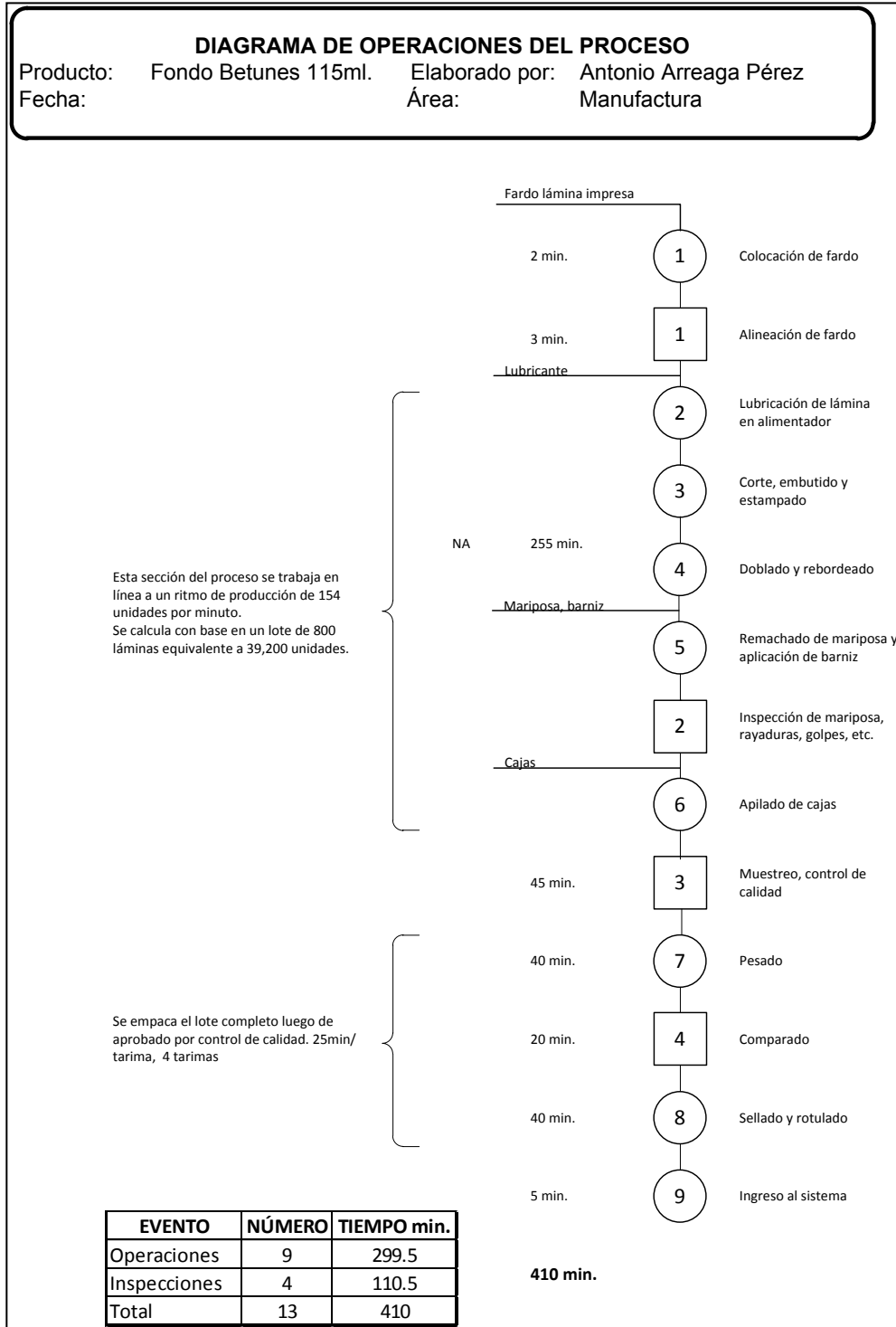
Para documentar el proceso productivo inicialmente se realizan los diagramas de operaciones para betunes, latitas y pilas secas.

Figura 6. Diagrama de operaciones tapa betunes



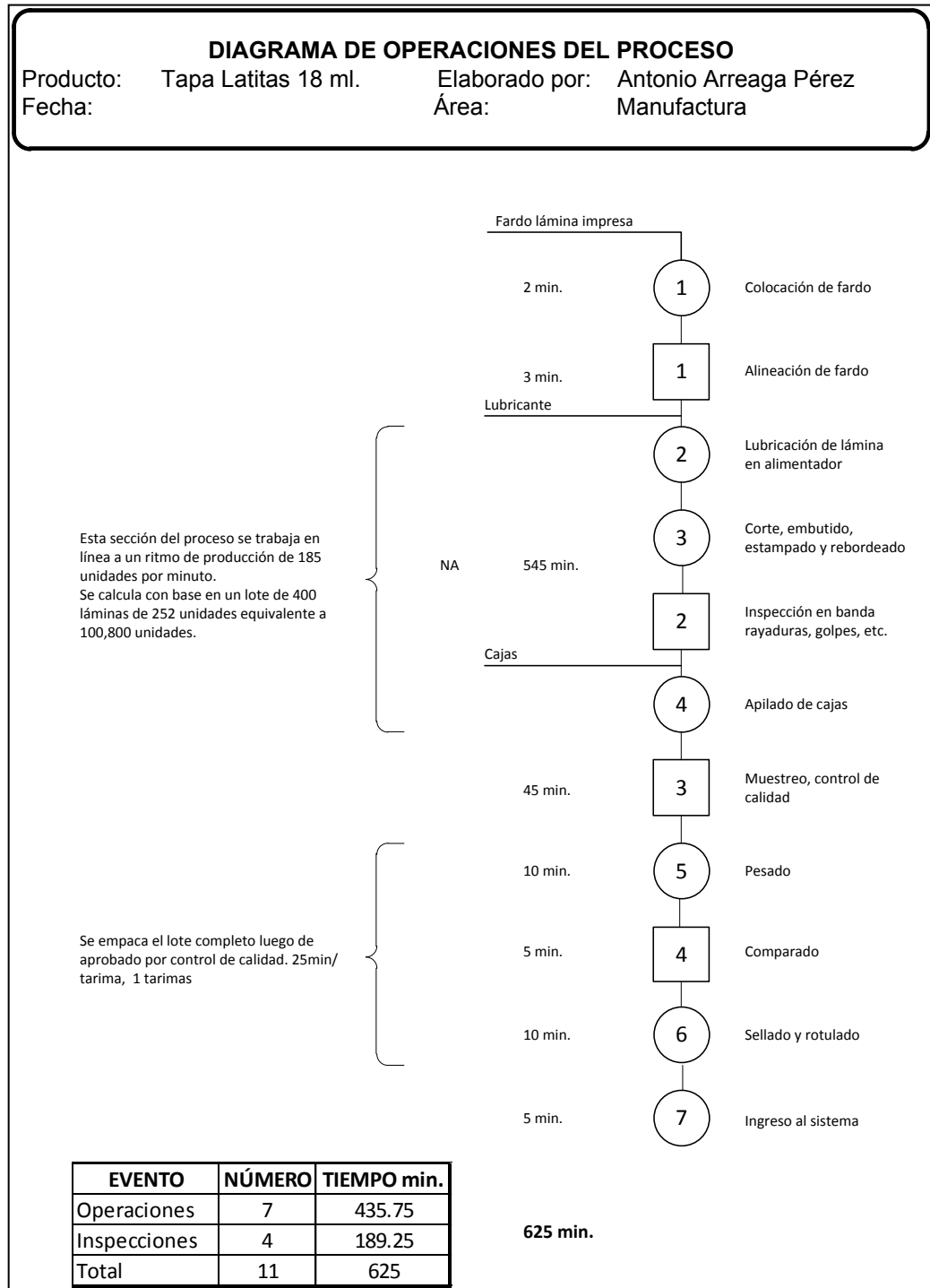
Fuente: elaboración propia.

Figura 7. Diagrama de operaciones fondo betunes



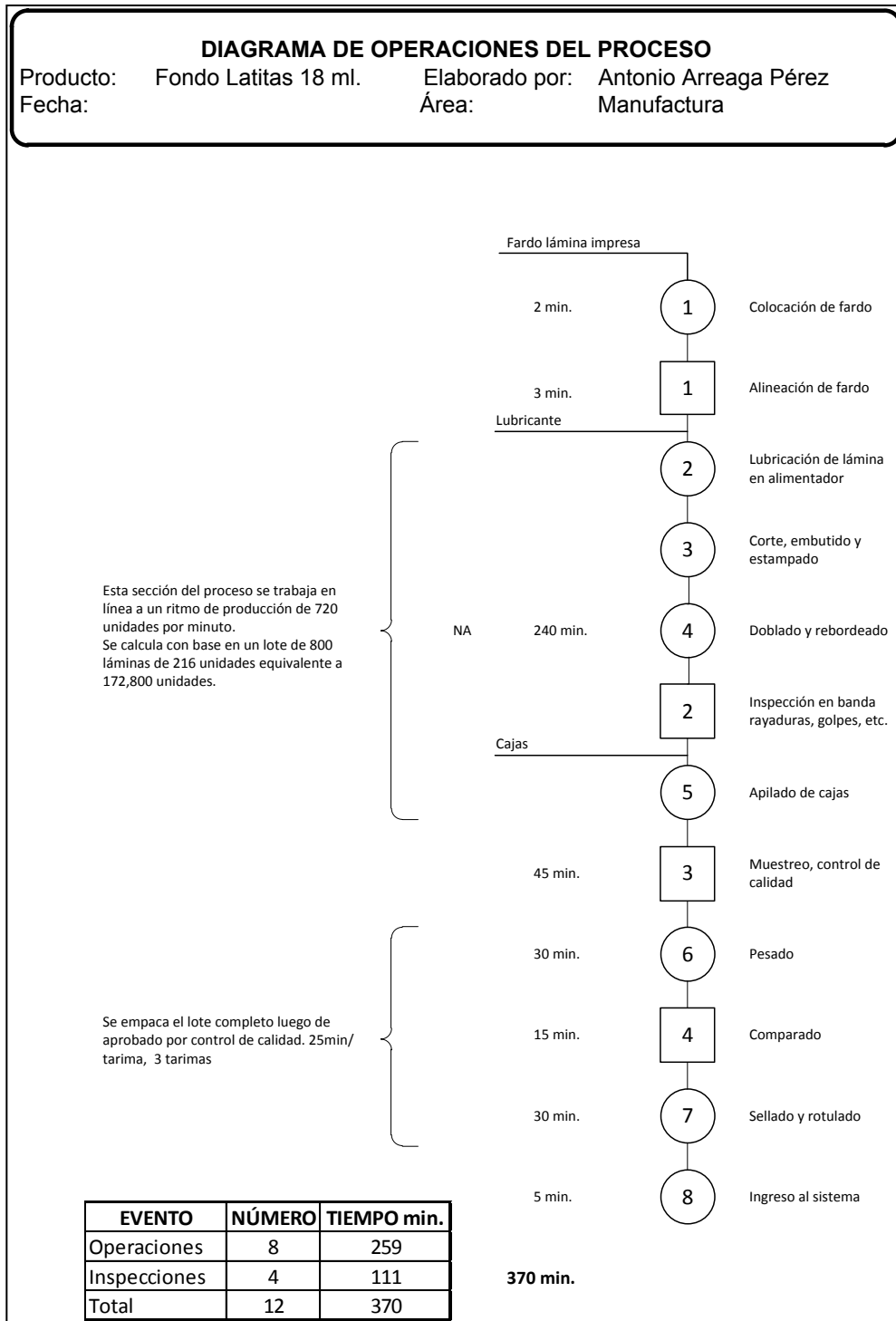
Fuente: elaboración propia.

Figura 8. Diagrama de operaciones tapa latitas



Fuente: elaboración propia.

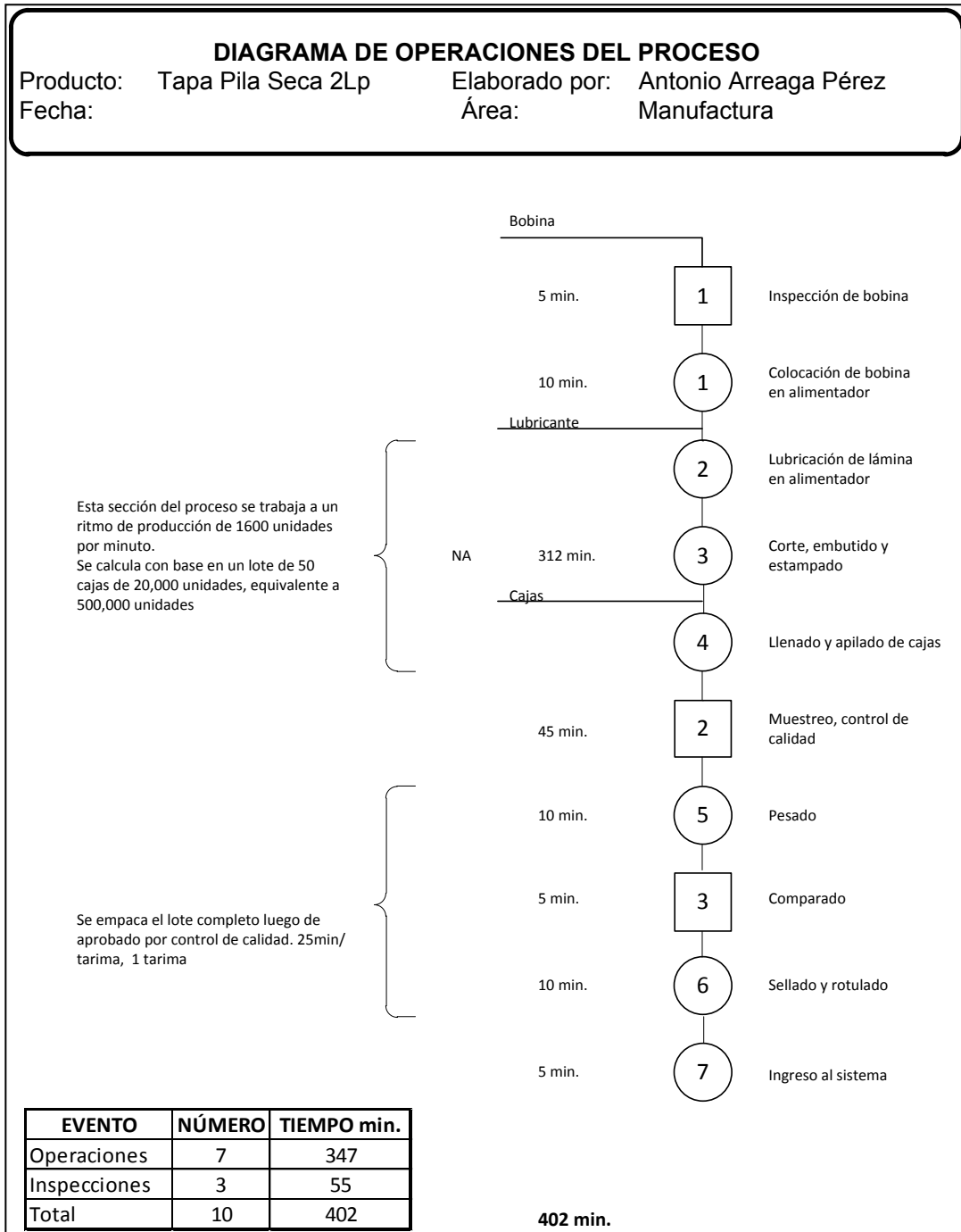
Figura 9. Diagrama de operaciones fondo latitas



Fuente: elaboración propia.



Figura 11. Diagrama de operaciones tapa pila seca

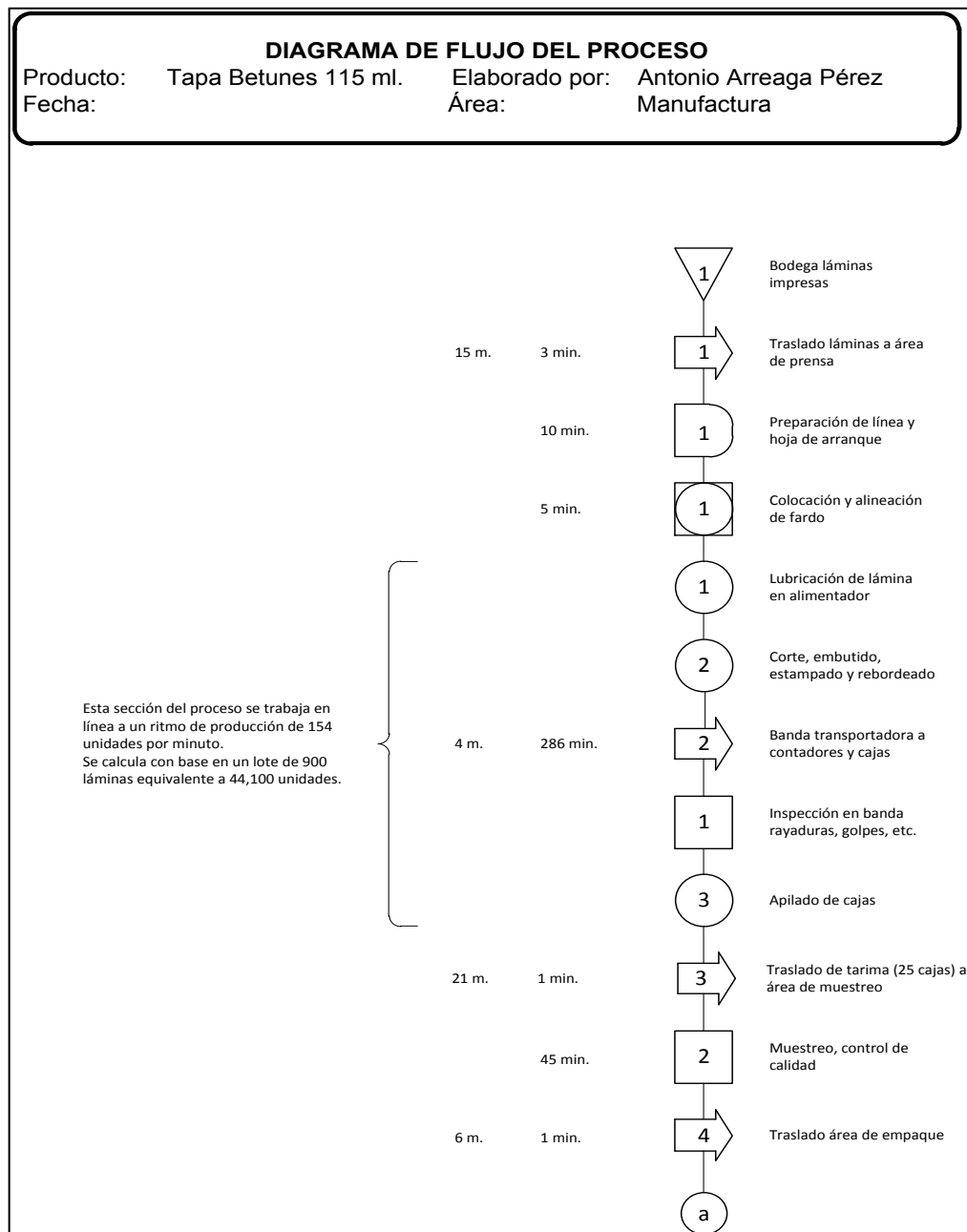


Fuente: elaboración propia.

### 3.5.2. Diagramas de flujo

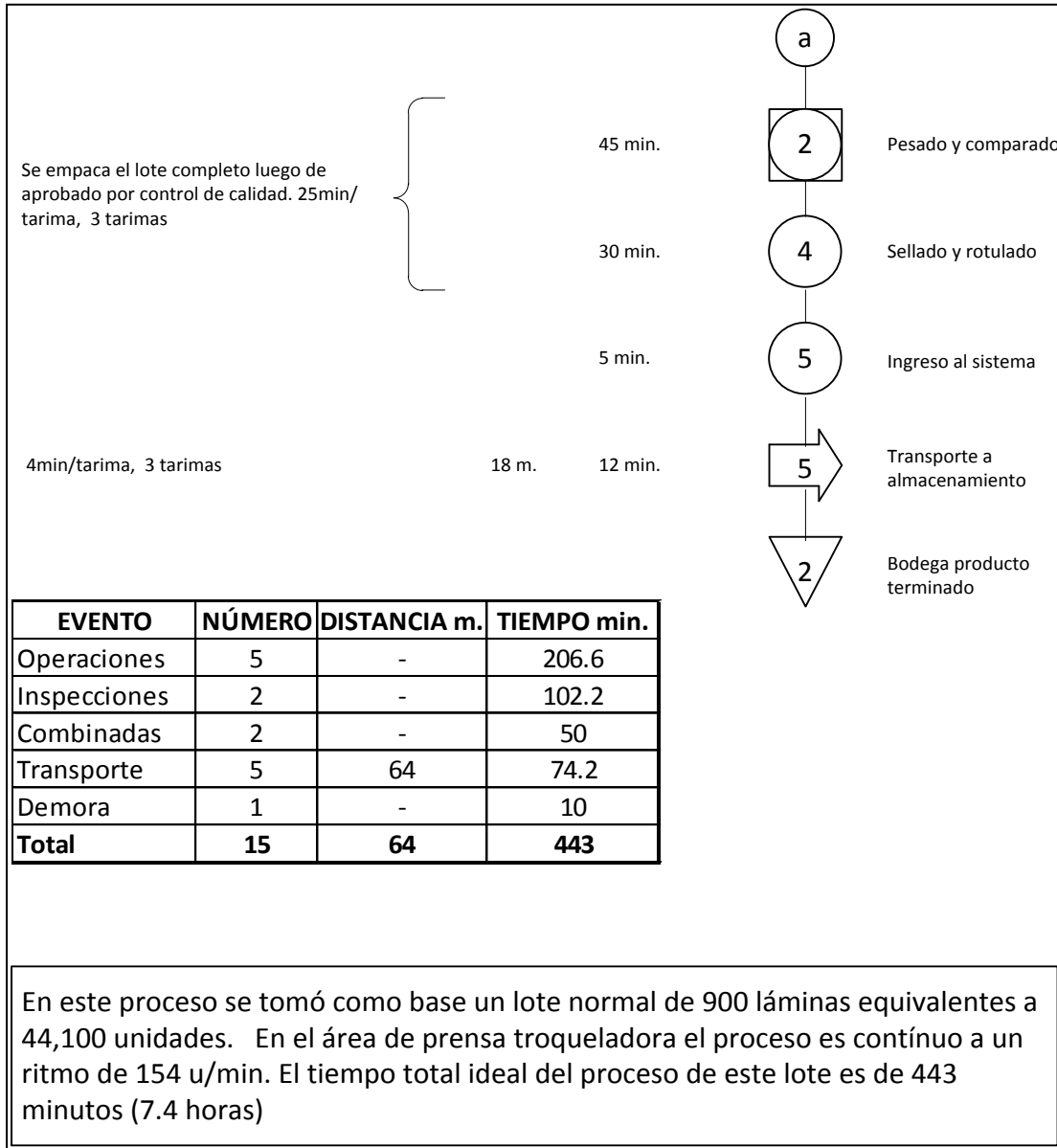
A continuación se presentan los diagramas de flujo del proceso para betunes, latitas y pilas secas.

Figura 12. Diagrama de flujo tapa betunes



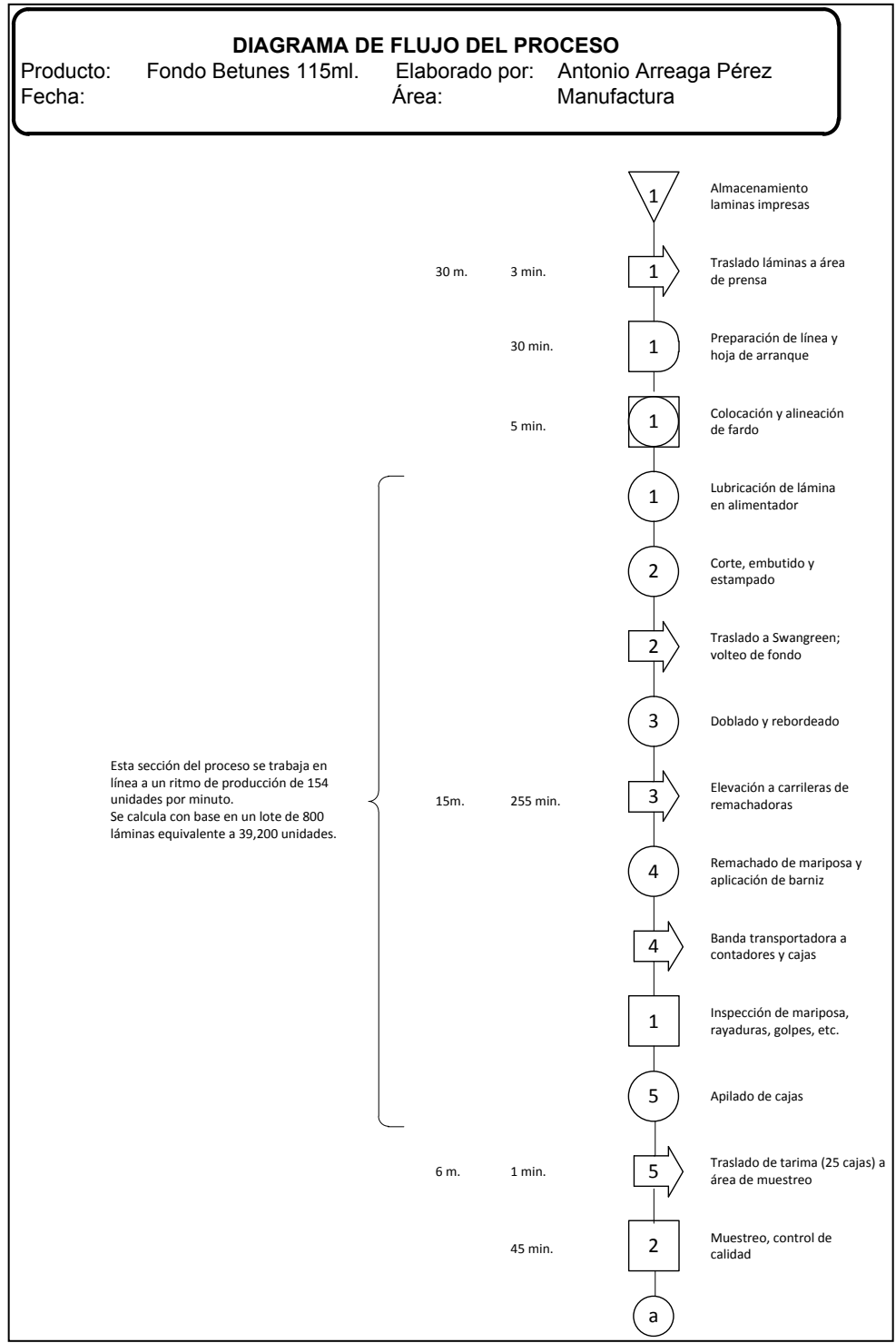


Continuación figura 12.

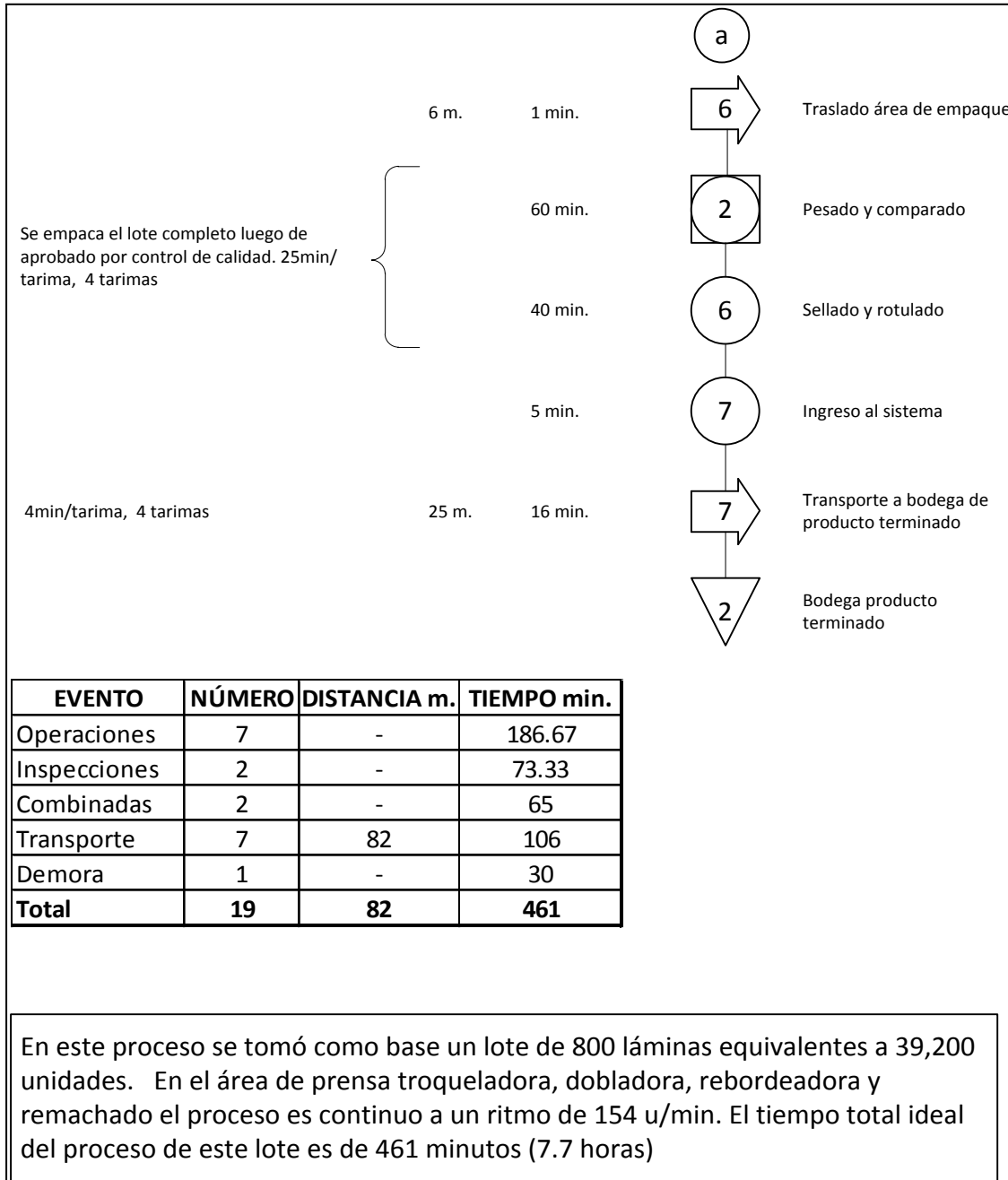


Fuente: elaboración propia.

Figura 13. Diagrama de flujo fondo betunes

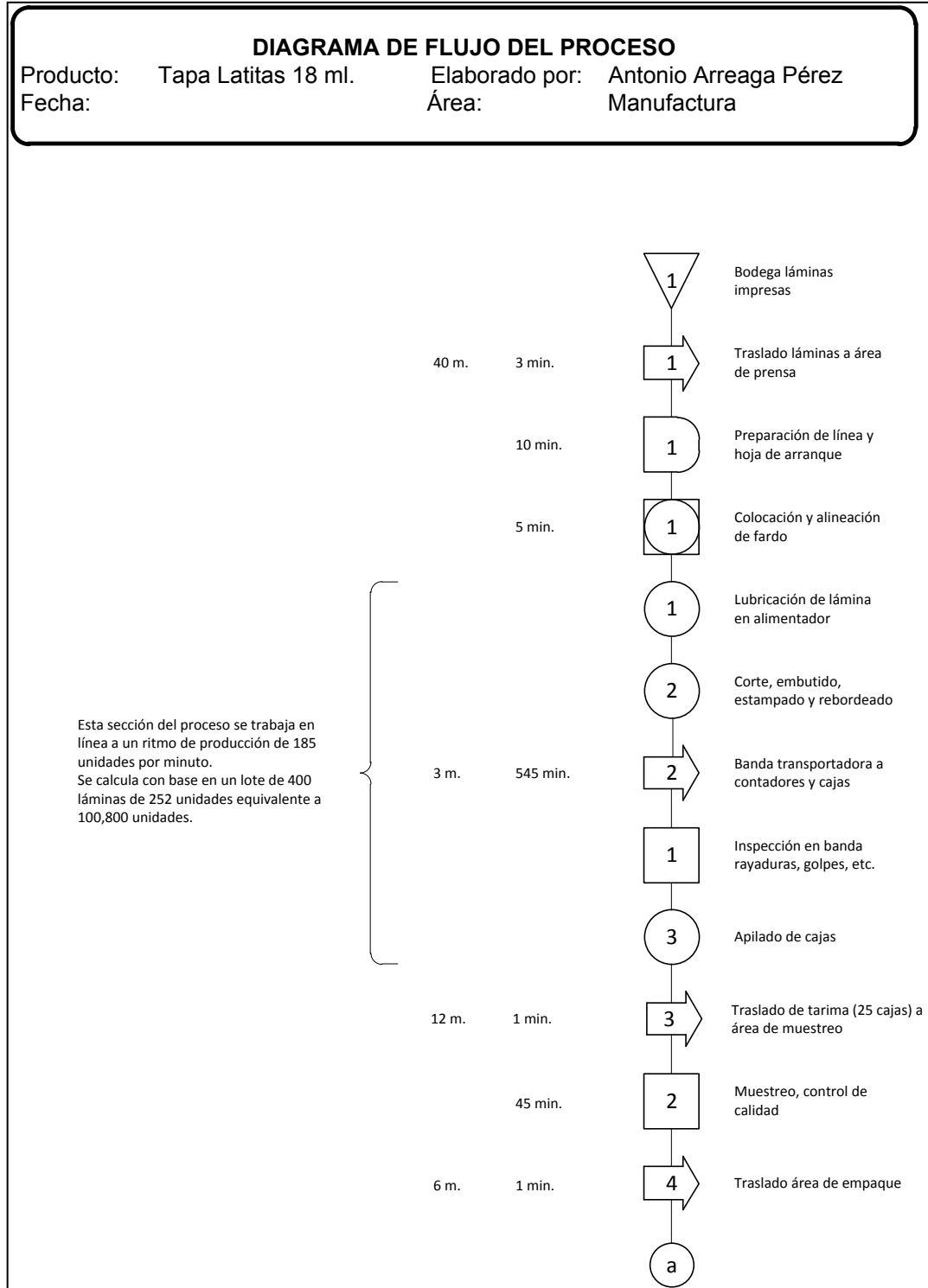


Continuación figura 13.

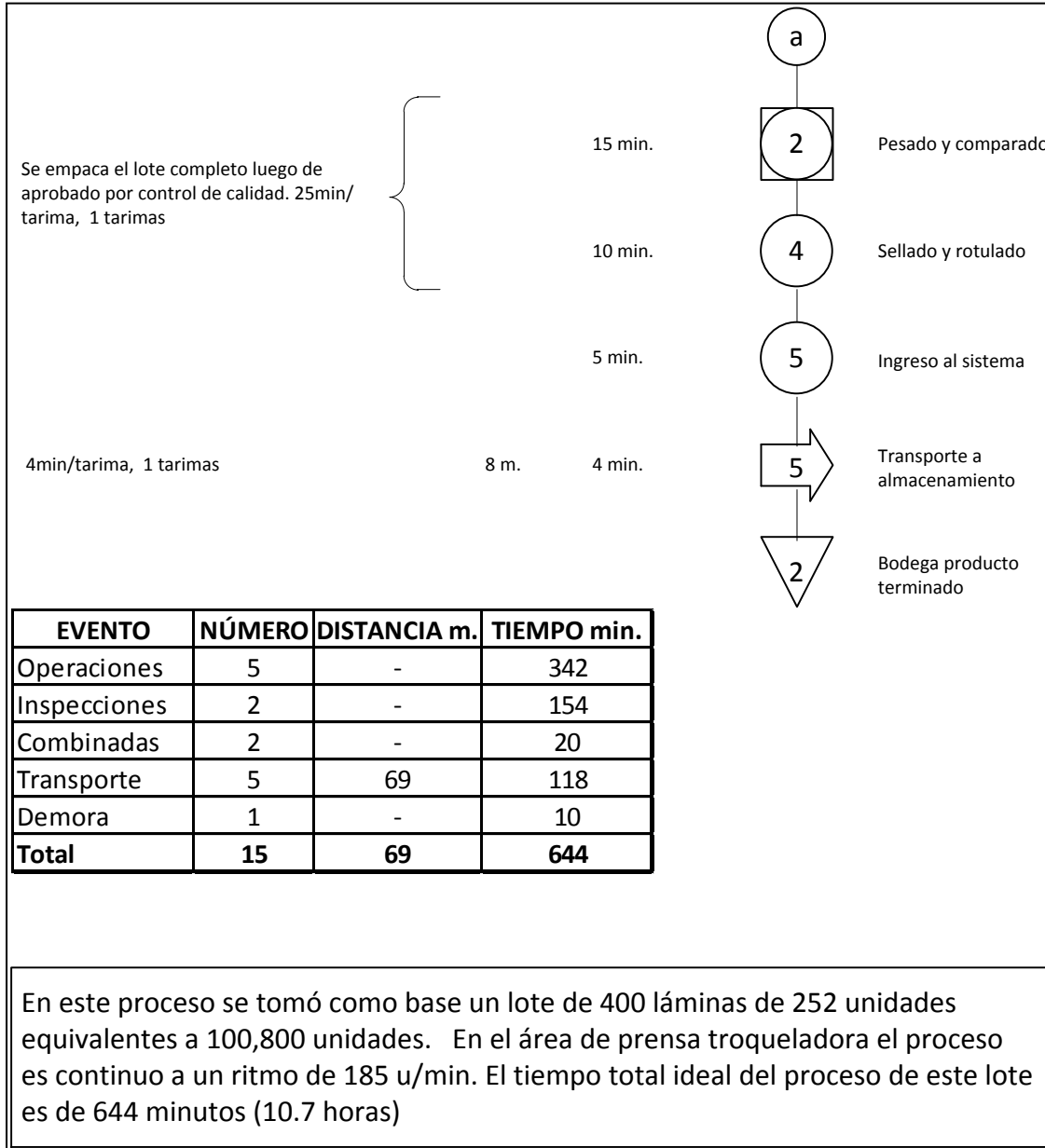


Fuente: elaboración propia.

Figura 14. Diagrama de flujo tapa latitas

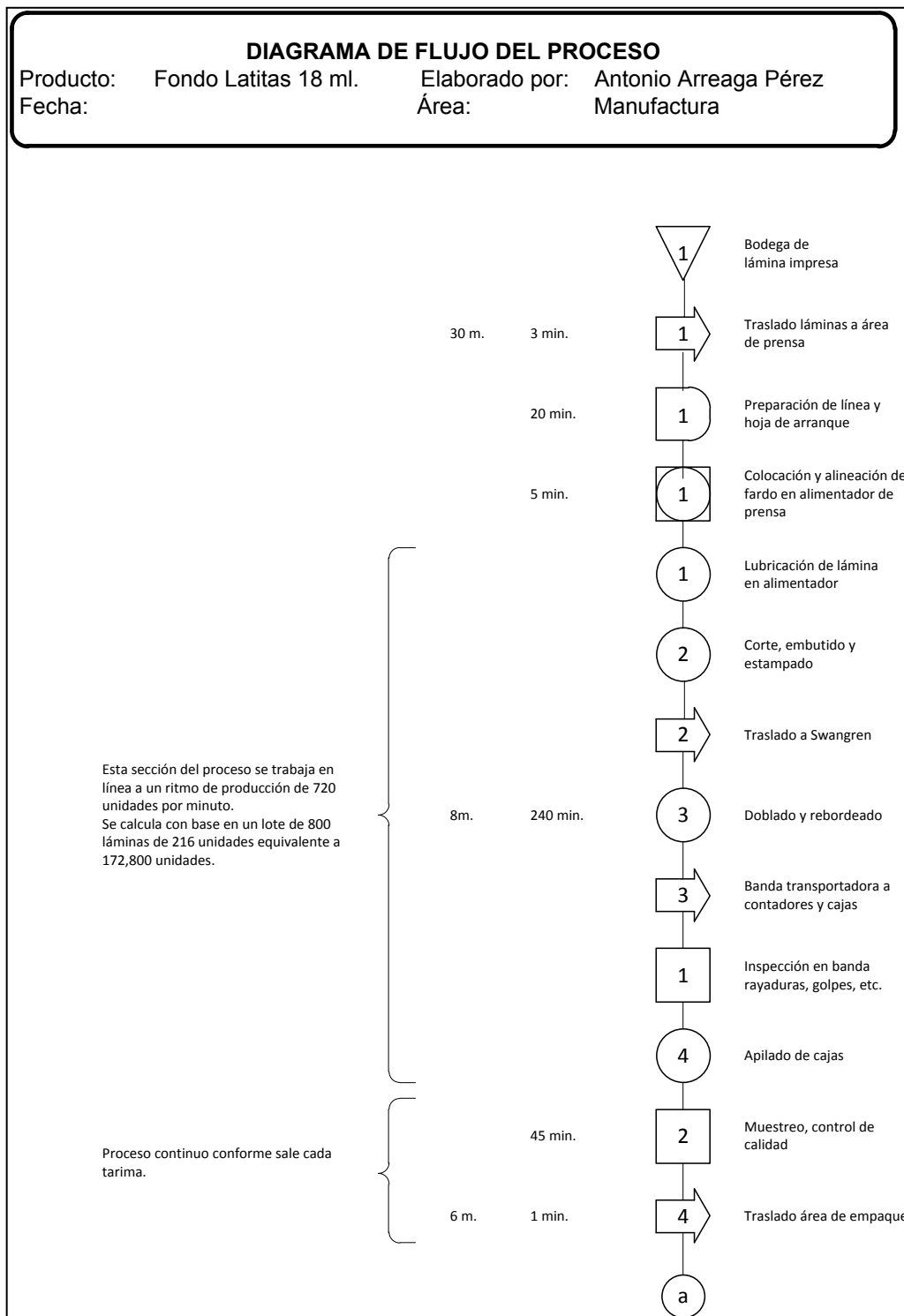


Continuación figura 14.

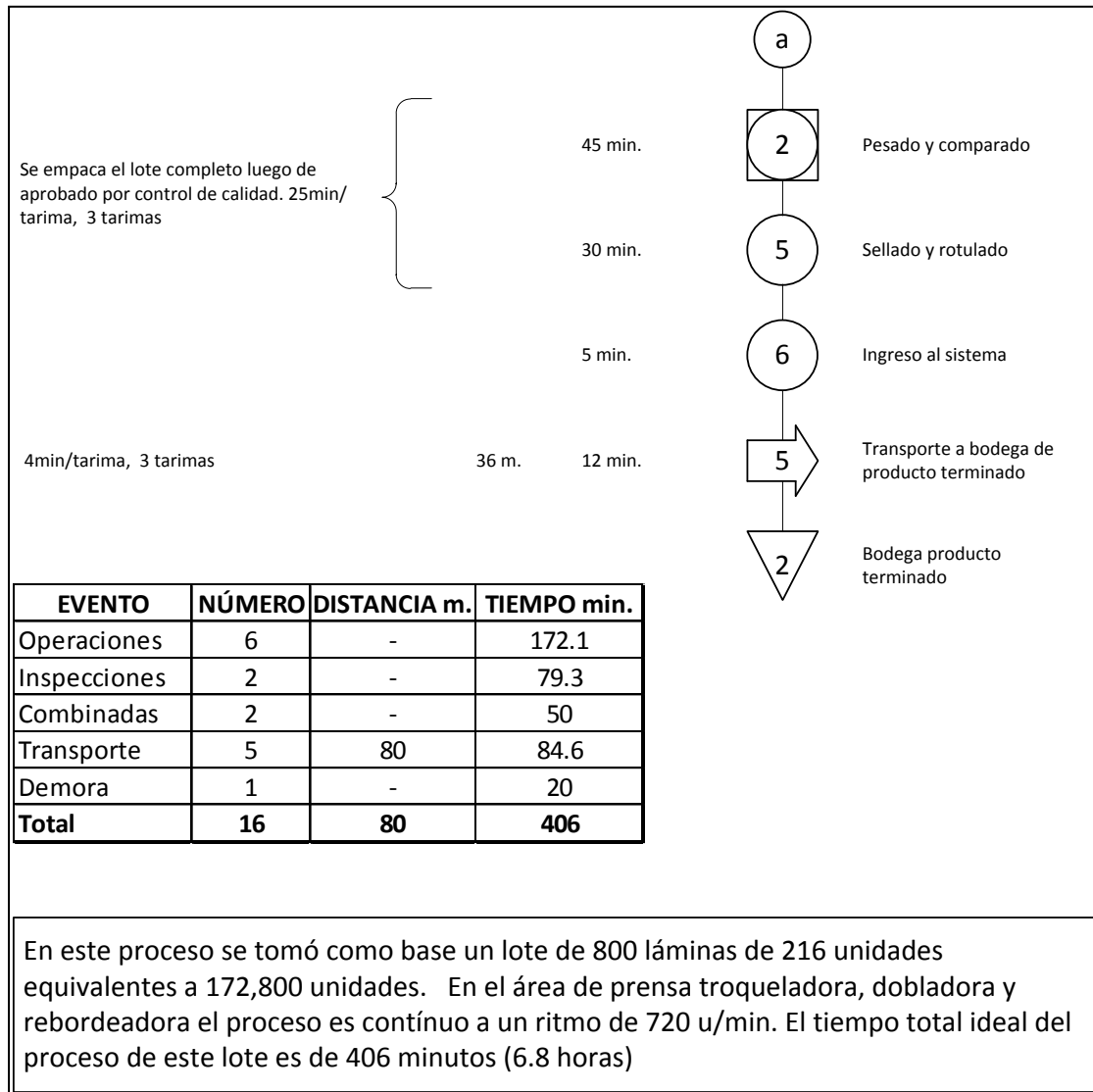


Fuente: elaboración propia.

Figura 15. Diagrama de flujo fondo latitas

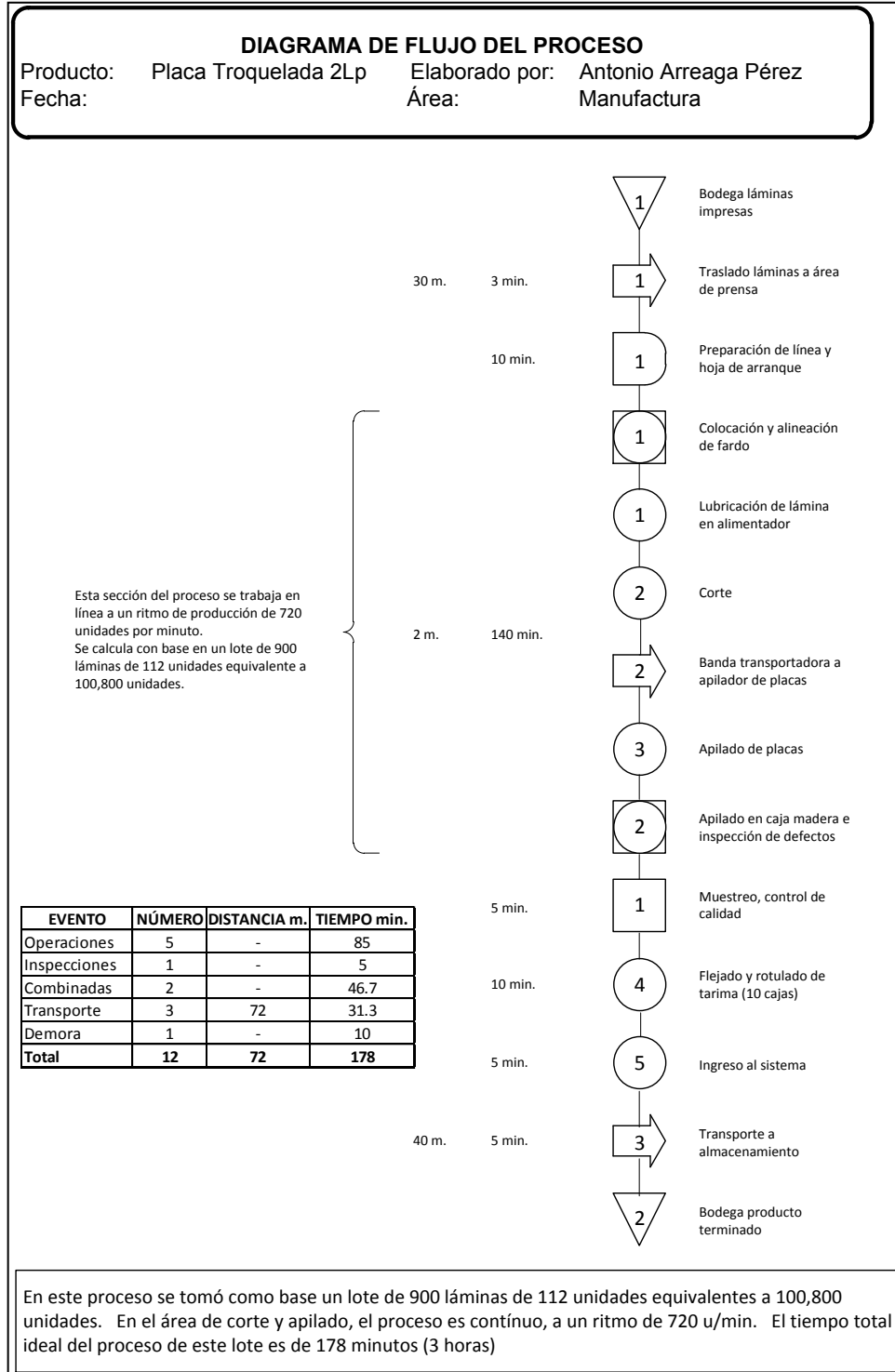


Continuación figura 15.



Fuente: elaboración propia.

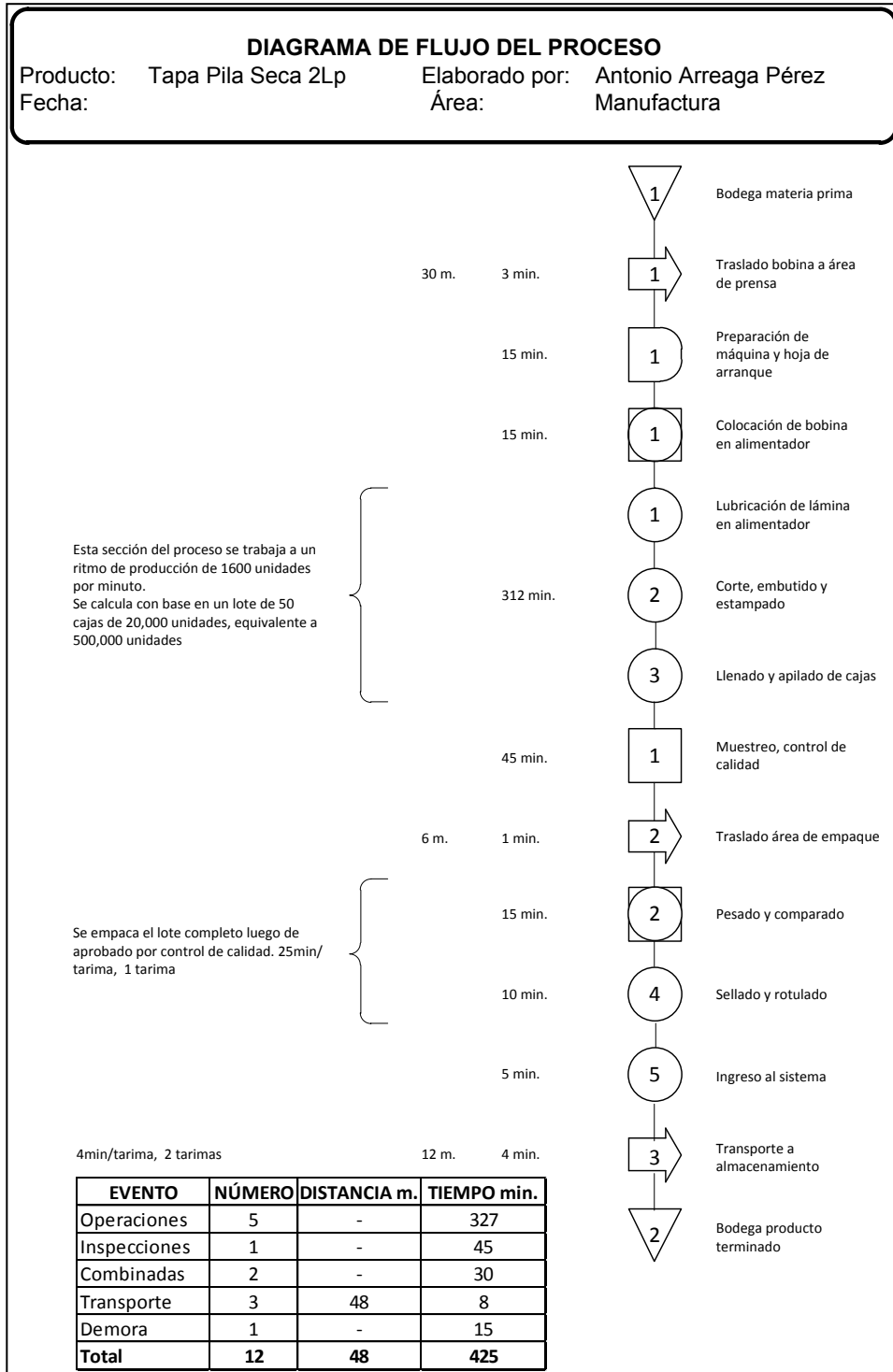
Figura 16. Diagrama de flujo placa troquelada



Fuente: elaboración propia.



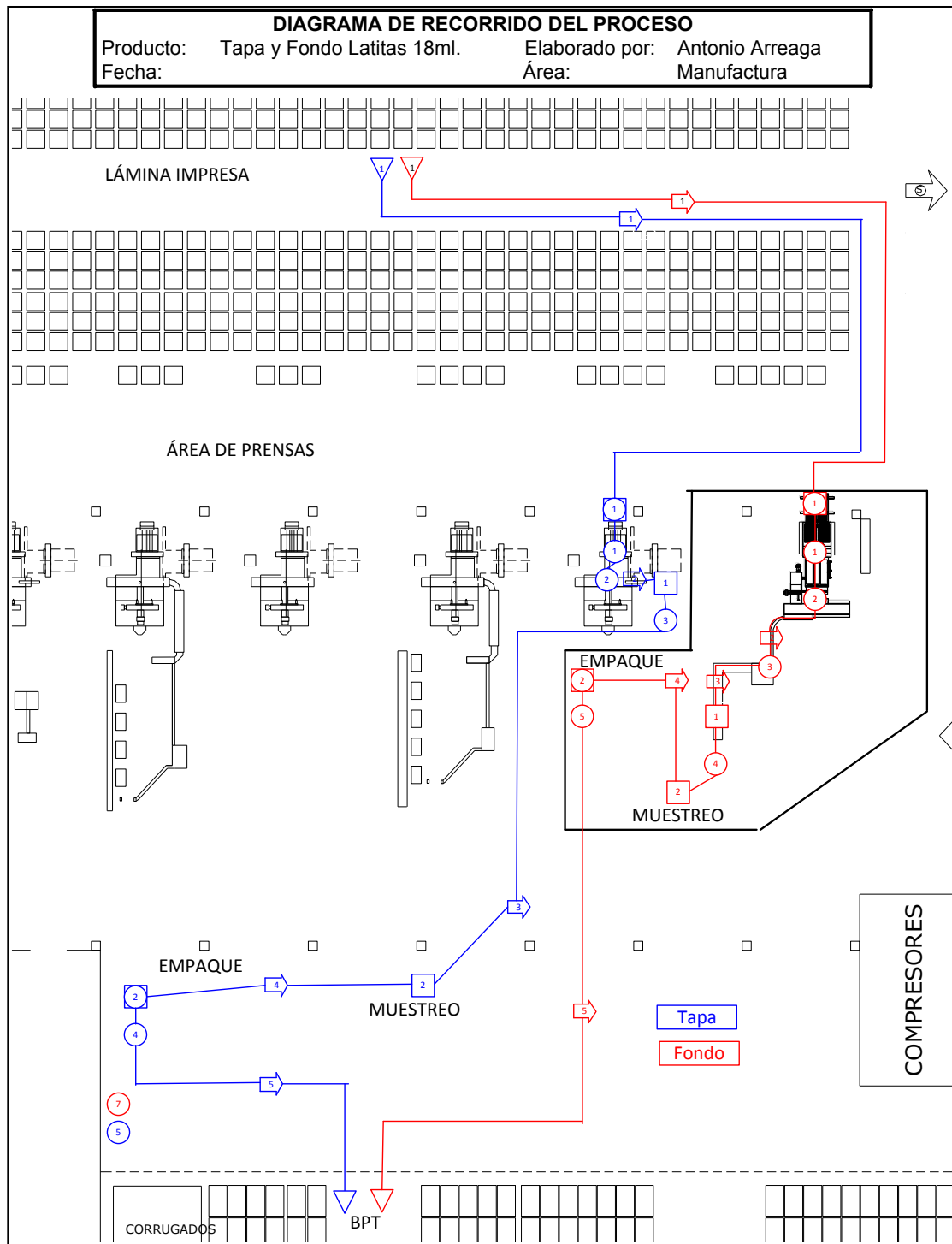
Figura 17. Diagrama de flujo tapa pila seca



Fuente: elaboración propia.



Figura 19. Diagrama de recorrido latitas



Fuente: elaboración propia.





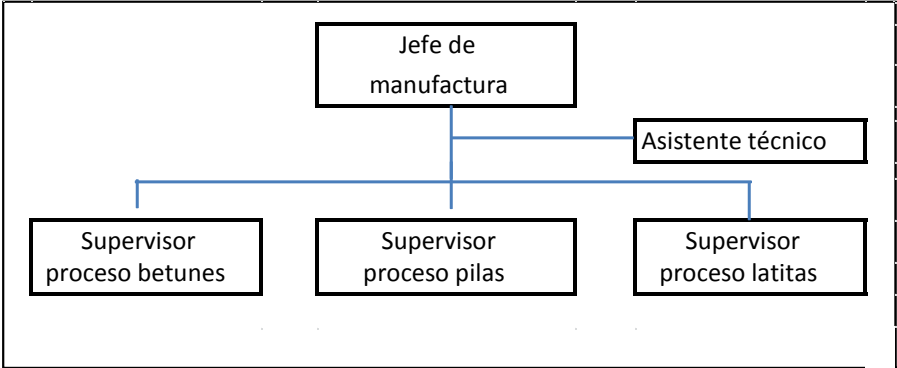
## **4. PROPUESTA DE MEJORAMIENTO ADMINISTRATIVO DEL ÁREA DE MANUFACTURA**

La propuesta de mejoramiento administrativo en el área se basa en la redistribución de funciones, ya que actualmente hay dos puestos enfocados a la dirección y control del departamento; con la creación, control y seguimiento de variables del proceso, se limitan las actividades del asistente técnico del área al control de indicadores y reportes de producción; con lo que surge la necesidad de crear un nuevo puesto que fortalezca la supervisión, ejecución y cumplimiento de la programación de producción, como enlace entre la jefatura del área y la fuerza productiva en piso de planta.

### **4.1. Estructura organizacional**

Actualmente el área administrativa de manufactura está organizada como se muestra en la figura 21, en la que es importante mencionar que los supervisores de proceso desarrollan actividades operativas; son trabajadores que por el tiempo y la experiencia en la empresa, han sido seleccionados del mismo grupo operativo.

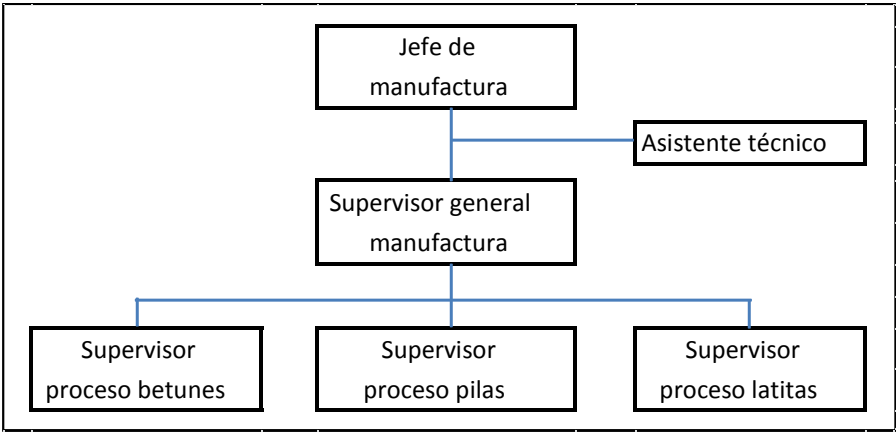
Figura 21. **Organigrama actual**



Fuente: elaboración propia.

En la figura 22 se muestra el organigrama propuesto para el área específica; más que agregar únicamente un puesto, es una reorganización integral de las funciones, como resultado de necesidades específicas y requerimientos de la misma empresa.

Figura 22. **Organigrama propuesto**



Fuente: elaboración propia.

Dando como resultado una jefatura de área enfocada a la planificación de producción y al cumplimiento de los objetivos del área, y un supervisor general enfocado al cumplimiento de dicha planificación específica en piso de planta, así como del control de personal. Ambos apoyados en información, reportes y resultados generados por el asistente técnico.

#### **4.2. Descripción de puestos y funciones**

Los puestos del área fueron analizados para su posterior redistribución de funciones y generar una descripción de cada puesto de manufactura, donde además de priorizar las funciones, se determina su información general basada en normas y requerimientos internos de la empresa.



#### 4.2.1. Jefe de manufactura

En la siguiente tabla se detalla la descripción de este puesto según formato establecido por la empresa.

Tabla VI. Descripción de puesto jefe de manufactura

DATOS INFORMATIVOS DE LA POSICIÓN	
1. Denominación formal del cargo:	Jefe de Manufactura
2. Departamento:	Producción
3. Área:	Manufactura
4. No. de ocupantes:	01
5. Nombre del cargo supervisor directo:	Gerente de Producción
6. Nombre de los cargos que supervisa:	Supervisor General y Asistente Técnico
7. Propósito principal del puesto:	Planifica y dirige la producción con base en el presupuesto de ventas.
8. Nivel académico: Básico Diversificado Técnico Universitario X Otro especifique:	Universitario, Ingeniero Industrial, Mecánico, Mecánico Industrial o Químico Industrial.
9. Tiempo de experiencia:	2 años
10. Tipo de experiencia:	En puesto similar.
11. Funciones desempeñadas (funciones específicas que la persona debe haber desempeñado en puestos anteriores):	Planeación de producción Manejo de personal Normas de calidad

Continuación tabla VI.

<b>FUNCIONES ESPECÍFICAS JEFE DE MANUFACTURA</b>	
Orden	Las funciones desempeñadas en la posición por orden de importancia
A	Analiza los resultados de producción
B	Analiza los resultados generados por el reporte de OEE para verificar el cumplimiento de metas establecidas
C	Elabora las medidas correctivas necesarias con base en el análisis de los resultados de producción
D	Elabora el plan de producción con base en el presupuesto, objetivos y metas
E	Prepara los planes de acción para implementar las acciones correctivas
F	Atiende auditorías internas y externas que se realizan en su área
G	Coordina los períodos de trabajo de mantenimiento preventivo a realizarse en su área, con el jefe de dicho departamento
H	Evalúa la necesidad de trabajar horas extras conjuntamente con el Gerente de Planta
I	Planifica conjuntamente con el jefe de litografía, los planes de producción de ambas áreas
J	Verifica que se realicen todas las actividades de mejora necesarias para cumplir con el OEE general del área de manufactura
K	Fija los objetivos de mejora de su área
L	Implementa de acuerdo con la gerencia de planta, las acciones necesarias para cumplir con los objetivos de la compañía
M	Evalúa constantemente las atribuciones del personal directamente a su cargo
N	Verifica que su personal cumpla con las políticas, normas y procedimientos establecidos en la empresa
Ñ	Participa en auditorías de calidad internas
O	Aprueba la contratación de personal de su área
P	Traslada a todo el personal del área los requerimientos de producción
Q	Autoriza turnos de trabajo del área de Manufactura
R	Promueve el desarrollo interno y externo de su personal a través de la capacitación
S	Verifica diariamente los inventarios de producto en proceso y producto terminado
T	Verifica el cumplimiento del programa de inducción del personal de nuevo ingreso
U	Informa a la Gerencia de Planta de todas las actividades y resultados del departamento de Manufactura
V	Verifica el cumplimiento del plan de capacitación anual de su personal
W	Autoriza permisos cuando es requerido por el supervisor general

Fuente: elaboración propia.

#### 4.2.2. Supervisor general

En la siguiente tabla se detalla la descripción de este puesto según formato establecido por la empresa.

Tabla VII. Descripción de puesto supervisor general

DATOS INFORMATIVOS DE LA POSICIÓN	
1. Denominación formal del cargo:	Supervisor General de Manufactura
2. Departamento:	Producción
3. Área:	Manufactura
4. No. de ocupantes:	01
5. Nombre del cargo supervisor directo:	Jefe de Manufactura
6. Nombre de los cargos que supervisa:	Supervisores de Proceso, Abastecedor de Insumos, Encargado de Empaque.
7. Propósito principal del puesto:	Supervisa el cumplimiento de la programación de producción de acuerdo a los procedimientos y normas establecidas.
8. Nivel académico: Básico Diversificado Técnico Universitario X Otro especifique:	Últimos dos años de Ingeniería Industrial, Mecánica, Mecánica Industrial o Química Industrial. Si el puesto se obtiene por promoción interna, se tendrá en cuenta los años laborados en la empresa y su desempeño laboral.
9. Tiempo de experiencia:	2 años
10. Tipo de experiencia:	En puesto similar.
11. Funciones desempeñadas (funciones específicas que la persona debe haber desempeñado en puestos anteriores):	Manejo de personal en área productiva

Continuación tabla VII.

<b>FUNCIONES ESPECÍFICAS SUPERVISOR GENERAL</b>	
Orden	Las funciones desempeñadas en la posición por orden de importancia
A	Realiza la programación específica del personal en sus áreas de trabajo
B	Colabora durante las pruebas de nuevos productos
C	Implementa procedimientos e instrucciones de trabajo del área
D	Elabora procedimientos e instrucciones de trabajo del área
E	Realiza los análisis necesarios para controlar el proceso
F	Implementa las acciones para mejorar el proceso productivo
G	Implementa las acciones correctivas de su área, resultantes de auditorías internas o reclamos
H	Revisa el inventario diario del producto en proceso y en revisión e informa al Jefe de Manufactura
I	Supervisa que su personal cumpla con las normas de calidad
J	Supervisa que su personal cumpla con las Buenas prácticas de manufactura
K	Supervisa que su personal cumpla con las normas de Seguridad Industrial
L	Evalúa constantemente el desempeño del personal directamente a su cargo
M	Colabora activamente en alcanzar los objetivos de la compañía
N	Participa en los proyectos del área de Manufactura
Ñ	Elabora planes de acción para el mejoramiento y la calidad de la operación
O	Traslada programas para el cumplimiento del plan de producción
P	Provee a su personal de todos los materiales e insumos necesarios para realizar su trabajo
Q	Autoriza permisos del personal del área, debiendo solicitar la aprobación del Jefe de Manufactura en casos especiales
R	Verifica que se realicen los mantenimientos preventivos programados al área, de acuerdo con el programa establecido
S	Verifica que el personal de nuevo ingreso reciba la inducción al departamento y al puestos, necesaria para realizar su labor
T	Realiza las listas de distribución de los documentos del sistema de calidad que sea necesario tener impresos en el área de manufactura

Fuente: elaboración propia.

### 4.2.3. Asistente técnico

En la siguiente tabla se detalla la descripción de este puesto según formato establecido por la empresa.

Tabla VIII. Descripción de puesto asistente técnico

DATOS INFORMATIVOS DE LA POSICIÓN	
1. Denominación formal del cargo:	Asistente Técnico
2. Departamento:	Producción
3. Área:	Manufactura
4. No. de ocupantes:	01
5. Nombre del cargo supervisor directo:	Jefe de Manufactura
6. Nombre de los cargos que supervisa:	Ninguno
7. Propósito principal del puesto:	Estructura, analiza y registra la información del área, generando datos que sirven para la toma de decisiones, y participa en el seguimiento y ejecución de actividades de mejora.
8. Nivel académico: Básico Diversificado Técnico Universitario X Otro especifique:	Últimos dos años de Ingeniería Industrial, Mecánica, Mecánica Industrial. Si el puesto se obtiene por promoción interna, se tendrá en cuenta los años laborados en la empresa y su desempeño laboral.
9. Tiempo de experiencia:	1 año
10. Tipo de experiencia:	En procesos de manufactura o en administración
11. Funciones desempeñadas (funciones específicas que la persona debe haber desempeñado en puestos anteriores):	Uso y aplicación de paquetes de computación.

Continuación tabla VIII.

<b>FUNCIONES ESPECÍFICAS ASISTENTE TÉCNICO</b>	
Orden	Las funciones desempeñadas en la posición por orden de importancia
A	Analiza resultados diarios de OEE
B	Colabora en el seguimiento de los planes de acción para el cumplimiento de las acciones correctivas o preventivas correspondientes al área
C	Elabora el reporte diario de producción
D	Realiza resúmenes analíticos mensuales del OEE
E	Monitorea el cumplimiento de variables críticas del proceso
F	Realiza resumen mensual de control de variables del proceso
G	Elabora documentos concernientes al área (procedimientos, instrucciones de trabajo)
H	Colabora con la capacitación del personal del área
I	Distribuye reporte diario de producción a las personas involucradas en el proceso
J	Elabora presentaciones que reflejen los resultados alcanzados, así como también las causas de los diferentes problemas; acciones correctivas.
K	Elabora el programa de calibración de equipo de inspección, medición y ensayo del área de manufactura
L	Elabora planes de acción para control de variables y proceso
M	Colabora con el personal de manufactura en la solución de problemas de producción, en ausencia del supervisor general
N	Colabora en el proceso de inducción del personal del área de Manufactura
Ñ	Asegura que el equipo que maneja cada persona esté incluido en su tarjeta de responsabilidad

Fuente: elaboración propia.



## CONCLUSIONES

1. En este documento se establece el control del proceso en el área de manufactura con la implementación, cumplimiento y seguimiento de las instrucciones de trabajo sobre el control de variables de troquelado.
2. Las variables del proceso de troquelado en el área de manufactura son: la velocidad de troquelado, la presión en la almohadilla sufridera y lubricación de la lámina.
3. La variabilidad y falta de control en las variables del proceso de troquelado incide directamente en la calidad del producto.
4. Se incluye en la documentación del área de manufactura la descripción del proceso de elaboración de todos los productos, diagramas de operaciones, flujo y recorrido del proceso.
5. La redistribución de las funciones en el área administrativa fortalece la supervisión, ejecución y cumplimiento de la programación de producción, como enlace entre la jefatura del área y el personal operativo en piso de planta.





## RECOMENDACIONES

1. Registrar el seguimiento de las variables del proceso para fortalecer la información en la jefatura del área de manufactura y generar mejoras debidamente documentadas como respaldo al proceso de producción.
2. La distribución y capacitación continua en área de manufactura sobre el control del proceso por medio de las instrucciones de trabajo, determina el cumplimiento de este.
3. Los cambios en las especificaciones de la materia prima requieren de la actualización de los valores de las variables controladas.
4. En la propuesta de mejoramiento administrativo del área de manufactura por medio de la descripción de puestos y funciones, evidencia la necesidad de incluir un supervisor general del área de manufactura.
5. El asistente técnico del área de manufactura será el responsable del seguimiento y registro de las variables del proceso de troquelado, para la generación de los reportes respectivos.



## BIBLIOGRAFÍA

1. EVANS, James; LINDSAY, Willian. *Administración y control de la Calidad*. Gonzales Pozo, Virgilio (trad.). México: Grupo Editorial Iberoamérica, 1995. 726 p. ISBN 970-625-050-6.
2. HODSON, William Maynard. *Manual del Ingeniero Industrial*. Tomos 1. Lancaster, Francisco (trad. y coordinador del proyecto). 4a ed. México: McGraw-Hill/Interamericana, 1996. 1064 p. ISBN 970-10-1195-3.
3. NIEBEL, Benjamin. *Ingeniería industrial métodos, tiempos y movimientos*. Paniagua, Francisco (trad.). 9ª ed. México: Alfaomega, 1996. 880 p. ISBN 970-15-0217-5.
4. ROBBINS, Stephen; COULTER, Mary. *Administración*. Ortiz Staines, Manuel (trad.). 5ª ed. México: Prentice-Hall Hispanoamericana, 1996. 770 p. ISBN: 968-880-705-2.



## ANEXOS

### Anexo 1. PP-01 Arranque de línea en producción

<b>PROCEDIMIENTO</b>		<b>PP - 01</b>	
<b>PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE LA LÍNEA DE MANUFACTURA</b>		<b>PÁGINA:</b> 1 DE 2 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>	
<b>PROPÓSITO:</b> Asegurar que las líneas de manufactura inicien la producción bajo parámetros establecidos.		<b>ALCANCE:</b> Este procedimiento se debe seguir para arrancar cualquier línea de producción del área de manufactura.	
RESPONSABLE	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	DOCUMENTOS DE SOPORTE	
Supervisor de Manufactura o Líder de Línea	1. Antes de iniciar la producción llenar todos los incisos acerca del producto que se va a fabricar, que se le piden en la hoja de arranque.	Anexo No. 1	
Supervisor de Manufactura o Líder de Línea y Supervisor de Calidad	2. El Supervisor de Manufactura o Líder de Línea debe evaluar las dimensiones del producto y el Supervisor de Calidad verificar los resultados, anotando ambos los resultados en la hoja de arranque.	Planos Vigentes de los Productos. Hoja de Arranque	
Mecánico	3. Si el producto no está dentro de las especificaciones (medidas, pruebas de segundas operaciones, fuga, ajuste, etc) el mecánico deberá de hacer los arreglos necesarios para que el producto esté dentro de las mismas antes de iniciar a trabajar. Es potestad del Supervisor de Manufactura arrancar con el producto fuera de especificaciones siempre y cuando se siga el procedimiento para producto no conforme (PC-05).	PC-05	
Supervisor de Manufactura	4. Si no es posible que la inspección la realicen los dos supervisores, la misma podrá hacerse por el Supervisor de Manufactura o el Líder de Línea. Y posteriormente el Supervisor de Calidad verificará que la misma se realizó satisfactoriamente, completando todos los incisos de la hoja de arranque.		
Supervisor de Manufactura o Líder de Línea y Supervisor de Calidad	6. La hoja de arranque debe ser completada con palabras completas SÍ, NO, o N/A (no aplica); no está permitido utilizar cheques, y se debe seguir la instrucción de trabajo de cómo completar los registros de calidad.	ITC - 01	

Continuación anexo 1.

		<b>PROCEDIMIENTO PP - 01</b>
<b>PROCEDIMIENTO DE ARRANQUE DE LA LÍNEA DE MANUFACTURA</b>	<b>PÁGINA:</b> 2 DE 2 <b>REVISIÓN:</b> <b>SUSTITUYE:</b> <b>FECHA:</b> <b>PREPARADO POR:</b> <b>REVISADO POR:</b> <b>APROBADO POR:</b>	
Asistente de Control de Calidad	<p>7. Al final del reporte, las personas que realizaron la inspección deberán colocar su nombre.</p> <p>8. Si se cambia de producto, la orden de producción, o se suspende la misma por más de un turno, es necesario llenar una nueva hoja de arranque y completar todos los incisos.</p> <p>9. Cuando el operador detecta un defecto, deberá de parar la máquina e inspeccionar la caja en producción y las dos cajas anteriores al paro.</p> <p>10. Todas las hojas de arranque serán guardadas por el Supervisor de Manufactura y deberá de entregarlas todos los lunes de la semana siguiente al Departamento de Calidad.</p> <p>11. Las hojas de arranque serán revisadas y debidamente archivadas junto con el expediente de cada orden de producción.</p> <p>12. Inmediatamente después de completar la hoja de arranque por ambos supervisores; esta deberá de colocarse en un lugar visible en la máquina respectiva.</p> <p><b>VIGENCIA:</b></p>	Sobres de Ordenes de Producción

Continuación anexo 1.

HOJA DE ARRANQUE DE BETUNES									
<b>PRODUCTO:</b>						<b>FECHA:</b>			
<b>CLIENTE:</b>					<b>UNI. A PRODUCIR:</b>				
<b>CON IMPRESIÓN:</b>	Sí	No	<b>MATERIAL TAPA:</b>		<b>MATERIAL FONDO:</b>		<b>LINEA:</b>	<b>No. ORDEN:</b>	
<b>VARIABLES</b>			<b>INSTRUCCIÓN DE TRABAJO</b>	<b>ESPECIFICACIONES</b>			<b>MEDIDAS MANUFACTURA</b>	<b>MEDIDAS CALIDAD</b>	
ALTURA TOTAL			ITCP-01						
DIÁMETRO INTERIOR (tapa)			ITCP-01						
ALTURA AL TOPE (tapa)			ITCP-01						
DIÁMETRO DE VENA (fondo)			ITCP-01						
CAPACIDAD			ITCP-02						
FUGA			ITCP-05						
TORQUE			ITCP-04						
ESTAMPE			ITCP-01						
DISPENSADOR									
<b>LIMPIEZA DEL LUGAR.</b>							<b>MANUFACTURA</b>	<b>CALIDAD</b>	
Verifique que:									
Los depósitos de basura estén limpios									
Los depósitos para material defectuoso estén identificados.									
El área de trabajo esté ordenada y limpia									
No exista en el área de trabajo producto que no sea el que se va a trabajar.									
La salida de la faja esté limpia									
Las cajas donde se empaca el producto estén limpias sin otro producto.									
<b>EQUIPO</b>							<b>MANUFACTURA</b>	<b>CALIDAD</b>	
Verificar que el troquel a utilizar sea el correcto según el tipo de impresión (troquel doble o simple)									
Verificar que la lámina a troquelar tenga tarjeta de identificación y aprobación de calidad.									
Si la tarjeta de Calidad es de color rojo revisar si existe autorización de trabajar el fardo (PP-05). <b>NOTA:</b> la etiqueta color amarillo la puede autorizar el supervisor de mayor jerarquía dentro de la planta.									
Para <b>tapa y fondo</b> Saddle Soap, Low Gloss, Wet Pruf, Mink Oil, Dubbin, verificar que la lámina contenga barniz interior.									
Para la tapa dependiendo del cliente verifique si lleva agujero.									
Tener el plano vigente del producto, en un lugar visible.									
Si es lámina virgen verificar que la mayor cantidad de estaño esté en el lado exterior del producto									
Anotar el calibre del material (de acuerdo con la tarjeta del proveedor)									
Anotar la cantidad del estaño (de acuerdo con la tarjeta del proveedor)									
Verificar la velocidad de troquelado para el producto según tabla de velocidades.									
Verificar la presión de almohadilla sufridera según tabla de presiones									
Verificar que la lubricación esté programada según tabla de lubricación de lámina.									
Verificar que no se hayan cumplido las horas para mantenimiento de la máquina.									
<b>SI UNO DE LOS REQUISITOS ANTERIORES NO SE HA CUMPLIDO, NO SE DEBE DE ARRANCAR LA PRODUCCIÓN</b>									
_____					_____				
Nombre Sup. De producción					Nombre Sup. De Calidad				

Fuente: Metalgráfica S.A.



