



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO
DE CORTE Y PLANCHADO DE
LÁMINAS DE ACERO LAMINADO EN
FRÍO EN LA EMPRESA PRODUCTOS
SIDERÚRGICOS Y FERRETEROS
PROSIFER, C.A.**

Autor:
López, Beberly

Urb. Yuma II, calle N° 3. Municipio San Diego
Teléfono: (0241) 8714240 (master) – fax (0241) 871239



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CORTE Y PLANCHADO DE
LÁMINAS DE ACERO LAMINADO EN FRÍO EN LA EMPRESA PRODUCTOS
SIDERÚRGICOS Y FERRETEROS PROSIFER, C.A.**

Anteproyecto presentado como requisito para optar al título de
INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:
López Oliveros, Beberly Rosibel
C.I.: 29.849.410
Tutor: Ing. José Álvarez Infante
C.I.: 6.224.270

San Diego, Julio 2023



UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
COORDINACIÓN DE PASANTÍA Y TRABAJO DE GRADO

ACTA DE APROBACIÓN

INFORME FINAL DE PASANTÍA

TRABAJO DE GRADO

El jurado designado por la Facultad de INGENIERIA para la evaluación del Informe Final de Pasantía o Trabajo de Grado titulado: ESTANDARIZACION DEL PROCESO DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS DE ACERO LAMINADOS EN FRIO EN LA EMPRESA PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETERIAS PROSIFER C.A.

Realizado por el (la) Br. Ba Barly Lopez
C.I. N° 29.849.410 cursante de la carrera de ING. INDUSTRIAL.
hace constar después de analizar su contenido y oída la exposición oral, considera que el Informe Final o Trabajo de Grado ha obtenido la calificación de:

APROBADO

NO APROBADO

El Jurado

[Signature]
Tutor Académico (Coordinador)
Nombre: José Wong
C.I.: 6224270

[Signature]
Jurado
Nombre: Argethuico
C.I.: 12033.474

[Signature]
Jurado
Nombre: Ana Arendano
C.I.: 7.187.788

Fecha: 06/07/2023

[Signature]



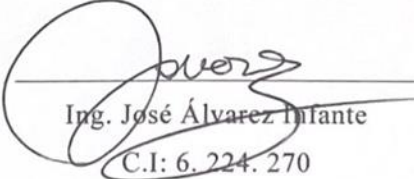


REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**CONSTANCIA DE APROBACIÓN PARA LA PRESENTACIÓN
PÚBLICA DEL TRABAJO DE GRADO**

Quien suscribe, Ing. José Álvarez Infante, portador de la cédula de identidad N° 6.224.270, en mi carácter de tutor del trabajo de grado presentado por el ciudadana Beberly Rosibel López Oliveros, portador de la cédula de identidad N° 29.849.410, titulado **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CORTE Y PLANCHADO DE LÁMINAS DE ACERO LAMINADO EN FRIO EN LA EMPRESA PRODUCTOS SIDERÚRGICOS Y FERRETEROS PROSIFER, C.A.**, presentado como requisito parcial para optar al título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, considero que dicho trabajo reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del jurado examinador que se designe.

En San Diego, a los 14 días del mes de junio del año dos mil veintitrés.


Ing. José Álvarez Infante
C.I: 6. 224. 270



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA

UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ

FACULTAD DE INGENIERÍA

FI I 001 2022-3CR TG

Valencia, 14 de abril de 2023

Ciudadana:
LÓPEZ OLIVEROS, BEBERLY ROSIBEL
29.849.410
Presente -


Cumplo con informarle que la comisión de Trabajo de Grado y Pasantías de la Facultad de Ingeniería en su reunión N° 03-2023 de fecha 08/02/2023 aprobó el proyecto de grado titulado:

Estandarización del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A,

Presentado por usted como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial.

Se ratifica la designación del Tutor Académico que lo asesorará en el desarrollo de este proyecto a:
Ing. José Antonio Álvarez Infante, titular de la cédula de identidad V-6.224.270

Atentamente


Dra. Laura Aurora Sáenz Palencia
Decana de la Facultad de Ingeniería



c.c. Coordinación de Pasantías y Trabajo de Grado de la Facultad de Ingeniería

AGRADECIMIENTO

Este agradecimiento va dirigido primordialmente a Dios por darme la fuerza y dedicación para seguir adelante en todo este camino de sabiduría que cada día me pone de pie para seguir luchando bajo su manto.

A la Universidad José Antonio Páez, por ser el centro educativo el cual me permitió forjarme como profesional, al igual a cada profesor que estuvieron dando su aporte con su experiencia y conocimientos para los logros obtenidos.

Un agradecimiento especial a los profesores extraordinarios que con su apoyo me brindaron las fuerzas, Ing. Manuel Cuadrado por ser parte del seguimiento de este trabajo y su aporte, al Ing. José Álvarez por ser un profesor y gran tutor con carácter de sabiduría, por su tiempo y dedicación para llegar a este final del camino, por ser un gran pilar en la construcción de camino.

A mi Familia por sus consejos en este camino de lucha y por su apoyo durante estos años hasta cumplir este objetivo.

A mis amigos y compañeros de clase que estuvieron en las altas y bajas en los logros obtenidos Agradecimiento especial a mis amigos el Ing. Juan Berné y el Ing. José Ramírez próximos colegas.

A Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A y al personal del nivel gerencial que me prestaron su apoyo y confianza para la elaboración de este trabajo.

Al Ing. Daniel Mendoza y a la Lic. María Luisa Troncone que me han brindado su apoyo incondicional y me han aportado las herramientas necesarias en el transcurso para la realización y aplicación de este trabajo.

Beberly López

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a Dios, quien me provee de salud y fortaleza para seguir adelante, así como también paz y tranquilidad para lograr y cumplir mis objetivos.

A mis padres, Humberto José López Casadiego y Rosa Isabel Oliveros Rodríguez, por el sacrificio y el esfuerzo dedicado día y noche, y por sus enseñanzas, que me han ayudado a ser capaz de superarme y desear lo mejor en cada paso por este camino difícil, gracias a ellos he llegado hasta aquí, es un gran orgullo ser hija de grandes pilares como ellos.

A mi Hermana, Kathleen Nicolee López Oliveros, por no dejarme rendir y darme ánimos en situaciones difíciles.

Y finalmente se le quiere dedicar esta tesis a todas las personas, amigos, familiares y profesores que me han apoyado, han creído en mí y han contribuido con el trabajo para que se realice con éxito, en especial a aquellos que me abrieron las puertas y compartieron sus conocimientos. Gracias a todos los que han recorrido conmigo este camino.

Beberly López

ÍNDICE GENERAL

CONTENIDO	Pp.
ÍNDICE DE CUADROS	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE TABLAS	x
RESUMEN	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO	
I EL PROBLEMA	3
1.1 Planteamiento del problema.....	3
1.2 Formulación del problema.....	8
1.3 Objetivos de la investigación.....	9
1.3.1 Objetivo general.....	9
1.3.2 Objetivos específicos.....	9
1.4 Justificación.....	9
1.5 Alcance.....	10
II MARCO TEÓRICO	11
2.1 Antecedentes de la investigación.....	11
2.2 Bases teóricas.....	14
2.2.1 Teorías Asociadas a la Investigación	14
2.2.2 Proceso	16
2.2.3 Factores Determinantes en un Proceso.....	17
2.2.4 Estandarización.....	18
2.2.5 Desperdicios.....	20
2.2.6 Medición del Trabajo.....	22
2.2.7 Cronometrado.....	23
2.2.8 Diagrama de operaciones del proceso (DOP).....	23
2.2.9 Diagrama Causa – Efecto.....	24
2.2.10 Análisis de la Operacional.....	26
2.2.11 Diagrama de Pareto.....	26
2.3 Bases Legales.....	27
2.3.1 ISO 9001:2015.....	27
2.3.2 LOPCYMAT (2005)	29
2.3.3 Norma COVENIN.....	30
2.4 Definición de términos básicos.....	30
III MARCO METODOLÓGICO	32
3.1 Tipo de la investigación.....	32

3.2	Diseño de la investigación	32
3.3	Nivel de la investigación.....	33
3.4	Población y muestra.....	33
	3.4.1 Población.....	33
	3.4.2 Muestra.....	34
3.5	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	34
	3.5.1 Técnicas de recolección de datos.....	34
	3.5.2 Instrumentos utilizados en la recolección de datos.....	35
3.6	Validación del Instrumento.....	36
3.7	Técnicas de análisis de datos.....	37
3.8	Fases metodológicas.....	38
IV	RESULTADOS	41
4.1	FASE I: Diagnóstico del proceso actual de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A	41
	4.1.1 Descripción General del Proceso Actual de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío.....	41
	4.1.2 Descripción de los Equipos en la Línea de Corte y Planchado.....	43
	4.1.3 Distribución Interna de la Planta	59
	4.1.4 Layout de la Distribución de la Línea de Corte y Planchado	60
	4.1.5 Ficha de Observación	61
	4.1.6 Identificación de las debilidades observadas para la Estandarización del Proceso de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A	63
	4.1.7 Resultados Obtenidos de la Entrevista Estructurada	64
	4.1.8 Resultados de la Revisión de Documentos en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A	70
	4.1.9 Resumen del diagnóstico del proceso actual de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferretero PROSIFER, C.A.....	71
4.2	FASE II: Identificación de los parámetros y variables que afectan el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.	72
	4.2.1 Clasificación de las debilidades en un diagrama de Ishikawa	73
	4.2.2 Análisis de lo representado en el diagrama de causa y efecto	77
	4.2.3 Resumen de las causas raíces encontradas.....	79
	4.2.4 Análisis FODA	80
4.3	FASE III: Desarrollo del proceso de estandarización en la Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en la Empresa Productos Siderúrgicos	82

y Ferreteros PROSIFER, C.A.	
4.3.1 Objetivo de la propuesta	82
4.3.2 Propuesta de Manual de Normas y Procedimientos para Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A	83
4.4 FASE IV: Evaluación La Factibilidad Técnica, Operativa, Económico, Social y Ambiental De La Propuesta	165
CONCLUSIONES	175
RECOMENDACIONES	177
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	178
ANEXOS	180
ANEXO A	181
ANEXO B	182
ANEXO C	183
ANEXO D	184

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO	Pp.
1. Cronograma de Actividades.....	42

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO	Pp.
1. Diagrama de Flujo.....	4

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA	Pp.
1. Datos de las Especificaciones en la Línea de Corte y Planchado.....	5
2. Procesamiento en la Línea de Corte y Planchado.....	5
3. Técnicas de Análisis de Datos a Utilizar.....	36
3. Técnicas de Análisis de Datos a Utilizar.....	36
4. Operacionalización de variables.....	40



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CORTE Y PLANCHADO DE LÁMINAS DE ACERO LAMINADO EN FRÍO EN LA EMPRESA PRODUCTOS SIDERÚRGICOS Y FERRETEROS PROSIFER, C.A.

Autor: López, Beberly

Tutor Académico: Ing. José Álvarez Infante

Fecha: Julio 2023

RESUMEN

Este trabajo de grado buscó proponer la estandarización del proceso en la línea de corte y planchado en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., con la finalidad de lograr la disminución de los tiempos de ciclo, aumentando así la velocidad de respuesta actual y la eficacia. También se buscó la reducción de las variaciones de los tiempos productivos, reduciendo los tiempos de entrega y minimizando la ocurrencia de errores en el proceso producción, disminuyendo los costos de producción. Así como también la optimización en la ejecución de los procesos en general de la línea, mejorando la calidad, eliminándose las tareas innecesarias y corrigiéndose errores. Por ello, el estudio fue enmarcado dentro de la modalidad de un “Proyecto Factible” y con un diseño de campo y documental. En la investigación se utilizaron técnicas de recolección de datos como la observación directa, entrevista estructurada, revisión documental y bibliográfica. Referente a las propuestas, se planteó la estandarización del proceso y capacitación de personal operativo que comprende la línea de corte y planchado. Se concluyó la factibilidad operativa, técnica, social y económica de lo propuesto a la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. Se obtuvieron oportunidades de mejora a partir del estudio de los procesos, elaboración y aplicación de un manual de normas y procedimientos para asegurar la continuidad y coherencia de los procedimientos a través del tiempo, del mismo modo se establecieron propuestas que mediante mejoras y sustitución de repuestos que, además de disminuir y/o eliminar las paradas y fallos no deseados, dan lugar también al procesamiento de láminas de acero laminado en caliente (hierro negro) lo que conlleva a una mayor generación de ganancias para la empresa. Además, está definida bajo la Línea de Investigación: Ciencias Cognitivas y Aplicadas.

Descriptor: Estandarización, Corte, Planchado, Láminas, Producción.



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CORTE Y PLANCHADO DE LÁMINAS DE
ACERO LAMINADO EN FRÍO EN LA EMPRESA PRODUCTOS SIDERÚRGICOS Y
FERRETEROS PROSIFER, C.A.**

Autor: López, Beberly

Tutor Académico: Ing. José Álvarez Infante

Fecha: Julio 2023

RESUMEN

This degree work sought to propose the standardization of the process in the cutting and ironing line in the company Iron and steel Products PROSIFER, C.A., in order to achieve the reduction of cycle times, thus increasing the current response speed and the effectiveness. The reduction of variations in production times was also sought, reducing delivery times and minimizing the occurrence of errors in the production process, reducing production costs. As well as the optimization in the execution of the processes in general of the line, improving the quality, eliminating unnecessary tasks and correcting errors. Therefore, the study was framed within the modality of a "Feasible Project" and with a field and documentary design. In the research, data collection techniques such as direct observation, structured interview, documentary and bibliographic review were used. Regarding the proposals, the standardization of the process and training of operating personnel that includes the cutting and ironing line were raised. The operational, technical, social and economic feasibility of the proposal to the company Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. was concluded. Improvement opportunities were obtained from the study of the processes, elaboration and application of a manual of norms and procedures to ensure the continuity and coherence of the procedures over time, in the same way proposals were established through improvements and replacement of spare parts. which, in addition to reducing and/or eliminating stops and unwanted failures, also give rise to the processing of hot-rolled steel sheets (black iron), which leads to a greater generation of profits for the company. In addition, it is defined under the Research Line: Cognitive and Applied Sciences.

Descriptors: Standardization, Cutting, Ironing, Sheets, Production.

INTRODUCCIÓN

Las empresas buscan cada vez más la eficiencia de los procesos y la reducción de costos, así como también realizar todas las actividades empresariales de procura y suministro de materiales con el fin de completar la producción a tiempo dentro del presupuesto establecido, coordinar acciones que permitan la producción, reducir recursos que contribuyan al correcto aprovechamiento de la mano de obra, trabajo, mejora continua sin reducción o merma en la calidad. Lograr un comportamiento correcto y establecer todos los factores y elementos que componen el proceso productivo es probablemente uno de los temas más importantes para muchas empresas ya que se traduce en costos para la organización. Por ello, una de las herramientas que permite un adecuado control sobre los recursos es la estandarización.

La estandarización de procesos es la implantación de normas claras y precisas sobre los métodos y formas de llevar a cabo procesos específicos, procedimientos de trabajo, comportamiento de los equipos de trabajo, entre otros. El modelo de ejecución del proceso debe ser aplicado a toda la empresa, no solo a uno o dos empleados. Debido a esto, la estandarización del flujo de trabajo garantiza que las personas involucradas siempre realicen actividades de la misma manera o cumpliendo los mismos parámetros. Por tanto, la estandarización de procesos implica una reducción de los costos, obteniendo un mejor uso de los recursos, y esto se ve reflejado en la rentabilidad de la empresa. Cabe señalar que la falta de estandarización de los procesos puede generar dudas sobre la responsabilidad de una tarea determinada. La estandarización asegura que todos los procesos tengan un único dueño, optimizando así las entregas y el control.

En el caso de empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., dedicada a la fabricación y venta de productos de acero para el sector de construcción y de manufactura, para: puertas, ventanas, estantería, laminas para techar, cajetines eléctricos, entre otros, es una organización establecida en el año 2006 por aporte del capital venezolano, ubicada en la Zona industrial El Socorro, calle San José, galpón 92-30, Valencia, Edo Carabobo. Desde sus inicios en la compañía no han existido los correspondientes manuales e instructivos del proceso en la línea de corte y planchado, la información ha sido transmitida e implementada a partir de la experiencia del propio personal antiguo, por lo tanto, a pesar de que se cuenta con la mano de obra, maquinarias y experiencia en la fabricación de los productos, no se está alcanzando la producción ni los resultados esperados que generen rentabilidad.

Para solucionar este problema el objetivo de la investigación fue proponer la estandarización del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., por medio de herramientas dentro de la ingeniería industrial. Para lograr este objetivo, la investigación fue estructurada de la siguiente forma:

En el Capítulo I. El Problema, donde inicialmente se expuso el problema que se estudió y la forma en que éste se presentaba. También se describió la interrogante del investigador, así como también el objetivo general y los objetivos específicos para su resolución. De igual forma, se presenta la justificación, alcance y limitaciones del proyecto.

El Capítulo II. Marco Teórico, se desarrollaron los antecedentes bibliográficos y avances que se presentan sobre el tema. También, contiene los fundamentos teóricos y legales con los cuales el investigador sustenta su investigación. Además, se definieron términos característicos que guardan relación directa con el tema estudiado.

En el Capítulo III. Marco Metodológico, se delimitó el diseño metodológico, donde se puntualizó el tipo, nivel y diseño de la investigación, se caracterizó la población y la muestra, asimismo se describieron las técnicas empleadas para la recolección de información tales como: observación directa, entrevistas y revisión documental. Como también, las técnicas de análisis y procesamiento de datos, que finalmente requiere de la validación de los instrumentos aplicados en la investigación. Y se plantearon además las fases metodológicas para el desarrollo del estudio.

Por último, Capítulo IV, titulado “Resultados”, donde se muestra cómo se desarrolló cada fase de la investigación, cómo se sustentaron las herramientas o instrumentos de recolección de datos para cada fase y cuáles fueron los resultados obtenidos, se identificaron las causas que originan el problema y su impacto para poder establecer medidas correctivas. Además, se evaluó la factibilidad técnica, tecnológica, social, ambiental y económica de la planificación estratégica propuesta, acompañado de las conclusiones de la investigación y las recomendaciones del investigador. Finalmente, se presentan las referencias bibliográficas que sirvieron de sustento para el desarrollo del presente proyecto.

CAPÍTULO I

EL PROBLEMA

1.1 Planteamiento del problema

Las empresas buscan cada vez más la eficiencia de los procesos y la reducción de costos y la estandarización de los procesos puede ayudar en esto y mucho más. Esta es la metodología indicada para quienes buscan organizar la rutina a través de pasos estandarizados, los cuales deben ser seguidos por todos los empleados. Esta se refiere a la organización de las distintas tareas, enfoques y burocracias de una empresa, así como a su formalización y documentación. Cada proceso consta de una entrada, etapas de transformación y una salida (la entrega). Y dado que son varias las personas que ejecutan estos procesos, es necesario que exista algún tipo de organización y un modelo de ejecución que sea seguido por todo el equipo. Funcionando, así como una guía, que determina las prácticas y el camino que debe seguirse para lograr los resultados esperados.

La finalidad de crear e implementar una estrategia de estandarización es unificar los procedimientos de las organizaciones que utilizan diferentes prácticas para el mismo proceso de manera que estos se asemejen a un modelo en común y con esto ayudar a definir las etapas de producción, lo que hace que sea más fácil controlarlas y mejorar una a una dando lugar a un servicio o producto con mayor calidad. Por eso presentamos el caso de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., RIF-J-29615614-0, dedicada a la fabricación y venta de productos de acero para el sector de construcción y de manufactura, que fue constituida en el año 2006 con dirección fiscal en la Zona industrial El Socorro, calle San José, galpón 92-30, Valencia, Edo Carabobo. Aunque el nivel de producción está muy por debajo de su capacidad instalada, ya sea por diversos factores, a pesar de esto, las empresas deben operar demostrando sus mejores estrategias para generar la rentabilidad, posicionamiento en el mercado y la fidelización de sus clientes.

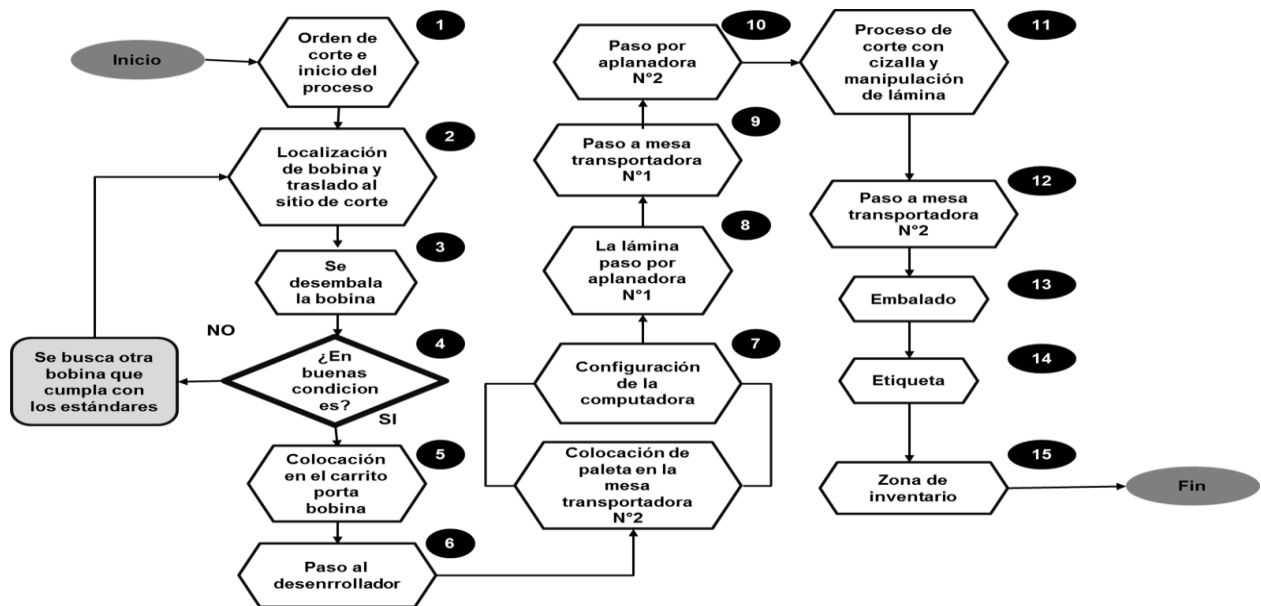
Desde su comienzo la empresa Procesos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., hasta la actualidad ha estado conformada por varios trabajadores, dentro de los cuales uno solo tiene completo conocimiento del sistema operativo de la máquina de corte y planchado y está capacitado para operar esta, siendo que este aprendió de manera autodidacta y por el paso de información de una persona a otra. La falta capacitación o la capacitación inadecuada al

personal, así como no contar con un manual de instructivos correspondientes a la máquina, hace que no se asegure el cumplimiento de los procedimientos de manera correcta y eficiente, corriéndose diferentes riesgos con efectos negativos, como la pérdida de productividad o el costo de rotación de trabajadores. Considerándose la posibilidad de que los clientes perdidos, pueden haber sido causa de errores cometidos por los colaboradores capacitados inadecuadamente o la falta de normativas y políticas de organización del puesto, incurriendo en el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío.

Aun contando con la ayuda de la mano de obra, maquinaria y experiencia en este segmento, no se está alcanzando la producción ni los resultados esperados que generen la rentabilidad. En el caso de la empresa en estudio, existen problemas que afectan la capacidad de producción en la línea de corte y planchado de láminas de hierro laminado en frío (L.F) como: el tiempo de ciclo del proceso productivo, el proceso de fluidez de las actividades y la coordinación de los recursos y esfuerzos, entre otros.

En base a la información recolectada en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., se sigue la siguiente secuencia para completar el proceso de corte y planchado, véase en el grafico 1:

Grafico 1. Diagrama de Flujo del Proceso de la Línea de Corte y Planchado



Fuente: López, B. (2023).

Tabla 1. Datos de las Especificaciones en la Línea de Corte y Planchado

ESPECIFICACIONES DE LA BOBINA	
Orden: NRO. 528	
CODIGO BOBINA	HS512206060112A053A
PESO NETO (KG)	8188
ANCHO (mm)	1200
ESPESOR (mm)	0,90
NORMA DEL ACERO	ASTM A1008 CS Tipo B
TIPO DE ACERO	LAM FRIO
ANCHO PEDIDO (mm)	1200
LARGO PEDIDO (mm)	2400
PESO TEORICO POR PIEZA	20,35
CANTIDAD LAMINAS SUGERIDA POR ATADO	123
CANTIDAD POR ATADO	0,90mm x 1200mm x 2400mm – 120 pm

Fuente: López, B. (2023).

Tabla 2. Procesamiento en la Línea de Corte y Planchado

TIEMPO DE PROCESAMIENTO		
BOBINAS		
	ATADO NRO. 1	ATADO NRO. 2
TIEMPO TOTAL	27:50.28	43:18.22
PARADAS NO PROGRAMADAS	0	4
LÁMINAS FUERA DEL ESTANDAR	1	2

Fuente: López, B. (2023).

Se presenta el Grafico 1 donde se describe el diagrama de flujo para comprender mejor la secuencia que se sigue en el proceso de corte y planchado, seguidamente se presenta la Tabla 1 con las especificaciones de la bobina que se consideran al momento de procesar la orden y después se muestra la Tabla 2 con el tiempo de duración del ciclo de un proceso con un ejemplo de dos atados dentro del mismo estándar a modo de comparación entre el tiempo total transcurrido en un proceso completado con normalidad y uno completado con inconsistencias o paradas no programadas, además de las consecuencias negativas que esto conlleva a la empresa. Se evidencia la diferencia entre ambos atados y el tiempo extra comprendido cuando las paradas no programadas tienen lugar, así como también las láminas fuera del estándar, lo que termina por al aumentar el tiempo de manipulación y creando retrabajos. A continuación, se muestra una ilustración de la máquina de corte y planchado.



Figura N°1. Ilustración de la vista general desde la parte frontal de la máquina de corte y planchado.

Al haber una inconsistencia en la máquina, tiene que reprogramarse la computadora a modo de delimitar una lámina extra a la cantidad de láminas sugeridas por atado. Sí la cantidad de láminas sugeridas por atado deber ser 123 como en este caso, se establece en la computadora como 124, para así de forma manual parar la máquina antes de hacerse el corte a la última lámina (al llegar a 1 la cantidad de láminas sugeridas) y evitar que caiga en error (cortándose la lámina extra establecida y teniendo que ajustar los parámetros nuevamente). Cuando no se detiene la máquina justo antes de llegar a 0 en cuanto a la cantidad de láminas cortadas, además de caer en error la máquina, también se está cortando una lámina extra fuera de la cantidad de láminas

sugerida por atado y que no cumple con el estándar, teniéndose medidas de largo diferente al requerido y lo que corresponde a un retrabajo por parte del operario el cual deberá ajustar la lámina a la medida requerida que corresponde a un tiempo extra también. Por las consecuencias negativas que este tipo de situaciones trae a la empresa se busca evitar los retrabajos y disminuir los tiempos que no agreguen valor en los procesos. Se muestran a continuación las siguientes ilustraciones de las láminas.



Figura N°2. Ilustración del apilado de láminas para conformación de los atados.



Figura N°3. Ilustración de la ubicación temporal de las láminas fuera del estándar.

En el proceso productivo de la línea de corte y planchado se toman en cuenta varios parámetros o criterios en cuanto a las láminas de acero laminado en frío como se puede observar en la tabla N°3:

Tabla 3. Parámetros a Considerar para las Láminas de Acero Laminado en Frío y Equipo de Trabajo

Variable	Rangos de Trabajo	Instrumentos de Medición
Cantidad (Pzas) / Número de corte	<ul style="list-style-type: none"> Desde: 1 Hasta: 400 (Pzas. Por atado)	Corte cizalla
Largo de corte (mm)	<ul style="list-style-type: none"> Desde: 2000 mm Hasta: 3500 mm 	Cinta métrica con precisión $\pm 1,0$ mm
Espesor (mm)	<ul style="list-style-type: none"> Desde: 0,15 mm Hasta: 1,90 mm 	Vernier y / o tornillo micrométrico con precisión $\pm 0,01$ mm
Condiciones del equipo de trabajo	<ul style="list-style-type: none"> Funcionamiento adecuado Mantenimiento realizado Ajuste de parámetros dentro del rango estimado 	Evaluación e inspecciones regulares por parte de un especialista, con sus equipos respectivos.

Fuente: López, B. (2023).

1.2 Formulación del Problema

En base a lo planteado anteriormente, surge la siguiente interrogante: ¿Qué herramienta podría aplicarse a fines de mejorar el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.?

1.3 Objetivos de la Investigación

1.3.1 Objetivo General

Proponer la estandarización del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Diagnosticar el proceso actual de corte y planchado de las láminas de acero laminado en frío analizando el ciclo completo.
- Identificar los parámetros y variables que afectan el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío.
- Desarrollar el proceso de estandarización en la línea de corte y planchado de las láminas de acero laminado en frío.
- Evaluar la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica en el proceso de corte y planchado de las láminas de acero laminado en frío.

1.4 Justificación de la investigación

La investigación en cuestión se realiza con la finalidad de la elaboración de una propuesta de estandarización del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., a través de herramientas de la ingeniería industrial, de manera que se disminuyan las fallas o actividades que no agreguen valor al proceso antes mencionadas, mejorando el cumplimiento de la producción planificada y así reduciendo costos de horas extras. Con la estandarización de un proceso se aumenta la buena realización de las operaciones, logrando así evitar o disminuir errores. Los siguientes beneficios en la compañía son:

- Económicamente: El presente estudio se justifica económicamente, debido a que trata sobre la disminución las paradas. Al incrementarse la fluidez de las actividades junto con la coordinación de los recursos y esfuerzos de la empresa además de contar con sistemas estructurados que sirven para identificar y documentar el proceso, también se disminuyen gastos innecesarios ya sean en repuestos o maquinaria dañada al mejorar el desempeño de las actividades a al momento de la operación de las maquinas, manteniéndose así más estables los ingresos de la empresa, lo cual se traduce en beneficios.

- Socialmente: Mientras que socialmente se justifica, porque los trabajadores de la empresa son en su mayoría; jefes de familia, con carga familiar, lo cual implica que, si la productividad aumenta y se mantiene una línea de producción más estable, se tendrán trabajadores ocupados y trabajando en una empresa con menos tiempo de ocio, y al incrementar su productividad siguiendo una secuencia de actividades más adecuada, puede cumplir socialmente con sus trabajadores y sus familias, lo cual decanta en un beneficio social.
- Técnicamente: El presente estudio se justifica técnicamente, ya que las actividades internas desarrolladas por los colaboradores buscan constantemente la mejora continua con la finalidad de alcanzar mayores niveles de competitividad y rentabilidad, lo que permitirá brindar productos y servicio con altos estándares de calidad en beneficio de los consumidores y bienestar en general.
- Académicamente: El presente estudio se justifica académicamente, puesto que este trabajo de grado está enfocado en la Línea de Investigación: Gestión Organizacional, por lo que este estudio será un aporte para la Universidad José Antonio Páez, el cual brindará conocimientos a todas aquellas personas que necesiten entender como debe ser el estudio al momento de llevar a cabo una estandarización con características similares a la que en este trabajo se expone.

1.5 Alcance

El desarrollo de una propuesta de investigación que se llevó a cabo en el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., mediante la realización y propuesta de la estandarización del proceso operativo. No obstante, no se considera la ejecución e implementación del estudio. Quedando en manos de los representantes de la compañía la decisión de poner en marcha esta propuesta.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Según Ballestrini, M. (2002) el marco teórico es “el resultado de la selección de aquellos aspectos más relacionados del cuerpo teórico epistemológico que se asume, referidos al tema específico elegido para su estudio”. (p.91). En consecuencia, cualquiera que sea el punto de partida, para la delimitación y el tratamiento del problema se requiere de la definición conceptual y la ubicación del contexto teórico que orienta el sentido de la investigación.

2.1 Antecedentes de la Investigación

Según Méndez, C. (2001) "los antecedentes muestran la descripción de los elementos teóricos planteados por diferentes autores y que permiten al investigador fundamentar su proceso de conocimiento"(p. 64). Dentro de las cuales destacan las citadas a continuación:

López, A (2020) trabajo de investigación “**Estandarización en los procesos de producción en la empresa Precor**”. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Industrial en Universidad Inca Garcilaso de la Vega, Perú. El presente trabajo de suficiencia profesional tuvo como objetivo mejorar el proceso de corte de bobina de acero en la máquina Abbey Etna en la empresa Precor, haciendo más eficiente el sistema productivo a través de la implementación de herramientas Lean Manufacturing. Expresado en términos de mejora en la rentabilidad. En el trabajo mencionado se logra una mejora en el proceso de corte a través de la reducción de costos por mano de obra, mejora en la calidad de los productos, simplificación de actividades críticas.

Para lograr esto se implementan herramientas Lean Manufacturing como SMED, gestión visual, 5 S, VSM o mapeo de flujo del proceso y estandarización de trabajo. Para ello se realiza un diagnóstico de la implementación obteniendo como resultado una reducción del 25 % del tiempo total del proceso de corte de bobinas de acero. Es así como se muestra que a través de la metodología Lean Manufacturing se pueden lograr grandes cambios y obtener resultados significativos si se realiza de manera correcta y todos se involucran en la filosofía de la mejora continua.

Este estudio permite conocer la ventaja que se obtiene al estandarizar los procesos operativos y desarrollar procedimientos de actividades en una organización, para asegurar la

satisfacción de los requisitos de los clientes justificándose en la reducción del número de quejas de los clientes.

Asimismo, Colina y González (2020) en su investigación **“Estandarización del proceso de extracción de pulpa en alimentos congelados La Constancia C.A.”** para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. El estudio se enmarcó en un proyecto factible de tipo descriptivo, con un diseño de investigación de campo y se elabora en la empresa Alimentos Congelados la Constancia C.A. El objetivo de la investigación fue la estandarización del proceso desarrollado en la línea de extracción de pulpa de fruta de la empresa.

Los investigadores tomaron como población toda el área de producción de la planta conformada por tres diferentes líneas de procesos, de los cuales se tomó como muestra la línea de extracción de pulpa de frutas. Como técnicas de recolección de datos se utilizó la entrevista no estructurada, observación directa y la revisión documental. De los datos obtenidos se analizaron a través de herramientas tales como diagrama de causa y efecto, matriz de ponderación y diagrama de Pareto. Para así establecer propuestas a las mejoras en cada una de las fallas encontradas. Se evaluó el proyecto bajo la factibilidad técnica, operativa, social y económica, resultando así, un proyecto factible.

El proceso de la estandarización, la metodología y las técnicas de recolección de datos, implementadas en este proyecto, han sido el principal motivo de estudio, permitiendo un mayor grado de conocimiento en cuanto a la aplicación de estrategias de mejoras, que permitan una buena gestión en los procesos de calidad, para así poder abordar el tema de esta investigación en cuestión.

También, Barcia Villacreses, K. F., & Córdova Hanna, W. (2017) en su trabajo de grado **“Mejoramiento de la Operación de Preparación de Máquinas Cortadoras de Bobinas de Acero “Slitters” en una Empresa Metalmecánica por Medio del Sistema SMED”** para optar al título de Ingeniera Comercial en la Pontificia Universidad Católica Del Ecuador Sede Ambato. El objetivo de este estudio es desarrollar una metodología para el mejoramiento de la preparación de Slitters en un proceso de producción de flejes por medio del sistema SMED (Single Minute Exchange of Die). El término SMED se refiere a la teoría y técnicas para realizar preparaciones en menos de diez minutos. La metodología estuvo enfocada en el Sistema SMED, la cual está formada por tres etapas precedidas por una fase preliminar de familiarización y análisis de la

preparación. Durante el trabajo, se realizó un análisis detallado de la preparación; con estudios de tiempos, diagrama de flujos, gráficos de Pareto y de actividades múltiples, entre otros.

Con esto, se consiguió determinar los diferentes problemas que poseía la preparación. Asimismo, acorde al progreso del estudio se procedió a desarrollar cada una de las mejoras, donde se hacía una breve explicación teórica, señalando su función y utilidad para contrarrestar el efecto de los problemas. Finalmente, en función de las mejoras propuestas se estimó primero las reducciones del tiempo que generarían cada una de ellas sobre la preparación, para posteriormente estimar los ahorros y la inversión requerida para la ejecución de las mejoras, justificada mediante la evaluación económica.

El aporte principal de este trabajo se centra en que sirvió de guía para los pasos a seguir en la Estandarización de Procesos de la empresa estudiada, mencionando aspectos que sirvieron de soporte teórico y práctico en el desarrollo de la propuesta a la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., permitiendo establecer acciones contextualizadas y ajustadas a la realidad empresarial.

Por otro lado, Fuenmayor (2017) en su trabajo de grado **“Propuesta de estandarización del proceso de arranque de la línea 6 de la Empresa Cargill De Venezuela, Planta Valencia”**, para optar por el título de Ingeniero Industrial de la Universidad José Antonio Páez. Esta investigación se enmarcó como un proyecto factible, con un diseño de campo, empleando la observación directa, la entrevista no estructurada y la revisión documental como técnicas de recolección de datos. Por lo que se realizó un estudio y análisis de las causas del problema utilizando herramientas de ingeniería industrial, llegando a la conclusión de que el problema se debía a que cada operador de la línea realizaba diferente sus asignaciones con respecto al proceso de arranque.

Por lo tanto, el investigador elaboró un procedimiento operativo estándar por máquina definiendo el método correcto para el proceso; como respuesta a la problemática que se presentaba. Se logró establecer un tiempo estándar de 1 hora y 32 minutos para el proceso de arranque dejando de esta manera suficiente tiempo como para cubrir la producción planificada de botellas en el día y así su despacho a tiempo para el mercado.

Este trabajo se relaciona con la presente investigación, porque ambos buscan resolver problemas de producción y fluidez en las actividades dentro del proceso, mediante la aplicación de nuevas técnicas de trabajo, las cuales ayuden a solucionar los inconvenientes presentados.

Además, es de gran utilidad, ya que, por medio de ésta a través del marco teórico, se adquirieron los conocimientos y puntos principales que se deben tomar en cuenta al elaborar el presente trabajo.

Por último, Medina y Mejías (2017), en trabajo de grado “**Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de una embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda**”. Presentado en la Universidad Católica “Andrés Bello” para optar al título de Ingeniero Industrial. Por su naturaleza el estudio se caracterizó como una investigación de campo, proyectiva y descriptiva.

Se desarrolló en cinco fases que consintieron en: familiarización con la empresa, levantamiento de la información, análisis de los datos, determinación de las fallas existentes: inexistencia de un plan de mantenimiento preventiva, necesidad de adiestramiento del personal, además de requerir manuales de procedimientos y por último la elaboración de la propuesta. Los autores concluyen que para la solución de los problemas se plantea como propuestas: elaborar manuales y adiestramiento en conjunto para disminuir tiempos de cambios de formato de 3 a 5 horas además de coordinar el funcionamiento de las máquinas para la máxima capacidad posible y sustituir piezas de otros materiales para evitar quiebres.

El aporte fundamental se centra en los procedimientos para aplicar las mejoras en el proceso productivo, este aspecto fue fundamental en la redacción de las mejoras que se proponen para cambiar la situación problemática presente en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., en cuanto al proceso de corte de láminas de acero laminado en frío y la irregularidad de los tiempos de producción así como también el retrabajo, lo que genera un impacto negativo en el sistema de producción de la empresa.

2.2 Bases Teóricas

Para Otero, P. (2011), “son el sustento de la investigación desde un punto de vista conceptual, por lo cual se deberán organizar de acuerdo con las temáticas que se investigan, y una buena guía para ello es leer en forma cuidadosa nuevamente los objetivos que han sido planteados” (p. 101). De este modo, con la idea fundamental de exponer los aspectos teóricos principales relacionados con el tema de investigación; se vislumbrar a continuación los basamentos que aumenta el estudio:

2.2.1 Teorías Asociadas a la Investigación

- **Teorías de Sistemas**

Von Bertalanffy, L. (1976). Se conoce como Teoría de sistemas o Teoría General de Sistemas al estudio de los sistemas en general, desde una perspectiva interdisciplinaria, o sea, que abarca distintas disciplinas. Su aspiración es identificar los diversos elementos y tendencias identificables y reconocibles de los sistemas, o sea, de cualquier entidad claramente definida, cuyas partes presentan interrelaciones e interdependencias, y cuya suma es mayor que la suma de sus partes. Por otro lado, todo sistema tiene una relación con su entorno, al cual se ajusta en mayor o menor medida y respecto del cual deberá poder ser siempre diferenciado. Dichas consideraciones, como se verá, pueden aplicarse a la biología, a la medicina, a la sociología, a la administración de empresas y muchos otros campos del saber humano. Según esta teoría, todo sistema se compone de:

- **Entradas, insumos o inputs.** Que son aquellos procesos que incorporan información, energía o materia al sistema, proviniendo del afuera.
- **Salidas, productos o outputs.** Que son lo obtenido mediante el funcionamiento del sistema y que por lo general salen del sistema al medio externo.
- **Transformadores, procesadores o throughput.** Mecanismos del sistema que producen cambios o convierten entradas en salidas.
- **Retroalimentación.** Aquellos casos en que el sistema convierte sus salidas en entradas.
- **Medio ambiente.** Todo lo que rodea al sistema y existe fuera de él, lo cual a su vez constituye un sistema dentro de otro sistema y así hasta el infinito.

A partir de este último factor, se reconocen tres tipos de sistemas:

- **Sistemas abiertos.** Aquellos que comparten información libremente con su medio ambiente.
- **Sistemas cerrados.** Aquellos que no comparten información de ningún tipo con su medio ambiente. Son siempre sistemas ideales.
- **Sistemas semiabiertos o semicerrados.** Aquellos que comparten la menor información posible con su medio ambiente, aunque sin llegar a ser cerrados.
- **Teoría de Restricciones**

Martins, J. (2021). La teoría de las restricciones, en inglés *Theory of Constraints* o simplemente *TOC*, se basa en el proverbio del eslabón más débil para ayudarte a identificar el eslabón más débil de un proyecto o proceso. Al arreglar ese eslabón, puedes fortalecer todo el proyecto. La teoría de las restricciones o limitaciones se introdujo por primera vez en *La meta*, *best-seller* escrito por el físico israelí Eliyahu M. Goldratt. Aunque es ficción, el libro se

centra en los cuellos de botella durante los procesos de gestión de operaciones y proceso de producción, y sugiere la teoría de las restricciones como el factor limitante más grande que impide que las empresas logren sus objetivos.

- **Teoría de Comportamiento Organizacional**

Para los autores Davis y Newstrom. (1990) exponen sobre dicha Teoría de Comportamiento Organizacional que:

Es el estudio y la aplicación de conocimientos relativos a la manera en que las personas actúan dentro de las organizaciones. Se trata de una herramienta humana para beneficio de las personas y se aplica de un modo general a la conducta de personas en toda clase de organizaciones como por ejemplo, empresa comerciales, gobierno, escuelas y agencias de servicios. En donde quiera que exista una organización, se tendrá a necesidad de comprender el comportamiento organizacional. (s/p.)

El comportamiento organizacional surge gracias a la comunicación, ya que esta se puede desarticular por partes para entender el comportamiento humano dentro de una organización, donde todo obedece a la forma como se comunique y asimile la información dentro de la organización. La comunicación dentro de la organización es muy importante ya que ayuda a mantenerla unida y proporciona medios para que fluya la información adecuadamente, y de esta forma mejorar criterios, motivar a los empleados y ayudar a cumplir los objetivos de la organización. Por consiguiente, el comportamiento organizacional, son los actos y las actitudes de las personas en las organizaciones. Es el acervo de conocimientos que se derivan del estudio de dichos actos y actitudes. Sus raíces están en las disciplinas de las ciencias social, a saber: Psicología, sociología, antropología, economía y ciencias políticas.

2.2.2 Proceso

Proceso es cualquier actividad o conjunto de actividades que emplea insumos, les agrega valor y suministra un producto o servicio a los clientes ya sean internos o externos. En otras palabras, Tobón, (2010) expone que “Sencillamente por proceso se entiende una serie de actividades que, tomada conjuntamente, producen un resultado valioso para el cliente” (p.77).

- **Elementos de un Proceso**

Tobón, (2010). En los procesos se identifican tres elementos fundamentales los cuales deben cumplir con unos requisitos establecidos por los clientes. A continuación, se describe cada uno de estos elementos.

Input (entrada). Producto con unas características objetivas que respondan al estándar o criterio de aceptación definido. Esta entrada es la salida de un proceso que puede ser interno o externo.

El Proceso. Es la secuencia de actividades propiamente dichas. Unos factores, medios y recursos con determinados requisitos para ejecutarlos siempre bien. Este proceso cuenta con las personas y/o maquinaria (hardware y software) competitivo, un método de trabajo (procedimiento), información sobre calidad y entrega de la salida al siguiente subproceso a cliente. Para el mejoramiento de este proceso es necesario implementar un sistema de control, el cual se conforma de medidas e indicadores del funcionamiento del proceso, del producto del proceso y del nivel de satisfacción del cliente.

Output (salida). Producto con la calidad exigida por el estándar del proceso. Este puede ir dirigido a un cliente interno o externo, convirtiéndose así en un input para el proceso del cliente. Recordemos que el producto del proceso (salida) va a tener un valor intrínseco, medible o evaluable, para su cliente o usuario. La imagen a continuación describe mejor los elementos del proceso.

2.2.3 Factores Determinantes en un Proceso:

Según Sánchez, A. (2009) los factores determinantes en un proceso son los siguientes:

- Procedimiento (Control): Es el conjunto de actividades normalizadas que deben cumplirse en un proceso.
- Producto: Es la salida de un proceso, puede ser un bien tangible o intangible.
- Cliente: Es la organización o persona que recibe el producto. Se lo conoce también como: usuario final, beneficiario o comprador.
- Entrada: Materias primas, materiales, información, dinero, personas, etc. Usualmente son salidas de otros procesos previos o realizados con anterioridad.
- Proveedor: Es la organización o persona que suministra las entradas, necesarias para la ejecución de los procesos.
- Indicador (Medición): Es el conjunto de mediciones realizadas al proceso para evaluar tanto: las actividades realizadas, como los resultados obtenidos.

- Management: Es la gerencia, la misma que es la encargada de planear, organizar, dirigir y controlar el proceso.
- Recursos: Comprende tanto: recursos humanos, recursos tecnológicos y recursos financieros.
- Medio: Es el ambiente donde se desarrolla el proceso.

2.2.4 Estandarización

Según Vásquez, M. (2001), la define como “Corresponde a los estándares dictados de manera uniforme para todos los países que participan en el esfuerzo”. (p. 72). Es la redacción y aprobación de normas que se establecen para garantizar el acoplamiento de elementos contruidos independientemente, así como garantizar el repuesto en caso de ser necesario, garantizar la calidad de los elementos fabricados la seguridad de funcionamiento y para trabajar con responsabilidad social.

La estandarización de procesos consta de 7 pasos que son:

- Diagnosticar el proceso.
- Identificar las mejoras y diseñar el proceso ideal.
- Planear una prueba del proceso.
- Ejecutar y monitorear la prueba.
- Mejorar el nuevo proceso.
- Difundir y capacitar.
- Mantener y mejorar el proceso

La estandarización es el proceso de elaboración, aplicación y mejora de las normas que se aplican a distintas actividades científicas, industriales o económicas con el fin de ordenarlas y mejorarlas. La asociación estadounidense para pruebas de materiales (ASTM), define la estandarización como el proceso de formular y aplicar reglas para una aproximación ordenada a una actividad específica para el beneficio y con la cooperación de todos los involucrados. En este sentido, según la norma ISO 9001, (2001), menciona lo siguiente:

La estandarización es la actividad que tiene por objeto, finalidad y fin establecer, ante problemas reales o potenciales, disposiciones destinadas a usos comunes y repetidos, con el fin de obtener un nivel de ordenamiento óptimo en un contexto dado, que puede ser tecnológico, político o económico. (p.78).

Por otro lado, para Vásquez, M. (2001), la estandarización persigue fundamentalmente tres objetivos:

- **Simplificación:** Se trata de reducir los modelos quedándose únicamente con los más necesarios.
- **Unificación:** Para permitir la intercambiabilidad a nivel internacional.
- **Especificación:** Se persigue evitar errores de identificación creando un lenguaje claro y preciso.

Las elevadas sumas de dinero que los países desarrollados invierten en los organismos normalizadores, tanto nacionales como internacionales, es una prueba de la importancia que se da a la estandarización. La gestión estratégica de las empresas en un entorno cada día más competitivo, incierto y global tiene, hoy más que nunca, vital importancia. Mejorar la eficiencia, incrementar el prestigio y diferenciarse de los competidores, deben formar parte de los objetivos estratégicos de las empresas de producción.

- **Ventajas de la Estandarización**

Para Vásquez, M. (2001), las ventajas de la estandarización son los siguientes:

- Es la mejor forma de preservar el conocimiento y la experiencia.
- Proveen una forma de medir el desempeño.
- Muestran la relación entre causas (acciones) y efecto (resultado).
- Suministran una base para el mantenimiento y mejoramiento de la forma de hacer el trabajo.
- Proporcionan una base para el entrenamiento.
- Proveen una base para diagnóstico y auditoria.
- Proveen medios para prevenir la recurrencia de errores
- Minimizan la variación.

Para Vásquez, M. (2001), los beneficios son:

- 1. Seguridad:** Se eliminan las condiciones de trabajo inseguras al estandarizar la secuencia de operaciones y al retirar elementos innecesarios en la estación de trabajo
- 2. Calidad:** El trabajo estandarizado tiene un enfoque especial en satisfacer las expectativas del cliente, y por ende resalta aquellas actividades críticas que están destinadas a cumplir con los estándares de calidad.
- 3. Costo:** Se eliminan los costos por daños, por pérdidas de material, y se elimina en un alto grado el re-trabajo que es tremendamente costoso.

4. Capacidad de Respuesta: Disminuye el tiempo de ciclo de cada operación, balancea la carga operativa, de tal forma que se puede aumentar la velocidad de línea y ganar productividad al liberar horas/hombre.

2.2.5 Desperdicios

Según Alarcón, (2002) el desperdicio “Es toda aquella actividad que no agrega valor al producto y por la cual el cliente no está dispuesto a pagar. Por lo tanto, el desperdicio es toda mal utilización de los recursos y/o posibilidades de las empresas”. (p.22). Se desperdicia tanto en horas de trabajo por ineficiencias en la programación y planificación de las tareas, como también se desperdician posibilidades de ganar nuevos mercados por carácter de productos de calidad o por exceso en sus costos de producción. Según la filosofía justo a tiempo creada por Taiichi Ohno, la clasificación de los desperdicios es:

- **Sobreproducción:** este desperdicio se refiere a producir más de los que el cliente nos está demandando o la cantidad que puede pagar, ya sea por un producto o servicio; se produce comúnmente al tratar de alcanzar un “estándar” de producción, para que la gente no esté ociosa y aprovechar al máximo la capacidad instalada de las líneas de producción.
- **Espera:** es común encontrar este tipo de desperdicio en una línea de producción al no tener un buen “balanceo de líneas” o dicho de otra manera el hecho de que haya diferentes tiempos de ciclos de operación (TC, tiempo de ciclo) entre las estaciones de trabajo en la línea de ensamble, provocando que se creen los llamado cuellos de botella entre las operaciones y los tiempo de operación terminen más pronto de los tiempos largos, dando como resultado un tiempo de ocio en la operación rápida y una sobrecarga de trabajo en las operaciones tardadas, estresando así el proceso al congestionar el flujo de los materiales en proceso. También se puede detectar este desperdicio al no tener sincronía en la cadena de suministro al no estar en función de los requerimientos del cliente y la capacidad de producción, provocando costos de materia prima lo cual no permite tener los componentes que conforman el producto terminado. Este fenómeno hace que el flujo de los materiales en el proceso sufra interrupciones teniendo como resultado una pobre utilización de la capacidad instalada en el proceso y sobre todo el incumplimiento de algún requerimiento del cliente.
- **Transporte:** este desperdicio se detecta en los procesos que tienen las operaciones distribuidas de manera dispersa en el piso de producción y/o entre departamentos, e

incluso plantas, con un orden de secuencia de operación difícil de interpretar u observar a simple vista, en un escenario de este tipo de material es llevado y traído de una estación de trabajo a otra trasladándolo por cientos de metros en algunos casos, teniendo como resultado, una baja eficiencia en el tiempo de manufactura y servicio al cliente. Así como una pobre rastreabilidad de las órdenes de producción, originando en algunos casos problema de calidad de los materiales que conforman una orden de trabajo.

- **Sobre-procesamiento:** el producto durante su manufactura es transformado de acuerdo a las condiciones establecidas en un contrato celebrado por el cliente en el cual se especifican bajo qué condiciones de operación se debe elaborar el producto y que características debe cumplir (requerimientos de calidad); al momento de aplicarle recursos demás en los procesos de manufactura, así como desarrollar operaciones innecesarias que no agreguen valor al producto, por lo tanto se tiene que toda actividad que no pague al cliente se convierte en este tipo de desperdicio.
- **Inventario:** desde el punto de vista “negocio”, realmente el objetivo de la manufactura es producir “producto terminado”, listo para venderse al cliente, sin embargo en los clientes de manufactura tradicionales el inventario se mueve de manera lenta desde su estado primario, en proceso, e incluso en su fase final provocando que no se complete y se desarrolle el producto cuando el cliente lo requiere, teniendo como resultado un flujo pobre que hace que los inventarios crezcan al estancarse en las diversas fases del proceso provocando almacenes repletos de materiales en exceso, pies cuadrados utilizados en el almacenamiento en lugar de tener esas superficies trabajando en la manufactura de algún producto (agregando valor), volviéndose obsoleto, y en última estancia estancando el flujo del dinero.
- **Movimiento:** el recurso más valioso de los procesos productivos es la gente que trabaja en los diferentes niveles de la operación (o al menos así debería ser), sin embargo, la falta de coordinación, definición y orden de las funciones de cada miembro del proceso hace que se desperdicie tiempo y movimientos en el traslado de una persona de un punto a otro sin agregarle valor al producto, esto trae como resultado un tiempo de manufactura más grande de lo que realmente es. También se presenta este tipo de desperdicio en estaciones de trabajo en las cuales la secuencia de las operaciones no está definida de acuerdo a la naturaleza del producto y de la persona que lo transforma.

- **Retrabajo:** uno de los grandes objetivos de la manufactura esbelta es: “hacer bien las cosas a la primera oportunidad”, sin embargo en los procesos tradicionales de empujar o que están iniciando en la implementación de la manufactura esbelta en común encontrar procesos pocos robustos en los cuales no se cumple la regla y provoca un alto índice de “costos de calidad” como lo son el “Scrap” y el retrabajo, los cuales hacen volver a invertir en más recursos para la elaboración de los productos requeridos por el cliente, por ejemplo: horas hombre, materiales, tiempo, etc. Encareciendo el producto o el costo de la operación.
- **Conductual:** como ya se mencionó el recurso más valioso de todo proceso es el ser humano, es decir, la gente que labora en cualquiera de los segmentos de la cadena de suministro. Sin embargo, en algunos centros de trabajo se manejan paradigmas que no permiten apreciar el valioso aporte que pueda dar una persona que esté desarrollando, desde una operación sencilla, hasta otra que realmente no tenga mucho que ver con la operación directa. El ser humano es un potencial magnifico, el cual aporta valor agregado a los procesos que tienen buenas prácticas de integración de equipos autónomos. Se destaca, como desperdicio, la falta de compromiso del operador, el egoísmo, la fatiga, la falta de una buena remuneración económica por su trabajo, etc.

2.2.6 Medición del Trabajo

Burgos, F. (2012) define que la búsqueda de nuevos métodos de trabajo origina la formulación de alternativas que constituyen posibles soluciones a un problema planteado. De estas soluciones cabe resaltar que habrá una que de acuerdo a criterios ya establecidos es más ventajosa que las demás y se convertirá en el Método Propuesto, la cual deberá ser normalizada para finalmente proceder a medir su tiempo de ejecución. Los grupos de medición de trabajo son los siguientes:

- De observación directa.
- Basadas en registros históricos

Observación Directa: Estimación de Tiempos, el Cronometrado y el muestreo de Trabajo.

Registros Históricos: Tiempos de Movimientos Básicos sintéticos, Datos estandarizados de Tiempos y Formulas de Tiempos.

La Medición de trabajo tiene como finalidad determinar el Tiempo Estándar de Ejecución de la actividad bajo estudio.

2.2.7 Cronometrado

Burgos, F. (2012), una de las mejores formas de establecer estándares de producción, considerando los detalles de trabajo mediante la observación directa. Esta técnica de medición es utilizada preferiblemente cuando el estudio de tiempo es corto; los cronómetros pueden ser analógicos o digitales; es necesario cumplir con ciertas tareas antes de iniciar la actividad.

1. Normalizar la tarea, consiste en conseguir un patrón. El Tiempo Estándar, de acuerdo con su definición, debe corresponder a un método y equipo dados, bajo condiciones de trabajo específicas.
2. Seleccionar al operario a observar, debe ser representativo del promedio, no debe ser muy rápido o muy lento.
3. Recolección de información, es necesario conocer los procesos que se estudian a fondo, incluyendo las máquinas, herramientas y dispositivos empleados, igualmente deben obtenerse un Registro Normalizado del trabajo que se medirá, si es que lo hay.
4. Posición del analista, esta debe ser cómoda y en un lugar donde pueda observar todo lo que sucede en la actividad en estudio, sin interferir en ella y sin perder ningún detalle de la misma.
5. División de la operación en elementos, la mayoría de los trabajos constan de uno o más elementos los cuales probablemente varían en sus requerimientos de habilidad, energía, concentración, entre otros, necesarios para ejecutarlos, en vista de esas variaciones, la necesidad de asignar tolerancias por lo que esos elementos deben identificarse. Las siguientes herramientas son esenciales para que el analista realice el cronometrado:

1. Reloj para el estudio de tiempo, éste puede ser digital analógico.
2. Lápiz y Tablero de apoyo con sujetador.
3. Formato para el estudio de tiempos, para anotar los detalles del estudio.
4. Calculadora o computadora personal, para procesar los datos recolectados al final del estudio.

El cronometrado puede ser continuo o intermitente, el primero consiste en dejar correr el cronómetro hasta que se concluya la actividad, mientras que el intermitente devuelve la lectura a cero cada vez que finaliza un elemento.

2.2.8 Diagrama de operaciones del proceso (DOP)

Burgos, F. (2012), describe el Diagrama de Operaciones del Proceso como “la representación gráfica de los puntos en los cuales se introducen los materiales al proceso y de la secuencia de todas las operaciones e inspecciones”. (p.55). El diagrama de operaciones de

procesos se utiliza para representar gráficamente las operaciones por la cual pasan los compresores dentro de la planta hasta convertirse en producto terminado. Los diagramas de procesos comprenden símbolos, tiempo y distancia, con la finalidad de ofrecer una forma objetiva y estructurada para analizar y registrar las actividades que conforman un proceso. Permiten centrar la atención en las actividades que agregan valor y las que no, para ayudar a distinguirlas. Los elementos sin valor agregado son desperdicio. Para realizar un diagrama de operaciones del proceso se deben seguir estas reglas (luego en el ejemplo se mostrará cada regla aplicada):

1. Se utilizan solamente los símbolos de operación, inspección y combinada.
2. El componente o materia prima principal debe colocarse a la derecha del diagrama.
3. Al lado derecho de cada símbolo se coloca una breve descripción de la actividad (máximo 3 palabras).
4. No deben existir cruces entre líneas.
5. Los símbolos deben ser exactamente del mismo tamaño.
6. El modo de los verbos debe ser el mismo para todas las operaciones. Se recomienda el modo infinitivo. Por ejemplo, si en una actividad describo "inspeccionar" en otra no debería cambiarlo a "inspeccionando", otro ejemplo puede ser describir "Moler" y luego "Molido".
7. Todas las entradas y salidas al sistema deben estar claramente establecidas mediante líneas horizontales (las entradas deben ir a la izquierda de la línea vertical y las salidas a la derecha). Sobre las flechas se anotan breves descripciones.
8. Cuando se producen desechos, se coloca una línea a la derecha, indicando las causas.
9. Cada vez que se realicen cambios sustanciales en el producto se indican con dos líneas paralelas y entre ellas la información del cambio
10. En caso existan bifurcaciones en el proceso, éstas deben representarse en el diagrama.
11. Todas las operaciones y controles deben estar debidamente numeradas. La numeración se efectúa de arriba hacia abajo y de derecha a izquierda

2.2.9 Diagrama Causa – Efecto

El autor Kumen, H. (2008), considera que “Es la técnica de análisis que relaciona un efecto con las posibles causas que lo provoquen” (p.147). Se puede determinar la estructura o una relación múltiple de causa-efecto observándola sistemáticamente. Es difícil solucionar problemas complicados sin tener en cuenta esta estructura, y también se trata de una técnica que

estimula la participación e incrementa el conocimiento de los participantes sobre el proceso que se estudia. Para Kumen, H. (2008), el procedimiento a seguir para elaborar un diagrama causa-efecto se puede sistematizar de la siguiente manera:

- Identificar el problema: Identificar y definir con exactitud el problema, fenómeno, evento o situación que se quiere analizar.
 - Éste debe plantearse de manera específica y concreta para que el análisis de las causas se oriente correctamente y se eviten confusiones.
 - Identificar las principales categorías dentro de las cuales pueden clasificarse las causas del problema:
 - Para identificar categorías en un diagrama causa-efecto, es necesario definir los factores o agentes generales que dan origen a la situación, evento, fenómeno o problema que se quiere analizar y que hacen que se presente de una manera determinada.
 - Se asume que todas las causas del problema que se identifiquen, pueden clasificarse dentro de una u otra categoría.
 - Generalmente, la mejor estrategia para identificar la mayor cantidad de categorías posibles, es realizar una lluvia de ideas con los estudiantes o con el equipo de trabajo.
 - Cada categoría que se identifique debe ubicarse independientemente en una de las **espinas principales** del pescado.
- Identificar las causas: Mediante una lluvia de ideas y teniendo en cuenta las categorías encontradas, identificar las causas del problema.
 - Estas ideas por lo general son por lo regular, aspectos específicos de cada una de las categorías que, al estar presentes de una u otra manera, generan el problema.
 - Las causas que se identifiquen se deben ubicar en las espinas, que confluyen en las espinas principales del pescado. Si una o más de las causas identificadas es muy compleja, ésta puede descomponerse en sub-causas.
 - Éstas últimas se ubican en nuevas espinas, espinas menores, que a su vez confluyen en la espina correspondiente de la causa principal.
 - Analizar y discutir el diagrama: cuando el diagrama ya esté finalizado, puede ser discutido, analizarlo y, si se requiere, realizarle modificaciones.

2.2.10 Análisis de la Operacional

Burgos, F. (2012) en su libro Ingeniería de Métodos Calidad-Productividad se desarrollan los principios y fundamentos del análisis de la operacional:

Es un procedimiento empleado por el ingeniero de métodos para investigar las actividades que agregan y que no agregan valor a una tarea, con la finalidad de tratar de eliminar o reducir al mínimo aquellas que no agregan valor y mejorar aquellas que lo agregan; buscando la eliminación de todo tipo de desperdicio. (p.52)

Dicho autor expone los Diez Criterios del Análisis de la Operacional a aplicar a cada una de las actividades del proceso:

1. Propósito de la Operación.
2. Diseño de las partes.
3. Tolerancias y especificaciones.
4. Materiales.
5. Procesos de Manufactura.
6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación.
7. Condiciones de trabajo.
8. Manejo de Materiales.
9. Distribución de planta.
10. Principio de Economía de Movimientos.

2.2.11 Diagrama de Pareto

Gutiérrez. M (2004), establece que el diagrama de Pareto tiene como propósito visualizar rápidamente que factores de un problema, que causas o que valores en una situación determinada son los más importantes y, por consiguiente, cuáles de ellos hay que atender en forma prioritaria, con el fin de solucionar el problema o mejorar la situación. El nombre de Pareto fue dado por el Dr. Juran en honor del economista italiano Vilfredo Pareto (1848-1923) quien realizó un estudio sobre la distribución de la riqueza, en el cual descubrió que la minoría de la población poseía la mayor parte de la riqueza y la mayoría de la población poseía la menor parte de la riqueza. El Dr. Juran aplicó este concepto a la calidad, obteniéndose lo que hoy se conoce como la regla 80/20. Según este concepto, si se tiene un problema con muchas causas, podemos decir que el 20% de las causas resuelven el 80 % del problema y el 80 % de las causas solo resuelven el 20 % del problema. Se recomienda el uso del diagrama de Pareto:

- Para identificar oportunidades para mejorar.

- Al buscar las causas principales de los problemas y establecer la prioridad de las soluciones.
- Para evaluar los resultados de los cambios efectuados a un proceso comparando sucesivos diagramas obtenidos (antes y después).

2.3 Bases Legales

Las bases legales que fundamentan esta investigación se encuentran en las Disposiciones Generales establecidas en la Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo y las Normas Venezolanas COVENIN:

2.3.1 ISO 9001:2015

El 23 de septiembre de 2015, se publicó la nueva versión ISO 9001:2015. La revisión de la norma surgió por la necesidad de adaptar la norma a los tiempos actuales en los que se ven envueltas las organizaciones. Es por esto, que los responsables o coordinadores de la calidad deberán hacer frente a:

Estructura de la norma 9001:2015

Tras la publicación en 2012 del Anexo SL, todas las normas ISO que estén siendo elaboradas o sometidas a revisión tendrán la misma estructura. Con esta “Estructura de Alto Nivel” la integración entre los diferentes Sistemas de Gestión ISO se verá favorecida, logrando que los tiempos y recursos invertidos en su gestión se reduzcan a niveles considerables.

La estructura de la nueva ISO 9001:2015 incluye dos nuevos requisitos:

1. Alcance
2. Referencias Normativas
3. Términos y Definiciones
4. Contexto de la Organización
5. Liderazgo
6. Planificación
7. Soporte
8. Operación
9. Evaluación del Desempeño
10. Mejora

- **Análisis del contexto**

En esta nueva ISO 9001:2015 existe un nuevo apartado, el 4. Contexto de la organización. En este capítulo, se trata la necesidad de tener en cuenta y analizar el entorno socio-económico de la empresa y los vínculos existentes con los stakeholder (internos y externos). Este análisis facilitará la identificación de problemas y necesidades que puedan generar un impacto en la planificación del Sistema de Gestión de la Calidad.

- **Pensamiento basado en riesgo.**

Es uno de los cambios más importantes en la nueva ISO 9001, ya que este concepto se introduce en la totalidad del sistema de gestión, es decir, durante el establecimiento, implantación, mantenimiento y mejora. Para gestionar los riesgos se pueden adoptar la metodología que más se ajuste a las necesidades de la empresa, por ejemplo, la norma ISO 31000.

- **Acciones preventivas.**

Se elimina las acciones preventivas en la nueva edición de la norma ISO9001, ya que el propio Sistema de Gestión de la Calidad debe actuar como herramienta preventiva.

- **Partes interesadas.**

Ya no solo se habla de clientes en la ISO 9001:2015, sino que en ella se determinan los requerimientos necesarios para cumplir con las exigencias de las partes interesadas y así lo podremos ver en el apartado 4.2, “**Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas**”

- **Representante de la Dirección.**

Esta figura deja de ser obligatoria en la ISO9001:2015, se le da más importancia a la involucración de la alta dirección como vemos en el capítulo 5 “**Liderazgo**”.

- **Gestión del conocimiento**

La gestión del conocimiento ocupa un nuevo numeral en la norma, en concreto es el 7.1.6 “**Conocimiento organizacional**”, en el que se indica que es la organización la encargada de establecer qué conocimiento es requerido para que el Sistema de Gestión de la Calidad opere correctamente para lograr productos y/o servicios que satisfagan al cliente.

- **Procesos externalizados**

En el apartado 8.4 “**Control de los productos y servicios suministrados externamente**” se habla sobre que existe la posibilidad de subcontratar procesos o subprocesos a terceras empresas.

- **Competencia del personal**

La norma ISO 9001 en su versión 2015 trata en el apartado 7.2 “**Competencia**” de la necesidad de establecer con criterio cada lugar de trabajo y elaborar criterios que validen dicha competencia.

2.3.2 LOPCYMAT (2005)

Artículo 59. A los efectos de la protección de los trabajadores y trabajadoras, el trabajo deberá desarrollarse en un ambiente y condiciones adecuadas de manera que:

1. Asegure a los trabajadores y trabajadoras el más alto grado posible de salud física y mental, así como la protección adecuada a los niños, niñas y adolescentes y a las personas con discapacidad o con necesidades especiales.
2. Adapte los aspectos organizativos y funcionales, y los métodos, sistemas o procedimientos utilizados en la ejecución de las tareas, así como las maquinarias, equipos, herramientas y útiles de trabajo, a las características de los trabajadores y trabajadoras, y cumpla con los requisitos establecidos en las normas de salud, higiene, seguridad y ergonomía.
3. Preste protección a la salud y a la vida de los trabajadores y trabajadoras contra todas las condiciones peligrosas en el trabajo.
4. Facilite la disponibilidad de tiempo y las comodidades necesarias para la recreación, utilización del tiempo libre, descanso, turismo social, consumo de alimentos, actividades culturales, deportivas; así como para la capacitación técnica y profesional.
5. Impida cualquier tipo de discriminación.
6. Garantice el auxilio inmediato al trabajador o la trabajadora lesionada o enfermo.
7. Garantice todos los elementos del saneamiento básico en los puestos de trabajo, en las empresas, establecimientos, explotaciones o faenas, y en las áreas adyacentes a los mismos.

El referido artículo establece la libertad que tiene todo ciudadano venezolano, que tenga capacidad laboral, a ejercer los derechos de seguridad y ambiente, siempre que la misma no entre en contradicciones con los límites legales. Dentro del razonamiento que destaca Lopcymat destaca el deber que tiene la empresa para promover la seguridad del trabajador, donde se determina las condiciones físicas y psicológicas.

Artículo 70. Se entiende por enfermedad ocupacional, los estados patológicos contraídos o agravados con ocasión del trabajo o exposición al medio en el que el trabajador o la trabajadora se encuentra obligado a trabajar, tales como los imputables a la acción, de agentes físicos y mecánicos, condiciones disergonómicas, meteorológicas, agentes químicos, biológicos, factores psicosociales y emocionales, que se manifiesten por una lesión orgánica, trastornos enzimáticos o bioquímicos, trastornos funcionales o desequilibrio mental, temporales o permanentes. Se presumirá el carácter ocupacional de aquellos estados patológicos incluidos en la lista de enfermedades ocupacionales establecidas en las normas técnicas de la presente ley, y las que en lo sucesivo se añadieren en revisión periódica realizadas por el ministerio con competencia en materia de seguridad y salud en el trabajo conjuntamente con el ministerio con competencia en materia de salud.

El artículo anterior establece que cualquier ciudadano venezolano con capacidad de trabajo diligente, adquiere un directorio de enfermedades de estados patológicos, donde sí se destinan en el ambiente laboral los trabajadores están en su derecho de denunciar estos estados disergonómicos para el bienestar personal de cada trabajador.

2.3.3 Norma COVENIN

Norma COVENIN 3269:1996 (ISO: 3951-1989). PROCEDIMIENTO DE MUESTREOS Y GRAFICAS DE INSPECCION POR VARIABLES PARA PORCENTAJES NO CONFORMES. 1era Revisión.

Esta Norma Venezolana COVENIN establece planes de muestreo y procedimientos de inspección por variables.

2.4 Definición de Términos Básicos

Capacidad de producción: Capacidad de producción teórica, muestra la máxima tasa de producción que puede obtenerse de un proceso, se mide en unidades de salida por unidad de tiempo.

Corte y planchado de láminas: se pasa el material (bobinas de hierro pulido) a través de unos rodillos que aplanan la lámina y donde posteriormente se realiza una acción de cizalla entre dos bordes afilados, donde el borde superior de corte (el punzón) se mueve hacia abajo sobrepasando el borde estacionario inferior de corte (el dado).

Demoras: Es importante velar porque los diferentes procesos de transformación sean continuos y sin demoras, incidiendo de esta forma en el mejoramiento de la productividad.

Diagrama de flujo del proceso: Muestra al detalle todas las operaciones, transportes, inspecciones, demoras y almacenajes durante el proceso de manufactura de un producto en la planta. Se aplica a cada componente de un ensamble para obtener el máximo ahorro en la secuencia de trabajos específicos, identificar costos ocultos no productivos para poder minimizarlos.

Diagrama de recorrido: Es un plano donde se describe el desplazamiento del material, con el fin de complementar la información del diagrama analítico y visualizar fácilmente los transportes que se estén generando innecesariamente.

Estandarizar materiales: Considerar alternativas para minimizar el número de tamaños, formas o grados de cada uno de los materiales utilizados en los procesos de producción y ensambles según la naturaleza del producto.

Estándar de tiempo: Tiempo promedio permisible para llevar a término una actividad específica.

Estudio de métodos: Consiste en la recopilación y registro de información de la manera en que los trabajadores realizan las actividades de manufactura en la empresa, para posteriormente realizar un examen crítico sistemático de la información con el fin de identificar lo bueno, lo malo y lo que se puede mejorar del método.

Laminado en frío: es un proceso industrial que consiste en la deformación continua a alta velocidad de materiales metálicos, generalmente el acero, además del hierro, el aluminio, el cobre y sus diferentes aleaciones. Se lleva a cabo a temperatura ambiente, lo que hace posible la recristalización del metal.

Retrabajo: Ocasionado cuando el producto de una unidad es rechazado y es posible reajustar o eliminar el defecto económicamente, para lo cual en la unidad deben ser utilizados recursos e insumos adicionales (Horas - Hombre, máquinas, materiales, etc.)

Tiempo improductivo: Tiempo que la empresa remunera al trabajador sin que éste realice tareas, por motivos ajenos al proceso o a una decisión empresarial, tales como los tiempos de descanso para el almuerzo, interrupciones naturales, feriados, pagos, etc.

Tiempo: Se utiliza para nombrar a una magnitud de carácter físico que se emplea para realizar la medición de lo que dura algo que es susceptible de cambio.

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

El Marco Metodológico de una investigación es de gran importancia en el desarrollo de la misma, ya que es en este capítulo donde se establece la metodología empleada para lograr los objetivos de la investigación, tal como lo señala Balestrini, M. (2002), que el marco metodológico “Es el conjunto de procedimientos implícitos en todo proceso de investigación, con el objeto de ponerlos de manifiesto y sistematizarlos; a partir de los conceptos teóricos convencionalmente operacionalizados”. (p.54).

En el presente capítulo, se identificará el tipo de estudio, el tipo, el diseño y el nivel de estudio de la investigación en el que ha enmarcado el presente estudio. De igual manera, se incluirá una breve definición de las técnicas y herramientas a utilizar en la recolección y análisis de los datos, las cuales nos brindarán un esquema para el desarrollo final del trabajo de grado.

En la presente investigación el enfoque será de tipo cuantitativa que, para Arias, F. (2012), señalan que “Es un método estructurado de recopilación y análisis de información que se obtiene a través de diversas fuentes. Este proceso se lleva a cabo con el uso de herramientas estadísticas y matemáticas con el propósito de cuantificar el problema de investigación”. (p.44).

3.1 Tipo de Investigación

Según el propósito, la investigación que se desarrollará es del tipo de proyecto factible. En el Manual de Trabajos de Grado de Especialización, Maestría y Tesis Doctorales de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (2013), se cita lo siguiente: “El proyecto factible consiste en la investigación, elaboración y desarrollo de una propuesta de un modelo operativo viable para solucionar problemas, requerimientos o necesidades de organizaciones o grupos sociales; puede referirse a la formulación de políticas, programas, tecnologías, métodos o procesos” (p.16).

El presente trabajo de grado será del tipo proyecto factible, ya que estará orientado a la solución de problemas mediante la formulación de propuestas de acción, por otro lado, la modalidad de investigación de este tipo de estudios, es la que mejor conduce al cumplimiento del objetivo.

3.2 Diseño de la Investigación

El diseño de investigación en el cual se encontrará enmarcado este trabajo de grado será una investigación de campo, por lo que Palella y Martins (2010), definen la investigación de

campo “Consiste en la recolección de datos directamente de la realidad donde ocurren los hechos, sin manipular o controlar las variables. Estudia los fenómenos sociales en su ambiente natural”. (p.88).

Este trabajo de grado, será realizado bajo esta modalidad investigativa de campo, ya que la recolección de toda la data obtenida proviene de los sujetos investigados de forma directa. Dicha información, será procesada y desarrolla bajo un análisis sistemático para el estudio de los problemas generados con el propósito de que sean interpretados obteniendo un conocimiento amplio y profundo que permitirá explicar las causas y sus efectos, mediante enfoques y métodos de investigación conocidos, además del apoyo de fuentes bibliográficas y documentales confiables.

Por otro lado, la presente investigación también será considera documental, según Arias, F. (2012) "este tipo de investigación consiste en un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto del tema objeto estudio". (p.48). El estudio se denotará de tipo documental porque el investigador deberá acudir a la consulta de una serie de archivos, textos y normas referentes al tema principal en estudio.

3.3 Nivel de la Investigación

El nivel del presente trabajo de investigación de acuerdo con lo que se busca obtener será del tipo descriptivo. Según Palella y Martins (2010), “tiene como propósito interpretar realidades de hecho. Incluye descripción, registro, análisis e interpretación de la naturaleza actual, composición o procesos de los fenómenos” (p.92). El nivel descriptivo hace énfasis sobre conclusiones dominantes o sobre cómo una persona, grupo o cosa se conduce o funciona en el presente.

3.4 Población y Muestra

3.4.1 Población

Según Palella y Martins (2010), la población es: Un conjunto de unidades de las que desea obtener información sobre las que se va a generar conclusiones. La población puede ser definida como el conjunto finito o infinito de elementos, personas o cosas pertinentes a una investigación y que generalmente suele ser inaccesible. (p.105). En base a lo expresado por los autores antes señalado, se considerará como población de estudio a la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., RIF-J-29615614-0, dedicada a la fabricación y venta de productos

de acero para el sector de construcción, con dirección fiscal la Zona industrial El Socorro, calle San José, galpón 92-30, Valencia, Edo Carabobo.

3.4.2 Muestra

Para Arias, F. (2012), “La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrae de la población accesible. En este sentido, una muestra representativa es aquella que por su tamaño y características similares a la del conjunto, permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población con un margen de error conocido” y conforme con lo antes expuesto se puede definir que la muestra y objeto de estudio de esta investigación es el área de corte y planchado, el personal a nivel gerencial y a los operarios de la línea de corte y planchado de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

3.5 Técnicas e Instrumentos para la Recolección de los Datos

3.5.1 Técnicas de Recolección de Datos

Dada la naturaleza del proyecto y acorde con los datos que se requieren, se utilizarán las técnicas para la recolección de los datos, las cuales permitirán abordar y desarrollar los requerimientos para el diagnóstico del estudio, entre las cuales están: observación directa, entrevista estructurada y revisión documental, como se especifican a continuación:

- **Observación Directa**

Para Arias, F. (2012) la observación directa es "el proceso mediante el cual se perciben deliberadamente ciertos rasgos existentes en la realidad por medio de un esquema conceptual previo y con base en ciertos propósitos definidos generalmente por una conjetura que se quiere investigar" (p. 55). La observación directa será participativa y no estructurada. Esta técnica se utilizará durante la inmersión inicial y para la obtención de información que permita analizar los diferentes procesos actuales asociados al manejo de materia prima, producción y despacho de productos terminados, para esto se utilizará una ficha de observación.

- **Entrevista Estructurada**

Según lo señalado por Arias, F. (2012), la entrevista estructurada “Se refiere a una situación en la que un entrevistador pregunta a cada entrevistado una serie de interrogantes preestablecidos con una serie limitada de categorías de respuesta.” (p.44). Esta será aplicada al personal encargado de la línea de corte y planchado de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., los cuales facilitarán información útil para el desarrollo del estudio y del proceso que allí se desarrolla.

- **Revisión Documental**

Según Arias, F. (2012), la revisión documental “es una técnica en la cual se recurre a información escrita, ya sea bajo la toma de datos que pueden haber sido producto de mediciones hechas por otros, o como texto que en sí mismo constituyen los eventos del estudio” (p.427). Resultará útil en el diseño y formulación de las bases teóricas que fundamentan este trabajo de grado, por lo que las fuentes secundarias empleadas en el estudio se encuentran plasmado en libros, trabajos, internet, así como también, documentos propios de la empresa Producto Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., tales como: reportes de producción, diagramas de procesos, textos, manuales, archivos, entre otros.

- **Revision Bibliografica**

Para Sabino, C. (2002), la revisión bibliográfica se ha definido como "la operación documental de recuperar un conjunto de documentos o referencias bibliográficas que se publican en el mundo sobre un tema, un autor, una publicación o un trabajo específico". (p. 75). De tal forma que la revisión bibliográfica tendrá como objeto recopilar toda la información posible acerca del objeto de la investigación con el fin de poder establecer una sólida base de trabajo.

3.5.2 Instrumentos de Recolección de Datos

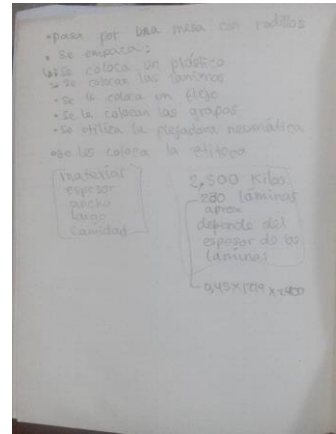
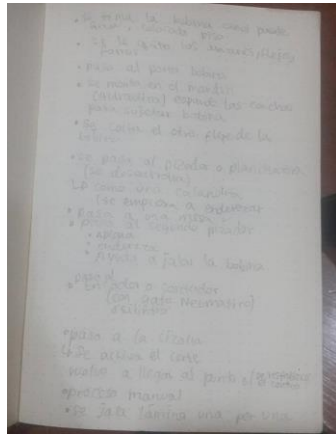
Sabino, C. (2002), establece como un instrumento de recolección de datos “cualquier recurso de que se vale el investigador para acercarse a los fenómenos y extraer de ellos información” (p.114). Los instrumentos a utilizar son las siguientes:

- **Observación libre o no estructurada**

Arias, F. (2012), menciona que en la observación libre o no estructurada “se emplean instrumentos tales como: diario de campo, libreta o cuaderno de notas, cámara fotográfica, cámaras de video, cronómetros...” (p.70). Para la recolección de la información necesaria para el estudio presente se utilizarán los siguientes instrumentos: Cámara fotográfica, Registro fotográfico, Libreta de apuntes y Ficha de observación.



Figura N°4. Ilustración del proceso de producción en la línea de corte y planchado.



Figuras N°5 y N°6. Ilustraciones de la libreta de apuntes.

▪ **Guión de Entrevista**

Hurtado, J. (2008), plantea que “El guión de entrevista debe contener los datos generales de codificación del entrevistado, datos sociológicos y datos convencionales al tema de investigación” (p.46) Es decir, comprende conjunto de preguntas para obtener información con algún objetivo en concreto.

▪ **Cuaderno de Notas**

Según Palella, S y Martins, F. (2010) lo define “Es un documento similar al diario. En el que se registra la información de los hechos, eventos o acontecimientos en propio terreno, ayudarían a analizar la situación al momento de recoger el material” (p.77). Por lo tanto, el cuaderno será la herramienta en la cual se llevará el registro de los datos recopilados en la observación, entrevista e investigaciones realizadas.

3.6 Validación del Instrumento

Dicho guión de preguntas será validado a través del método del juicio de expertos que consiste en un método de validación útil para verificar la fiabilidad de una investigación, en donde Hurtado, J. (2008) la definen como “Una opinión informada de personas con trayectoria en el tema, que son reconocidas por otros como expertos cualificados en éste, y que pueden dar información, evidencia, juicios y valoraciones”. (p.48). Es allí donde la tarea del experto se convierte en una labor fundamental para eliminar aspectos irrelevantes, incorporar los que son imprescindibles y modificar aquellos que lo requieran.

3.7 Técnicas de Análisis de los Datos

En la Tabla 4 se describen las técnicas y herramientas que se utilizarán para el procesamiento y análisis de los datos recolectados en el presente estudio.

Tabla 4. Técnicas de Análisis de Datos a Utilizar

TÉCNICAS	DESCRIPCIÓN	APLICACIÓN
LLUVIA DE IDEAS	El análisis FODA, también conocido como análisis DAFO, es una herramienta de estudio de la situación de una empresa, institución, proyecto o persona, analizando sus características internas y su situación externa en una matriz cuadrada.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Crea un equipo de colaboradores. 2. Conoce los atributos de cada elemento del análisis FODA. 3. Identifica las fortalezas. 4. Determina las debilidades. 5. Describe las oportunidades. 6. Reconoce las amenazas. 7. Define las estrategias. 8. Haz una revisión final.
DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO (DOP)	Es la representación gráfica de un proceso. Cada paso se representa por un símbolo que contiene una breve descripción de la etapa de proceso. Tiene la ventaja de indicar la secuencia, las unidades involucradas y los responsables de su ejecución.	Representación gráfica de los procesos logísticos, operacionales y financieros del proceso de corte y planchado.
DIAGRAMA DE FLUJO	Es una esquematización gráfica de un algoritmo, el cual muestra gráficamente los pasos o procesos a seguir para alcanzar la solución de un problema.	Para representar un proceso o flujo de trabajo. Se describe el proceso de corte y planchado con una secuencia fija de procesos de trabajo.
DIAGRAMA CAUSA-EFECTO (MÉTODO DE LAS 6M)	Es un método gráfico mediante el cual se representa y analiza la relación entre un efecto (problema) y sus posibles causas potenciales (métodos de trabajo, mano de obra, materiales, maquinaria, medición y medio ambiente).	Representación gráfica de los factores que influyen en el proceso de corte y planchado.

<p style="text-align: center;">ANÁLISIS OPERACIONAL</p>	<p>Es un procedimiento empleado para investigar las actividades que agregan y que no agregan valor a una tarea, con la finalidad de tratar de eliminar o reducir al mínimo aquellas que no agregan valor y mejorar aquellas que lo agregan; buscando la eliminación de todo tipo de desperdicio</p>	<p>Se aplicará el análisis de los Diez Criterios del Análisis de la Operacional a cada una de las actividades del proceso:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Propósito de la Operación. 2. Diseño de las partes. 3. Tolerancias y especificaciones. 4. Materiales. 5. Procesos de Manufactura. 6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación. 7. Condiciones de trabajo. 8. Manejo de Materiales. 9. Distribución de planta. 10. Principio de Economía de Movimientos
<p style="text-align: center;">DIAGRAMA DE PARETO</p>	<p>Es un gráfico especial de barras cuyo objetivo es ayudar a localizar el o los problemas vitales, así como sus causas más importantes. El diagrama se sustenta en el principio de Pareto, conocido como “Ley 80-20” o “Pocos vitales, muchos triviales”, el cual reconoce que sólo unos pocos elementos (20%) generan la mayor parte del efecto (80%).</p>	<p>Jerarquizar las causas raíces para determinar las de mayor impacto, es decir, las oportunidades de mejoras.</p>

Fuente: López, B. (2023).

3.8 Fases Metodológicas

Este trabajo tratará precisamente de conocer, diagnosticar y analizar los métodos operativos actuales con el objetivo de proponer la estandarización dentro del proceso de la línea de corte y planchado en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., a través de herramientas de la ingeniería industrial. De esta forma, se estableció la siguiente metodología de trabajo:

Fase I: Diagnóstico del proceso actual de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

1. Obtener información en relación al proceso de actual de corte y planchado de láminas de acero, a través de la observación de todas las actividades para establecer el funcionamiento del Área de Producción.
2. Describir las condiciones actuales del área de producción.
3. Descripción de los equipos en el área de producción.
4. Presentación de lay-out actual del área de producción.
5. Llevar a cabo la entrevista estructurada a las personas presentes en el área de producción.
6. Revisión documental del área de producción, reportes de producción, normativas internas, entre otros, que colaboran para el desarrollo del presente trabajo de investigación.

• **Fase II: Identificación de los parámetros y variables que afectan el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.**

1. Lluvia de ideas, participación de todo el personal del Departamento de Producción libremente para el aporte de ideas sobre el tema o problema en estudio.
2. Diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto), el cual será utilizado para relacionar efectos asociados a la problemática de incumplimiento de los record de producción con las posibles causas que lo provocan.
3. Diagrama de Pareto, se organizarán las diversas jerarquizaciones de causas probables de la problemática determinadas en el diagrama de causa-efecto, por orden descendente, de izquierda a derecha, con el propósito de identificar causas que se visualicen con más relevancia.
4. Análisis Operacional, con el fin de investigar qué actividades dentro del proceso de corte y planchado de láminas en frío agregan o no valor a una tarea, con la finalidad de tratar de eliminar o reducir al mínimo aquellas que no agregan valor y mejorar aquellas que lo agregan; buscando la eliminación de todo tipo de desperdicio. Para ello, se aplicará el análisis de los diez criterios a cada una de las actividades del proceso:
 1. Propósito de la Operación.
 2. Diseño de las partes.

3. Tolerancias y especificaciones.
4. Materiales.
5. Procesos de Manufactura.
6. Equipos, herramientas y tiempos de preparación.
7. Condiciones de trabajo.
8. Manejo de Materiales.
9. Distribución de planta.
10. Principio de Economía de Movimientos.

Fase III: Desarrollo del proceso de estandarización del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

1. Estandarización, elaboración de los procedimientos operacionales o instructivos de trabajo correspondiente al proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. estudiada para su correcto funcionamiento.

Fase IV: Evaluación de la factibilidad operativa, técnica, social, ambiental y económica en el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

En esta fase se debe estimar la factibilidad operativa, técnica, social y económica de la propuesta que se presentará a la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

1. Estimar la factibilidad operativa, técnica y social de la propuesta que se presenta a la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER C.A.
2. Evaluar los beneficios económicos a través de los siguientes indicadores:
 - a) Tiempo de Retorno de Inversión (TRI).
 - b) Relación = Beneficios/ Costos R (B/C).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Como nos indica Arias (2012) "Se entenderá por resultados el procedimiento por forma particular de obtener datos o información pertinentes para él un estudio. Por lo tanto, define de manera que se va a recopilar los datos para la investigación" (p.67). En el siguiente capítulo demostraran los resultados de cada una de las fases con la aplicación de los métodos de análisis y procesamiento de datos, con la finalidad de obtener los conocimientos necesarios, se distinguen cuatro etapas las cuales ayudará a desarrollar el proyecto:

4.1 FASE 1: Diagnóstico del proceso actual de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

En esta fase es donde se realiza la investigación documental necesaria para establecer las bases teóricas que sustentan el trabajo de investigación, identificándose así las causas que conllevan a la situación problemática actual, se hará uso de cuadernos de notas y dispositivos digitales para almacenar la información, además de esto también se utilizará una cámara fotográfica para captar el proceso visualmente.

4.1.1. Descripción General del Proceso Actual de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío.

La línea de corte y planchado no depende ni trabaja en conjunto con las otras tres máquinas de la planta que forman parte de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER C.A. (perfiladora, slitter, dobladora), trabaja independiente, obstante en ocasiones las láminas procesadas por la línea de corte y planchado pasan a ser procesadas también por la "dobladora", siendo esta una máquina que le da forma a las láminas.

Se trata de una máquina que procesa bobinas, donde al desenrollarse la bobina se aplanan las láminas y se cortan al llegar a un largo requerido, con espesores comprendidos desde 0,30 mm hasta 1,90 mm y se embalan por lotes según indique la orden de corte.

Proceso Actual de Corte y Planchado:

1. Se procede a ubicar la bobina para realizar el corte y formación de atado de láminas, ubicada en la fosa de bobinas.
2. Una vez ubicada la bobina, se procede a realizar la operación de extracción de la bobina de la fosa con el puente grúa.

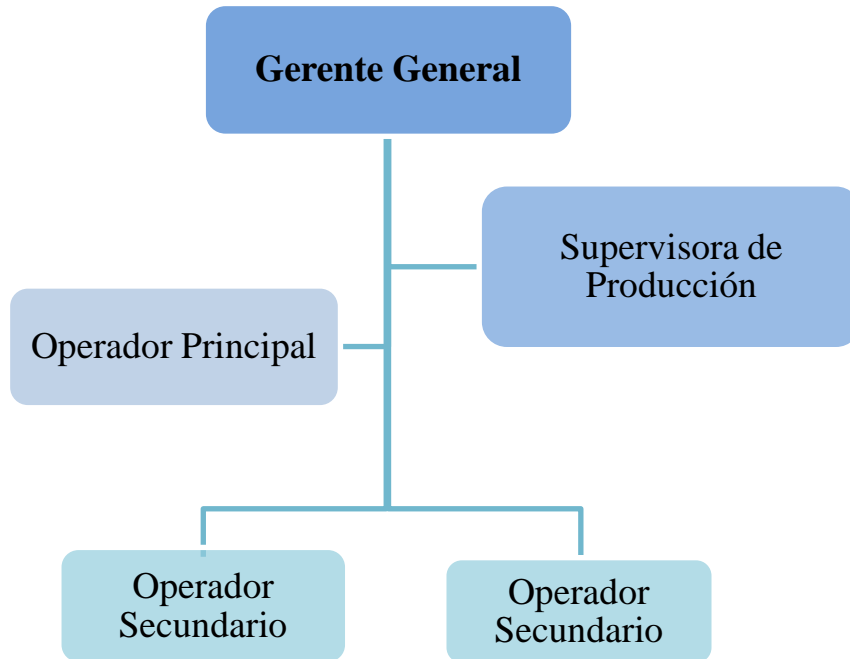
3. La bobina es trasladada al carro porta bobina.
4. Una vez en el carro ya asegurada, se procede a realizar la operación con el control del carro portando la bobina.
5. Se procede alinear la bobina con el mandril que se encuentra en el desenrollador.
6. Se introduce la bobina a través del mandril.
7. Se procede a abrir el mandril con ayuda de la computadora, con la finalidad de fijar la bobina con este.
8. Sucesivamente se corta con una tijera los flejes de la bobina.
9. Se procede a enhebrar la bobina.
10. Se introduce manualmente la lámina por la aplanadora N°1 accionando el interruptor de la misma.
11. Se procede a configurarse parámetros para su corte.
12. A medida que la bobina pasa por una serie de cintas transportadoras y aplanadoras, esta se va aplanando y/o enderezando.
13. Al llegar a la medida requerida para las láminas, se efectúa el corte.
14. Al terminarse los lotes requeridos empieza el proceso de embalado.
15. Una vez se termina el proceso de embalado se hace entrega del pedido o se almacena en su zona correspondiente.

Entre los primeros diez pasos se encuentran involucrados en el proceso 3 operadores (el operador principal y dos operadores generales), a partir del paso once hasta la culminación del proceso solo dos operarios forman parte del proceso (el operador principal y un operador general).

Entre la aplicación de las láminas a nivel industrial o de construcción se encuentran los siguientes: cajetines eléctricos, techado, puertas, marcos de ventanas, estantería, escritorios, transformadores.

- **Cantidad de trabajadores en la entidad que conforma la línea de corte y planchado**
 - Gerente general (1)
 - Operador principal (1)
 - Operador secundario (2)

Figura N°7. Organigrama de la línea de corte y planchado.



Autor: López B. (2023).

4.1.2. Descripción de los Equipos en la Línea de Corte y Planchado

Sección N°1: Desenrollador - Carrito Porta Bobina – Compresor

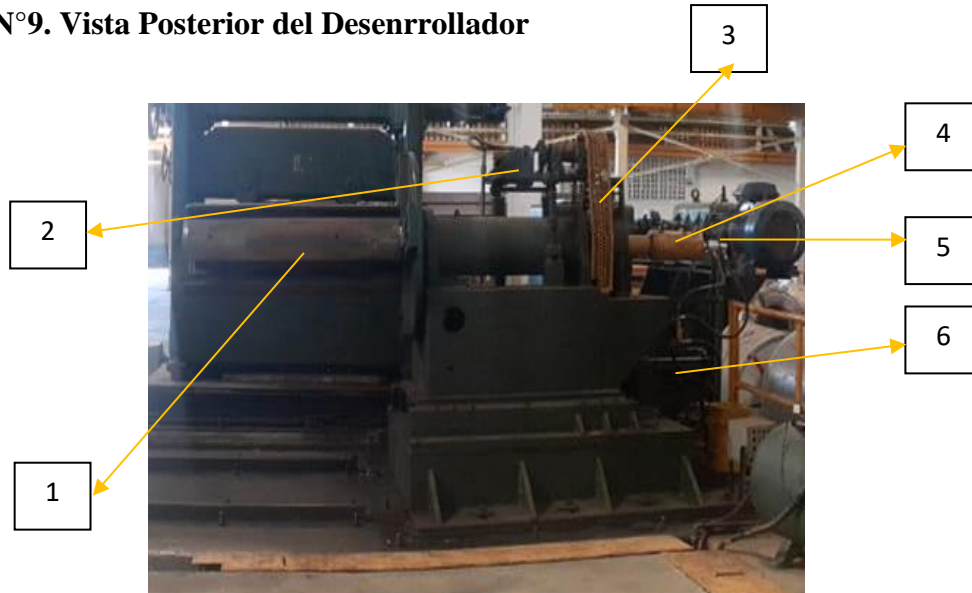
Figura N°8. Vista Posterior "General" de la Línea de Corte y Planchado



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío.

Desenrollador:El desenrollador (desbobinadora) es un dispositivo cilindrico que permite desenrollar la bobina.

Figura N°9. Vista Posterior del Desenrollador



- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Mandril | 4. Cilindro de las conchas |
| 2. Motor hidráulico | 5. Válvulas rotativas |
| 3. Freno del desenrollador | 6. Cilindro hidráulico del desenrollador |

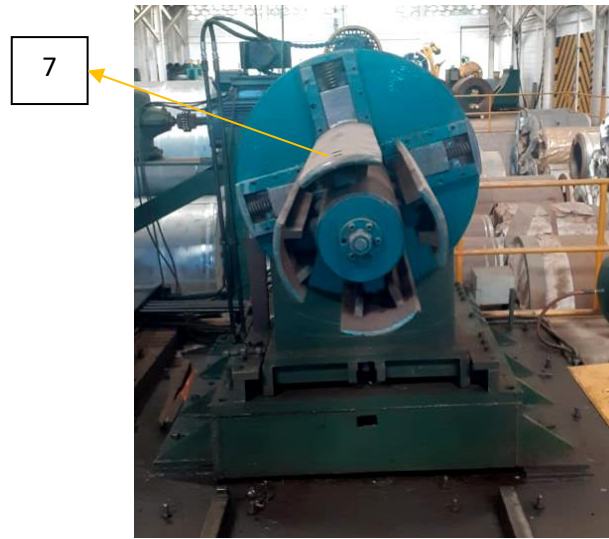
Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°10. Vista Frontal del Desenrollador



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°11. Vista Lateral



7. Conchas del mandril

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Carrito Porta Bobina: Es un mecanismo o dispositivo para transportar la bobina y/o guiarla hasta que encaje en el mandril de desenrollador.

Figura N°12. Vista Lateral del Carrito Porta Bobina



1. Estructura del carrito

2. Soporte

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°13 y N°14. Vista frontal y posterior del Carrito Porta Bobina



3. Columnas o guías (primer par)

4. Gato hidráulico 1

5. Central hidráulica

6. Columnas o guías (segundo par)

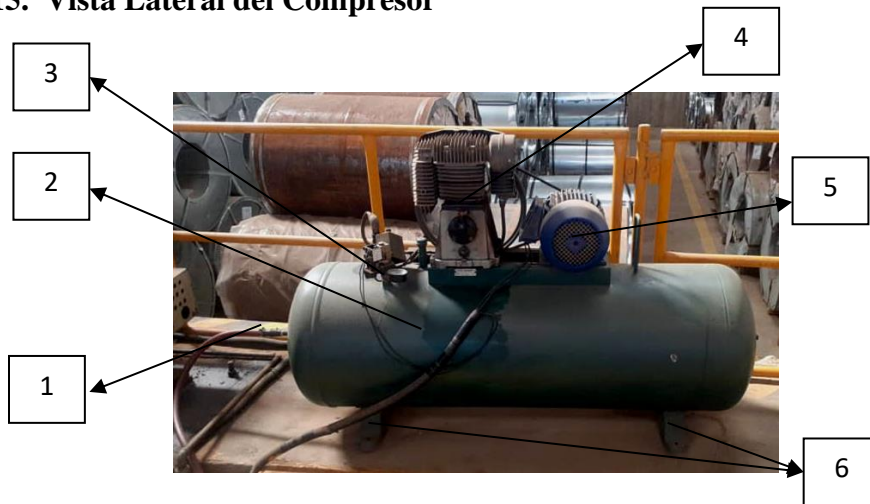
7. Gato hidráulico 2

8. Control de mando

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Compresor: Un compresor es una máquina térmica diseñada para aumentar la presión de cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores.

Figura N°15. Vista Lateral del Compresor



1. Salida de aire

2. Depósito de aire (pulmón N°1)

3. Manómetro

4. Grupo de compresión

5. Motor eléctrico

6. Patas laterales

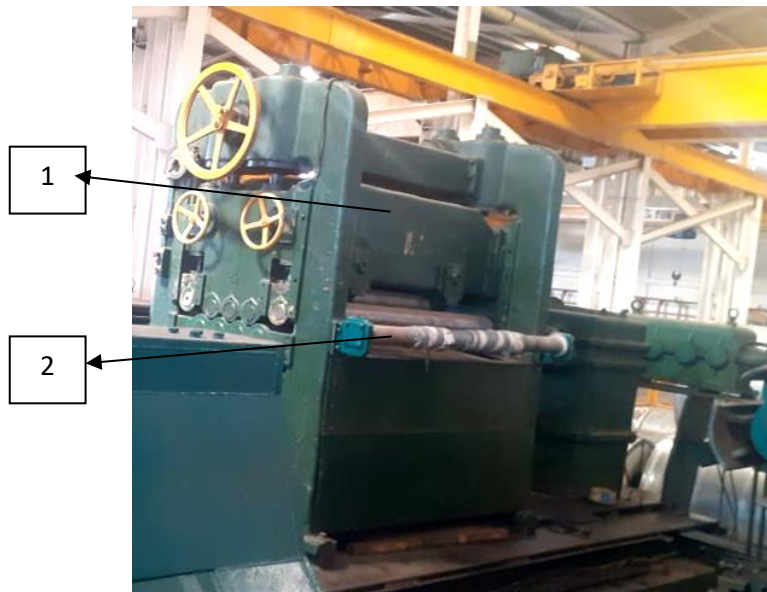
7. Alimentador eléctrico del motor

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°2: Aplanadora N°1

Aplanadora N°1: Máquina utilizada para compactar, alisar y emparejar diferentes tipos de superficies, en este caso láminas de acero laminado en frio y de esta forma eliminar las irregularidades.

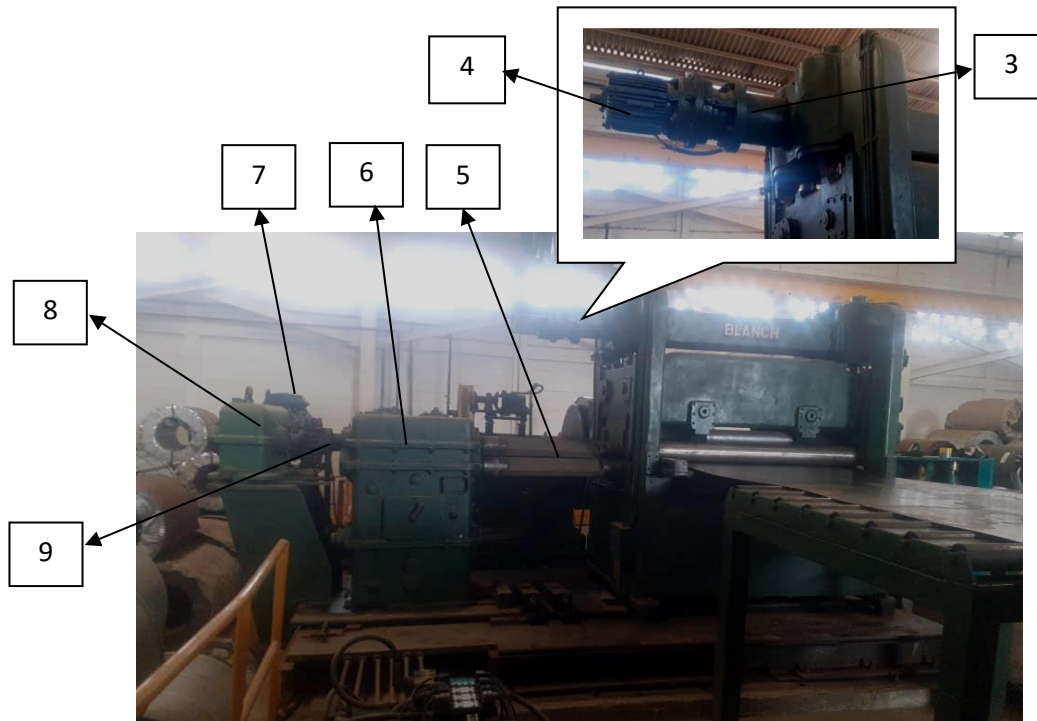
Figura N°16. Vista Posterior de la Aplanadora N°1



1. Pisador
2. Rodillo principal

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°17. Vista Frontal de la Aplanadora N°1



3. caja reductora N°1

7. Motor N°2

4. Motor N°1

8. Caja reductora N°3

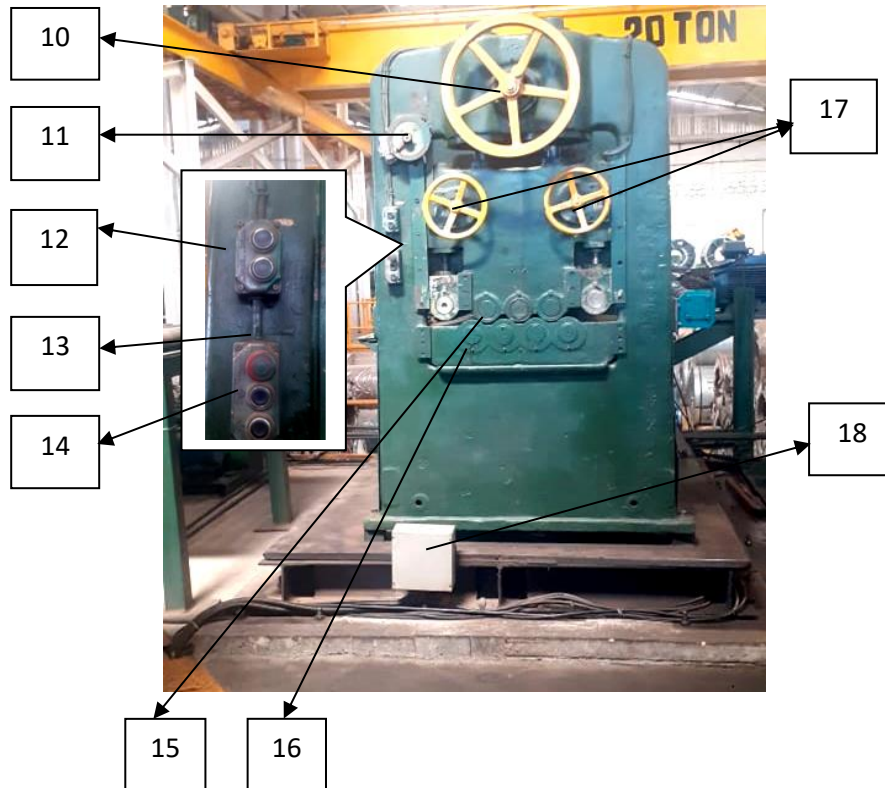
5. Cardanes

9. Acople de piñones

6. Caja reductora N°2

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°18. Vista lateral de la Aplanadora N°1



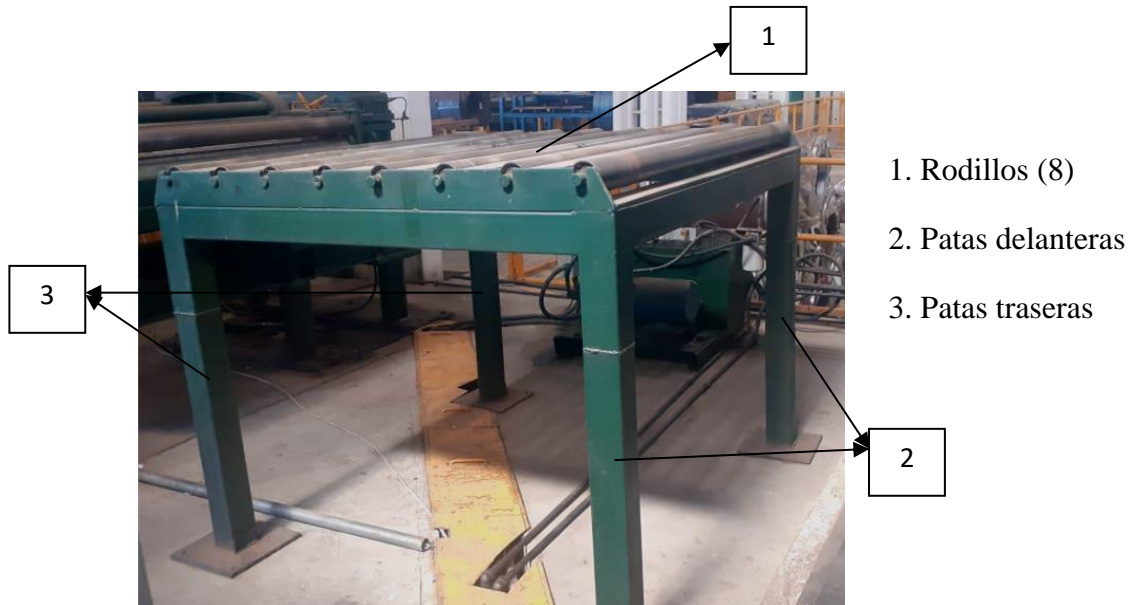
- | | | |
|--|-----------------------------------|--|
| 10. Manivela principal (movimiento rodillos) | 13. Botón de parada de emergencia | 16. Pisador inferior |
| 11. Sensor de posición | 14. Pulsador (arrastre) ↑ | 17. Manivelas de bajada (rodillos superiores e inferiores) |
| 12. Pulsador (pisadores) ↓ | 15. Pisador superior | 18. Cajetín de corriente |

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°3: Mesa Transportadora N°1 –Central Hidroeléctrica – Tablero Eléctrico “A” - Tablero Eléctrico “B”

Mesa transportadora N°1: Las cintas transportadoras de rodillos son un sistema industrial dedicado al transporte y la distribución de las láminas de acero laminado en frio hacia las otras máquinas que comprenden la línea de corte y planchado.

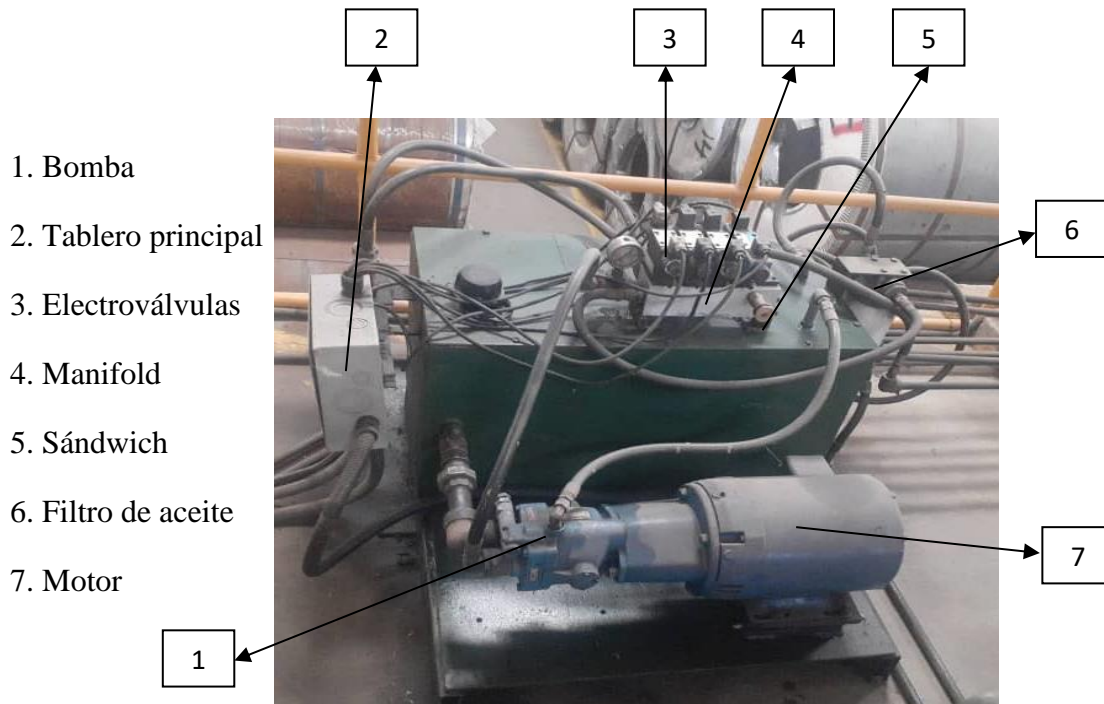
Figura N°19. Vista Lateral de la Cinta Transportadora N°1



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Central Hidroeléctrica: Una central hidroeléctrica aprovecha las masas de agua en movimiento que circulan por los ríos para transformarlas en energía eléctrica renovable.

Figura N°20. vista lateral de la Central Hidráulica



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Tablero Eléctrico “A”: Tablero eléctrico encargado de proteger los componentes de mando y de control del sistema eléctrico de la línea de corte y panchado.

Figura N°21 y N°22. Vista Frontal y Frontal Interior del Tablero Eléctrico “A”



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Tablero Eléctrico “B”: Tablero eléctrico encargado de proteger los componentes de mando y de control del sistema eléctrico de la línea de corte y panchado.

Figura N°23 y N°24. Vista Frontal y Frontal Interior del Tablero Eléctrico “B”

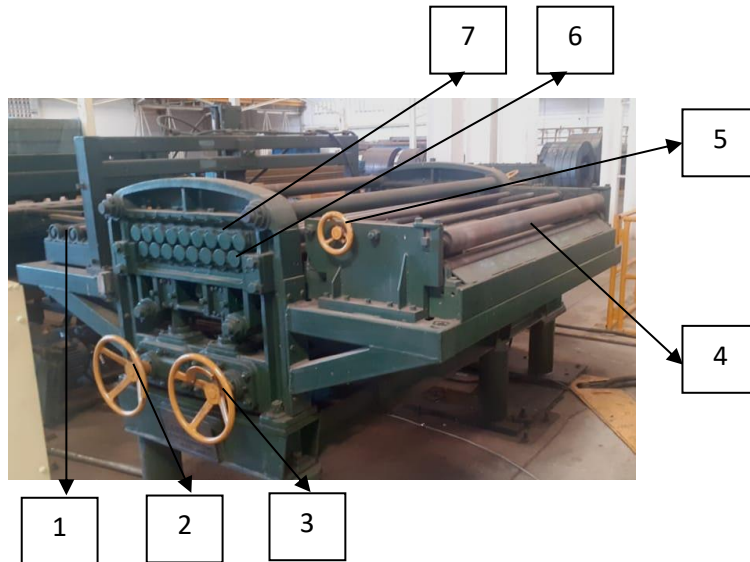


Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°4: Aplanadora N°2 – Computadora

Aplanadora N°2: Máquina utilizada para terminar de compactar, alisar y emparejar la superficie de las láminas y de esta forma eliminar las irregularidades.

Figura N°25. Vista Lateral de la Aplanadora N°2



1. Rodillos

2. Manivela N°1 (rodillos inferiores) bajada↑

3. Manivela N°2 (rodillos inferiores) subida↓

4. Rodillos

5. Manivela N°3 para guías

6. Aplanadora inferior

7. Aplanadora superior

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°26. Vista Frontal de la Aplanadora N°2

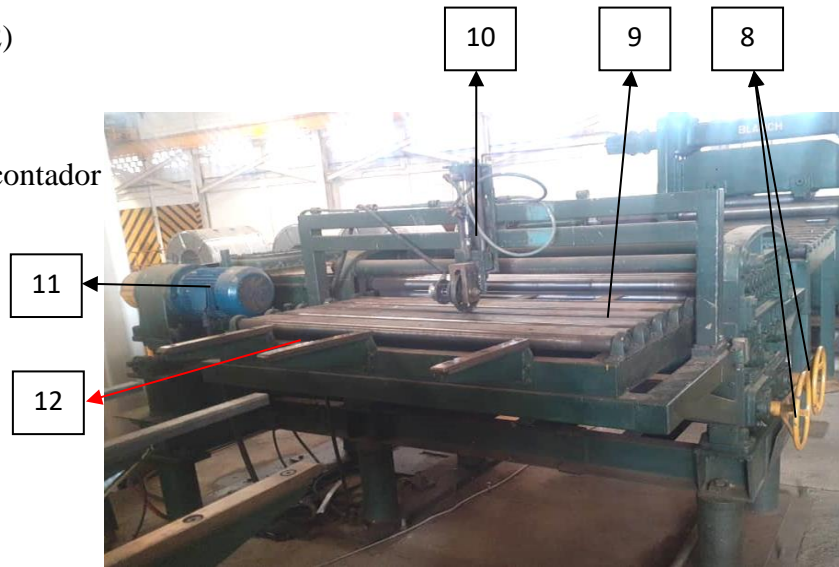
8. Manivelas (2)

9. Rodillos (5)

10. Encoder o contador

11. Motor

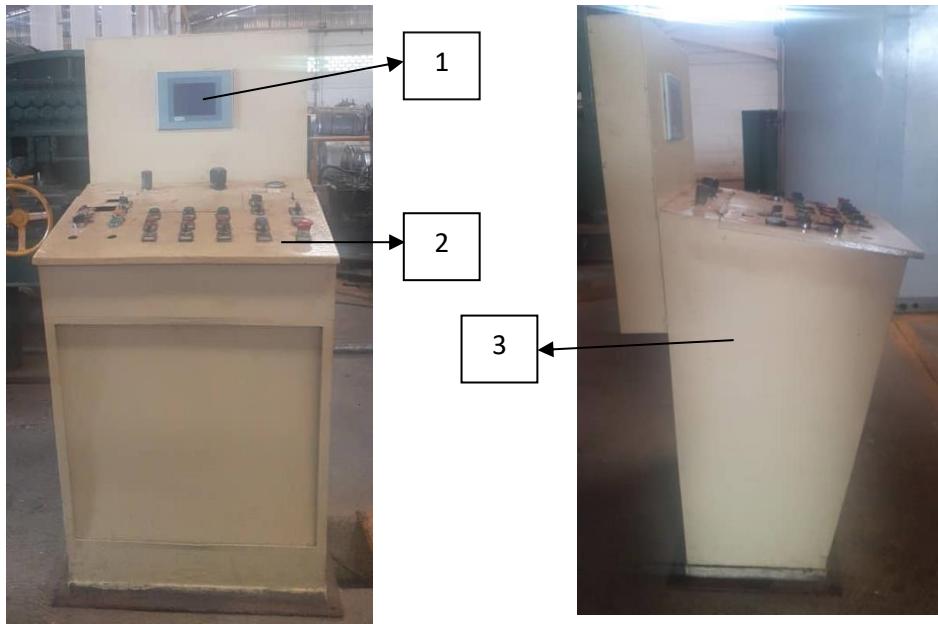
12. Guías



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Computadora: Es un dispositivo informático o máquina electrónica que es capaz de recibir, almacenar y procesar información de una forma útil. Una computadora está programada para realizar operaciones lógicas o aritméticas de forma automática.

Figura N°27 y N°28. Vista Frontal y Lateral de la Computadora



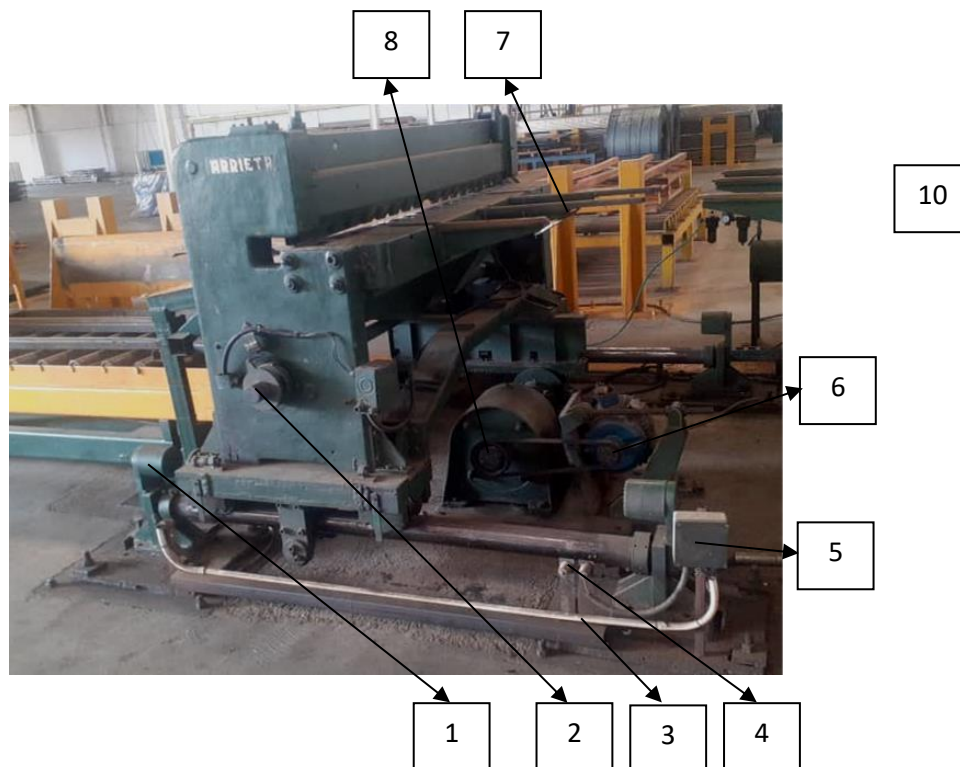
1. Pantalla táctil 2. Panel de control 3. Base

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°5: Cizalla - Depósito de aire (pulmón N°2)

Cizalla: Máquina equipada con una enorme cuchilla que se utiliza para realizar determinados cortes de manera vertical al ejercer presión sobre las láminas de acero laminado en frío.

Figura N°29. Vista Lateral de la Cizalla



1. Riel de desplazamiento de la cizalla (lado izquierdo)

2. Sensor de posición

3. Sensores

4. Cables de los sensores

5. Cajetín

6. Motor eléctrico

7. Guías

8. Caja reductora

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío.

Figura N°30. Vista Frontal de la Cizalla



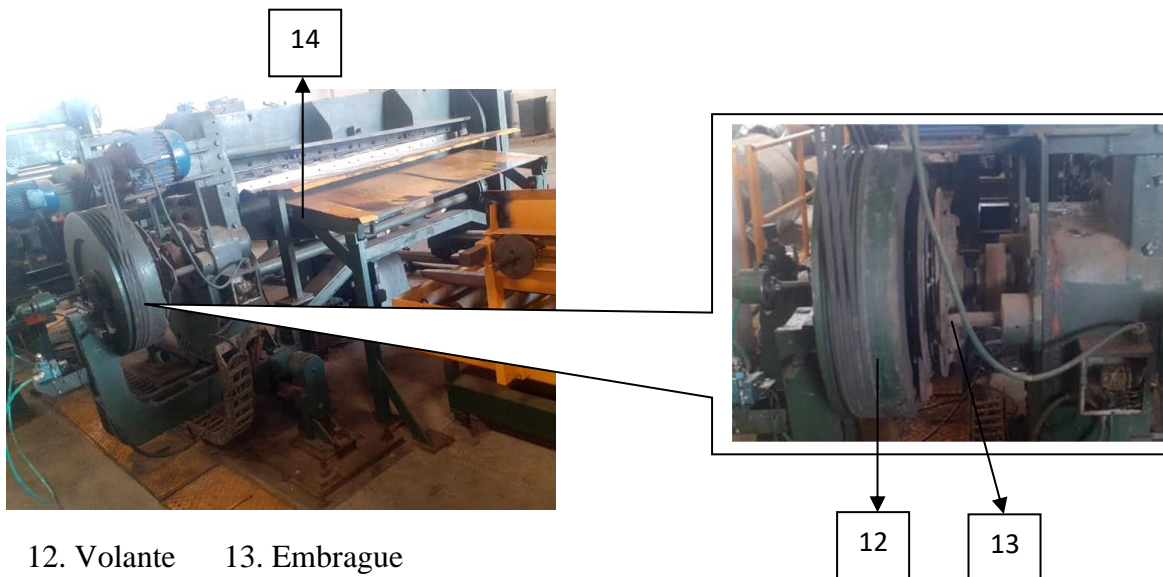
9. Parte superior de la cizalla

10. Guía

11. Placa guía

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°31. Vista Lateral de la Cizalla



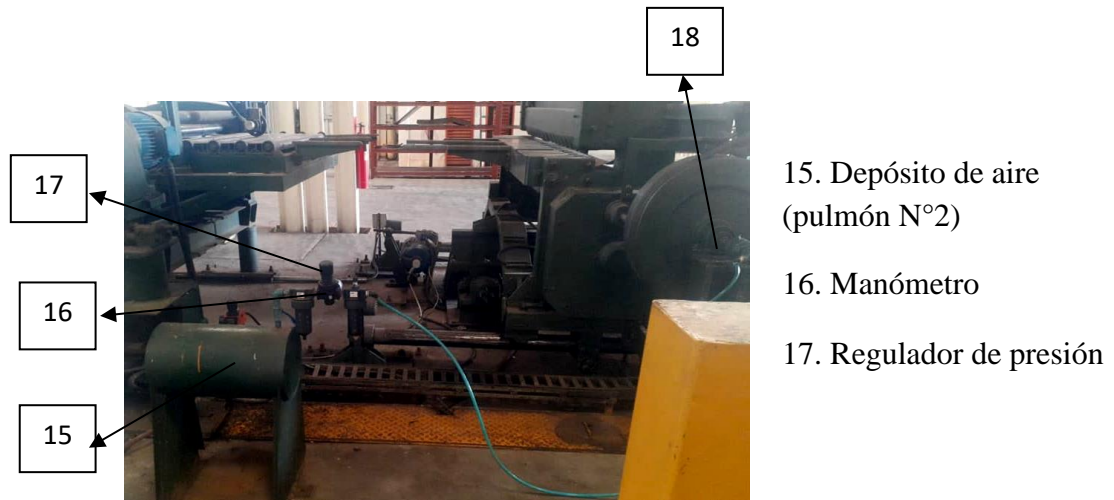
12. Volante 13. Embrague

14. Riel de desplazamiento de la cizalla (lado derecho)

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Depósito de aire (pulmón N°2): Un depósito de aire comprimido es un recipiente cuya misión es la de acumular aire en su interior para regular el funcionamiento del compresor y estabilizar la red de aire comprimido.

Figura N°32. Vista Lateral de la Cizalla y Compresor N°2

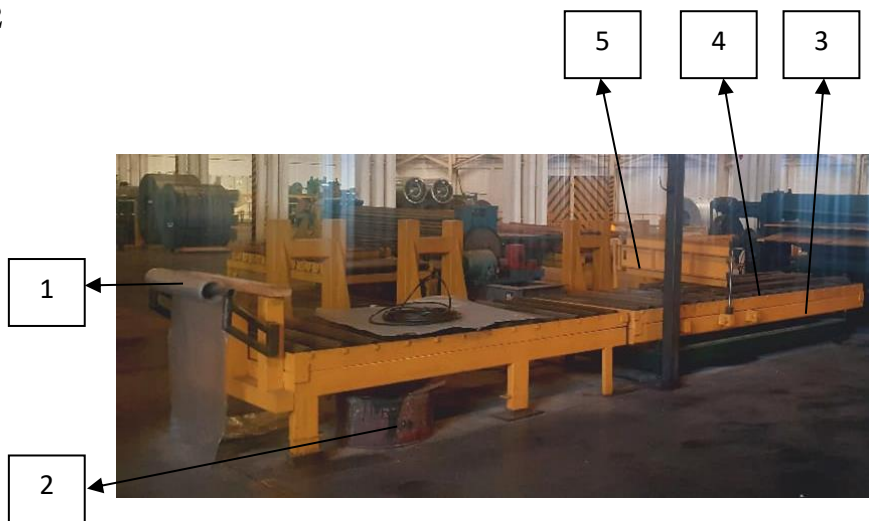


Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°6: Cinta Transportadora N°2

Mesa transportadora N°2: Sistema industrial dedicado al transporte, la distribución y posicionamiento temporal del producto terminado (lotes de láminas de acero laminado en rio) y láminas fuera del estándar.

Figura N°33. Vista Lateral "GENERAL" desde lado derecho de la Mesa Transportadora N°2



- | | |
|-----------------------------|---------------------|
| 1. Rollo de plástico | 4. Rodillos (18) |
| 2. Recipiente para desechos | 5. Tope 1 (frontal) |
| 3. Base | |

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°34. Vista Lateral desde el Lado Izquierdo de la Mesa Transportadora N°2



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

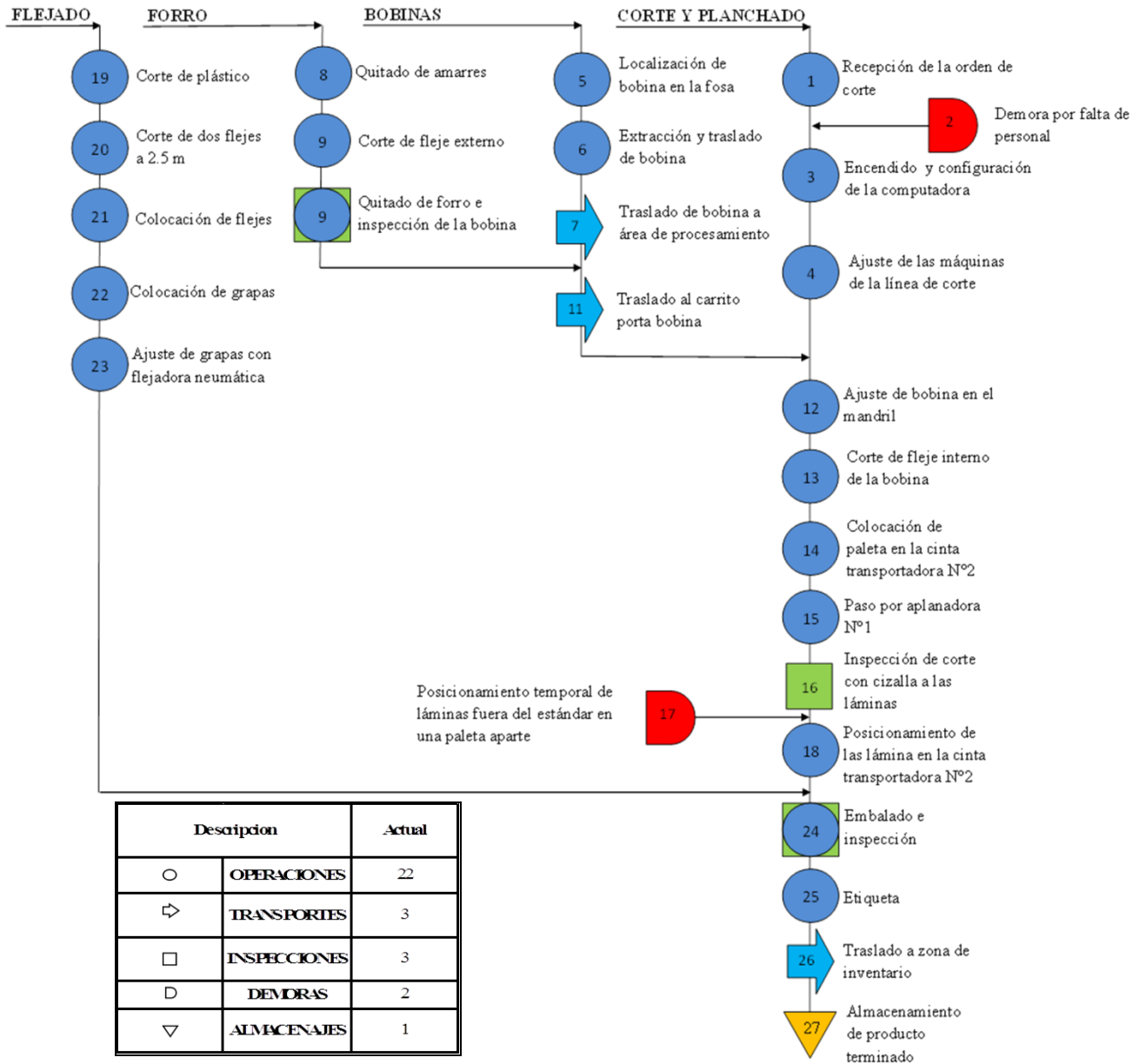
Figura N°35. Vista Lateral Final desde el Lado Izquierdo de la Mesa Transportadora N°2



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

A continuación, luego de la descripción antes presentada, se presenta un diagrama de proceso de operaciones, donde se muestra cómo funciona el proceso y las diferentes etapas por las que se pasa en la Línea de Corte y Planchado de la empresa caso de estudio Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., con el fin de dar a conocer el proceso, identificar áreas de mejora y hacer un seguimiento del progreso. (Ver gráfico 2).

Gráfico 2. Diagrama de Proceso de Operaciones de la Línea de Corte y Planchado

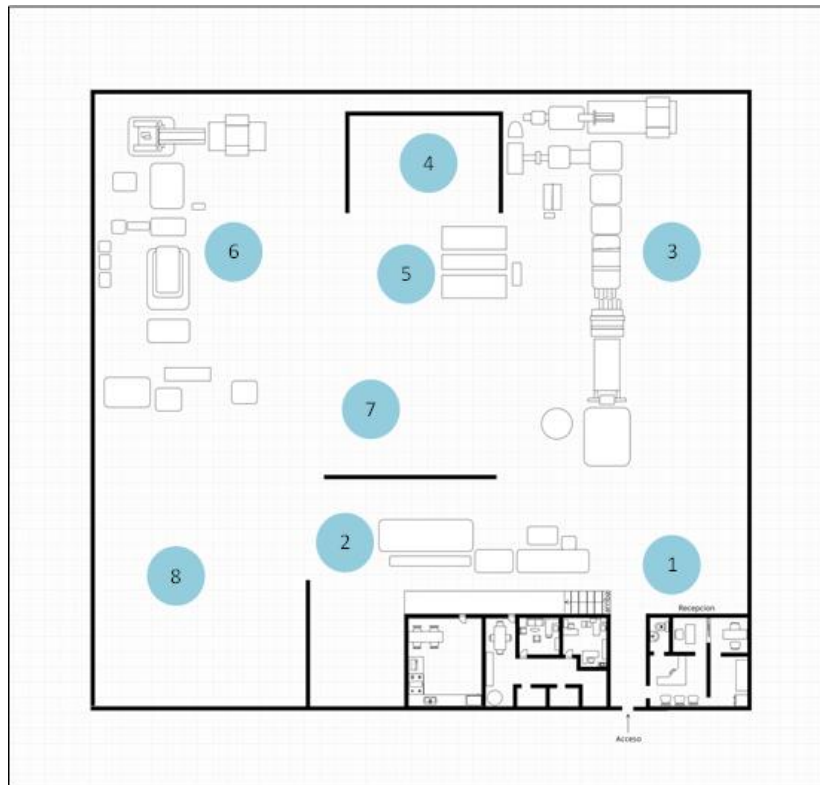


Autor: López, B. (2023).

4.1.3. Distribución Interna de la Planta

Además de lo antes descrito, es importante estudiar con detenimiento la distribución interna de la planta, para determinar si esta cuenta con una disposición ordenada, adecuada y bien planeada de la maquinaria y equipo, acorde con los desplazamientos lógicos de las materias primas y del producto terminado, de modo que se aprovechen eficazmente el equipo, el tiempo y organización de los espacios para el almacenamiento. Las instalaciones de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., cuenta con las siguientes áreas: (Ver Figura N°36).

Figura N°36. Layout de la Distribución Interna de la Planta



Autor: López, B. (2023).

Leyenda

- | | |
|---|---|
| 1. Área administrativa | 5. Onduladora |
| 2. Perfiladora | 6. Slitter |
| 3. Línea de corte y planchado | 7. Área de almacenamiento para producto terminado |
| 4. Área de almacenamiento para bobinas (fosa) | 8. Área de despacho |

La empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., cuenta con un establecimiento con un espacio amplio, se observó que:

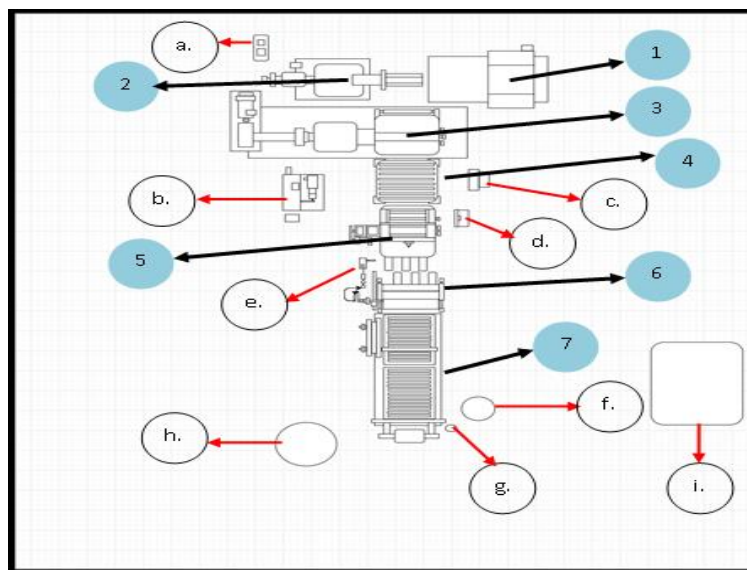
- La construcción es de bloques
- las paredes están cubiertas de cemento hasta una altura de 5 metros
- Los pisos son de concreto, con desnivel para el desagüe
- Los techos son de estructura metálica, con zinc
- Las puertas son de metal

El establecimiento cuenta con un espacio que comprende 35 metros², ya que las áreas operativas abarcan una capacidad de 18.53 metros² aproximadamente, con los respectivos equipos, mientras que 27.2 metros² corresponde a una holgura de espacio para que los operadores tengan comodidad al acceso de cada área y no tengan tropiezos durante los recorridos.

4.1.4. Layout de la Distribución de la Línea de Corte y Planchado

Además de determinar la distribución interna de la planta es importante evaluar a fondo la distribución específicamente de la línea de corte y planchado, donde se implica la organización de espacios necesarios para el almacenamiento y movimiento de los materiales, ubicación de los equipos, determinación de equipos industriales requeridos, entre otros aspectos que influyen directamente en la eficiencia del proceso productivo. (Ver Figura N°2 y Figura N°3).

Figura N°37. Layout de la Distribución de la Línea de Corte y Planchado



Autor: López, B. (2023).

Leyenda

1. Carrito porta bobina
 2. Desenrollador
 3. Aplanadora N°1
 4. Cinta transportadora N°1
 5. Aplanadora N°2
 6. Cizalla
 7. Cinta transportadora N°2
- a. Compresor N°1
 - b. Central Hidráulica
 - c. Tablero Eléctrico “A” y “B”
 - d. Computadora
 - e. Depósito de aire (pulmón N°2)
 - f. Recipiente para desechos
 - g. Área para grapas
 - h. Área para flejes
 - i. Área para paletas

4.1.5. Ficha de Observación (Verificación de las condiciones actuales de producción de la Línea de corte y planchado de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.)

Se utilizó como instrumento una Ficha de Observación, que consiste en un listado de aspectos observados y evaluados por el investigador, al momento de estar presente en el área de trabajo y en contacto con los trabajadores. Para ello, se diseñó un formato en Microsoft Excel (Ver Tabla 5) para hacer comprobaciones sistemáticas del sistema de productivo actual de láminas de acero laminado en frío.

Tabla 5. Ficha de Observación Directa (Checklist)

ÍTEMS	ACTIVIDADES	SE CUMPLE	NO SE CUMPLE	OBSERVACIONES
1	Planificación de las actividades durante la jornada laboral		X	La empresa implementa el mismo sistema de procesamiento de láminas de acero laminado en frío y no existen muchas directrices o instrucciones para la planificación de las actividades.

2	Control de los tiempos para la ejecución de las etapas del sistema de producción actual		X	No se manejan tiempos estandarizados.
3	Normalización de las etapas del proceso de corte y planchado		X	No existen los correspondientes manuales e instructivos para la línea de corte y planchado.
4	Uso de los equipos y herramientas por parte del personal operativo para desempeño eficaz de la jornada laboral		X	Falta de uso de EPP durante la realización de tareas manuales.
5	Verificación de la calidad del producto terminado (Láminas de Acero Laminado en Frío)	X		Si se realiza.
6	Orden de prioridades de las actividades a ejecutar en el procesamiento de las láminas de acero laminado en frío		X	Falta de prioridades, metas, objetivos, y procedimientos.
7	Los operadores de la línea de corte y planchado cuentan con las habilidades y conocimientos necesarios para el desarrollo de un proceso productivo eficiente		X	Falta de personal debidamente capacitado.
8	Estimación de las funciones, roles y responsabilidades del personal del área de producción definidas de manera específica y clara		X	La estructura organizacional de la empresa es informal, aunque exista un organigrama.

9	Mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias en el área de producción		X	Generalmente se aplica mantenimiento correctivo cuando se requiere.	
10	El producto final (Láminas de Acero Laminado en Frio) cumple con los estándares de calidad	X		Debido a las paradas no planificadas y/o falta de información para la asignación de acciones los operarios se ven en la necesidad de hacer un retrabajo (en varias ocasiones teniendo que volver a procesar las láminas fuera del estándar), lo que de alguna u otra forma afecta al cumplimiento de los estándares de calidad del producto final.	
	TOTAL	2	8	SE CUMPLE: 20%	NO SE CUMPLE: 80%

Autor: López. (2023).

4.1.6. Identificación de las debilidades observadas para la Estandarización del Proceso de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

Desde el punto de vista de las observaciones realizadas por el investigador se logró identificar una serie de debilidades dentro del proceso en estudio para el corte y planchado de láminas de acero laminado en frio, tales como:

- **Debilidades en cuanto a personal:**
 - La estructura organizacional de la empresa es informal, aunque existe un organigrama.
 - Falta de uso de EPP.
 - Falta de información para la asignación de acciones al personal.
- **Debilidades en cuanto a métodos:**

- La empresa implementa el mismo sistema de procesamiento de láminas de acero laminado en frío y no existen muchas directrices o instrucciones para la planificación de las actividades.
- No se manejan tiempos estandarizados.
- Tareas efectuadas de manera manual.
- No existen los correspondientes manuales e instructivos del proceso de corte y planchado
- **Debilidades en cuanto a productos y materiales:**
 - Incumplimiento de los estándares de calidad del producto final.
- **Debilidades en cuanto a maquinarias:**
 - Falta de mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias en el área de producción.
 - Generalmente se aplica mantenimiento correctivo cuando se requiere.
 - Falta de prioridades, metas, objetivos, y procedimientos.
 - Paradas no planificadas.

4.1.7. Resultados Obtenidos de la Entrevista Estructurada

Se analizaron las respuestas aportadas por cada uno de los trabajadores que conforman la muestra, a fin de desarrollar actividades que orienten y especifiquen los factores que puedan interferir negativamente ya sea en el proceso o en la organización de actividades de los trabajadores delimitados para la línea de corte y planchado. De tal manera, se elaboró una entrevista a cinco (5) miembros del personal (Gerente, Supervisora de Producción y también a cuatro Operadores) de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., que son algunas de las personas que conforman la empresa y participan específicamente en la línea de corte y planchado, a los cuales se les aplicó un guión de entrevista. En este caso, las preguntas del instrumento fueron desarrolladas por medio del Cuadro de Operacionalización, y de igual forma, éste fue validado por medio de la revisión de dos expertos. (Ver Anexo C). Ahora bien, a través de los informantes claves se obtuvieron las opiniones de dicho personal, todo de acuerdo a la realidad que vive dentro de la organización y los conocimientos sobre los métodos que en la actualidad se aplican en la organización, para así identificar la necesidad existente:

Tabla 6. Resultados de la Entrevista # 1

Nombre y Apellido: Daniel Mendoza		Fecha: Mayo 2023	Cargo: Gerente General
N°	PREGUNTAS ABIERTAS	RESPUESTAS	
1	Según sus conocimientos básicos de la línea de corte y planchado podría describir de forma breve, ¿cómo es el proceso productivo?	El proceso productivo comienza con la ubicación de la bobina de acero a cortar en la zona del desenrollador. Una vez la bobina se ha enhebrado en la maquina se hacen los ajustes pertinentes y se comienza el corte. El corte finaliza cuando se acaba el rollo o se ha determinado cierto número de piezas a cortar.	
2	En caso de requerir información o soporte acerca del proceso operativo de la línea de corte y planchado, ¿a qué fuentes de información acude?	No se cuenta con información de soporte escrita en la planta. Salvo en ocasiones que se puede llamar a un técnico externo para asistencia del equipo.	
3	Desde su experiencia en el área de producción, ¿qué limitaciones considera afectan el cumplimiento de las actividades a ejecutar para el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frio?	Falta de información o manuales.	
4	En su opinión, ¿cómo es la distribución y ubicación de espacios en el área de producción?	Considero que está bastante aceptable la distribución. Sin embargo, con mayor ocupación o trabajo de corte se deberá evaluar nuevamente.	
5	Según su experiencia, ¿cuáles son los factores que generan procesos y/o actividades innecesarias, así como también retrasos dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frio?	Falta de ubicación precisa de las bobinas a cortar, paradas imprevistas de la maquina en ocasiones por desajustes mecánicos.	
6	Podría describir ¿en qué etapas dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frio considera usted que se tiene información o capacitación ineficiente?	Prácticamente en todas. Sin embargo, la programación de la pantalla creo que es el más crítico.	
7	En función a su experiencia en el campo industrial, ¿podiera mencionar las posibles mejoras que se le puedan aplicar al sistema de producción de la línea de corte y planchado?	<ul style="list-style-type: none"> - Elaboración de manuales de operación y levantamiento de piezas y partes de la máquina. - Encendido corregido. 	

Fuente: Datos aportados por el personal de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. (2023).

Tabla 6. Resultados de la Entrevista # 2

Nombre y Apellido: Maria Luisa Troncione		Fecha: Mayo 2023	Cargo: Supervisora de Operación
N°	PREGUNTAS ABIERTAS	RESPUESTAS	
1	Según sus conocimientos básicos de la línea de corte y planchado podría describir de forma breve, ¿cómo es el proceso productivo?	El proceso de corte y planchado en líneas generales se basa en una programación de corte según la solicitud del cliente sea interno y externo. Se establecen los parámetros de corte y se precede según lo solicitado.	
2	En caso de requerir información o soporte acerca del proceso operativo de la línea de corte y planchado, ¿a qué fuentes de información acude?	Acudo al Ing. Daniel Mendoza quien es el generador de la orden de corte, apoyado por su asistente administrativo (Odayalis).	
3	Desde su experiencia en el área de producción, ¿qué limitaciones considera afectan el cumplimiento de las actividades a ejecutar para el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?	Las limitaciones son básicamente el conocimiento de los resultados del corte. Cantidades resultantes, respuestas de tiempo de entrega, etc. En especial cuando son cortes especiales.	
4	En su opinión, ¿cómo es la distribución y ubicación de espacios en el área de producción?	Yo pienso que la disposición de equipos está acordes al proceso y creo que están bien.	
5	Según su experiencia, ¿cuáles son los factores que generan procesos y/o actividades innecesarias, así como también retrasos dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?	Puede que sea alta de personal, falta de paletas o insumos, o no haber establecido previamente el orden de prioridades en corte.	
6	Podría describir ¿en qué etapas dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío considera usted que se tiene información o capacitación ineficiente?	No creo que haya capacitación ineficiente. El personal que la opera está bien capacitado. Puede que, en un momento dado, las órdenes no sean bien impartidas.	
7	En función a su experiencia en el campo industrial, ¿podiera mencionar las posibles mejoras que se le puedan aplicar al sistema de producción de la línea de corte y planchado?	<ul style="list-style-type: none"> - Las mejoras en el sistema podrían ser metodológicas modernas de comunicación gerencial, es decir, involucrar al personal que maneja las ventas, para estar alertas ante cualquier objeción. - Tecnología, mejoras técnicas que permitan el proceso de mayores espesores, mejorar la velocidad, poder detectar fallas durante el corte, etc. 	

Fuente: Datos aportados por el personal de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. (2023).

Tabla 6. Resultados de la Entrevista # 3

Nombre y Apellido: Dorvyn Mujica		Fecha: Mayo 2023	Cargo: Operador Principal
N°	PREGUNTAS ABIERTAS	RESPUESTAS	
1	Según sus conocimientos básicos de la línea de corte y planchado podría describir de forma breve, ¿cómo es el proceso productivo?	El proceso en ocasiones es lento por las fallas que presenta la máquina, en este caso por programación.	
2	En caso de requerir información o soporte acerca del proceso operativo de la línea de corte y planchado, ¿a qué fuentes de información acude?	No contamos con soportes o manuales del proceso productivo.	
3	Desde su experiencia en el área de producción, ¿qué limitaciones considera afectan el cumplimiento de las actividades a ejecutar para el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?	Falta de capacitación	
4	En su opinión, ¿cómo es la distribución y ubicación de espacios en el área de producción?	Tiene buena ubicación, menos el desenrollador o mandril que está muy próximo a la aplanadora, considero que falta espacio para que el trabajo sea mas ergonómico.	
5	Según su experiencia, ¿cuáles son los factores que generan procesos y/o actividades innecesarias, así como también retrasos dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?	A la hora de retirar los atados ya conformados y empaquetados, el uso del montacargas en otras áreas impide o retrasa el proceso.	
6	Podría describir ¿en qué etapas dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío considera usted que se tiene información o capacitación ineficiente?	En la configuración de los parámetros (sería bueno tener una inducción de lo básico).	
7	En función a su experiencia en el campo industrial, ¿podiera mencionar las posibles mejoras que se le puedan aplicar al sistema de producción de la línea de corte y planchado?	<ul style="list-style-type: none"> - Activar el balancín para retirar los paquetes o atados con el puente grúa. - Corregir las fallas que existen en cuanto a programación y errores. 	

Fuente: Datos aportados por el personal de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. (2023).

Tabla 6. Resultados de la Entrevista # 4

Nombre y Apellido: Alfredo Pérez		Fecha: Mayo 2023	Cargo: Operador Secundario
N°	PREGUNTAS ABIERTAS	RESPUESTAS	
1	Según sus conocimientos básicos de la línea de corte y planchado podría describir de forma breve, ¿cómo es el proceso productivo?	Es un proceso en el que se cumplen un conjunto de actividades planificadas que implican la participación de un número de personas (operador principal y dos operarios secundarios) y de recursos materiales coordinados para conseguir un objetivo previamente identificado, en este caso el procesamiento de bobinas para su corte y planchado hasta obtener el producto final (láminas de acero laminado en frío).	
2	En caso de requerir información o soporte acerca del proceso operativo de la línea de corte y planchado, ¿a qué fuentes de información acude?	Acudo al operario Dorvyn Mujica en caso de requerirlo, ya que tiene más experiencia operando la máquina de corte y planchado.	
3	Desde su experiencia en el área de producción, ¿qué limitaciones considera afectan el cumplimiento de las actividades a ejecutar para el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?	Por supuesto que existen algunas variables críticas que afectan en el método actual de procesamiento de las bobinas de acero laminado, algunas de ellas son: falta de capacitación al personal operativo y falta de inversión en la optimización de los procedimientos.	
4	En su opinión, ¿cómo es la distribución y ubicación de espacios en el área de producción?	Dentro de lo que cabe la distribución del espacio de la línea de corte y planchado es buena, no obstante, hay una falta de señalización o identificación desactualizada en ciertas áreas que comprenden la línea, que afectan en la cohesión de las actividades para el desarrollo del proceso actual.	
5	Según su experiencia, ¿cuáles son los factores que generan procesos y/o actividades innecesarias, así como también retrasos dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?	Existe una desactualización en la capacitación de los operadores, falta mejora de equipos, errores recurrentes en la computadora, falta de control en la calibración de parámetros.	
6	Podría describir ¿en qué etapas dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío considera usted que se tiene información o capacitación ineficiente?	Cada operario tiene conocimiento sobre la realización de sus actividades en la jornada laboral a nivel general, no obstante, existen etapas específicas donde no se cuenta con los conocimientos a fondo de ciertas actividades. No obstante, el gerente general está muy pendiente de que se logre la planificación de producción establecida.	
7	En función a su experiencia en el campo industrial, ¿podiera mencionar las posibles mejoras que se le puedan aplicar al sistema de producción de la línea de corte y planchado?	En este caso, la implementación de un manual de normas y procedimientos, representa un aporte de gran importancia para la empresa con la propuesta de estandarización del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío.	

Fuente: Datos aportados por el personal de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. (2023).

Tabla 6. Resultados de la Entrevista # 5

Nombre y Apellido: José Sánchez		Fecha: Mayo 2023	Cargo: Operador Secundario
N°	PREGUNTAS ABIERTAS	RESPUESTAS	
1	Según sus conocimientos básicos de la línea de corte y planchado podría describir de forma breve, ¿cómo es el proceso productivo?	Por mi experiencia lo veo un proceso sencillo, primero se desviste la bobina a cortar, se coloca en el carro porta bobina ayudado con el puente grúa, de allí se sube al desenrollador de bobina, luego pasa a la maquina aplanadora grande, de allí pasa a la otra aplanadora pequeña y luego a la cizalla que corta la lámina, luego se le coloca la etiqueta a la lámina y cantidad por atado.	
2	En caso de requerir información o soporte acerca del proceso operativo de la línea de corte y planchado, ¿a qué fuentes de información acude?	Acudo a Dorvyn Mujica, ya que tiene más experiencia operando la máquina de corte y planchado.	
3	Desde su experiencia en el área de producción, ¿qué limitaciones considera afectan el cumplimiento de las actividades a ejecutar para el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?	Ninguna	
4	En su opinión, ¿cómo es la distribución y ubicación de espacios en el área de producción?	Muy buena	
5	Según su experiencia, ¿cuáles son los factores que generan procesos y/o actividades innecesarias, así como también retrasos dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?	No hay	
6	Podría describir ¿en qué etapas dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío considera usted que se tiene información o capacitación ineficiente?	En ninguna	
7	En función a su experiencia en el campo industrial, ¿podiera mencionar las posibles mejoras que se le puedan aplicar al sistema de producción de la línea de corte y planchado?	Mejorar los rodillos de la aplanadora N°1	

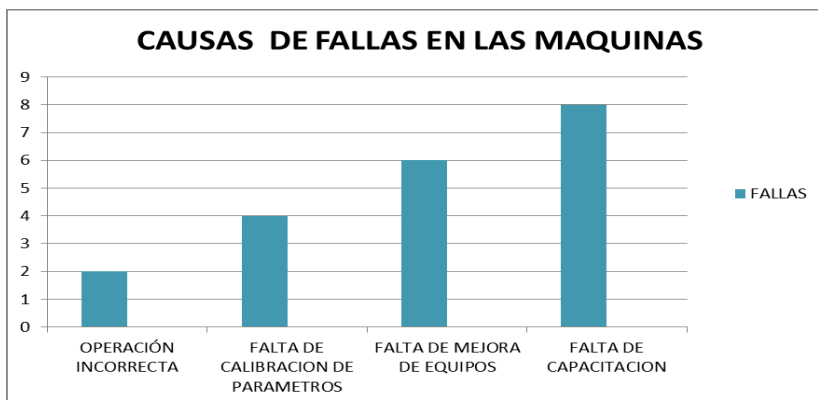
Fuente: Datos aportados por el personal de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. (2023).

4.1.8 Resultados de la Revisión de Documentos en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

Es importante mencionar que en la planta tan solo hace falta que una máquina no funcione para que básicamente pare toda la producción de la línea de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. Una falla en alguno de estos equipos trae como consecuencia el paro de la planta, ya sea por unos cuantos minutos, por horas, días o semanas dependiendo del tipo y nivel de falla. Ahora bien, durante el tiempo de operación de la línea se han presentado un mínimo de una o dos fallas por procesamiento de lote. Las fallas en las distintas máquinas pueden ocurrir en cualquier momento y pueden ser ocasionados por el constante uso (desgaste), errores del personal (falta de capacitación), el medio ambiente en el que se trabaja (humedad, polvo y grasa) y falta de determinación correcta de parámetros. En muchos casos la mezcla de estos factores ocasiona fallas, pero siempre se da una prioridad sobre otra.

Por consiguiente, en el siguiente gráfico de Pareto (Gráfico 2: Causas de fallas en máquinas), muestra las principales causas de fallas en la maquinaria durante el periodo en estudio de diciembre a mayo del 2023 que se presentaron durante el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío actual.

Gráfico 3. Causas de fallas en máquinas durante el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.



Fuente: Línea de corte y planchado en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. (2022).

En el Gráfico 3: “Causas de fallas en máquinas”, se observan que los problemas están ordenados por orden de prioridad de menor a mayor y van desde la operación incorrecta (4to problema) que es el resultado del tipo del proceso de producción que se lleva a cabo en las instalaciones. Sin embargo, el área de mantenimiento solo atiende cuando las máquinas fallan, en otras palabras, cuando la producción ha parado, lo que trae una serie de costos adicionales en la empresa. Además, no se cuenta con todos los repuestos necesarios al momento de fallar, pero piezas de mayor envergadura podrían tardar una semana en tener algún repuesto ocasionando pérdidas cuantiosas. Solo algunas piezas podrían ser cambiadas inmediatamente. Debido a la falta de mantenimiento y calibración de los parámetros (3er problema) se presentan fallos en la calidad y cumplimiento el estándar de las láminas de acero laminado en frío lo que también trae una serie de costos adicionales a la empresa además de conllevar a retrabajos por parte de los operarios. La falta de mejora de equipos (2do problema) trae como consecuencia que se presenten paradas y fallas por ejemplo al momento de realizar el corte de las láminas con la cizalla, ya que, al presentarse espesores entre 1,85 y 1,90, siendo material de acero laminado en frío (galvanizado) se dificulta un poco el corte con la cuchilla. Y finalmente en error del personal (1er problema) o principal problema tenemos que este se debe, bien sea, por la falta de capacitación o falta de manual o instructivo de trabajo.

4.1.9 Resumen del diagnóstico del proceso actual de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferretero PROSIFER, C.A.

Con los resultados obtenidos en las técnicas de recolección de datos como fueron la observación directa, entrevistas estructuradas y revisión documental, se obtuvieron las siguientes debilidades en el proceso actual de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferretero PROSIFER, C.A.:

1. La estructura organizacional de la empresa es informal, aunque exista un organigrama.
2. Falta de uso de Equipos de Protección Personal (EPP).
3. Falta de información para la asignación de acciones al personal.
4. No se manejan tiempos estandarizados.
5. Tareas efectuadas de manera manual.
6. No existen los correspondientes manuales e instructivos del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío.

7. Incumplimiento de los estándares de calidad del producto final.
8. Falta de mantenimiento preventivo de equipos y maquinarias en el área de producción.
9. Generalmente se aplica mantenimiento correctivo cuando se requiere.
10. Falta de prioridades, metas, objetivos, y procedimientos.
11. Indicadores de gestión no se presentan de manera correcta.
12. Paradas no planificadas.
13. Exceso de desperdicio de material.
14. Falta de personal contratado por la empresa.
15. Falta señalización y zonificación en la línea.

4.2 FASE II: Identificación de los parámetros y variables que afectan el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

Con base a la situación actual descrita en la fase anterior y al conocer a profundidad cada uno de los procesos dentro de la operación en la línea de corte y planchado en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER C.A., en esta fase se procede a analizar los factores que explican su consideración como debilidades para la organización:

- En el caso de los operadores, estos cuentan con conocimiento y/o información insuficiente con respecto al proceso operativo de la línea de corte y planchado, de tal modo que, a pesar de ser capaces de completar sus tareas diarias, su rendimiento por lo general es pobre en comparación con los empleados más experimentados.
- Aunado a esto tenemos que la formación del personal es una de las cosas que permite el correcto funcionamiento de una organización; no obstante, de momento en la organización no se dispone de un manual estandarizado para los trabajadores y operadores para el correcto uso de los equipos.
- Además, existe una la falta de control periódico de mantenimientos de equipos y de ajuste de parámetros en distintas partes que conforman la línea de corte y planchado, lo que conlleva a frecuentes paros de producción originada por fallas repetitivas en los equipos de producción.

- El proceso productivo de la línea de corte y planchado presenta un déficit ya que se presenta solicitudes de forma continua al operario principal y con órdenes de urgencias los cuales son de procesos a los que se tienen que dar prioridad, ya sea en otras áreas atendiendo otras máquinas o ejecutando otras tareas, dejando el seguimiento del proceso avanzado en pausa, retrasándose así el proceso e incumpliendo los parámetros.
- También se tiene que no se cuenta con una estandarización de procesos, lo que permitiría unificar de los procedimientos, metodologías y operaciones dentro de una empresa con el fin de crear un modelo reproducible de trabajo y cumplir con parámetros definidos de calidad y eficiencia.
- No contar con una fórmula clara de las etapas en la producción conlleva una mala gestión de las actividades del negocio, lo cual se traduce en una falta de eficiencia en las labores, un retraso en las cadenas productivas e incluso una pérdida de ingresos.

4.2.1. Clasificación de las debilidades en un diagrama de Ishikawa (Causa – Efecto)

De acuerdo con los factores encontrados en la línea de corte y planchado en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER C. A, se detectaron múltiples causales que generan que el proceso de producción sea deficiente. Para efectos de la elaboración del diagrama de Ishikawa (Ver figura -). Se hizo uso de los resultados en la Fase I, Relacionada con el retraso de entregas de los lotes.

- **Mano de obra:** Aunque se cuenta con un operador principal que está completamente capacitado y es el operario al mando para la operación en la línea de corte y planchado, dicho operador es requerido en diversas ocasiones, ya sea para atender otras máquinas u otras tareas. Entre los dos operarios generales que también forman parte del proceso productivo uno se mantiene en el proceso, pero no cuenta con la capacitación suficiente para hacerse cargo de ciertas tareas dentro del proceso, mientras que el otro operario ya deja de formar parte del proceso productivo y pasa a realizar alguna otra tarea en la que sea requerido.
- **Maquinaria:** En el proceso productivo se presentan diversos errores ya sea en la computadora o en alguna otra de las partes que componen la línea de corte y planchado (como la cizalla o la aplanadora) que influyen tanto en los retrabajos como en el tiempo

que lleva completar el proceso productivo, incurriendo también en retrasos o incumplimiento de parámetros.

- **Materia Prima:** En algunos casos ya sea por el tiempo o la forma en la que se almacenan las bobinas estas suelen presentar oxidación, dando como resultado materia prima que no puede utilizarse en el proceso de corte y planchado. Además, al presentarse recurrentemente errores en la computadora, esto conlleva a desperdicio de material.
- **Método:** Debido a la falta de lineamientos se tiene un control interno deficiente y una ineficiencia en la realización de los procesos, al no tener establecidos procedimientos específicos por los cuales regirse, varios operadores realizan podrían encargarse de la misma tarea, pero cada uno tiene una manera diferente de cumplir con dicha tarea.
- **Medio Ambiente:** La falta de señalización de seguridad incrementa el riesgo en la medida en que priva al trabajador de la más elemental información sobre el riesgo y la manera de evitarlo, por esto también se considera importante la identificación adecuada de los distintos interruptores o botones que comprenden las distintas partes de la línea de corte y planchado.
- **Medición:** No contar con una fórmula clara de las etapas y tiempo de producción conlleva a una mala gestión del proceso productivo, lo cual se traduce en una falta de eficiencia en la producción. Hace falta medir el tiempo de productividad, así como aplicar un indicador de tiempo horas – hombre lo cual hace referencia al trabajo ininterrumpido de los empleados y que permitirá detectar las áreas de mejora en la línea de corte y planchado.

Tabla 7. Evaluación y puntuación TGN de causas principales del problema que genera los fallos en proceso productivo en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

#	IDENTIFICACIÓN DE CAUSA PRINCIPAL	FRECUENCIAS	IMPACTO	PUNTUACIÓN DEL TRABAJADOR				%	% ACUM
				TIEMPO DE PRODUCCIÓN	SET UP	MOVIMIENTO	ESPACIO		
1	Fallas en la planificación de las actividades	Regular	Medio	3				4.92	4.92
2	Operaciones que no agregan valor al proceso	Regular	Bajo		2			3.28	8.20
3	Falta de entrenamiento del personal	Regular	Alto	4				6.56	14.76
4	Exceso de desperdicio de material	Siempre	Alto	5				8.20	22.96
5	No existen directrices o instrucciones para la planificación de las actividades.	Siempre	Alto			5		8.20	31.16
6	No se manejan tiempos estandarizados	Siempre	Alto	5				8.20	39.36
7	Tareas efectuadas de manera manuales	Siempre	Alto	5				8.20	47.56
8	Incumplimiento de los estándares de calidad del producto final	Regular	Medio		3			4.92	52.48
9	Falta de señalización y zonificación	Regular	Medio				3	4.92	57.40
10	Falta de inspección en el	Regular	Medio	3				4.92	62.32

	proceso								
11	Falta de metas y objetivos	Ocasional	Bajo		1			1.64	63.96
12	Indicadores de gestión no se presentan de manera correcta.	Ocasional	Medio		2			3.28	67.24
13	Desmotivación del personal	Ocasional	Medio	2				3.28	70.52
14	Falta de uso de EPP.	Regular	Alto	4				6.56	77.08
15	Fallas en la selección del personal	Ocasional	Medio		3			4.92	82.00
16	Falta de mantenimiento preventivo de equipos	Siempre	Alto	5				8.20	90.20
17	Falta de personal en el área de producción	Ocasional	Medio		2			3.28	93.48
18	La estructura organizacional de la empresa es informal	Regular	Medio			3		4.92	98.40
19	Inadecuada distribución de los espacios físicos en la planta	Regular	Bajo				2	3.28	100%
TOTALES POR ITEMS				36	13	8	5		
TOTAL, PUNTUACIÓN FINAL				$\Sigma=62$				100%	

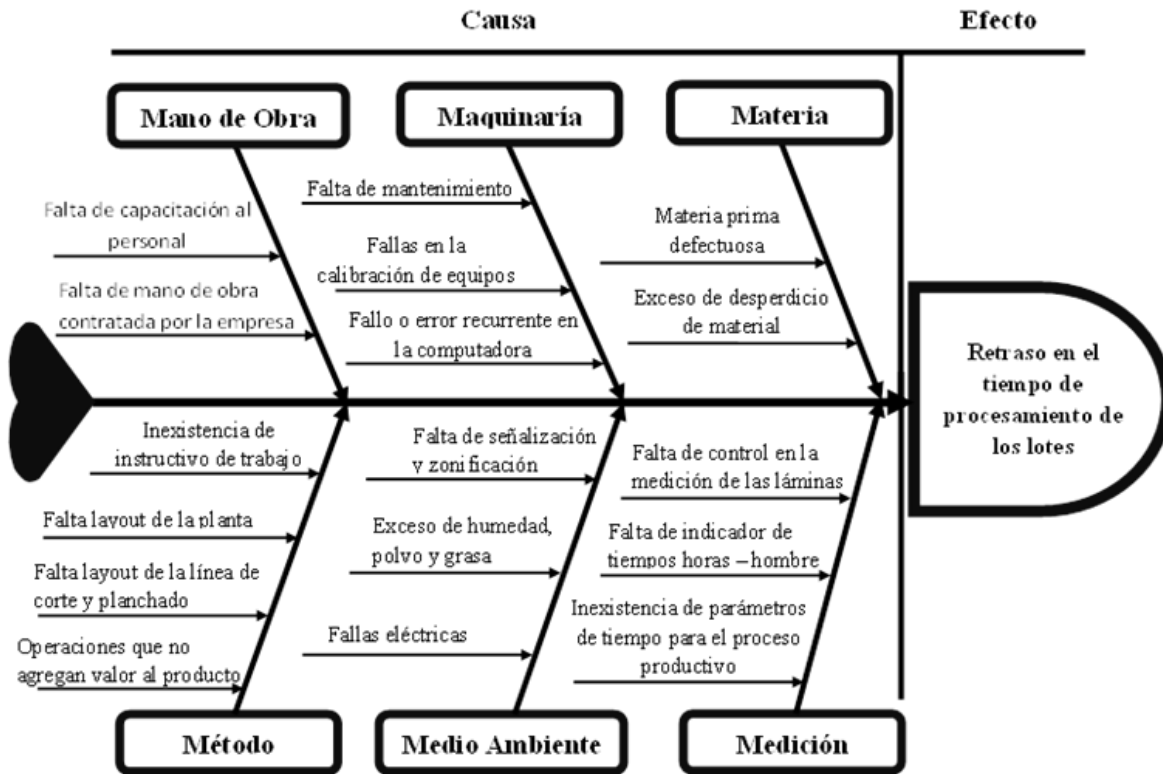
Autor: López, L. (2023).

Leyenda:

CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PUNTUACIÓN		IMPACTO		
		BAJO	MEDIO	ALTO
Frecuencias	Ocasional	1	2	3
	Regular	2	3	4
	Siempre	3	4	5

Fuente: López, B. “Uso secuencial de herramientas de calidad en los procesos productivos”. (2014)

Gráfico 4. Diagrama de causa y efecto



Autor: López B. (2023).

4.2.2. Análisis de lo representado en el diagrama de causa y efecto

La técnica o estrategia de “Los 5 Porqués” consiste en la examinación de cualquier problema mediante la realización de la pregunta “¿Por qué?”, no obstante, a su vez la respuesta a esa pregunta generará otro porqué, y así sucesivamente, de ahí su nombre. (Ver resultados en el cuadro 1).

Cuadro 1. Los 5 porque

DEFICIENCIA DE CUMPLIMIENTO DE CRITERIOS DURANTE EL PROCESO PRODUCTIVO					
¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	causa raíz
Retrabajos recurrentes en el proceso productivo	Exceso de desperdicio de material	Paradas no planificadas	Errores en la computadora	Desconocimiento referente a calibración y control deficiente de parámetros	Inexistencia de un procedimiento estandarizado del proceso productivo y configuración de parámetros
APLICACIÓN DEFICIENTE DE PROCESOS INTERNOS DE LA LÍNEA					
¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	causa raíz
Existen deficiencias en la parte operativa	Falta de monitoreo y de control eficiente de procedimientos	Desconocimiento de los procesos adecuados por parte de algunos miembros del personal	Falta de operadores experimentados y con amplios conocimientos	Adiestramiento limitado para el personal que ingresa	Mala planificación para el personal operativo de la línea
RECURRENCIA EN FALLAS DE EQUIPOS					
¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	¿por qué?	causa raíz
Desgaste en los equipos y desajuste recurrente de parámetros delimitados	Error de uso de los equipos	Mala supervisión de los equipos de la línea	No se tienen operadores calificados	Deficiencia en el adiestramiento al personal	Falta de información del uso correcto de los equipos

En resumen, las causas raíces encontradas son:

- Inexistencia de un Procedimiento Estandarizado del Proceso Productivo y Configuración de Parámetros.
- Mala Planificación para el Personal Operativo de la Línea.
- Falta de Información del uso Correcto de los Equipos.

4.2.3. Resumen de las causas raíces encontradas

- Haciendo un análisis, por los resultados obtenidos del cuadro 1, en la línea de corte y planchado, se ve afectada por causas principales como inexistencia de un procedimiento estandarizado del proceso productivo y configuración de parámetros, mala planificación para el personal operativo de la línea, falta de información del uso correcto de los Equipos.

De las causas anteriores, de acuerdo al mismo orden en el que fueron definidas puede decirse lo siguiente:

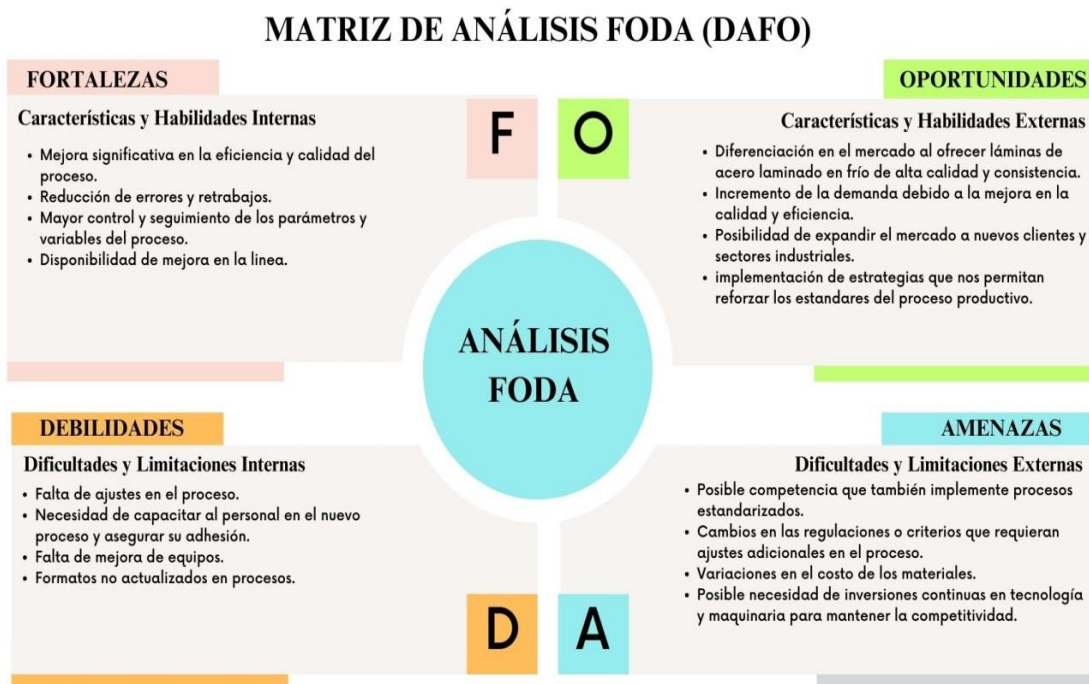
1. El proceso productivo de la línea de corte y planchado cumple con las ordenes de corte y define la necesidad de cumplir con ciertos criterios de calidad, sin embargo, debido al incumplimiento del largo definido en ciertas laminas hay un retrabajo y desperdicio de material por falta de conocimiento en cuanto a la calibración y debida configuración de parámetros por parte de los operadores que constituye también a una serie de paradas no planificadas, siendo un factor importante en la necesidad de cumplir con el estándar y no tener desperdicios en el proceso productivo.
2. Del mismo modo, un personal con falta de adiestramiento procede a la falta de estructuración en los seguimientos del proceso de corte y planchado, debido a que no cuentan con conocimientos óptimos para realizar las operaciones, ocasionando una reacción de eslabones que ocurre en bajos estándares y disminuyendo la eficiencia en el departamento.
3. Si el personal no cuenta con la información suficiente y adecuada con respecto a la maquinaria utilizada en el proceso ocurren desajustes y fallas de forma no planificada, por lo siguiente se establece que deben incluirse sólo los procedimientos que se aplican y las instrucciones en un lenguaje afirmativo, por el contrario al no contar con esto, se retrasan los planes de acciones para producción, no teniendo disponibilidad inmediata del producto terminado.

Se presenta a continuación la técnica de grupo nominal, en donde se identifica la categoría con causas más recurrentes y se priorizan las causas para tratarlas de manera adecuada. (Ver tabla 7).

4.2.4. Análisis FODA

Mediante este el uso de esta herramienta FODA, se puede realizar un abordaje a los factores que se encuentran en la línea de corte y planchado, mediante las causas raíces anteriormente mostradas por el análisis que interviene en la línea, en cuanto a fortalezas y debilidades, que se puedan detectar para establecer los mejores parámetros y estándares, así como también oportunidades y amenazas, Para obtener un resultado más visual y establecido dentro de los parámetros requeridos haciendo énfasis en las condiciones particulares de este proyecto.

Grafico 5. Matriz de análisis FODA



Autor: López, B. (2023).

A través de este cuadro se puede observar de manera detallada los factores internos representados por las fortalezas y debilidades, los cuales son controlables por la organización y los factores externos representados por las oportunidades y amenazas, los cuales no dependen directamente de la misma. Mediante la matriz FODA se determinó que una de las fortalezas principales es la disponibilidad de mejorar en eficiencia y calidad del proceso, así como también la reducción de errores y retrabajos.

En cuanto a las debilidades de la organización, resalta el hecho de que no cuenta con personal debidamente capacitado para realizar el proceso, lo cual ha traído como consecuencia los atrasos y falta de capacitación. Por otro lado, cabe mencionar entre otras debilidades, que se tiene la falta de ajustes y mejoras en el proceso y no se cuenta con información suficiente

referente a los equipos y los debidos procedimientos en el proceso de corte y planchado, lo cual representa una desventaja para los objetivos.

Realizando los respectivos cruces se podrán apreciar algunas estrategias obtenidas por medio del análisis de la Técnica de Grupo Nominal (TGN), Diagrama de Ishikawa y Análisis FODA, junto a sus respectivas propuestas: (Ver cuadro 2)

Cuadro N°7: Propuestas sobre las estrategias

Estrategias	Propuesta
Creación de formatos actuales para el proceso de configuración de parámetros, para tener un proceso productivo eficiente y minimización de retrabajos.	Estandarizar formato de ajuste de parámetros de forma que se tenga un debido control y se pueda cumplir el proceso en un menor tiempo.
Planificación de ajustes en la operación de la línea de corte y planchado para obtener eficiencia en el procesamiento de las láminas.	Diseño de los procesos logísticos de operación, para mayor eficiencia y seguimiento de la operación.
Identificar las características más relevantes de los equipos dentro de las instalaciones del departamento para instruir efectivamente al personal.	Creación de un manual de capacitación estandarizado para el personal de la línea de corte y planchado para la correcta manipulación de equipos.
Elaboración de procedimientos estandarizados para evitar fallos en las operaciones y de los equipos.	Creación de Formatos guías de operaciones con materiales, ubicación, debido uso y procedimiento (como los pasos de operación con el puente grúa y flejadora neumática como apoyo para el proceso de corte y planchado) y formato de informe de servicio técnico. Para comprender mejor el proceso y establecer una buena operación.

4.3 FASE III: Desarrollo del proceso de estandarización en la Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

Estandarización, elaboración de los procedimientos operacionales o instructivos de trabajo correspondiente al proceso de estandarización en la Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., estudiada para su correcto funcionamiento.

Una vez identificadas las necesidades, fallas y/o problemas de la empresa PROSIFER, se procede al planteamiento de la propuesta para la Línea de Corte y Planchado de Acero Laminado en Frio de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A. En este apartado se documentan dichos procesos para poder generar un sistema de gestión y plasmar la información de manera procedimental. Las propuestas que se plantearon son las siguientes:

- Estandarizar formato de ajuste de parámetros de los procedimientos de corte y planchado.
- Diseñar los procesos logísticos de operación para la línea de corte y planchado de láminas de acero laminado en frio.
- Diseño de Manual Estandarizado para el personal de la línea de corte y planchado.
- Creación de Formato guía de operaciones e informe de servicio técnico.

4.3.1. Objetivo de la propuesta

Diseñar los procesos de operación basado en mejoras de la Línea de Corte y Planchado de láminas de acero laminado en frio, que permita mejorar los niveles de eficiencia y de indicadores de efectividad, para tener un buen desarrollo sistema productivo, de acuerdo a las necesidades de tanto el personal de la línea de corte y planchado como en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.,

- Se redefinirá todo el proceso productivo desde el inicio de producción hasta el despacho, eliminando todas las ineficiencias que se producen cuando el proceso no cuenta con suficiente personal o dicho personal no cuenta con la información necesaria para cumplir con ciertas actividades.

- También se formará al personal en técnicas de mejora continua para conseguir que los procesos y subprocesos vayan ganando en eficacia y eficiencia a lo largo del tiempo en lugar de perderla.

4.3.2. Propuesta de Manual de Normas y Procedimientos para Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

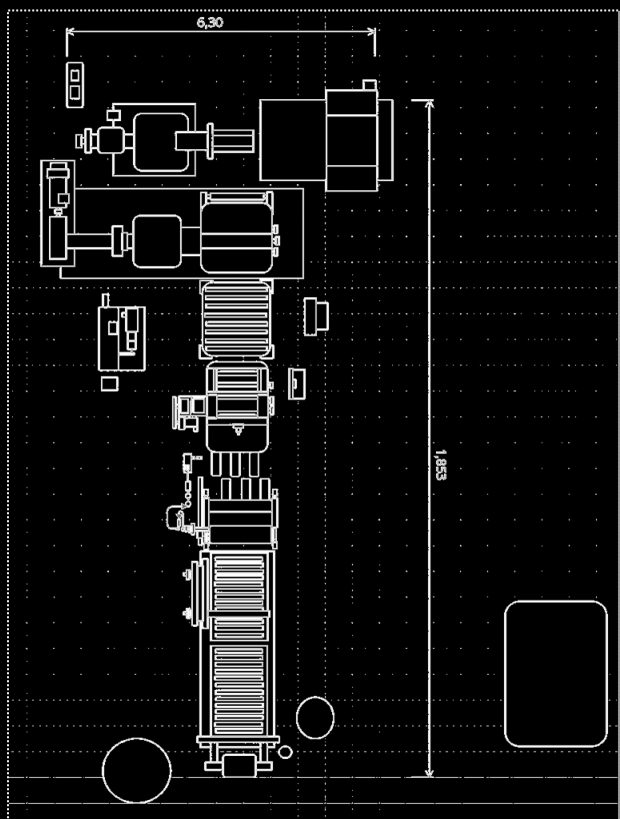
A continuación, se presentará el siguiente Manual de Normas y Procedimientos para Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio, donde se definirían los siguientes procedimientos e implementación adecuada:

2023

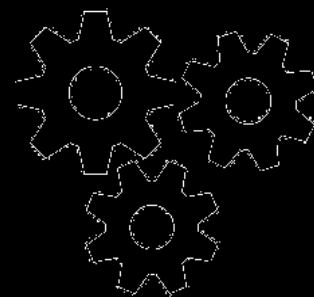


MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS

LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO



Realizado por:
Beberly López





**PRODUCTOS SIDERURGICOS Y
FERRETEROS C.A.**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS
DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE
LAMINAS EN FRIO**

PAGINA: 1 DE: 5

ÍNDICE GENERAL

	PP
INTRODUCCIÓN.....	1
VISIÓN, MISIÓN Y ALCANCE.....	2
OBJETIVO GENERAL.....	3
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	4
PERSONAL IMPLICADO.....	5
DESCRIPCIÓN GENERAL.....	6
DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS.....	7

Elaborado:
Beberly López

Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:



**PRODUCTOS SIDERURGICOS Y
FERRETEROS C.A.**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS
DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE
LAMINAS EN FRIO**

PAGINA: 2 DE: 5

INTRODUCCIÓN

En este manual de normas y procedimientos, veremos las normas y directrices dirigidos a la línea de corte y planchado, así como también la misión, visión y objetivo de la organización de los cuales estos fueron realizados con estudios de forma directa y entrevistas al personal de la línea de corte y planchado y gerente general y también encontraremos procesos que ocurren en el departamento. De los cuales se tomaron en cuenta la reducción de tiempo de procesamiento, ordenes de entrega y reducción de costos en la organización, además de una evaluación y descripción a los equipos de trabajo con la finalidad de mantener optimas las condiciones de uso y evitando retrasos, lo que ayuda a detectar en caso de requerir la sustitución de repuestos o mejora de estos.

El presente manual de normas y procedimientos tiene como propósito principal convertirse en una guía práctica de apoyo para la operación y mantenimiento adecuado de la máquina de corte y planchado de láminas de acero Laminado en Frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER C.A., donde se procesan láminas con espesores comprendidos desde 0,30 mm hasta 1,90 mm. La línea de corte y planchado es una organización establecida desde el año 2006 por aporte del capital Venezolano, ubicada en la Zona industrial El Socorro, calle San José, galpón 92-30, Valencia, Edo Carabobo. Este manual será de mucha utilidad para el aprendizaje asistido o el auto aprendizaje de quien haga uso de este ya que reúne las herramientas básicas para su correcto uso y aplicación.

Por favor, lea cuidadosamente el manual, para asegurar un acabado perfecto de la laminación y aumentar la vida útil de la máquina.

Elaborado:
Beberly López

Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:



**PRODUCTOS SIDERURGICOS Y
FERRETEROS C.A.**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS
DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE
LAMINAS EN FRIO**

PAGINA: 3 DE: 5

VISIÓN, MISIÓN Y ALCANCE

VISIÓN

“Brindar un producto de alta calidad y bajo costo necesarios para garantizar la continuidad operativa de la línea de corte y planchado de láminas de acero laminado de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.”

MISIÓN

“Convertimos en la línea con la mayor eficiencia en la organización aportando soluciones a la necesidad de nuestros clientes.”

ALCANCE

“Este manual de normas y procedimientos aplica al personal a nivel gerencial y a los operarios de la línea de corte y planchado de láminas de acero laminado en frio de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.”

Elaborado:
Beberly López

Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:



**PRODUCTOS SIDERURGICOS Y
FERRETEROS C.A.**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS
DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE
LAMINAS EN FRIO**

PAGINA: 4 DE: 5

Objetivo General: Generar un manual de normas y procedimientos actual, con lineamientos establecidos y objetivos claros en el proceso productivo para un buen desempeño por parte del personal de la línea de corte y planchado.

Objetivos Específicos:

- Establecer normas y directrices que permitan tener un proceso productivo eficiente.
- Conocer la estructura organizativa de la línea de corte y planchado.
- Poseer una fuente de apoyo y consulta de procedimientos.
- Minimizar los retrabajos o tareas innecesarias.

Personal Involucrado:

- Gerente General
- Operario Principal
- Operadores secundarios (02)

Elaborado:
Beberly López

Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:



**PRODUCTOS SIDERURGICOS Y
FERRETEROS C.A.**

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS
DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE
LAMINAS EN FRIO**

PAGINA: 5 DE: 5

DESCRIPCIÓN GENERAL

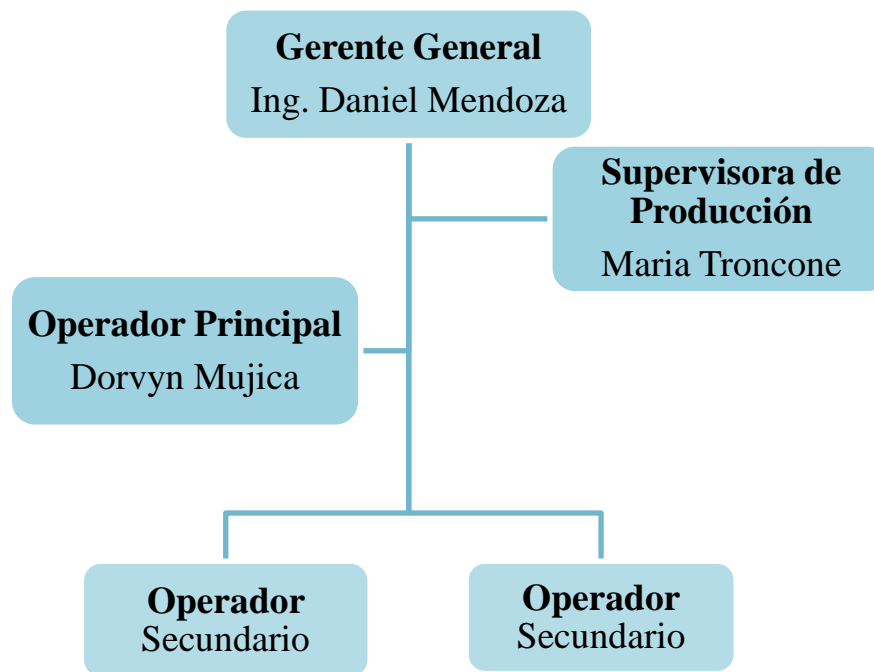


Figura N°1. Organigrama de la línea de corte y planchado. PRODUCCIÓN

Elaborado:
Beberly López

Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:

DESCRIPCIÓN DE EQUIPOS
(Descripción de los Equipos en la Línea de Corte y Planchado)

Sección N°1:

a. Desenrollador b. Carrito Porta Bobina c. Compresor

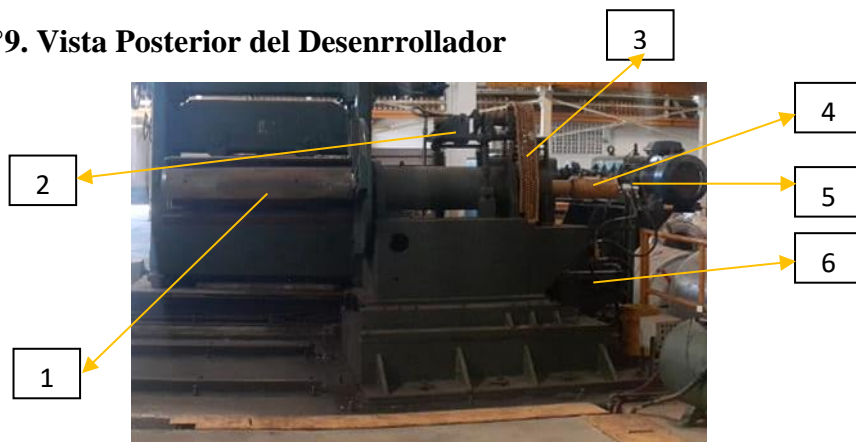
Figura N°8. Vista Posterior "General" de la Línea de Corte y Planchado



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

a. Desenrollador: El desenrollador (desbobinadora) es un dispositivo cilindrico que permite desenrollar la bobina.

Figura N°9. Vista Posterior del Desenrollador



- | | |
|----------------------------|--|
| 1. Mandril | 4. Cilindro de las conchas |
| 2. Motor hidráulico | 5. Válvulas rotativas |
| 3. Freno del desenrollador | 6. Cilindro hidráulico del desenrollador |

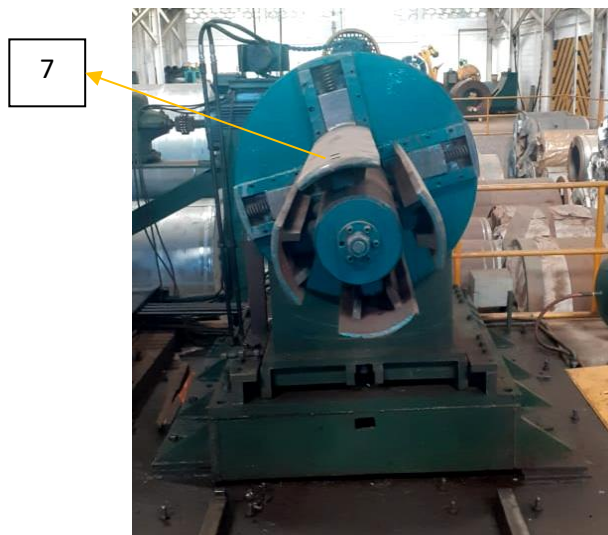
Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°10. Vista Frontal del Desenrollador



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°11. Vista Lateral



7. Conchas del mandril

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

b. Carrito Porta Bobina: Es un mecanismo o dispositivo para transportar la bobina y/o guiarla hasta que encaje en el mandril de desenrollador.

Figura N°12. Vista Lateral del Carrito Porta Bobina



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°13 y N°14. Vista frontal y posterior del Carrito Porta Bobina



- | | |
|----------------------------------|-----------------------------------|
| 3. Columnas o guías (primer par) | 6. Columnas o guías (segundo par) |
| 4. Gato hidráulico 1 | 7. Gato hidráulico 2 |
| 5. Central hidráulica | 8. Control de mando |

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

c. Compresor: Un compresor es una máquina térmica diseñada para aumentar la presión de cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tales como gases y vapores.

Figura N°15. Vista Lateral del Compresor



1. Salida de aire

2. Depósito de aire (pulgón N°1)

3. Manómetro

4. Grupo de compresión

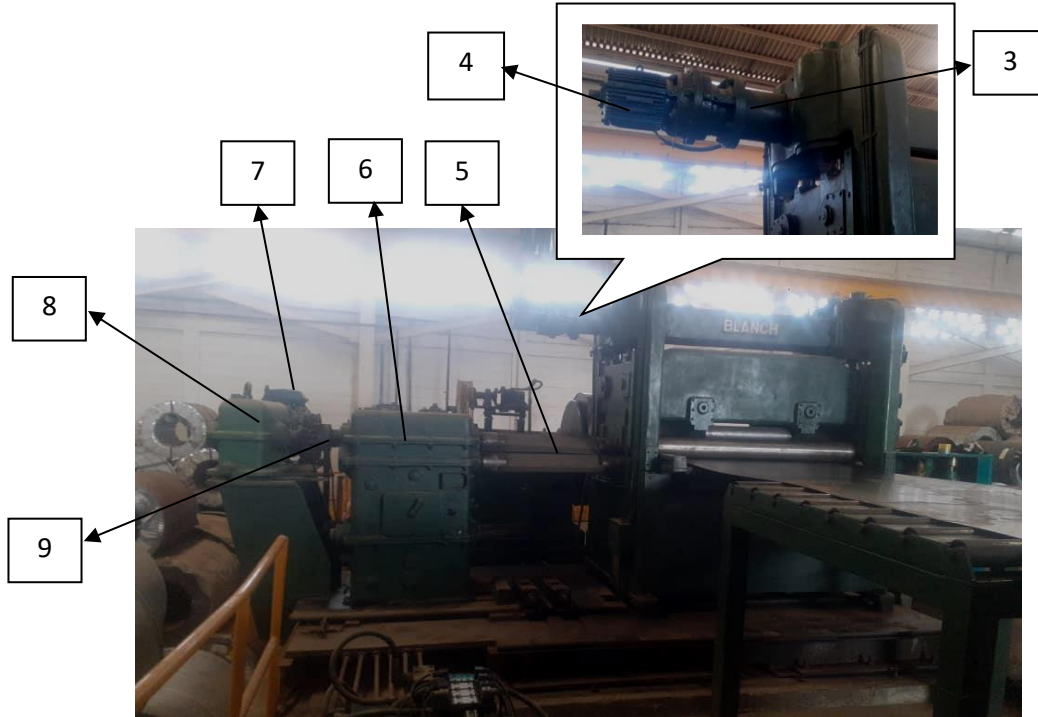
5. Motor eléctrico

6. Patas laterales

7. Alimentador eléctrico del motor

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°17. Vista Frontal de la Aplanadora N°1



3. caja reductora N°1

7. Motor N°2

4. Motor N°1

8. Caja reductora N°3

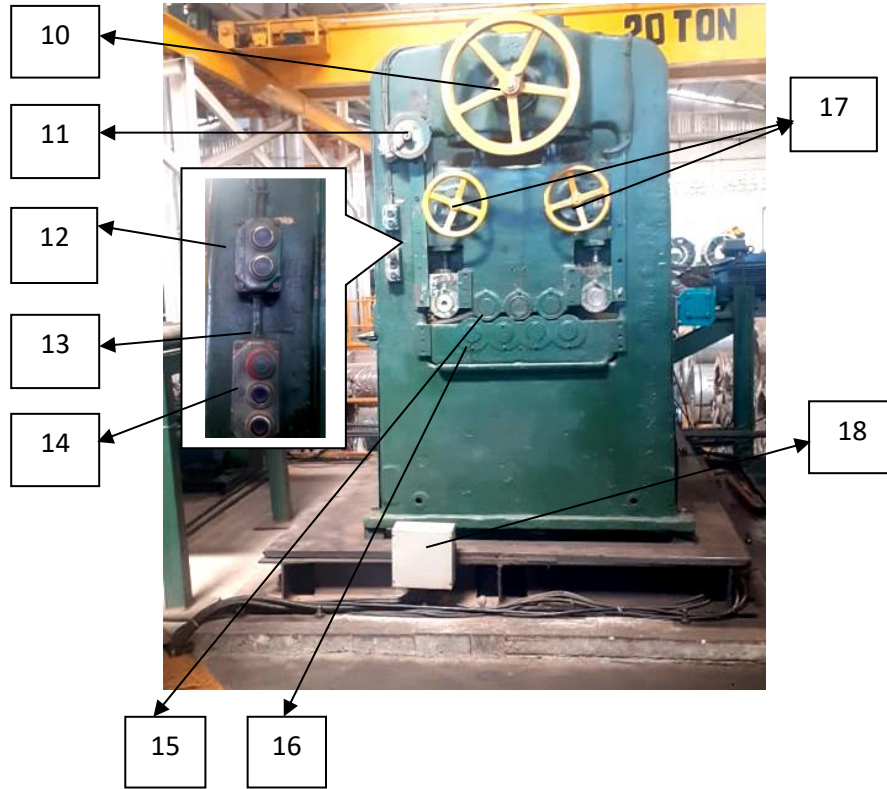
5. Cardanes

9. Acople de piñones

6. Caja reductora N°2

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°18. Vista lateral de la Aplanadora N°1



10. Manivela principal
(movimiento rodillos)

11. Sensor de posición

12. Pulsador (pisadores) ↓

13. Botón de parada de
emergencia

14. Pulsador (arrastre) ↓

15. Pisador superior

16. Pisador inferior

17. Manivelas de bajada
(rodillos superiores e
inferiores)

18. Cajetín de corriente

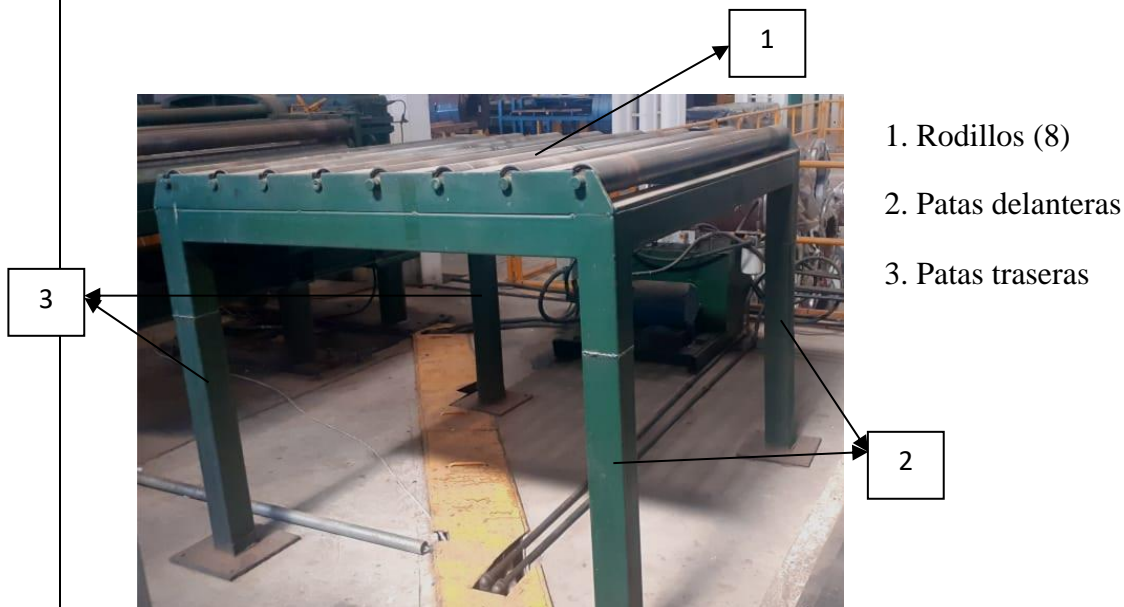
Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°3:

a. Mesa Transportadora N°1 b. Central Hidroeléctrica c. Tablero Eléctrico “A” d. Tablero Eléctrico “B”

a. Mesa transportadora N°1: Las cintas transportadoras de rodillos son un sistema industrial dedicado al transporte y la distribución de las láminas de acero laminado en frío hacia las otras máquinas que comprenden la línea de corte y planchado.

Figura N°19. Vista Lateral de la Cinta Transportadora N°1

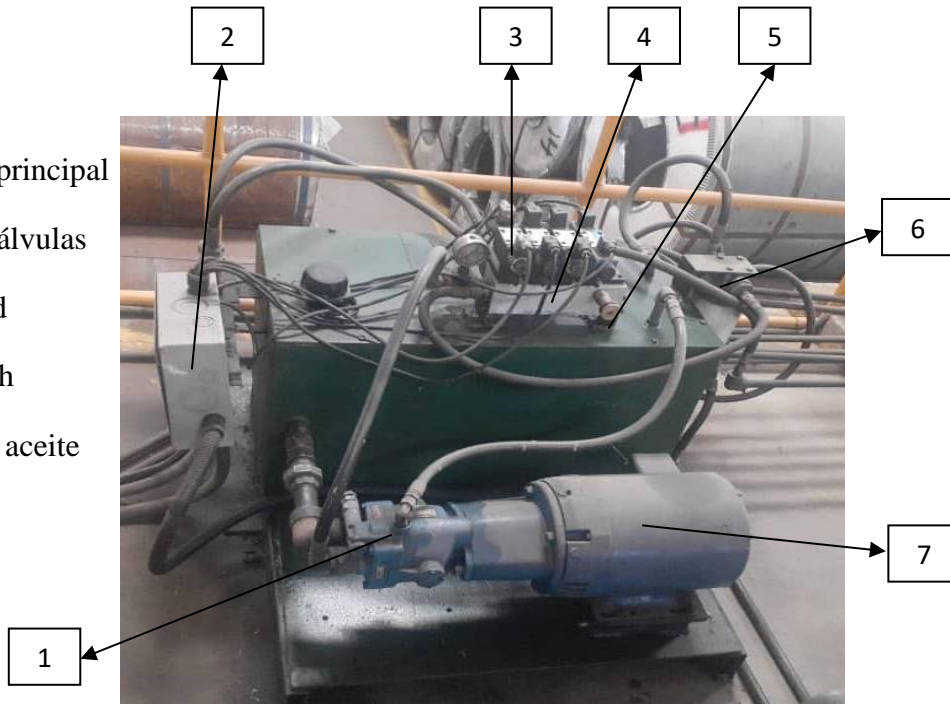


Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío.

b. Central Hidroeléctrica: Una central hidroeléctrica aprovecha las masas de agua en movimiento que circulan por los ríos para transformarlas en energía eléctrica renovable.

Figura N°20. vista lateral de la Central Hidráulica

- 1. Bomba
- 2. Tablero principal
- 3. Electroválvulas
- 4. Manifold
- 5. Sándwich
- 6. Filtro de aceite
- 7. Motor



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

c. Tablero Eléctrico “A”: Tablero eléctrico encargado de proteger los componentes de mando y de control del sistema eléctrico de la línea de corte y panchado.

Figura N°21 y N°22. Vista Frontal y Frontal Interior del Tablero Eléctrico “A”



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

d. Tablero Eléctrico “B”: Tablero eléctrico encargado de proteger los componentes de mando y de control del sistema eléctrico de la línea de corte y panchado.

Figura N°23 y N°24. Vista Frontal y Frontal Interior del Tablero Eléctrico “B”

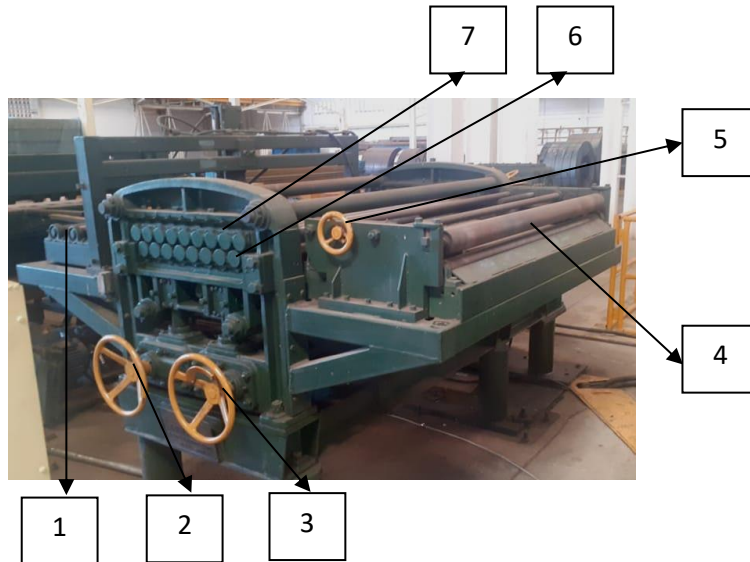


Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°4:
a. Aplanadora N°2 b. Computadora

a. Aplanadora N°2: Máquina utilizada para terminar de compactar, alisar y emparejar la superficie de las láminas y de esta forma eliminar las irregularidades.

Figura N°25. Vista Lateral de la Aplanadora N°2



1. Rodillos

2. Manivela N°1 (rodillos inferiores) bajada↑

3. Manivela N°2 (rodillos inferiores) subida↓

4. Rodillos

5. Manivela N°3 para guías

6. Aplanadora inferior

7. Aplanadora superior

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°26. Vista Frontal de la Aplanadora N°2

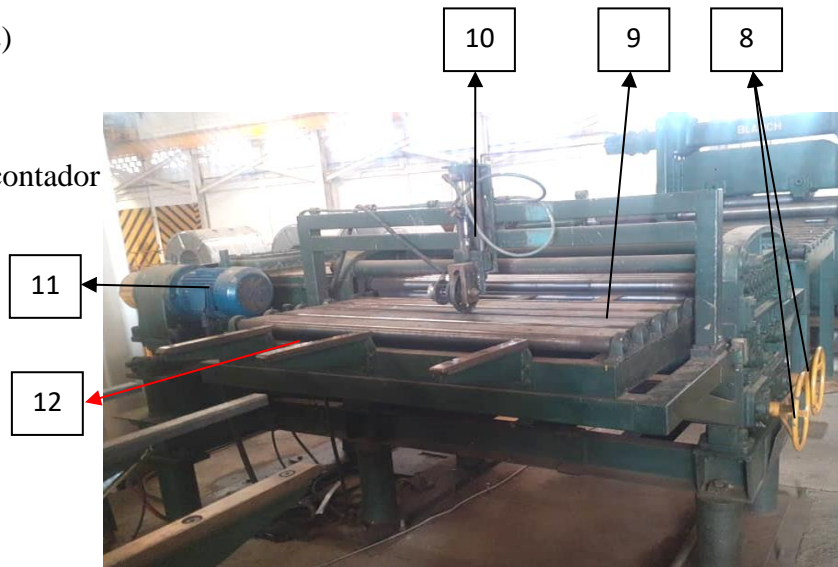
8. Manivelas (2)

9. Rodillos (5)

10. Encoder o contador

11. Motor

12. Guías



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

b. Computadora: Es un dispositivo informático o máquina electrónica que es capaz de recibir, almacenar y procesar información de una forma útil. Una computadora está programada para realizar operaciones lógicas o aritméticas de forma automática.

Figura N°27 y N°28. Vista Frontal y Lateral de la Computadora



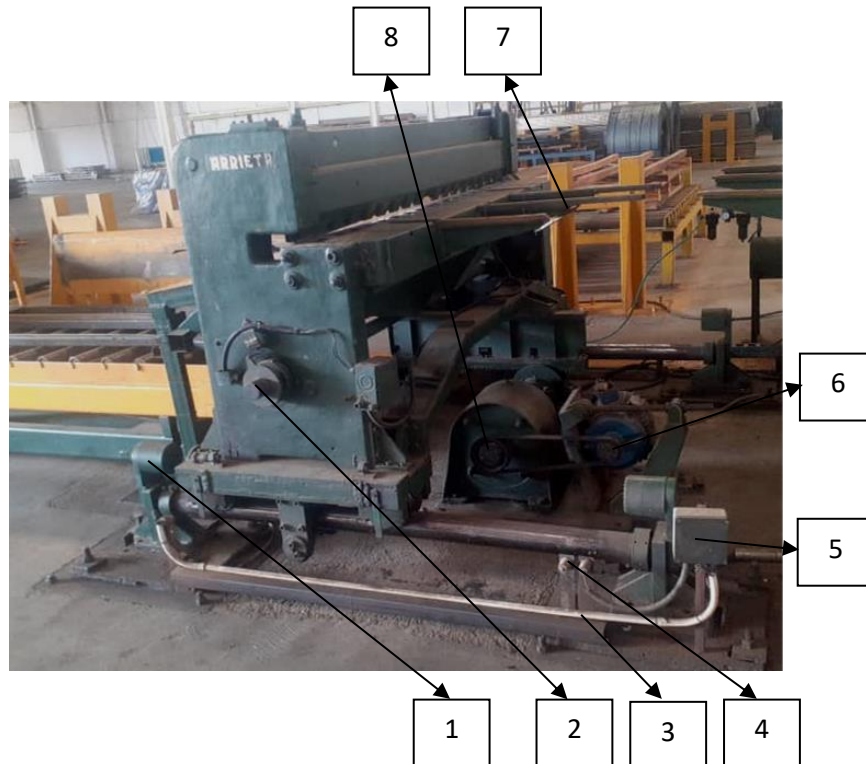
1. Pantalla táctil 2. Panel de control 3. Base

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°5:
a. Cizalla b. Depósito de aire (pulmón N°2)

a. Cizalla: Máquina equipada con una enorme cuchilla que se utiliza para realizar determinados cortes de manera vertical al ejercer presión sobre las láminas de acero laminado en frío.

Figura N°29. Vista Lateral de la Cizalla



1. Riel de desplazamiento de la cizalla (lado izquierdo)

2. Sensor de posición

3. Sensores

4. Cables de los sensores

5. Cajetín

6. Motor eléctrico

7. Guías

8. Caja reductora

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío.

Figura N°30. Vista Frontal de la Cizalla



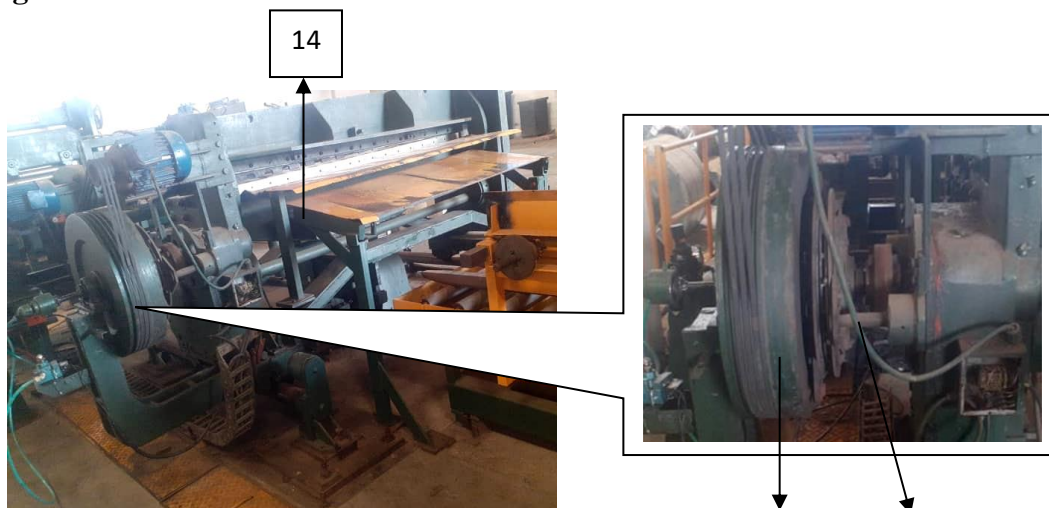
9. Parte superior de la cizalla

10. Guía

11. Placa guía

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío.

Figura N°31. Vista Lateral de la Cizalla



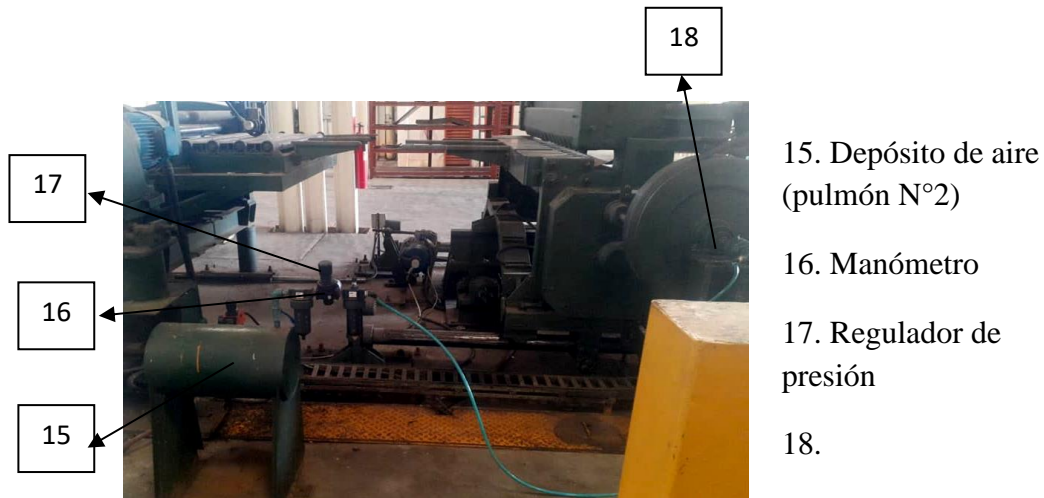
12. Volante 13. Embrague

14. Riel de desplazamiento de la cizalla (lado derecho)

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

b. Depósito de aire (pulmón N°2): Un depósito de aire comprimido es un recipiente cuya misión es la de acumular aire en su interior para regular el funcionamiento del compresor y estabilizar la red de aire comprimido.

Figura N°32. Vista Lateral de la Cizalla y Compresor N°2

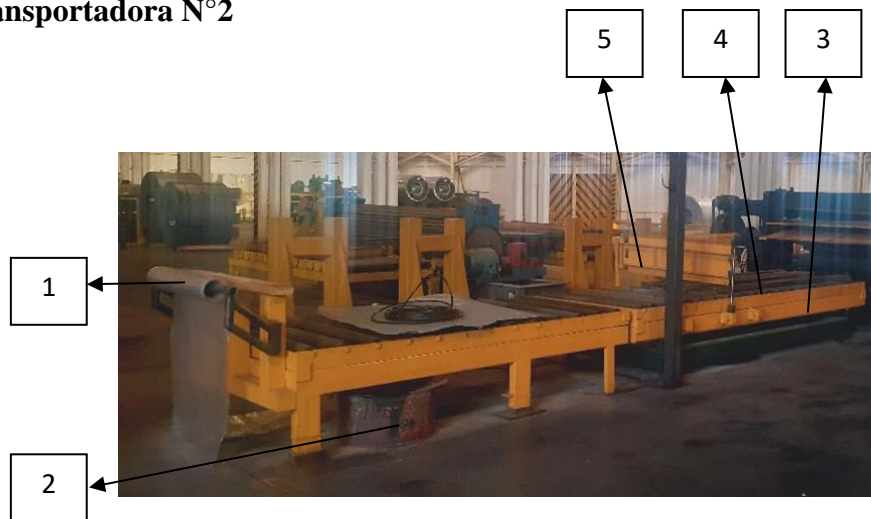


Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Sección N°6:
a. Cinta Transportadora N°2

a. Mesa transportadora N°2: Sistema industrial dedicado al transporte, la distribución y posicionamiento temporal del producto terminado (lotes de láminas de acero laminado en ríol) y láminas fuera del estándar.

Figura N°33. Vista Lateral “GENERAL” desde lado derecho de la Mesa Transportadora N°2



- 1. Rollo de plástico
- 2. Recipiente para desechos
- 3. Base
- 4. Rodillos (18)
- 5. Tope 1 (frontal)

Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío.

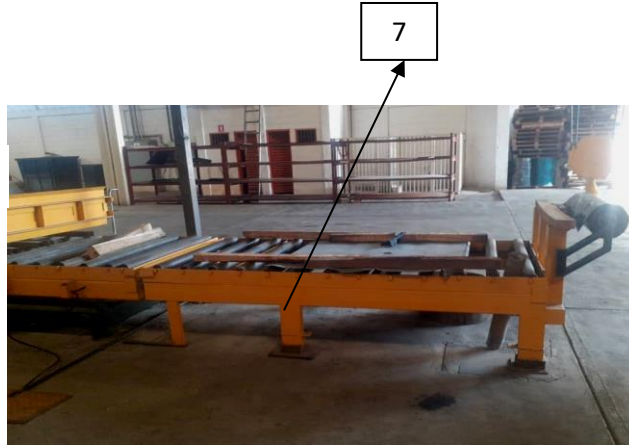
Figura N°34. Vista Lateral desde el Lado Izquierdo de la Mesa Transportadora N°2



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Figura N°35. Vista Lateral Fnal desde el Lado Izquierdo de la Mesa Transportadora N°2

7. Rodillos (13)



Fuente : Línea de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frio.

Elaborado: Beberly López	Aprobado: Ing. Daniel Mendoza	Fecha de Aprobación:
------------------------------------	---	-----------------------------



PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETEROS C.A.

MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS EN FRIO

CODIGO: PRO – SI – P01

PAGINA: 1 DE: 8

**DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:
ENCENDIDO Y APAGADO**

RESPONSABLE

PROCEDIMIENTO

- Operadores Generales

ENCENDIDO

1. Primeramente el operador debe dirigirse al **Tablero Eléctrico Principal N°1**. (Véase la imagen 1).



Imagen 1. Vista Frontal Tableros Eléctricos Principales N°1 Y N°2

- Se selecciona el interruptor identificado como “CORTE Y PLANCHADO” y se pasa de “OFF” a “ON” (para encender). (véase en la imagen 2).

- Operadores Generales

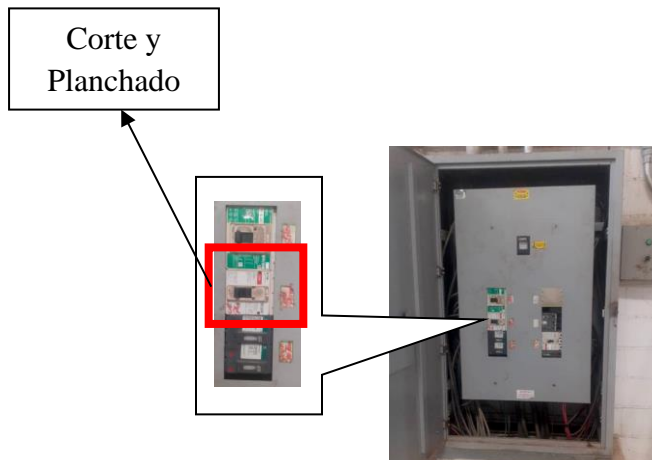


Imagen 2. Vista Frontal Tablero Eléctrico Principal N°1

2. Dirigirse al Tablero Eléctrico Principal N°2.

- Se selecciona el breque para el encendido del compresor que está identificado como “COMPRESOR” y se pasa de “OFF” a “ON” (para encender). (véase en la imagen 3).

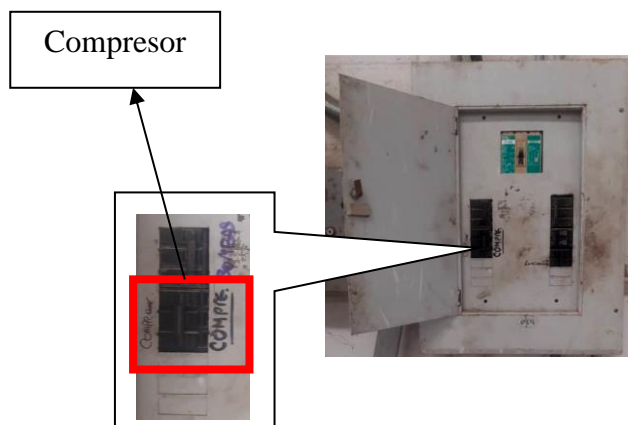


Imagen 3. Vista Frontal Tablero Eléctrico Principal N°2

3. Dirigirse al **Tablero Eléctrico del Compresor**.
(Véase en la imagen 4 e imagen 5).



Imagen 4. Vista Lateral General de Referencia para la Ubicación del Tablero Eléctrico del Compresor



Imagen 5. Vista Frontal del Compresor y Tablero Eléctrico del Compresor

- Operadores Generales

- Girar el interruptor “f” también identificado como “Motor Compresor” posicionándolo en “AUT” (para encender). (véase en la imagen 6 y diagrama 1).

Motor
Compresor



Imagen 5.5.6. Vista Frontal del Tablero Eléctrico del Compresor

DIAGRAMA

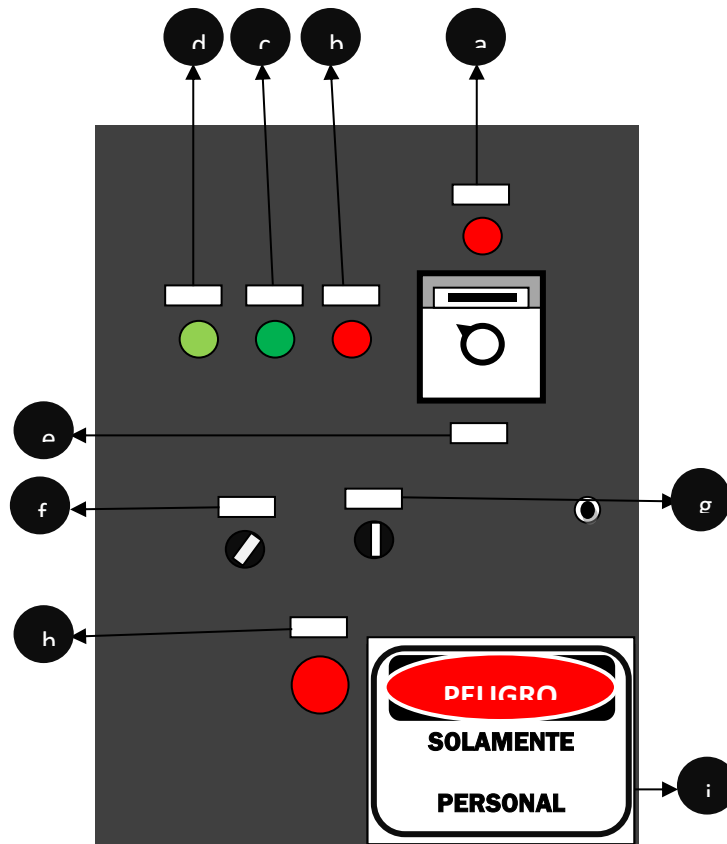


Diagrama 1. Vista Frontal del Tablero Eléctrico del Compresor.

a. Botón  Luz de Señalización para **TEMPERATURA DE ACEITE ALTA**

b. Botón  Luz de Señalización para **TÉRMICOS DISPARADOS**

c. Botón  Luz de Señalización para **COMPRESOR ENCENDIDO**

d. Botón  Luz de Señalización (no está activa)

e. Botón  para **CONTROL TEMP. ACEITE**

f. Botón  para **MOTOR COMPRESOR**

g. Botón  para **MOTOR VENTILADOR**

h. Botón  para **PARADA GENERAL**

i. Cartel de **PELIGRO**



4. El operador debe dirigirse al **Tablero Eléctrico “A”**. (véase en la imagen 7 e imagen 8).



Imagen 7. Vista Frontal Externa del Tablero Eléctrico “A”

- Operador Principal



Imagen 8. Vista Frontal Interna del Tablero Eléctrico “A”

- Se ubican tres secciones de breakers o interruptores (a, b y c). (Véase en la imagen 9).
- Se suben los breakers de la sección “a” (9 breakers en total).
- Se pasa de “OFF” a “ON” el breaker de la sección “b”.
- Se gira el interruptor de la sección “c” en sentido de las agujas del reloj.
- Se espera a que la luz del “Guarda Motor” esté de color verde. (duración aproximada de 3 a 5 min para que encienda la luz).

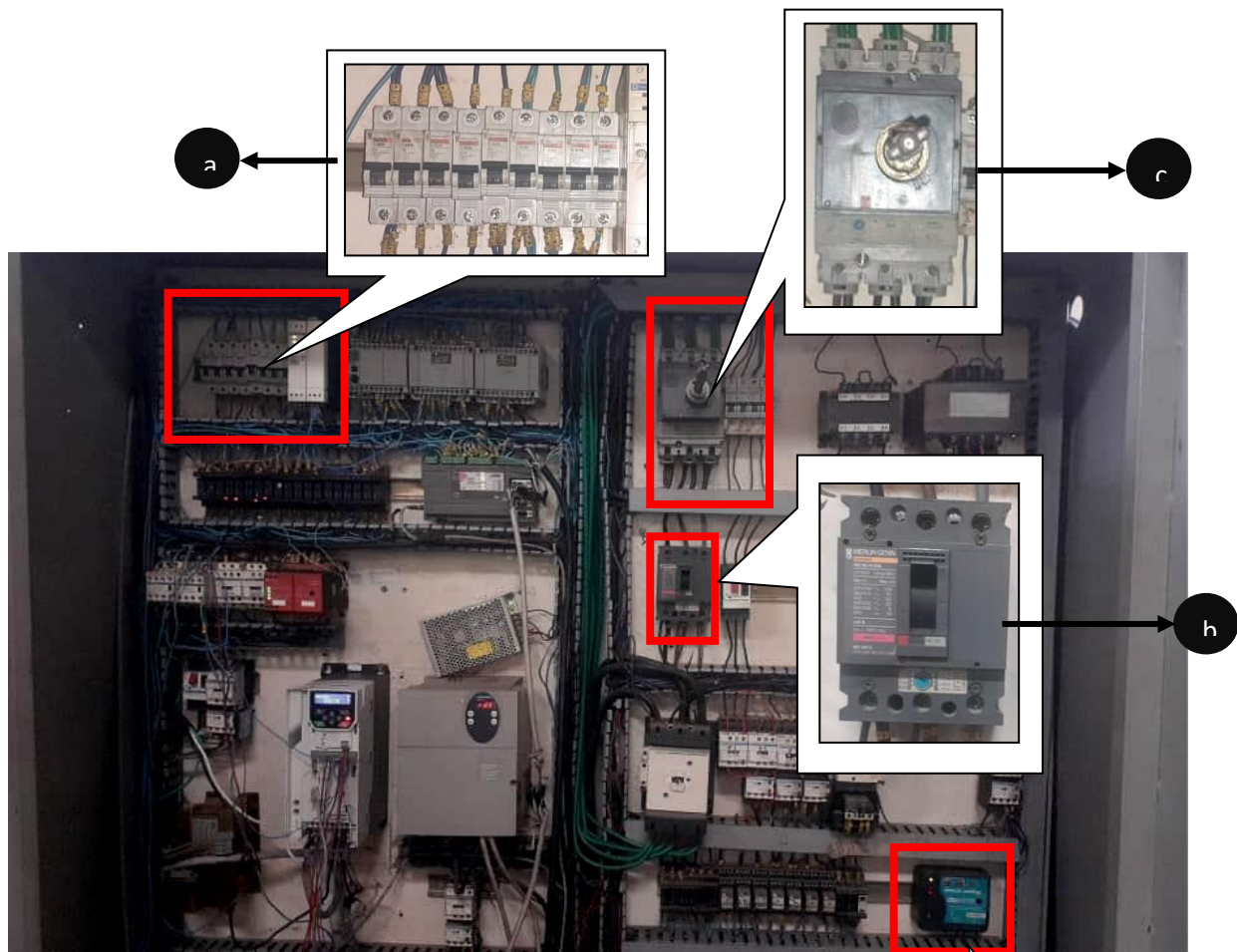

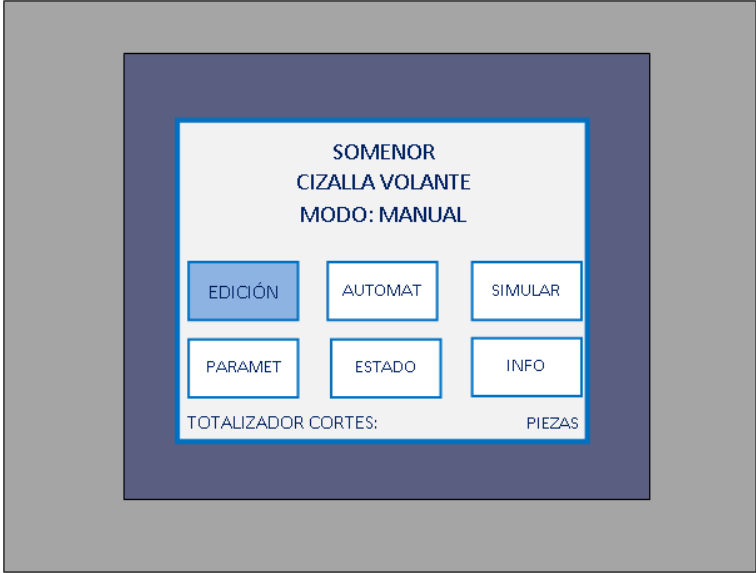


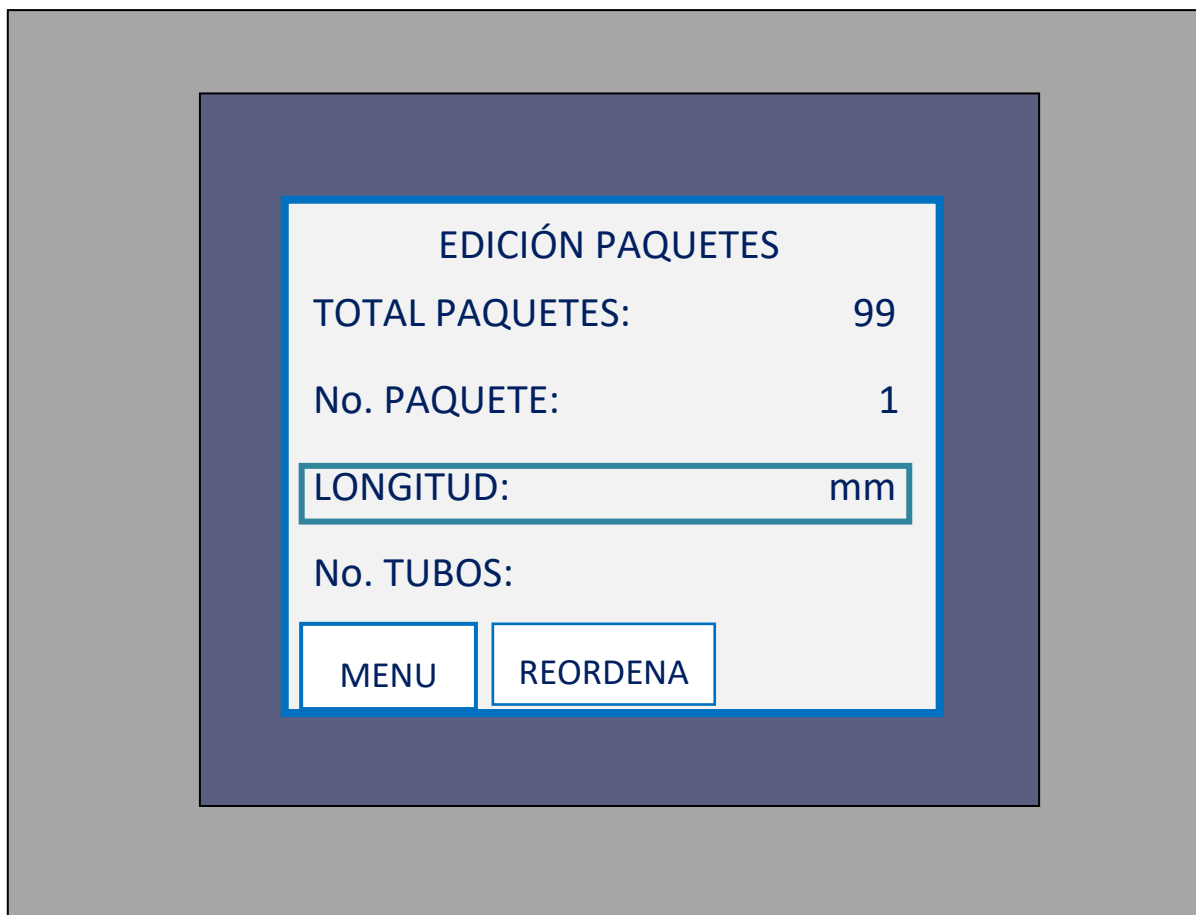
Imagen 9. Vista Frontal Interna del Tablero Eléctrico “A”



	<p><u>APAGADO</u></p> <p>1. El operador debe dirigirse al Tablero Eléctrico “A”. (véase en la imagen 7 e imagen 8).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se ubican tres secciones de breakers o interruptores (a, b y c). (véase en la imagen 9). - Se gira el interruptor de la sección “c” en sentido contrario de las agujas del reloj. - Se pasa de “ON” a “OFF” el breaker de la sección “b”. - Se bajan (pasar de “ON” a “OFF”) los breakers de la sección “a” (9 breakers en total). - Se podrá notar que la luz del “Guarda Motor” se apagará. <p>2. Dirigirse al Tablero Eléctrico del Compresor. (véase en la imagen 4 e imagen 5).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Girar el interruptor “f” también identificado como “Motor Compresor” posicionándolo en el centro (para apagar). (véase en el diagrama 3 e imagen 6). <p>3. Dirigirse al Tablero Eléctrico Principal N°2.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se selecciona el breque para el encendido del compresor que está identificado como “COMPRESOR” y se pasa de “ON” a “OFF” (para apagar). (Véase en la imagen 3). <p>4. El operador procede a dirigirse al Tablero Eléctrico Principal N°1. (Véase en la imagen 1).</p> <ul style="list-style-type: none"> - Se selecciona el interruptor identificado como “CORTE Y PLANCHADO” y se pasa de “ON” a “OFF” (para apagar). (Véase en la imagen 2). 	
<p>Elaborado: Beberly López</p>	<p>Aprobado: Ing. Daniel Mendoza</p>	<p>Fecha de Aprobación:</p>

	PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETEROS C.A.	
	MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS EN FRIO	
	CODIGO PRO – SI – P02	PAGINA: 1 DE: 13
DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO: CONFIGURACIÓN DE LA COMPUTADORA Y PANEL DE CONTROL		
RESPONSABLE		
<ul style="list-style-type: none"> • Operador Principal 		
PARÁMETROS A CONSIDERAR		
<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad: La velocidad tiene un parámetro que está comprendido entre 9 y 10 mts/min. • Cantidad de Piezas a Cortar por Atado: La cantidad de piezas por atado dependerá del pedido u orden de corte, la cual tiene las especificaciones detalladas. • Rodillos de la Aplanadora: El ajuste de los rodillos de la aplanadora va a depender del espesor de las láminas. 		
PROCEDIMIENTO		
<p>Al encender la computadora se nos presenta el menú en pantalla. (Véase en el diagrama 1)</p> <p>1. Presionamos el botón “EDICIÓN”</p>		
		
Diagrama 1. Pantalla Principal		

2. El botón “EDICIÓN” nos llevara a la pantalla “EDICIÓN PAQUETES”.
3. Procedemos a seleccionar el parámetro “LONGITUD” para editar la longitud de las láminas, expresada en milímetros. (Véase en el diagrama 2)



EDICIÓN PAQUETES

TOTAL PAQUETES:	99
No. PAQUETE:	1
LONGITUD:	mm
No. TUBOS:	

MENU REORDENA

Diagrama 2. Edición Paquetes

4. Una vez indicada la longitud en milímetros presionamos el botón “ENTER”.
5. Para efecto de ejemplificar se ha ingresado la cantidad de 2393mm. (Véase en el diagrama 3)

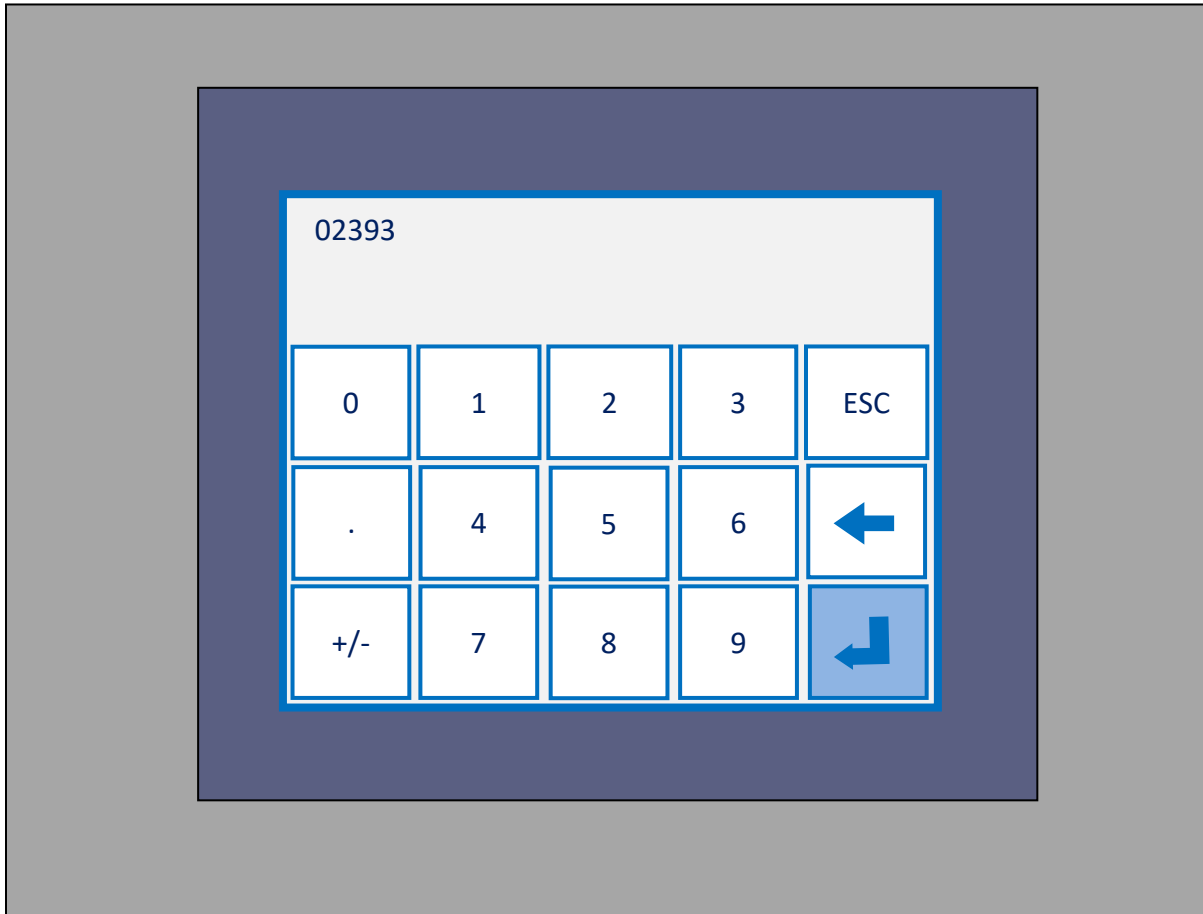


Diagrama 3. Pantalla para Agregar el valor de la Longitud

6. Seguidamente en el parámetro “No. TUBOS” podremos editar la cantidad de láminas por paquetes (donde se colocan cuantas láminas se requieren por atado según la orden de corte). (Véase en el diagrama 54)

The image shows a software interface titled "EDICIÓN PAQUETES". It contains several data fields and two buttons. The fields are: "TOTAL PAQUETES:" with the value "99", "No. PAQUETE:" with the value "1", "LONGITUD:" with the value "2393mm", and "No. TUBOS:" which is currently empty. Below the fields are two buttons labeled "MENU" and "REORDENA". The interface is presented within a dark blue rectangular frame, which is itself centered within a larger grey rectangular frame.

EDICIÓN PAQUETES	
TOTAL PAQUETES:	99
No. PAQUETE:	1
LONGITUD:	2393mm
No. TUBOS:	
MENU	REORDENA

Diagrama 4. Pantalla al Agregar el Valor de la Longitud

7. Una vez indicada la cantidad en piezas presionamos “ENTER”.
8. Para efecto de ejemplificar se ha ingresado la cantidad de “99 piezas”. (Véase en el diagrama 5)

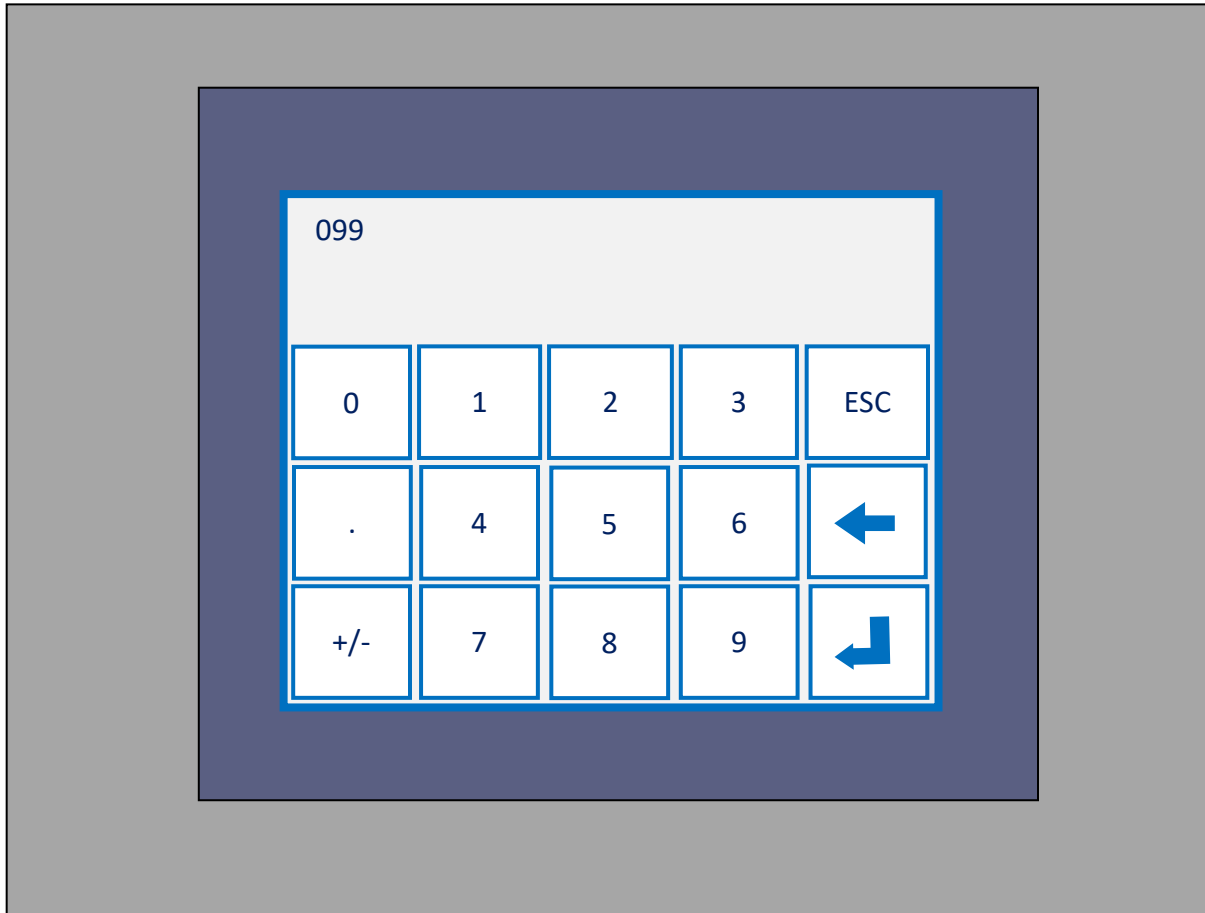


Diagrama 5. Pantalla para Agregar el Valor del Número de Láminas

9. Podemos observar como ya se ha delimitado la longitud y No. Tubos. (Véase en el diagrama 6)
10. En el botón “MENÚ” volveremos a la pantalla principal.
11. Una vez se hayan configurado los parámetros de longitud y número de láminas en la computadora, procedemos a seguir con el proceso de configuración e inicio del proceso de corte en el panel de control.

Nota: Para más información concerniente a las pantallas (AUTOMAT, SIMULAR, PARAMET, ESTADO, INFO) favor de dirigirse al anexo A.

The image shows a software interface for editing packages. The title is "EDICIÓN PAQUETES". It displays four parameters: "TOTAL PAQUETES: 99", "No. PAQUETE: 1", "LONGITUD: 2393mm", and "No. TUBOS: 99". The "LONGITUD" and "No. TUBOS" fields are highlighted with a light blue background. At the bottom, there are two buttons: "MENU" and "REORDENA".

EDICIÓN PAQUETES	
TOTAL PAQUETES:	99
No. PAQUETE:	1
LONGITUD:	2393mm
No. TUBOS:	99
MENU REORDENA	

Diagrama 6. Pantalla al Agregar el Valor del Número de Láminas

12. Ahora continuamos la configuración en el panel de control.

Nota: la imagen mostrada a continuación representa como se nos presenta el panel de control. (Véase en el diagrama 7)

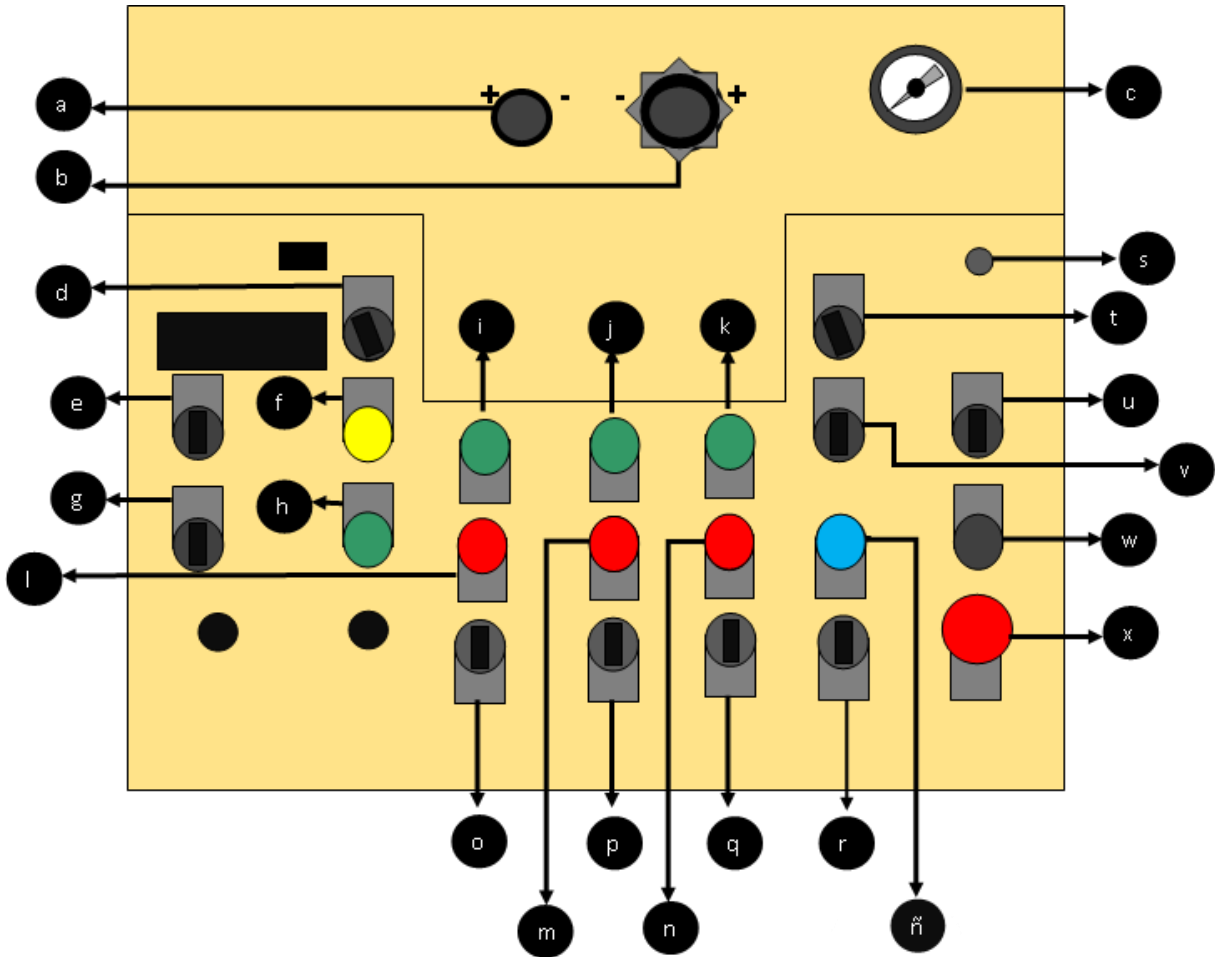


Diagrama 7. Panel de Control Digital a Color.

13. Presionamos el botón “ñ” ó de “REARME”. (Véase en el diagrama 8)

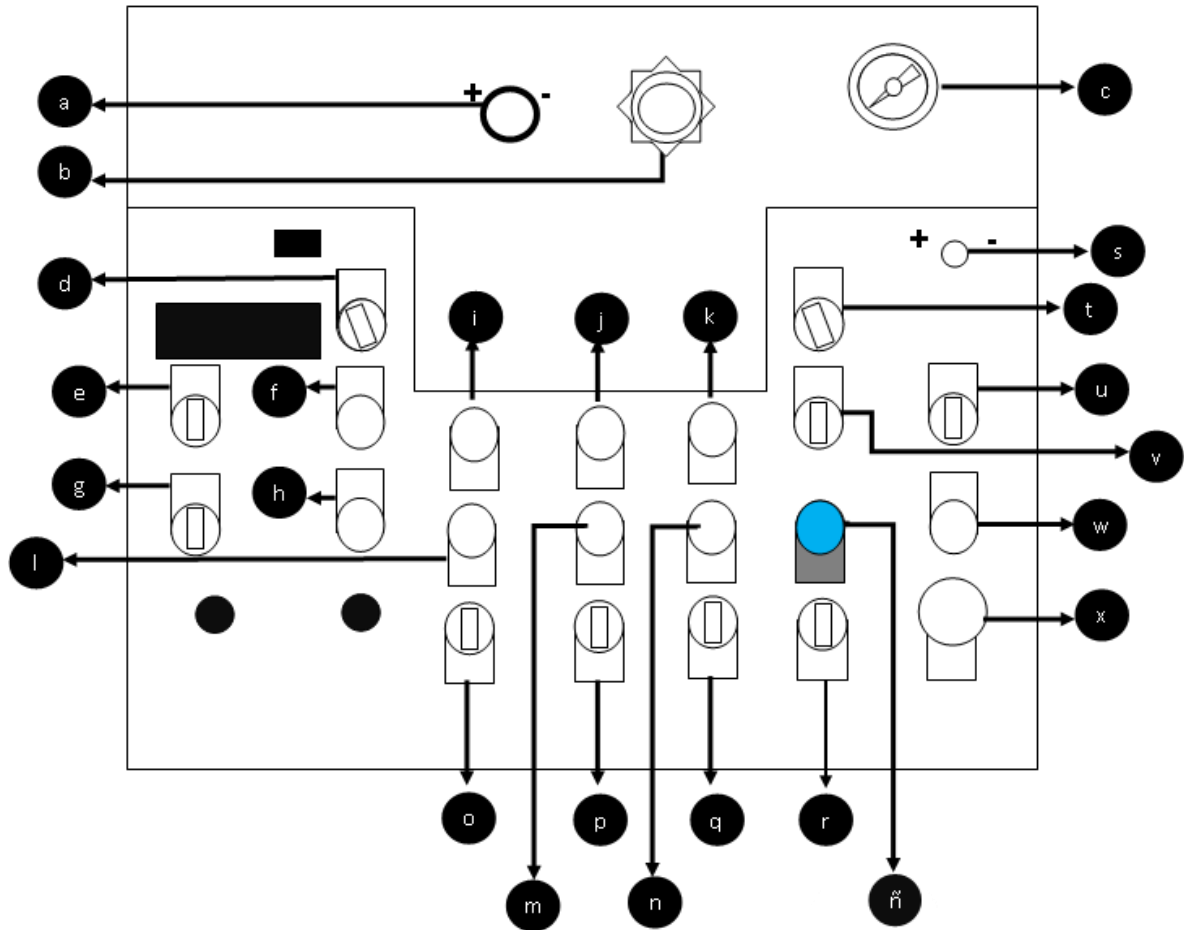


Diagrama 8. Panel de Control Indicando Botón de “Rearme”.

14. Presionamos el botón “f” o de “PUNTO CERO ENCONTRADO”. (Véase en el diagrama 9)
15. Una vez hecho el “REARME”, el botón “PUNTO CERO ENCONTRADO” debe estar encendido para poder pasar a girar el interruptor “MAN/AUT”

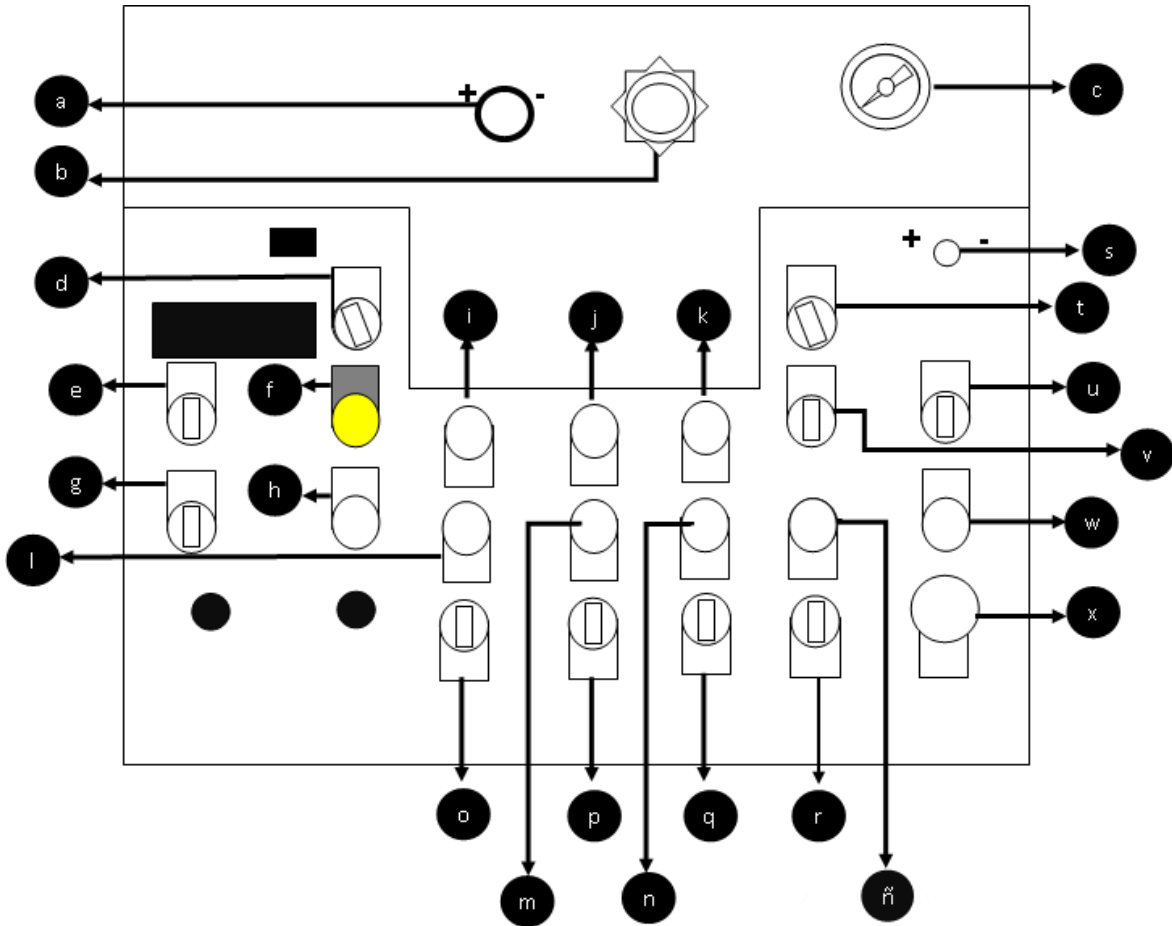


Diagrama 9. Panel de Control Indicando Botón del “Punto Cero Encontrado”.

16. Se presiona el botón “i” ó de “CIZALLA ON” este debe estar encendido para poder ubicar “MAN/AUT”. (véase en el diagrama 10)

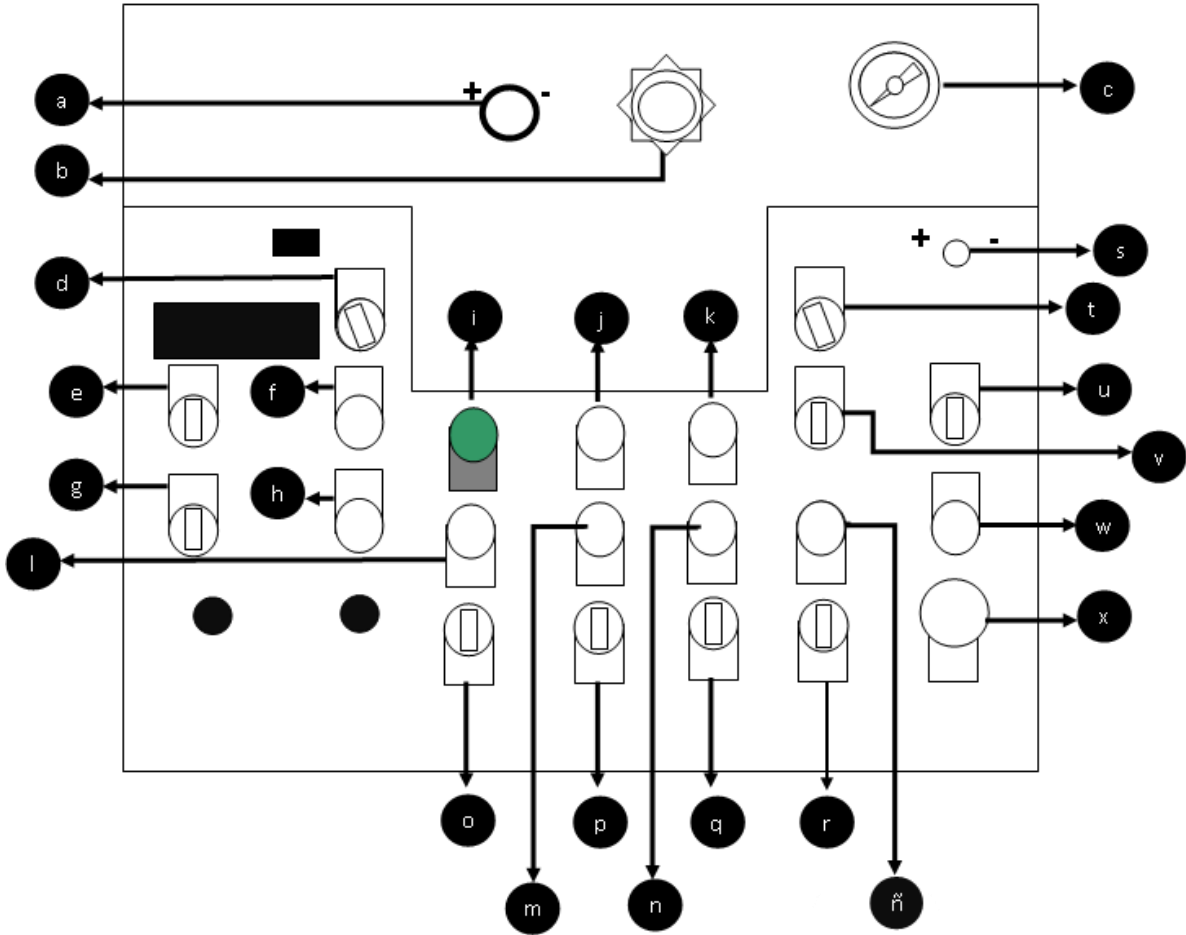


Diagrama 10. Panel de Control Indicando Botón del “Cizalla On”.

17. Se gira el interruptor “d” ó de “MAN/AUT” pasándolo de manual a automático. (Véase en el diagrama 11)

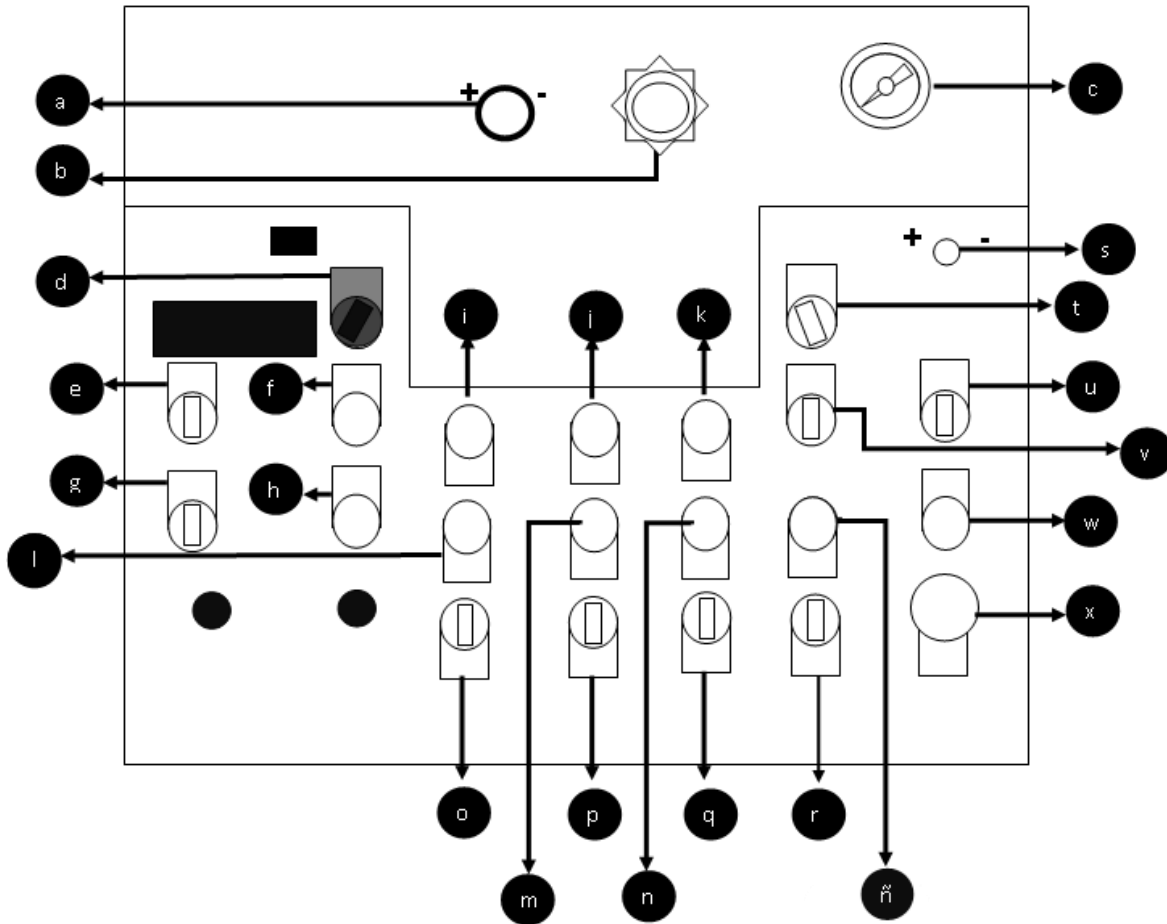


Diagrama 11. Panel de Control Indicando Botón “MAN/AUT”.

18. Se presiona el botón “j” ó de “MARCHA LÍNEA”. (Véase en el diagrama 12)

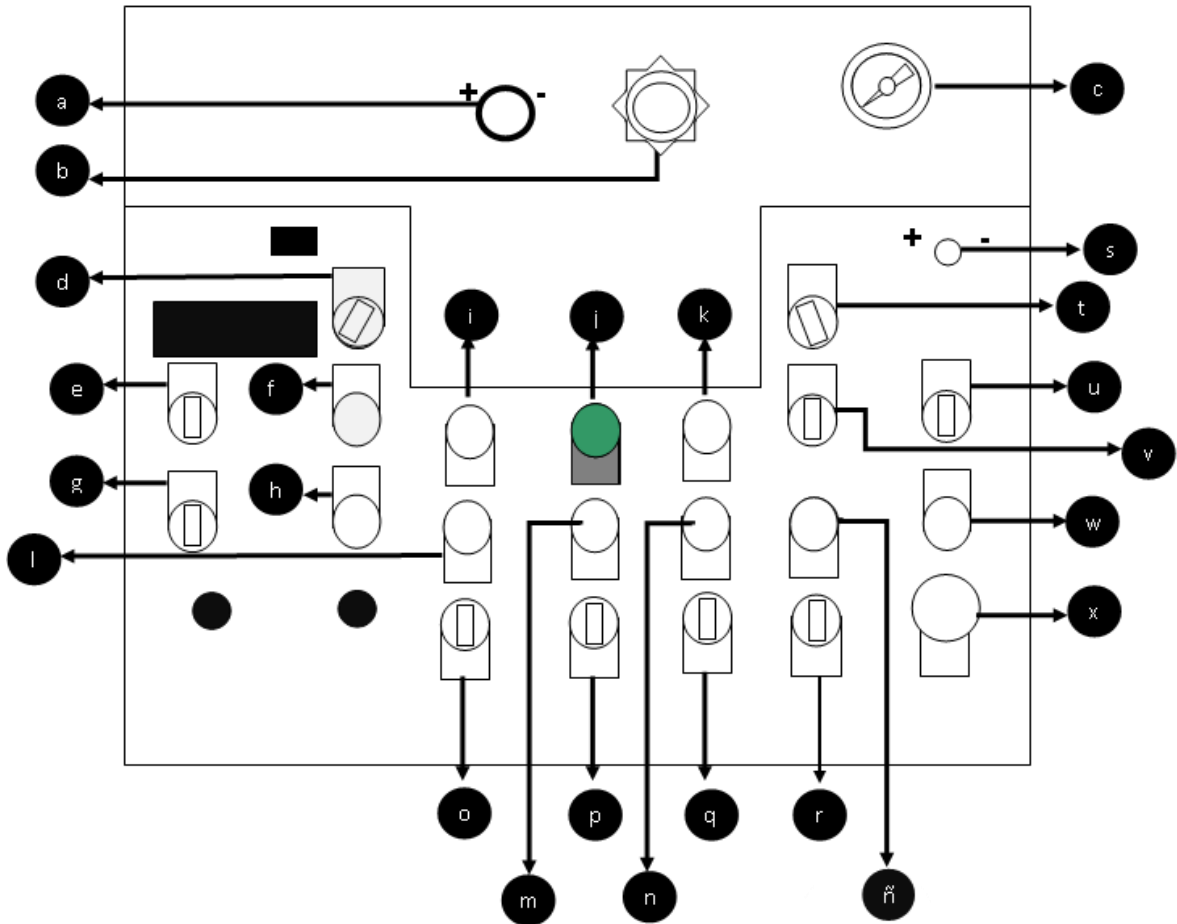


Diagrama 12. Panel de Control Indicando Botón “Marcha Línea”.

19. Para parar el proceso de corte se pasa el interruptor “d” ó de “MAN/AUT” de automático a manual o presionar el botón “m” de “PARADA DE LÍNEA”. Para este caso se muestra un ejemplo en caso de proceder con el interruptor “MAN/AUT”. (Véase en el diagrama 13)

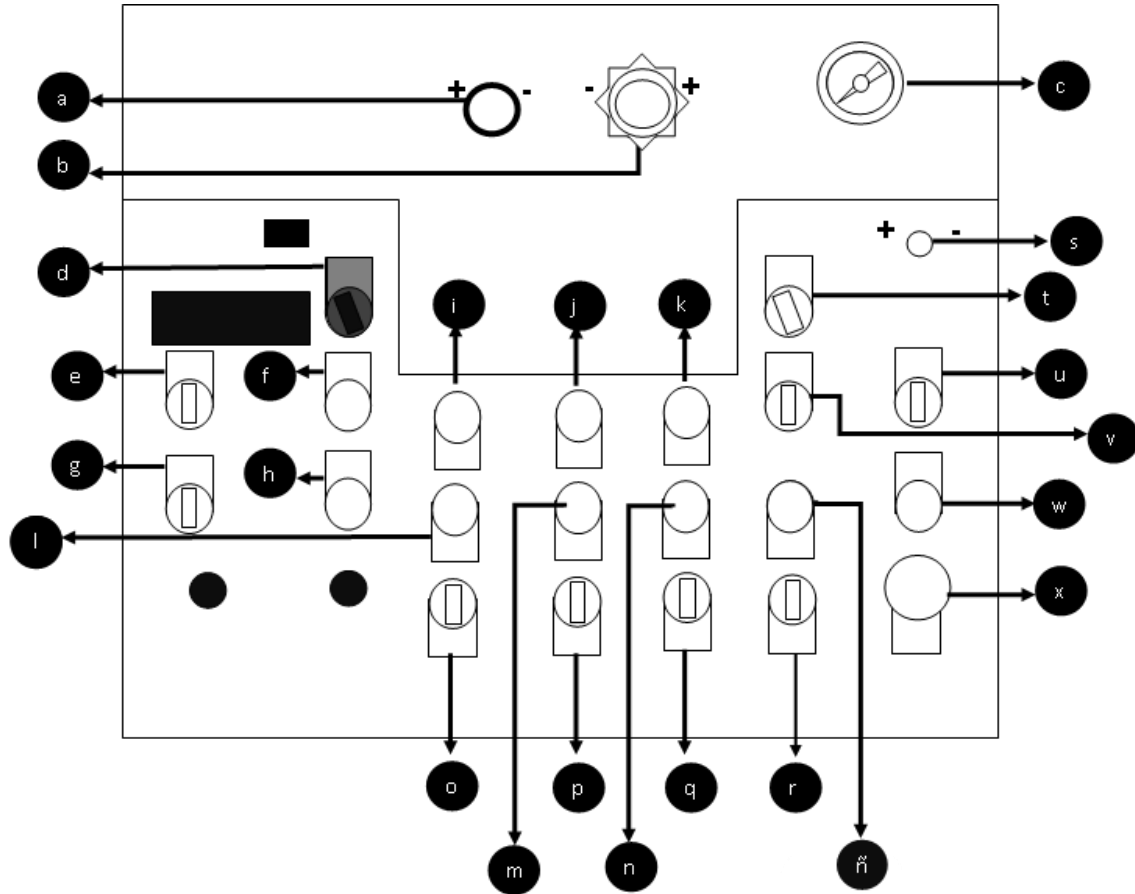


Diagrama 13. Panel de Control Indicando Interruptor “MAN/AUT”.

Elaborado:
Beberly López

Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:



PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETEROS C.A.

MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS EN FRIO

CODIGO: PRO – SI – P03

PAGINA: 1 DE: 11

**DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:
PROCESO DE CORTE**

TIEMPO ESTANDAR DEL CICLO:

DIAGRAMA DE FLUJO

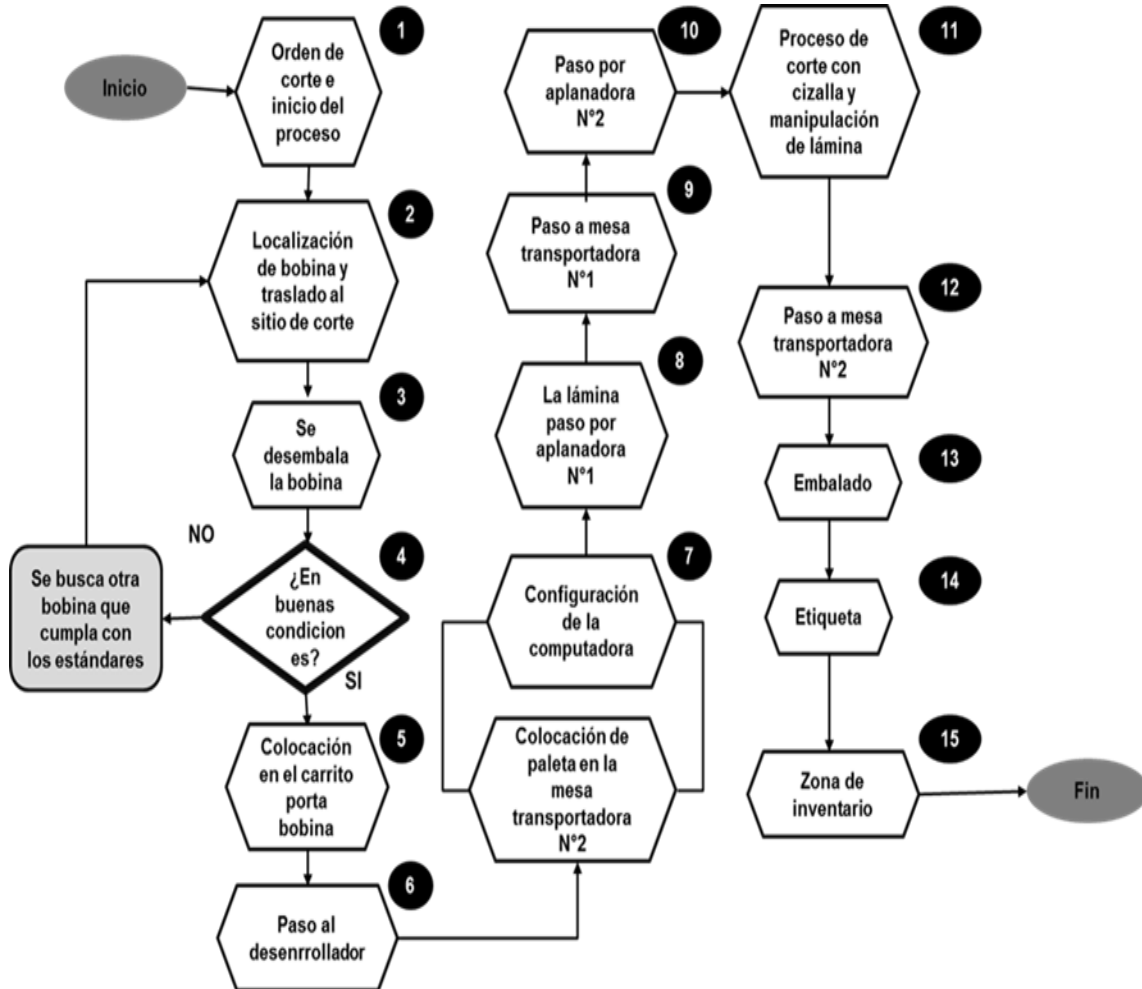


Diagrama 1. Diagrama de Flujo de la Línea de Corte y Planchado.

RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO
<ul style="list-style-type: none"> • Operador Principal (01) • Operadores Generales (02) 	<p>En el proceso de laminar se necesita experiencia, los principiantes deberán estar bajo supervisión de un operador experimentado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Se espera la orden de corte, donde se encuentran las especificaciones del material a cortar (fecha, código de bobina, cliente, peso neto, ancho, largo, espesor, entre otros). 2. Una vez recibida la orden de corte se procede a seleccionar y buscar el material (la bobina que cumpla con las especificaciones del cliente). 3. Se procede a encenderse la computadora. 4. Se moviliza el puente grúa hacia la fosa de bobinas y se ubica la bobina a utilizar para el corte. <p>Nota: Los operadores siempre deben portar el equipo de seguridad adecuado y como medida de seguridad deben hacer uso obligatorio de botas de seguridad, así como también el uso de lentes de seguridad según sea el caso.</p> <p>- Leer Procedimiento CODIGO: PRO-SI-P06, PROCEDIMIENTOS DE PUENTE GRUA.</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Se extrae la bobina con el puente grúa y se traslada cerca de la línea de corte y planchado, donde seguidamente es dejada en el suelo. 6. Se procede a desembalar la bobina. 7. Primero se quitan los amarres, el primer fleje (fleje externo) y forros de la bobina. 8. Se hace una revisión y control de calidad de la bobina. <p>Nota: Sí se observa alguna irregularidad de la bobina que indica que no cumple con el estándar se hace la notificación respectiva, seguidamente esta es regresada y sustituida con una que, si lo cumpla, para realizar un trabajo óptimo.</p>



Imagen 1. Puente Grúa.



Imagen 2. Puente Grúa y Bobina.

9. Se enciende el carrito porta bobina.
10. Con ayuda del puente grúa se coloca la bobina en el carrito porta bobina.

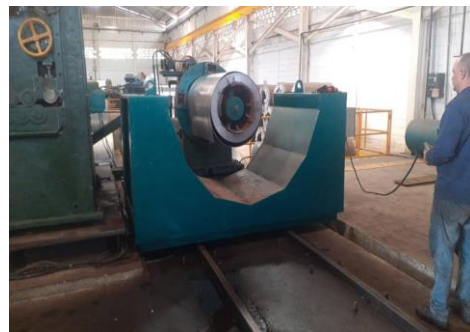


Imagen 3. Bobina en el Carrito Porta Bobina.

11. Con el control de mando del carrito porta

	<p>bobina se procede a alinear la bobina con el mandril que se encuentra en el desenrollador.</p> <p>12. Se introduce la bobina a través del mandril.</p> <p>13. Con ayuda de la computadora se expanden las conchas del mandril para sujetar la bobina.</p> <p>14. Una vez ajustada la bobina en el mandril se procede a cortar el segundo fleje de la bobina (fleje interno).</p> <p>15. Se procede a enhebrar la bobina.</p> <p>16. Se considera disponer de dos operadores que procedan de forma manual a ubicar el extremo de la lámina de forma tal que encaje en los rodillos de la aplanadora N°1 accionando el interruptor de esta.</p> <p>Nota: Los operadores siempre deben portar el equipo de seguridad adecuado y que les permita prevenir o minimizar accidentes laborales, por esto como medida de seguridad se deben hacer uso obligatorio de guantes de seguridad a la hora de manipular cualquier tipo de materiales cortantes (acero, hierro, chapa, etc.)</p> <p>17. Se configura la computadora, donde se establecen parámetros como: la longitud de corte, velocidad y número de cortes estimados para las láminas.</p> <p>18. De forma paralela al proceso de corte se coloca en la mesa transportadora N°2 una paleta donde se irán apilando las láminas cortadas, para hacer el proceso de embalaje y traslado más eficiente.</p> <p>19. Se desenrolla poco a poco la bobina y empieza a enderezar (como una calandra).</p> <p>20. Se hace pasar la lámina por la aplanadora N°1 seguidamente pasa por la mesa transportadora N°1. Se hace un ajuste con los pulsadores para buscar la planitud deseada de la lámina.</p>
--	---



Imagen 4. Pantalla de la Computadora mientras se Configura.

21. Después pasa a la aplanadora N°2, donde se sigue el proceso de aplanar y/o enderezar la lámina, también es aquí donde se encuentra el encoder. El encoder va haciendo conteo y registrando cada lámina cortada, así como las que faltan para terminar con el lote y también registra la velocidad que toma hacer cada corte.

Nota: Al comenzar con el proceso de corte y planchado, justo después de girar el botón de “MAN / AUT” de manual a automático, se realiza un corte inicial “corte 0” a la lámina, para partir de ahí y así el encoder puede determinar el largo de la lámina de manera óptima (este corte no se considera al contabilizar las láminas cortadas y registrarlo en la computadora).

22. La lámina pasa a la cizalla donde al llegar al largo requerido y previamente establecido en la computadora, se procede a efectuarse el corte.

Nota: El encoder envía una señal a la cizalla para activar el corte y restablecer el conteo (para dar lugar al siguiente corte).

Las Láminas que no cumplen con los parámetros son ubicadas en un sitio establecido mientras se cumple con los atados y se termina con la orden corte.

23. De manera manual los operadores se encargan de guiar cada lámina cortada con la cizalla a la cinta transportadora N°2, la cual tiene una paleta (colocada antes de comenzar con el

proceso de corte) donde se van apilando las láminas una sobre otra hasta completar el lote.

Nota: Desde el inicio del proceso de corte y a medida que se van apilando las láminas, el operador hace uso de una cinta métrica para verificar que los parámetros estén ajustados y dentro de los requerimientos de largo (esto se suele hacer en las primeras dos laminas).



Imagen 5. Posicionamiento Manual de la Lámina a la Mesa Transportadora N°2.

24. Una vez terminado los lotes requeridos se comienza el proceso de embalado.

PROCESO DE EMBALAJE

Al cumplir con el total de láminas requerido (lote) se procede a embalar:

1. Con ayuda del montacargas se levanta la paleta donde se han acumulado las láminas del proceso de corte (el lote terminado).
2. Se corta un largo de plástico que cubra el lote.
3. Se procede a colocar el plástico sobre el lote para forrar las láminas.
4. Se preparan los flejes de metal con una medida aproximada de 2 cm de ancho y 2.5 mts de largo.



Imagen 6. Localizando los Flejes.



Imagen 7. Midiendo el Largo de los Flejes.



Imagen 8. Cortando el Fleje a la Media Establecida.

5. Los flejes ya preparados se introducen en las grapas (una grapa por fleje).



Imagen 9. Colocación de Grapa en el Fleje.



Imagen 10. Dobles del Fleje ya con la de Grapa.

6. Se colocan dos flejes (del lado izquierdo y lado derecho del atado).

7. Se procede a apretar los flejes con una flejadora neumática.



Imagen 11. Vista Lateral de la Flejadora Neumática.



Imagen 12. Vista Superior de la Flejadora Neumática.

8. Se toma la flejadora y se introduce la grapa con el fleje dentro del orificio de la misma y se acciona el gatillo de color rojo para apretar el atado.

9. Luego se acciona el gatillo de color azul para cortar el fleje.

10. Una vez flejados se procede a doblar el pico del fleje producto del corte realizado con la flejadora.

11. Después flejar, se identifica el lote terminado colocándose una etiqueta en el plástico o marcando directamente este de manera manual (bien sea con un marcador) donde se describen las especificaciones como: la cantidad, espesor y largo de las láminas embaladas que conforman el lote.

12. Finalmente se destina el material a la zona de inventario.

- Operador secundario

PROCESO PARA LÁMINAS FUERA DE LOS PARÁMETROS

Al culminar con los lotes puede presentarse que dentro del proceso se corten láminas que no cumplen los parámetros o medidas requeridas, por lo tanto, estas láminas son colocadas aparte en un área establecida para estas.

1. Se coloca una paleta en la cinta transportadora N°2
2. Se procede a ubicar las láminas que dentro del proceso fueron cortadas fuera de los parámetros requeridos.
3. Con ayuda de una cinta métrica se establece a qué distancia se necesitará efectuar el corte.
4. Se configura la máquina nuevamente.
5. Se ubican las láminas en la aplanadora N°2.
6. Se da inicio al proceso de corte (de forma manual) efectuándose el corte en la cizalla.
7. Una vez se hayan cortado las láminas a la medida requerida se ubican en los respectivos lotes.



Imagen 13. Láminas Fuera de los Parámetros.

- Operador secundario

ENCENDIDO DEL CARRITO PORTA BOBINA

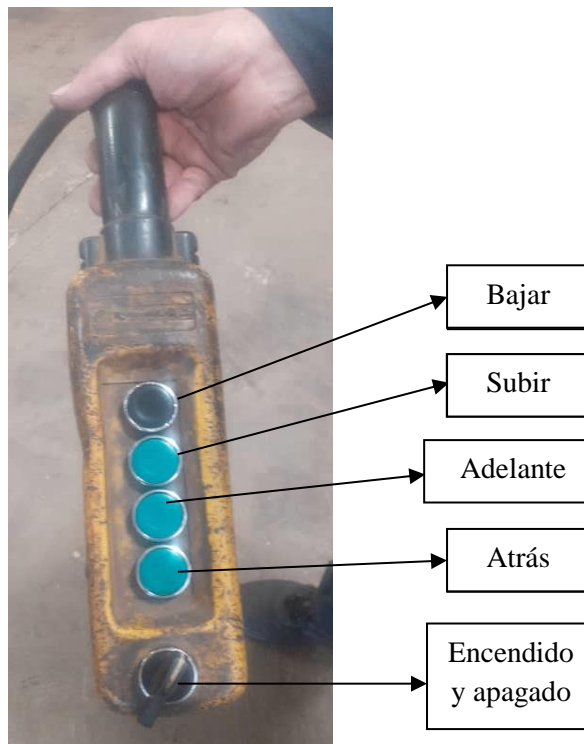
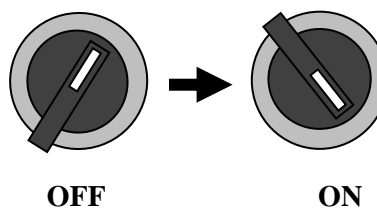


Imagen 14. Control de Mando del Carrito Porta Bobina

1. Se gira el interruptor en sentido de las agujas del reloj para encender el control de mando y empezar a movilizar el carrito porta bobina.



Elaborado:
Beberly López

Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:



PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETEROS C.A.
MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA
LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS EN
FRIO

CODIGO PRO – SI
– P04

PAGINA: 1 DE: 12

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:
PROCESO DE SIMULACIÓN DE CORTE

TIEMPO ESTANDAR DEL CICLO: 3,14 MIN/SG

RESPONSABLE

- Operador Principal

PROCEDIMIENTO

PASOS DE LA OPERACIÓN

1. Primero nos ubicamos en el panel de control y presionamos el botón “ñ” ó de “REARME”.
 (Véase en el diagrama 1)

NOTA: Observar que el carrito de la cizalla se ubique por delante del punto “0” en la bancada o carrera, en caso contrario esta deberá desplazarse de manera manual por delante de dicho punto.

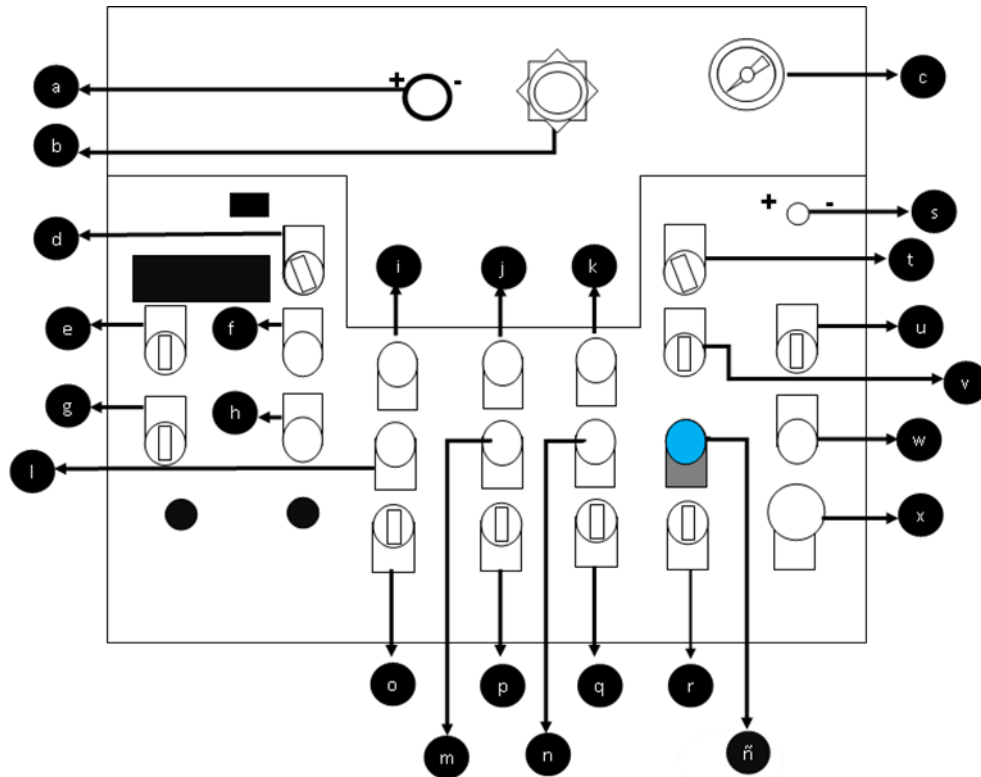


Diagrama 1. Panel de Control Indicando Botón de “Rearme”.

NOTA: en caso de que el carro de la cizalla no esté por delante del punto “0” se procede a seguir el paso número “2” mostrado a continuación, en caso contrario puede evitar este paso.

2. Seguidamente pasamos el botón “P” ó “CARRO AVANCE/REV” hacia el lado izquierdo para posicionar el carro de la cizalla por delante del punto “0”. (Véase en el diagrama 2)

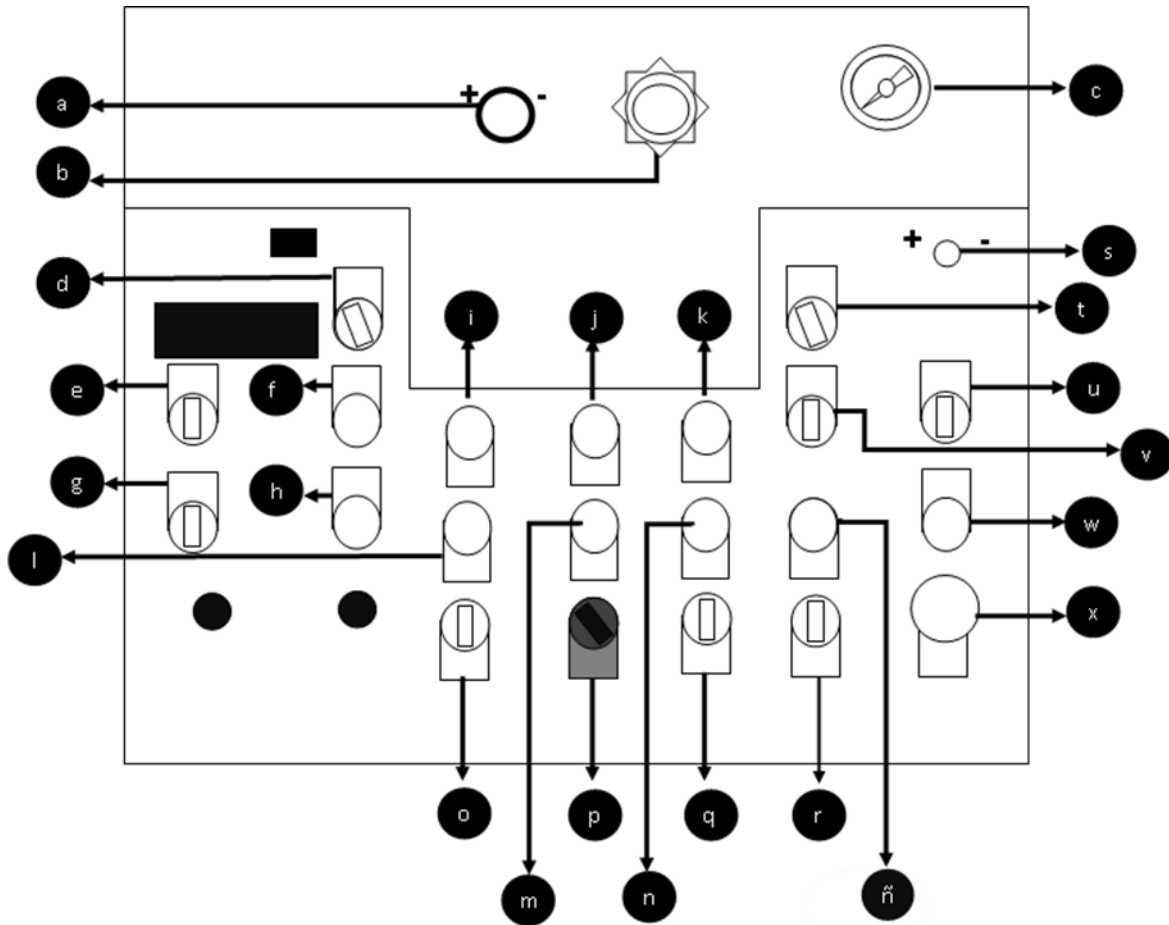


Diagrama 2. Panel de Control Indicando Botón de “Carro Avance/Rev”.

- Ahora nos encontramos en la pantalla principal o menú.

3. Se selecciona en botón que tiene por nombre "SIMULAR". (véase en el diagrama 3)

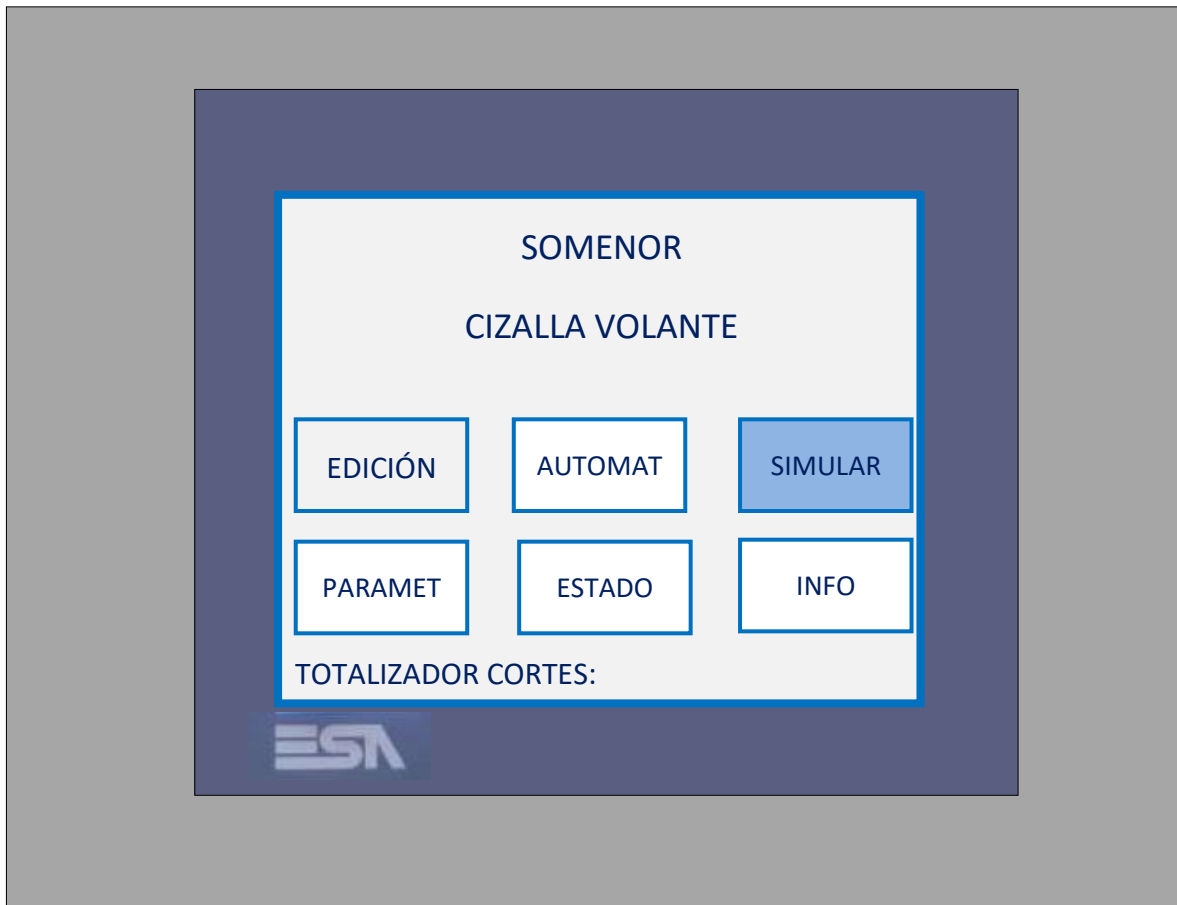


Diagrama 3. Pantalla Principal Seleccionando el Botón "SIMULAR".

NOTA: El botón “SIMULAR” nos llevará a una pantalla donde podremos iniciar el proceso de “simulación de corte” y de requerirse se puede modificar el parámetro de velocidad.

4. Sí se quiere modificar el parámetro de velocidad se presiona la cantidad mostrada inicialmente como 10 MTS/MIN (Véase en el diagrama 4)

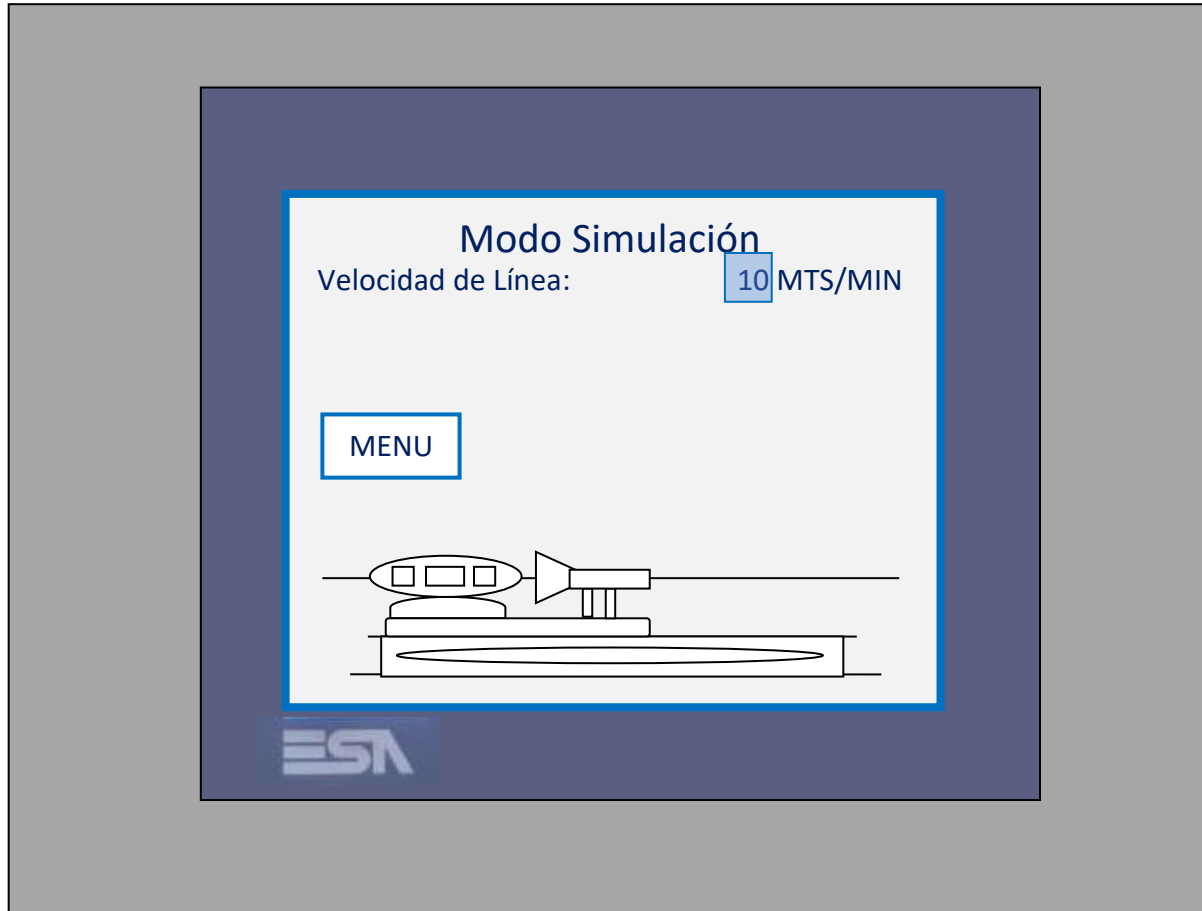


Diagrama 4. Pantalla Principal Indicando la Modificación de la Velocidad del Proceso de Simulación de Corte.

5. Una vez indicada la velocidad presionamos “ENTER”.

6. Para efecto de ejemplificar se ha ingresado la velocidad de “11 MTS/MIN”. (Véase en el diagrama 5)



Diagrama 5. Pantalla para Modificar la Velocidad el Preceso de Simulacion de Corte.

7. Se presiona en pantalla a la parte de “ON/OFF”, para iniciar el proceso de corte.
- Se muestra que en simulación se pasa de “NORMAL” a “SIMULANDO”. (véase el diagrama 6)

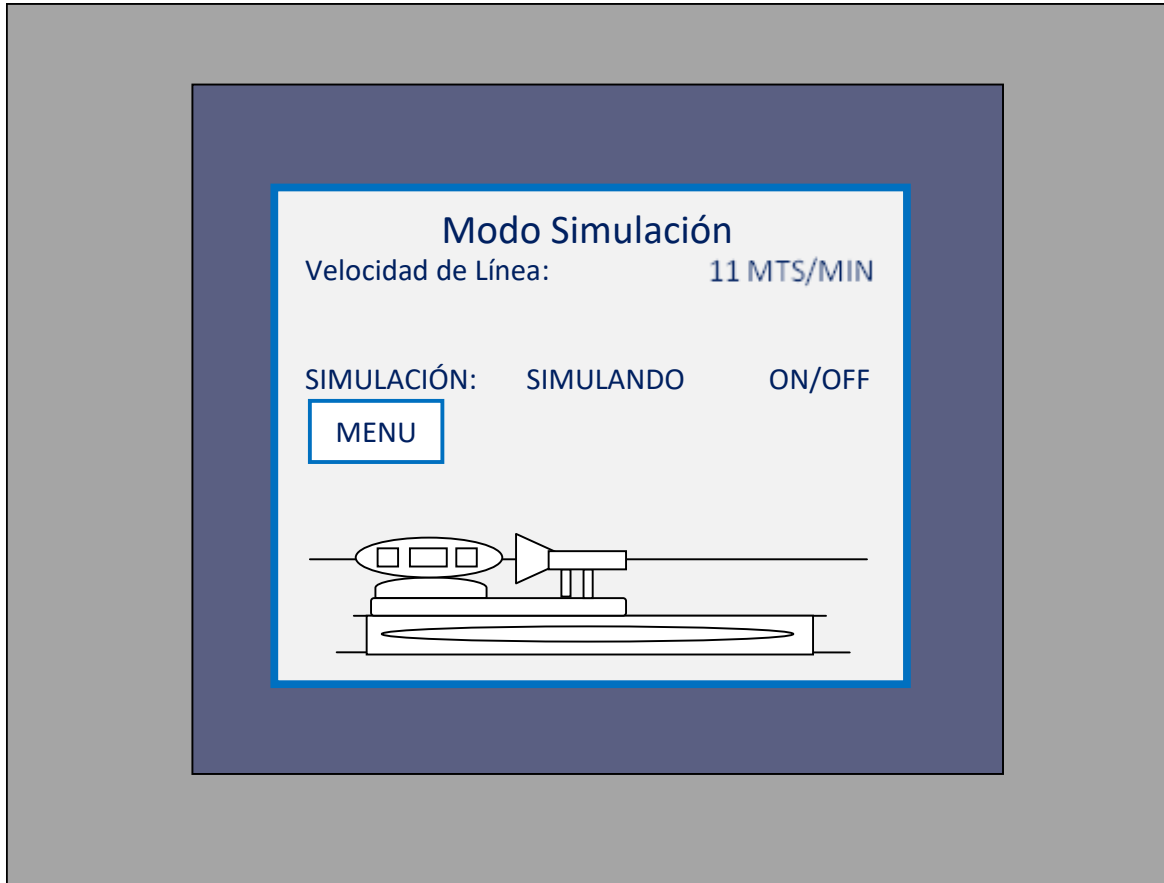


Diagrama 6. Pantalla Principal Seleccionando el Botón “ON/OFF” para Iniciar el Proceso de Simulación de Corte.

8. Se presiona el botón “i” ó “MOTOR CIZALLA ON” indicado en el panel de control (véase en el diagrama 7)

NOTA: previamente el compresor está encendido, se necesita tener aire.

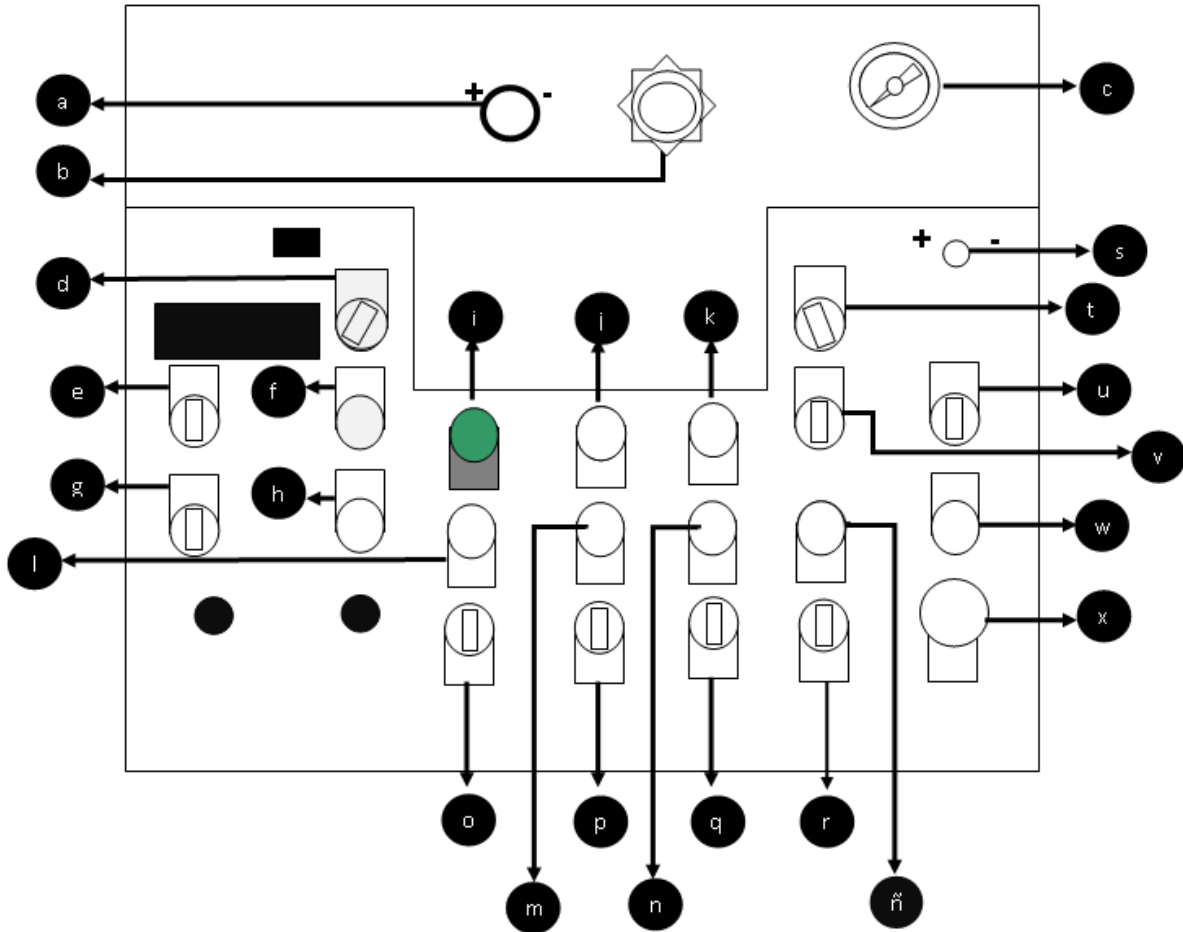


Diagrama 7. Panel de Control Indicando el Botón “MOTOR CIZALLA ON”.

9. Presionamos el botón “F” o de “PUNTO CERO ENCONTRADO”. (Véase en el diagrama 8)

NOTA: Una vez hecho el “REARME”, el botón “PUNTO CERO ENCONTRADO” debe estar encendido para poder pasar a girar el interruptor “MAN/AUT”

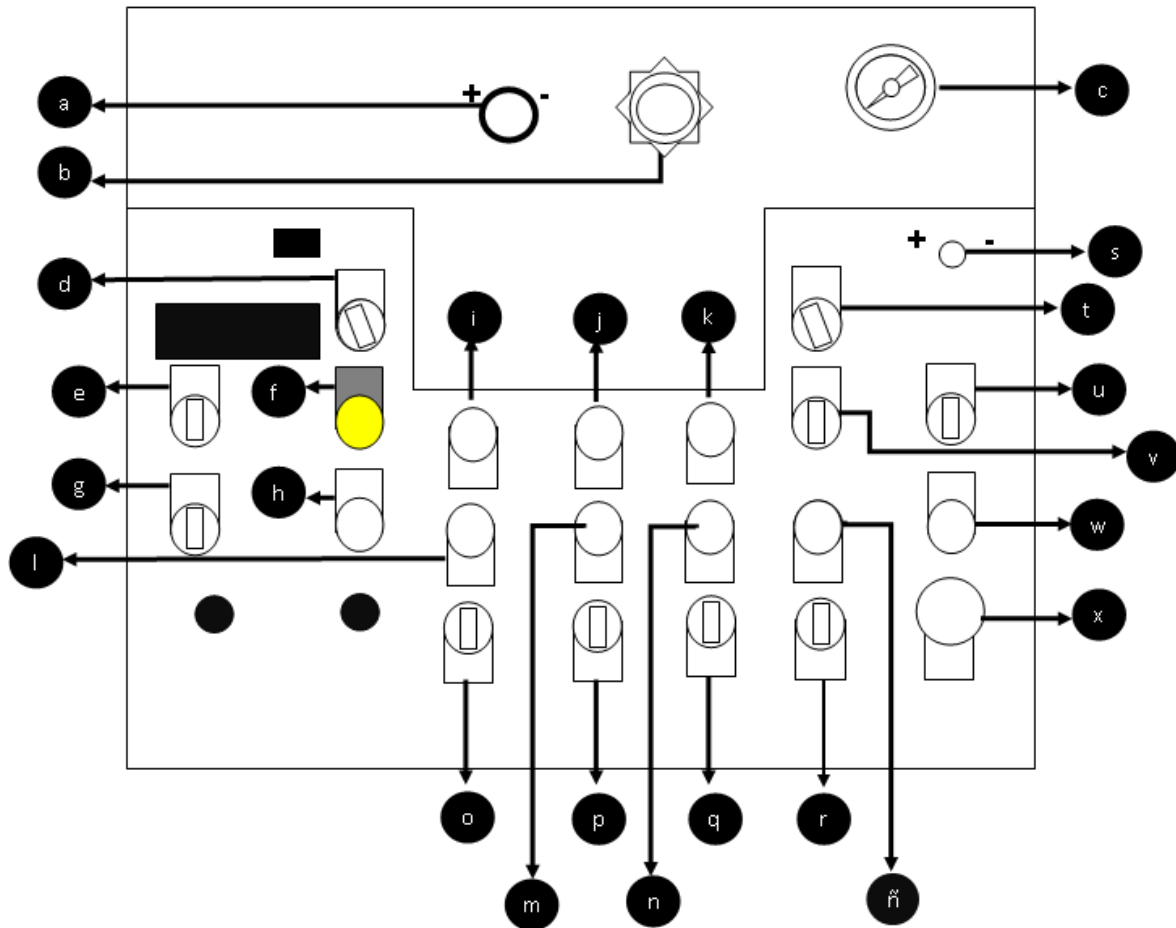


Diagrama 8. Panel de Control Indicando Botón del “Punto Cero Encontrado”.

10. Se gira el interruptor “d” ó de “MAN/AUT” pasándolo de manual a automático. (Véase en el diagrama 9)

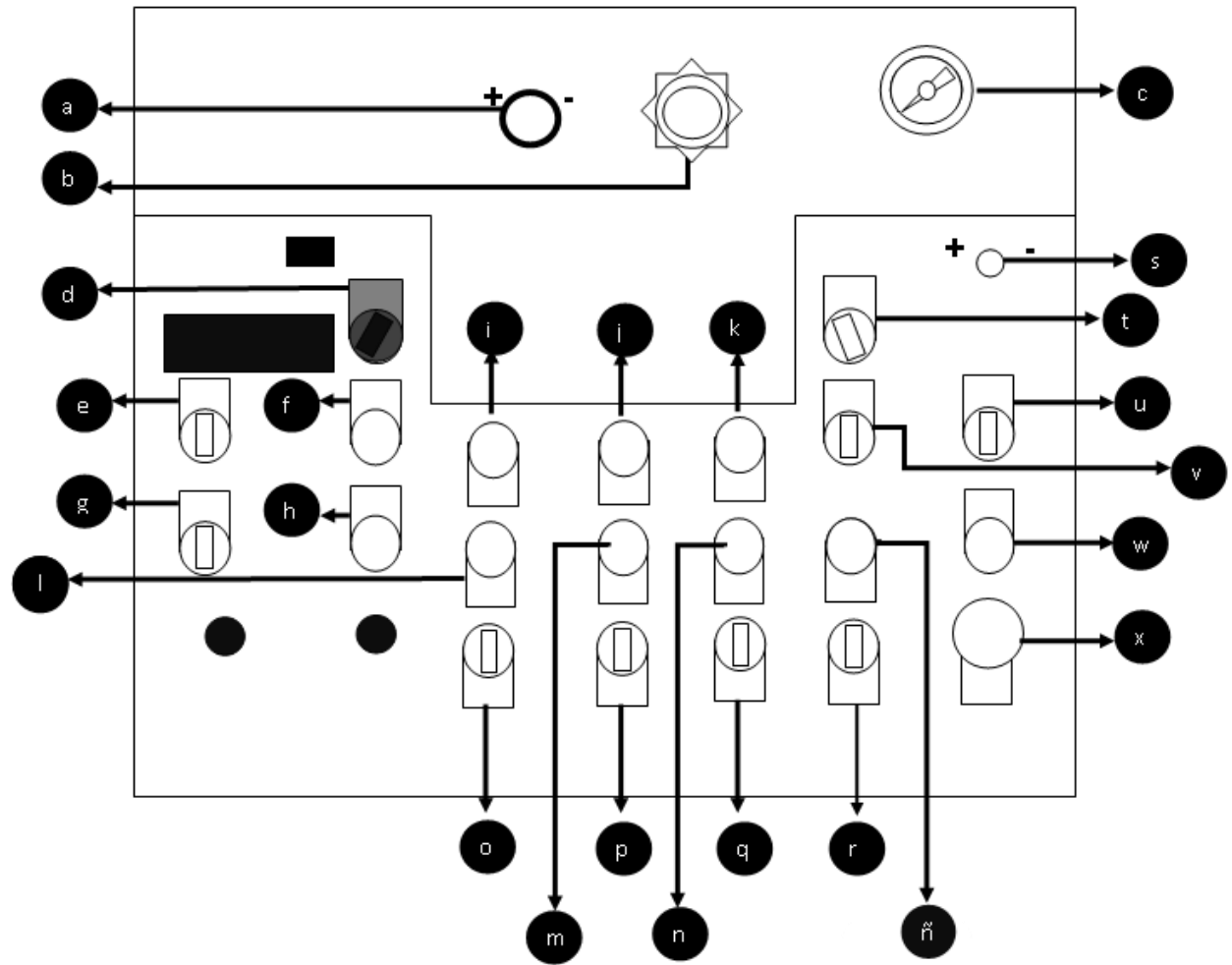


Diagrama 9. Panel de Control Indicando Botón “MAN/AUT”.

11. Se presiona el botón “j” ó de “MARCHA LÍNEA”. (Véase en el diagrama 10)

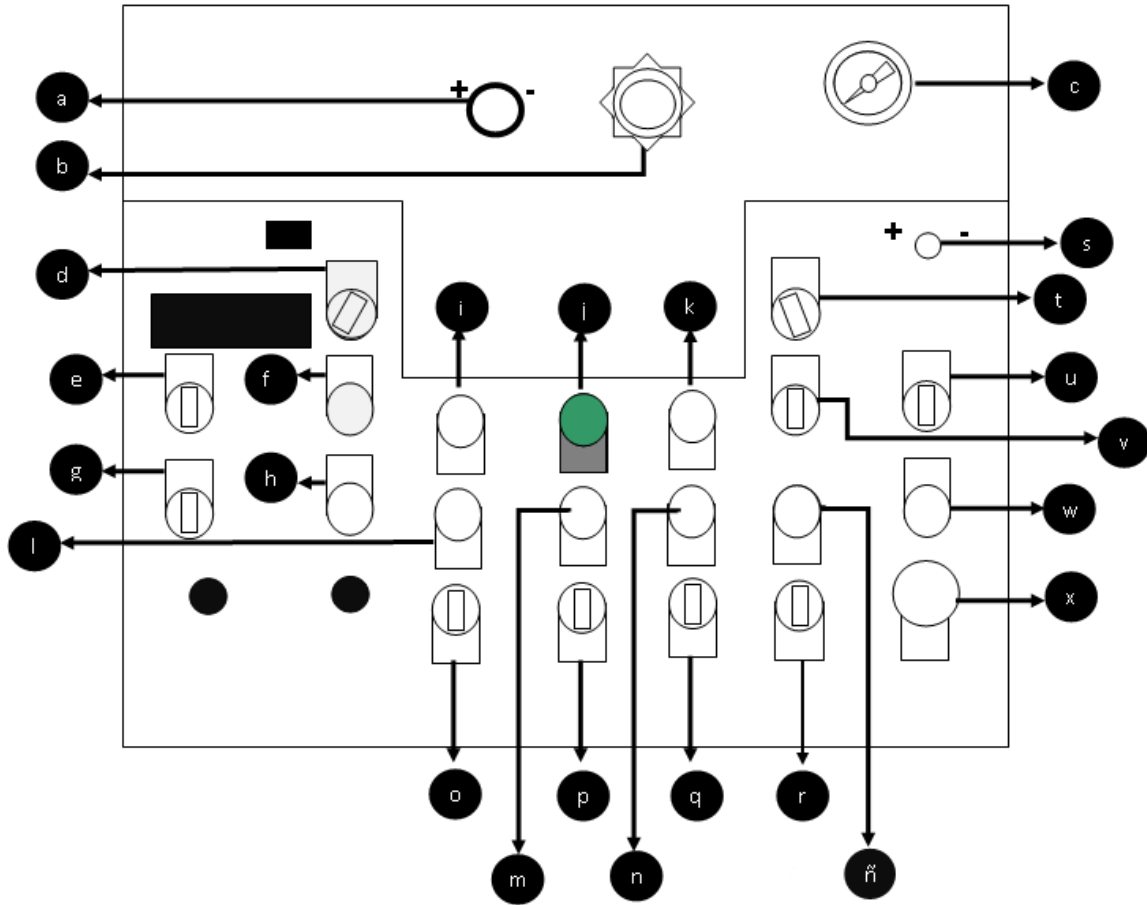


Diagrama 10. Panel de Control Indicando Botón “Marcha Línea”.

12. Para parar el proceso de simulación de corte se vuelve a hacer click en la opción “ON/OFF”.
(véase en el diagrama 11)
- Se muestra que en simulación se pasa de “SIMULANDO” a “NORMAL”.

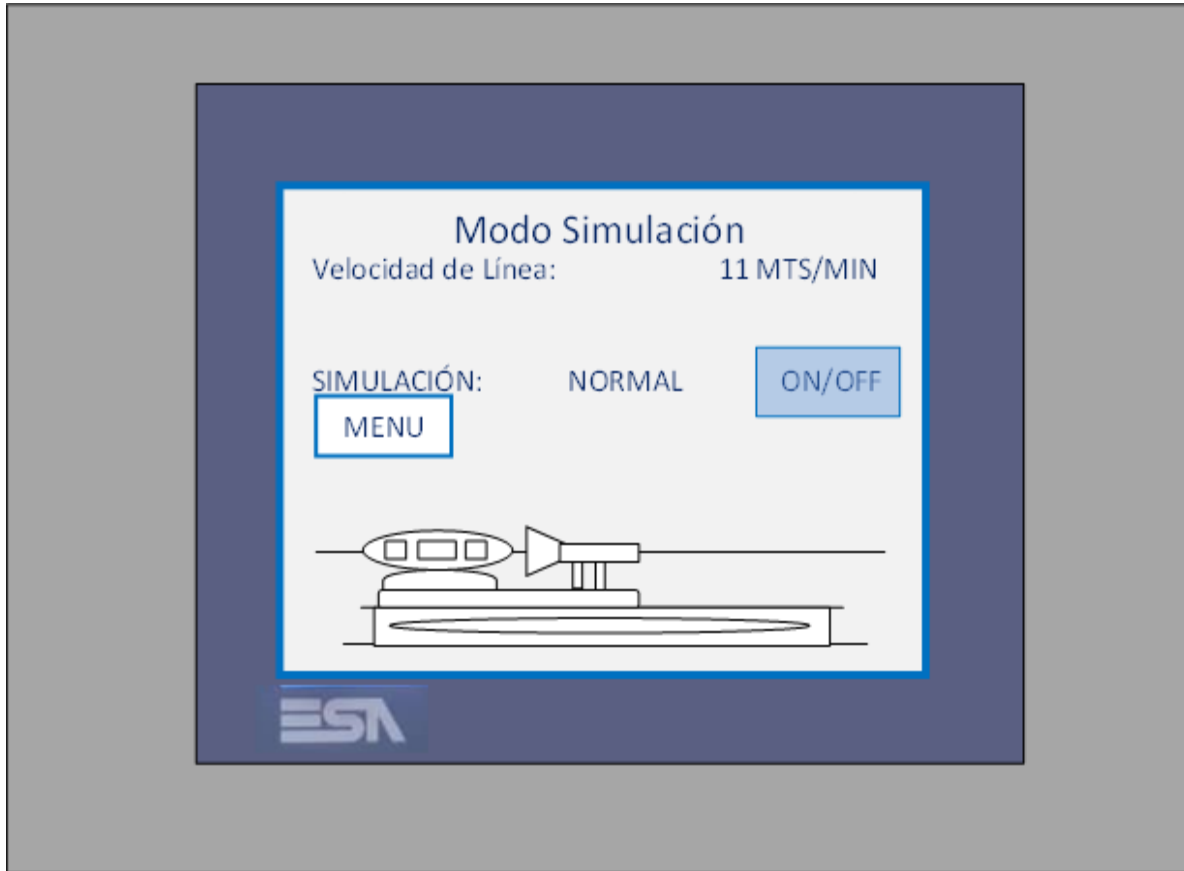


Diagrama 11. Pantalla Principal Seleccionando el Botón “ON/OFF” para Parar el Proceso de Simulación de Corte.

13. Por último se pasa el interruptor “MAN/AUT” o interruptor “d” de automático a manual como se muestra en el panel de control. Véase en el diagrama 12)

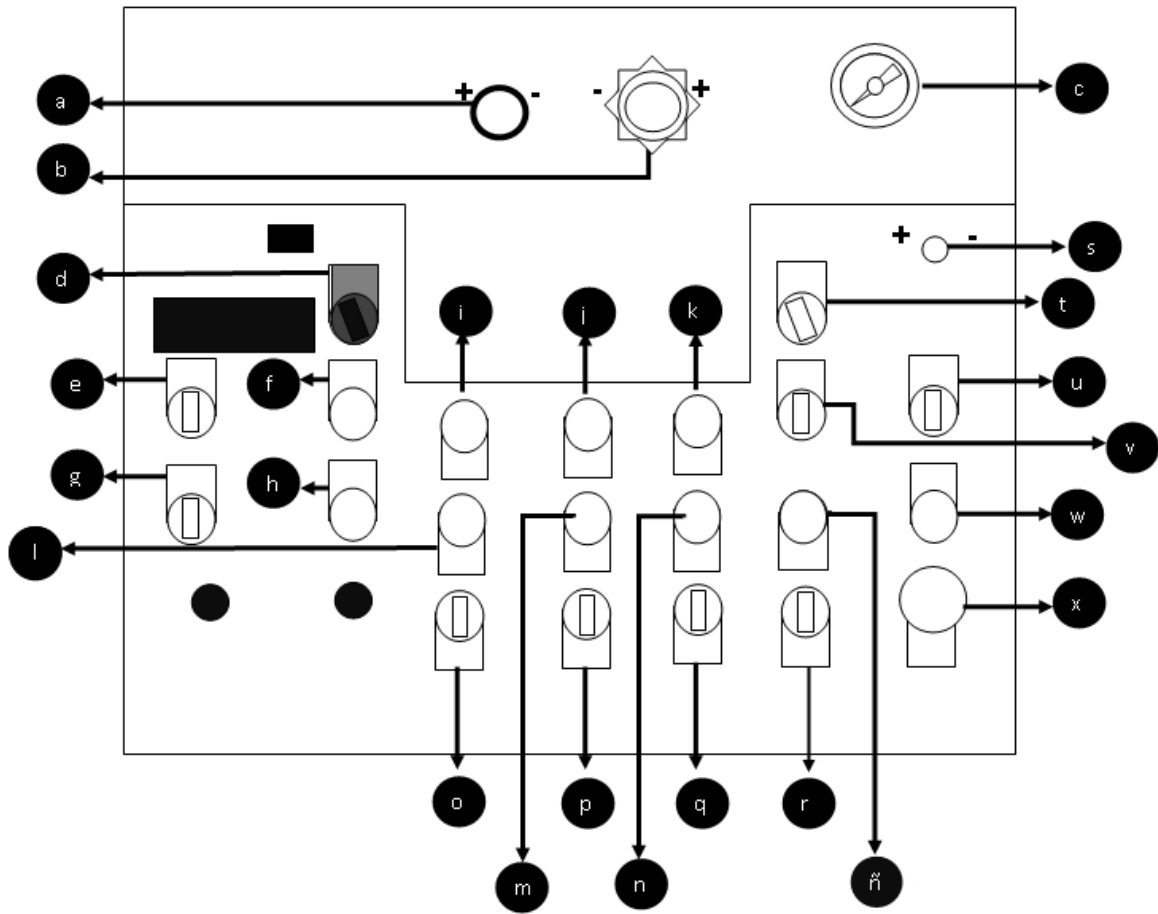


Diagrama 12. Panel de Control Indicando el Interruptor “MAN/AUT”.

<p>Elaborado: Beberly López</p>	<p>Aprobado: Ing. Daniel Mendoza</p>	<p>Fecha de Aprobación:</p>
--	---	------------------------------------



**PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETEROS C.A.
 MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA
 LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS EN
 FRIO**

**CODIGO PRO – SI
 – P05**

PAGINA: 1 DE: 5

**DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:
 PARADAS DE EMERGENCIA**

RESPONSABLE

- Operador Principal

PROCEDIMIENTO

PARADA DE EMERGENCIA DEL PANEL DE CONTROL DE LA COMPUTADORA

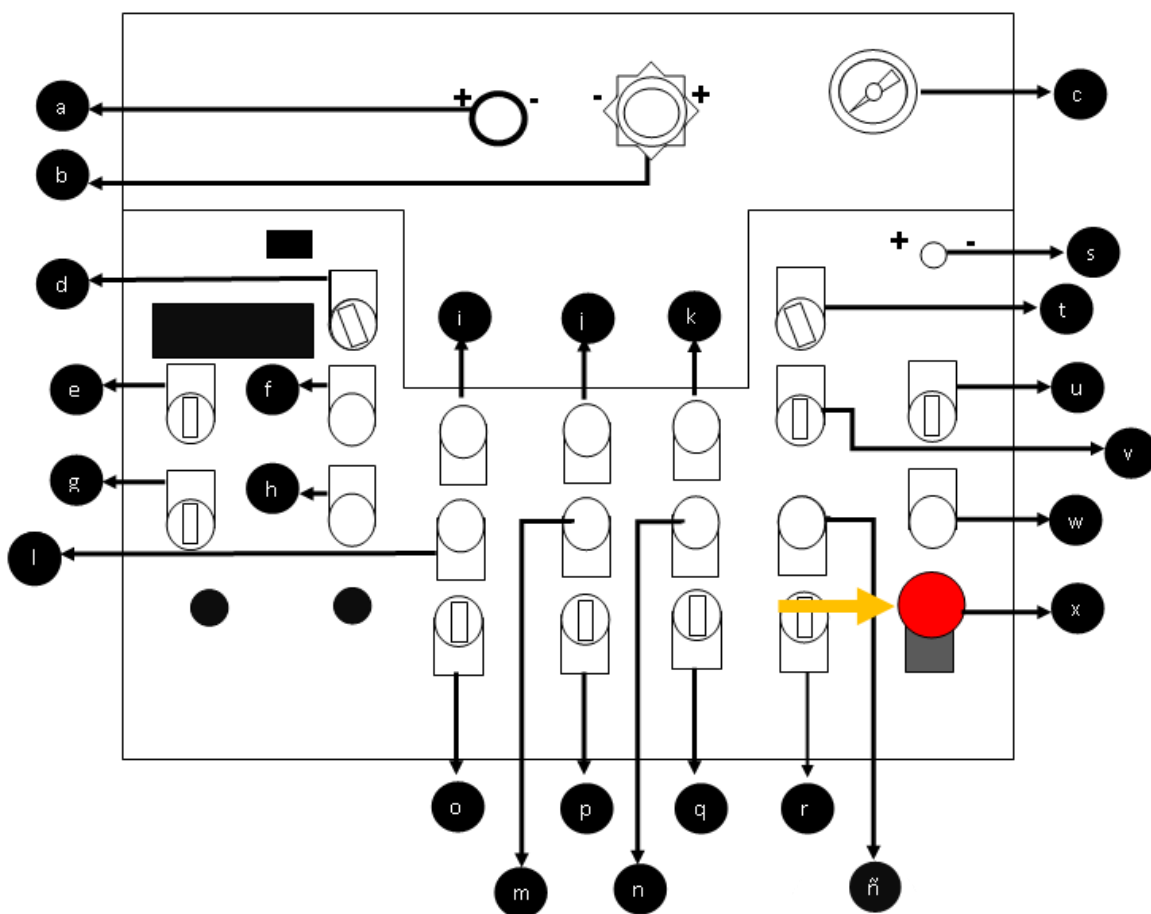


Diagrama 1. Parada de Emergencia del Panel de Control.

En caso de emergencia, presione el botón rojo para apagar la electricidad, el rodillo se detendrá. El interruptor de parada de emergencia es un componente importante de seguridad. Por favor, compruebe si funciona correctamente de manera regular.

Para liberar la máquina de la parada de emergencia gire el botón hacia la derecha y el botón se levantará automáticamente.

Nota: ¡Por favor, pulse el botón inmediatamente cuando tenga una emergencia!

PROCESO DE ARRANQUE POSTERIOR A LA “PARADA DE EMERGENCIA” EN EL PANEL DE CONTROL DURANTE EL PROCESO DE CORTE

En caso de presionar el botón de emergencia durante el proceso de corte, se debe girar el botón hacia la derecha y este se levantará automáticamente.

Nota: Observar que el carrito de la cizalla se ubique por delante del punto “0” en la bancada o carrera, en caso contrario esta deberá desplazarse de manera manual a dicho punto.

1. Al arrancar nuevamente la computadora se nos presenta el menú en pantalla. (Véase en el diagrama 3 del formato “PROCESO DE CORTE”)
2. El botón “EDICIÓN” nos llevara a la pantalla “EDICIÓN PAQUETES”.
3. Los valores que fueron definidos en el parámetro “LONGITUD” y el parámetro “No. TUBOS” no se habrán modificado a menos que ya se hubiera iniciado el proceso de corte (de ser así los valores se habrán actualizado, pero sin perder registro de los cortes efectuados y los que falten por efectuar. (Véase en el diagrama 8 del formato “PROCESO DE CORTE”)
4. Ahora continuamos la configuración y reinicio de proceso de corte en el panel de control. (Véase en el diagrama 9 del formato “PROCESO DE CORTE”)
5. Presionamos el botón “ñ” ó de “REARME”. (Véase en el diagrama 10 del formato “PROCESO DE CORTE”)
6. Presionamos el botón “f” o de “PUNTO CERO ENCONTRADO”. (Véase en el diagrama 11 del formato “PROCESO DE CORTE”)
7. Una vez hecho el “REARME”, el botón “PUNTO CERO ENCONTRADO” debe estar encendido para poder pasar a girar el interruptor “MAN/AUT.
8. Se presiona el botón “i” ó de “CIZALLA ON” este debe estar encendido para poder ubicar “MAN/AUT”. (véase en el diagrama 12 del formato “PROCESO DE CORTE”)
9. Se gira el interruptor “d” ó de “MAN/AUT” pasándolo de manual a automático. (Véase en el diagrama 13 del formato “PROCESO DE CORTE”)
10. Se presiona el botón “j” ó de “MARCHA LÍNEA”. (Véase en el diagrama 14 del formato “PROCESO DE CORTE”)
11. Para parar o finalizar el proceso de corte se pasa el interruptor “d” ó de “MAN/AUT” de automático a manual o presionar el botón “m” de “PARADA DE LÍNEA”. Para este caso se muestra un ejemplo en caso de proceder con el interruptor “MAN/AUT”. (Véase en el diagrama 15 del formato “PROCESO DE CORTE”)

PARADA DE EMERGENCIA DEL TABLERO ELÉCTRICO DEL COMPRESOR

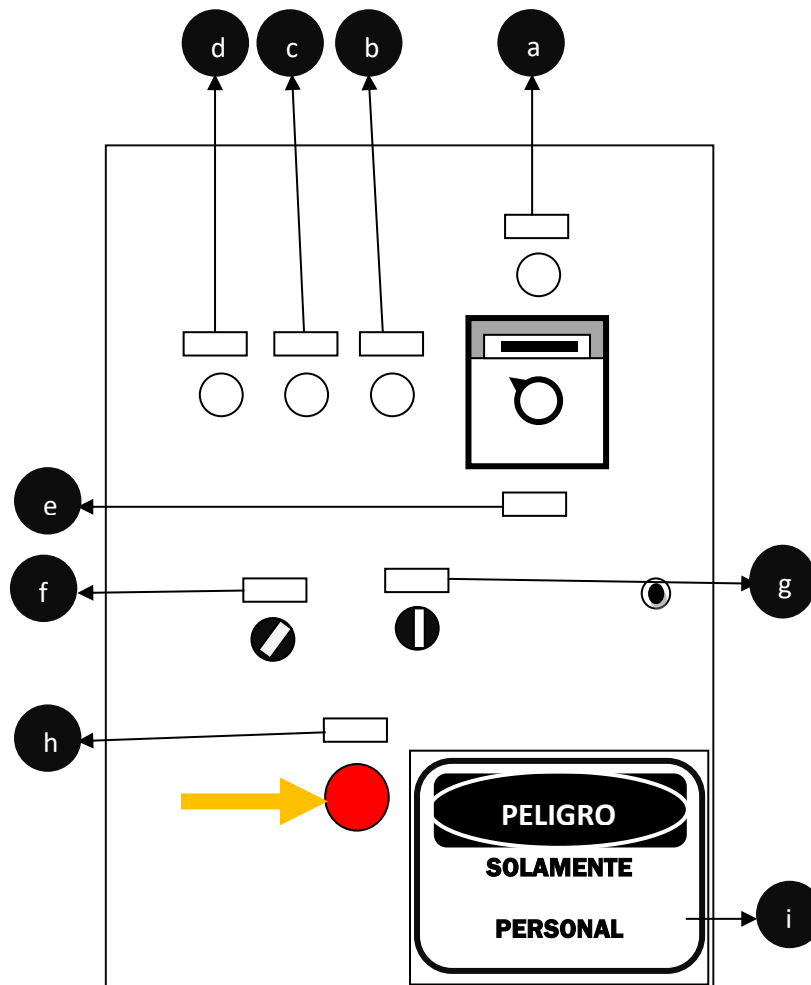


Diagrama 2. Parada de Emergencia del Tablero Eléctrico del Compresor.

Hay un interruptor de emergencia de color rojo en la parte posterior de la máquina, en esta parte podemos encontrar el tablero eléctrico del compresor y la fuente de alimentación a la máquina se cortará inmediatamente después de pulsar. En caso de emergencia, presione el botón rojo para apagar la electricidad, se dejará de mandar aire al compresor. El botón de parada de emergencia es una de las características más importantes de seguridad, por lo que es muy importante verificar su funcionamiento a menudo.

PARADA DE EMERGENCIA DE LA APLANADORA N°1

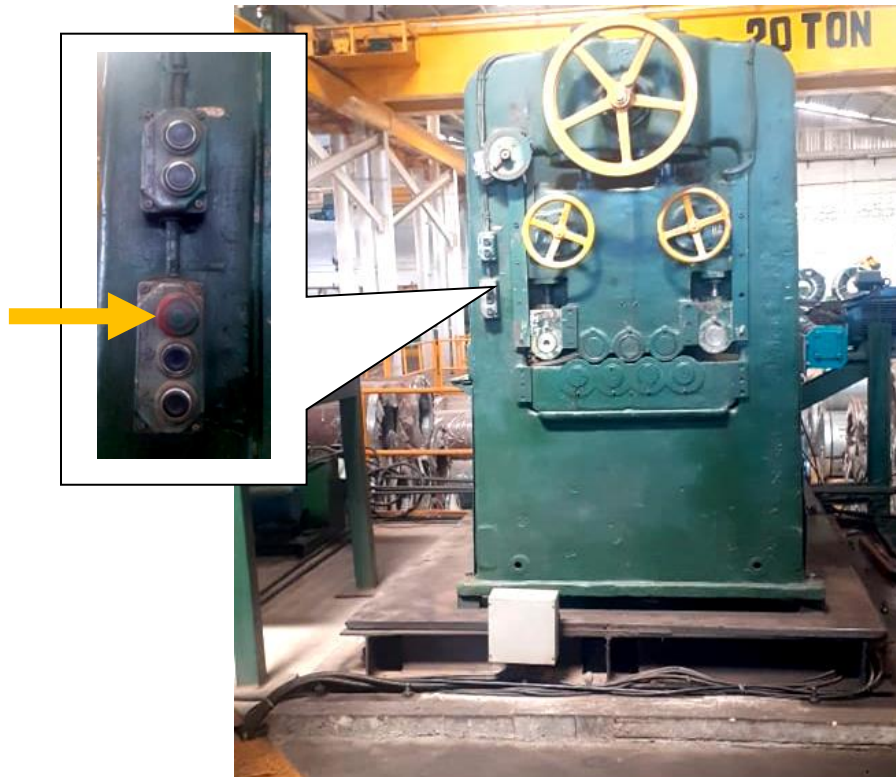
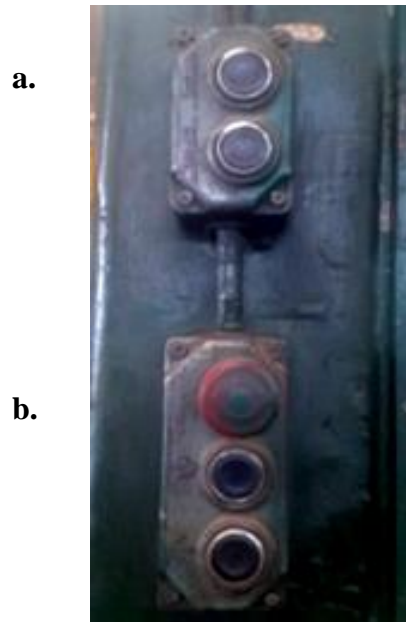


Imagen 1. Parada de Emergencia de la Aplanadora N°1.

Hay un interruptor de emergencia de color rojo en la parte posterior de la aplanadora N°1, este lo podemos encontrar entre otros botones que son para configurar los rodillos de la misma, aquí está la parada de emergencia y la fuente de alimentación a la máquina se cortará inmediatamente después de pulsar. En caso de emergencia, presione el botón rojo para apagar la electricidad, el rodillo se detendrá inmediatamente. Gire el botón hacia la derecha, y el botón se levantará automáticamente. Presione “MARCHA LÍNEA” en el panel de control, y el rodillo volverá a girar. El botón de parada de emergencia es una de las características más importantes de seguridad, por lo que es muy importante verificar su funcionamiento a menudo.

AJUSTE DE LA PRESIÓN DE LOS RODILLOS PARALELOS DE LA APLANADORA N°1



- Se usan los botones superiores para subir o bajar los rodillos.
- Se usan los botones inferiores para que los rodillos giren hacia adelante o hacia atrás.

Imagen 2. Botonera de la Aplanadora N°1.

Botones Superiores e Inferiores

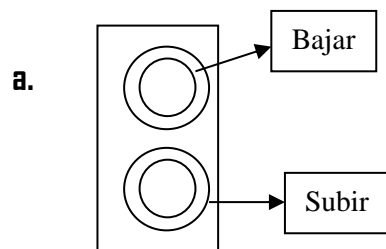


Diagrama 3. Botonera "a" de la Aplanadora N°1.

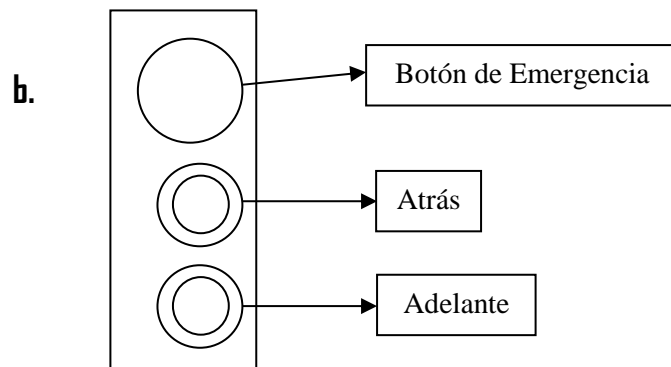



Diagrama 4. Botonera "b" de la Aplanadora N°1.

Elaborado:
Beberly López


Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:

	PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETEROS C.A.	
	MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS EN FRIO	
	CODIGO: PRO – SI – P06	PAGINA: 1 DE: 3
	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO: OPERACIÓN DE PUENTE GRÚA	
TIEMPO ESTANDAR DEL CICLO:		
RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> • Operadores Generales (02) 	<p><u>PREPARACIÓN PARA LA OPERACIÓN</u></p> <p>1. Antes de realizar la operación con el puente grúa sólo debe ser operada por personal calificado para la labor. Nota: el operador de la grúa debe llevar puesto casco de seguridad</p> <p>2. Verificar que las cadenas y cables suspendidos del puente grúa se encuentren completamente desenredados, limpios y en buen estado, sin fisuras o aplastamientos</p> <p>3. Energizar el puente grúa a través del Breakert Principal.</p> <p>4. Una vez realizada la operación proceder a desenergizar el equipo del breakert principal</p> <p>5. Realizar prueba a los frenos por medio de recorridos y levantamientos cortos, sin carga. Nota: reportar inmediatamente a la Gerencia de Producción con el Abg. Rommel Ojeda, en caso de presentarse inconvenientes. No comenzar la operación hasta que la reparación no se haya efectuado.</p> <p>6. Izar una carga en zona despejada y esperar unos segundos el funcionamiento adecuado de los ganchos Nota: reportar inmediatamente cualquier anomalía.</p> <p>7. Asegúrese de conocer el peso de la carga que va a levantar. Nota: cuide que el peso de la carga no exceda el límite de capacidad de las cadenas y del puente grúa.</p> <p>8. Nunca acorte las cadenas haciéndole nudos</p> <p>9. Verifique que la carga este completamente asegurada antes de levantarla. Nota: el operador del puente grúa es el responsable de la elevación segura de la carga.</p>	

<ul style="list-style-type: none"> • Operador General 	<p><u>LEVANTAMIENTO DE CARGAS</u></p> <p>10. Levantar las cargas verticalmente hasta una altura por encima de las personas, máquinas o estructuras presentes en el área de producción.</p> <p>Nota: las cargas nunca deben arrastrarse.</p> <p>11. La operación de la grúa debe ser a través del control o equipo de mando a una distancia prudencial.</p> <p>12. Al realizar el levantamiento no permitir que personas transiten debajo de la carga.</p> <p>Nota: izar la carga y desplazar la grúa al mismo tiempo sólo cuando la carga se encuentre a más de 2 m del suelo y en una zona libre de obstáculos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Operador General 	<p><u>IZAMIENTO DE CARGA DESDE LA FOSA DE BOBINAS</u></p> <p>13. Se traslada el puente grúa al área de la fosa de las bobinas.</p> <p>14. Se ubica la bobina que va a ser izada y trasladada.</p> <p>15. Se utiliza el gancho para bobina o Balancín.</p> <p>16. Se introduce parte del gancho de la bobina por el orificio de la bobina y se asegura para realizar el levantamiento.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Operador General 	<p><u>TRASLADO DE CARGAS</u></p> <p>17. Arranque con velocidad lenta.</p> <p>18. Evite las arrancadas y detenciones bruscas.</p> <p>19. Evite el choque de grúas.</p> <p>Nota: es importante que el operario esté alerta con el entorno.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Operador General 	<p><u>DESCENSO DE CARGAS</u></p> <p>20. Nunca deben dejarse suspendidas las cargas.</p> <p>21. El lugar en el que se deposita la carga debe ser completamente estable y todos los extremos de la misma deben quedar perfectamente colocados sobre la superficie.</p> <p>Nota: para el caso de las bobinas es esencial tener el lugar de descenso previamente preparado, así como la ubicación y posición de tablas de madera donde se colocará la bobina.</p>
<ul style="list-style-type: none"> • Operador General 	<p><u>UTILIZACIÓN DEL PUENTE GRÚA PARA CARGAR UN VEHÍCULO</u></p> <p>22. Al izar cargas para ser depositados en un vehículo, el mismo debe estar estacionado en un lugar específico debidamente identificado.</p> <p>23. El vehículo debe poseer una capacidad de carga mayor al peso a transportar.</p> <p>24. El vehículo debe ser aparcado de manera segura, no debe estar encendido y previamente colocado en la</p>

	<p>modalidad de freno de mano.</p> <p>25. Al bajar la carga sobre el vehículo debe hacerse de manera lenta y segura.</p> <p>26. se fija la carga (en este caso la bobina) sobre el vehículo, se debe acomodar la misma de forma segura y posteriormente se retirar el gancho o balancín.</p> <p>27. cuando se trate de atado de perfiles los mismos deben posarse sobre listones de madera en la plataforma del vehículo, de forma que se permita su posición segura para el traslado.</p>	
<ul style="list-style-type: none"> • Operador General 	<p><u>ACTIVIDADES DE MANTENIMIENTO DE LOS PUENTE GRÚA</u></p> <p>28. El operador del puente grúa no debe realizar ningún tipo de reparación a este por sencilla que parezca dicha reparación.</p> <p>29. Apagar completamente la grúa cuando se vayan a efectuar reparaciones.</p> <p>30. Nunca quite las guardas o cualquier otro elemento de protección colocado en la máquina.</p> <p>31. Debe llevarse una planilla de Programa de Mantenimiento con fecha del último mantenimiento bien sea preventivo o correctivo y fecha tentativa del próximo mantenimiento preventivo.</p>	
<p>Elaborado: Beberly López</p>	<p>Aprobado: Ing. Daniel Mendoza</p>	<p>Fecha de Aprobación:</p>

	PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETEROS C.A.	
	MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS EN FRIO	
	CODIGO: PRO – SI – P07	PAGINA: 1 DE: 3
	DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO: OPERACIÓN DE FLEJADO MANUAL	
RESPONSABLE	PROCEDIMIENTO	
<ul style="list-style-type: none"> Operadores Generales (02) 	<p style="text-align: center;"><u>PASOS DE LA OPERACIÓN</u></p> <ol style="list-style-type: none"> El primer paso consiste en fijar el fleje a la flejadora y ubicarlo en la parte superior del objeto a embalar, una caja, por ejemplo. Se toman las medidas de la caja para determinar la extensión del fleje. Se debe dejar una ventaja en las medidas del fleje con respecto a las de la caja con el objetivo de poder unir los dos extremos. Se rodea la caja con el fleje hasta unir los extremos. Luego se ubica la otra punta del fleje en la flejadora para que se tense hasta el punto que sea conveniente para la protección del objeto. <p>Nota: Este paso se debe realizar con precaución, teniendo en cuenta el tipo de objeto que se está empacando. Una tensión muy fuerte lo puede averiar.</p> <ol style="list-style-type: none"> Luego se ubica la hebilla o grapa sobre el fleje, en el punto exacto donde la flejadora ejerce la fuerza de presión. Luego se bajan las palancas de la flejadora para que la hebilla o grapa se cierre con la presión de la fuerza ejercida y sostenga las dos puntas del fleje (los invitamos a conocer un poco más sobre las flejadoras en la industria moderna). <p>Nota: Es muy importante que al momento de realizar estos procedimientos se tengan todos</p>	

	<p>los materiales y herramientas a mano, además de haber decidido cuál tipo de fleje y hebillas o grapas son las más adecuadas para los objetos a empacar. Los pasos para el proceso de flejado manual se deben realizar con precaución.</p>	
	<p><u>ES MUY IMPORTANTE TENER EN CUENTA LO SIGUIENTE</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • En el fleje, su material de fabricación, que determina la resistencia a la tracción y facilidad de manipulación. • En las hebillas o grapas, que sean las específicas para las dimensiones y material de fabricación del fleje. • En la flejadora, que sea la apropiada para determinado tipo de fleje. 	
<p>Elaborado: Beberly López</p>	<p>Aprobado: Ing. Daniel Mendoza</p>	<p>Fecha de Aprobación:</p>



PRODUCTOS SIDERURGICOS Y FERRETEROS C.A.

**MANUAL DE NORMAS Y PROCEDIMIENTOS DE LA
LÍNEA DE CORTE Y PLANCHADO DE LAMINAS EN
FRIO**

**CODIGO: PRO – SI
– P08**

PAGINA: 1 DE: 4

**DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO:
CAPACITACION DEL PERSONAL**

CAPACITACION DEL PERSONAL DE CORTE Y PLANCHADO

- OBJETIVO GENERAL
- OBJETIVO ESPECÍFICOS
- PERSONAL IMPLICADO
- ESTRUCTURA A SEGUIR PARA EL CUMPLIMIENTO DE PLAN ESTRATÉGICO

INDICADORES DE EFECTIVIDAD

Objetivo general: Estandarizar el proceso de capacitación y formación inicial del personal de la línea de corte y planchado en un 55% para el tercer trimestre del año 2023

Objetivos específicos:

- Identificar los equipos y maquinarias que comprenden el proceso de corte y planchado.
- Crear una secuencia de pasos para la manipulación de cada equipo de forma correcta según las especificaciones del fabricante.
- Establecer parámetros de uso propios por cada equipo según la capacidad, limitaciones y orden de operación.
- Redactar un manual estandarizado de forma digital para su verificación.
- Entrega de manuales impresos a cada operario y gerente general de la línea de corte y planchado.

Personales implicados

- Gerente General
- Supervisora de Producción
- Operarios de la línea

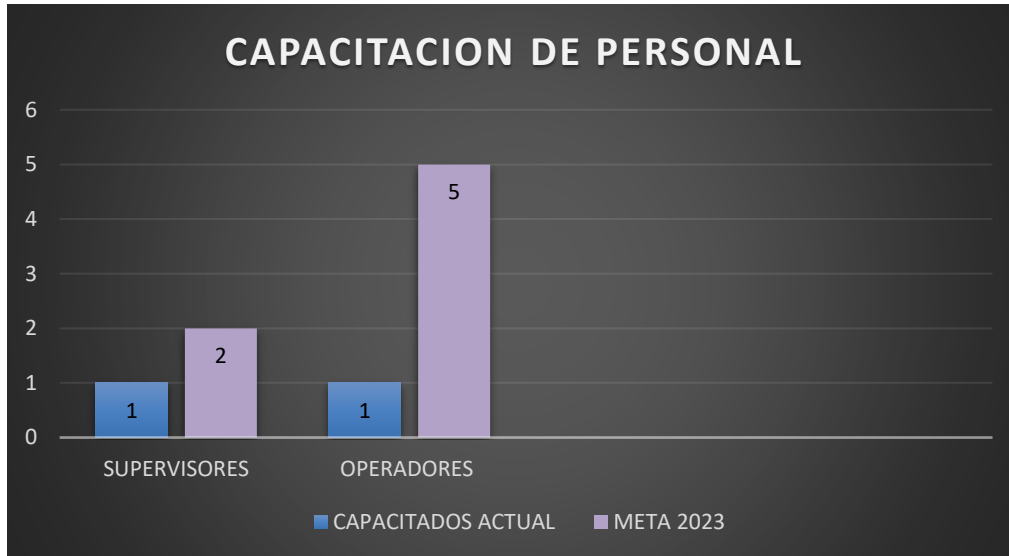
En una organización se debe asegurar que el personal que allí labora esté calificado para realizar las tareas que les sean asignadas, así como para la identificación, evaluación y control de aquellos factores de riesgo asociados a las mismas que puedan tener impacto sobre su salud y seguridad en el lugar de trabajo. El nivel de competencia se debe definir en términos de educación, formación y experiencias adecuadas. Se debe establecer y mantener procedimientos para asegurar que los trabajadores y trabajadoras que se desempeñan en cada una de sus funciones.

SERIE DE PASOS PARA EL CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- PASO N°1:
 1. Se realizara un diagnóstico de cada equipo y maquinarias disponibles en el departamento
 2. Se implementaran condiciones de equipos e interruptores de seguridad.
 3. Se creara todo en un listado por separado de los procedimientos.
- PASO N° 2:
 1. Se evaluaran las fallas comunes de los equipos.
 2. Se verificaran las distintas secciones del manual en búsqueda de las formas estándar de manipulación y normas de uso de cada equipo.
 3. Se elaborarán una secuencia de pasos según los datos suministrados por los fabricantes consultados.
 4. Se indicara de forma consecutiva los pasos para su factibilidad en disposición de equipos.
- PASO N°3:
 1. Se verificarán cuáles son los parámetros establecidos según la utilización de las máquinas para el periodo de uso.
 2. Se elaborarán etiquetas para indicar de forma individual las especificaciones de cada equipo.
- PASO N°4:
 1. Se redactará un manual estructurado con las secuencias de pasos, normas y recomendaciones del personal especializado y otras contribuciones propias de forma digital.
 2. Se hará entrega en formato físico del manual a los gerentes para su visualización y posterior aprobación.
- PASO N°5:
 1. Los supervisores recibirán impresos varias copias del manual de capacitación.
 2. Se distribuirán las copias necesarias a los operarios, para que los mismos lo revisen y

obtengan más conocimiento sobre los equipos que manipulan.

3. Se dejará el manual en formato físico y formato digital en las oficinas del departamento para que sean entregadas al personal recién llegado al mismo.



Elaborado:
Beberly López

Aprobado:
Ing. Daniel Mendoza

Fecha de Aprobación:

4.4. FASE IV: Evaluación La Factibilidad Técnica, Operativa, Económico, Social y Ambiental De La Propuesta

En esta fase se realizó un análisis y desde el punto de vista operativo, técnico y económico, así como desde la perspectiva social y ambiental del plan estratégico propuesto con el fin de justificar la inversión y su respectiva aplicación dentro de la línea de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFERC.A.

Factibilidad operativa

La UMA (2012) explica que la factibilidad operacional “comprende una determinación de la probabilidad de que un proyecto se realice o funcione como se supone.” (p.13). damos a entender que la factibilidad operativa depende de los recursos disponibles para el proyecto e implica determinar si el sistema será usado una vez que se instale.

En este apartado se diseñó un plan preventivo con el cual la línea de corte y planchado cumple con el personal para la implementación del mismo realizando actividades operativas la disposición de realizar las actividades propuestas en el plan de mantenimiento preventivo, dándole cabida a todos los cambios que se necesiten realizar. En conclusión, el diseño de este plan de negocios propuesto es factible operativamente, ya que la empresa cuenta con el personal para la implantación del mismo.

Cuadro 2. Factibilidad operativa

PROPUESTA	ESTRATEGIAS	FACILIDADES OPERTIVAS NECESARIAS	VALORACIÓN	
			SI	NO
Plan estratégico	1	Fáciles de comprender y ejecutar	X	
Plan estratégico	2	Capacitación disponible del personal	X	
Plan estratégico	3	Diseño para fácil compresión	X	
Plan estratégico	4	Herramienta disponible	X	

Fuente: López, B. (2023).

Factibilidad Técnica

Rus (2020) define que “la factibilidad técnica determina si se dispone de los conocimientos, habilidades, equipos o herramientas necesarios para llevar a cabo los procedimientos, funciones o métodos involucrados en un proyecto.” (párr.1).

En este caso la línea de corte y planchado cuenta con las herramientas para el buen funcionamiento de los gastos operacionales todos los recursos tecnológicos, equipos y conocimientos técnicos de los procesos los cuales se ameritan para el desarrollo de la propuesta. Para que el plan estratégico sea aplicado por parte del personal, es necesario instruir al personal en las estrategias a aplicar para mejorar las condiciones productivas del departamento, y para corregir las falencias detectadas en la redacción del mismo.

Cuadro 3. Factibilidad técnica

PROPUESTA	ESTRATEGIAS	FACILIDADES TECNICAS NECESARIAS	VALORACIÓN	
			SI	NO
Plan estratégico	1	Equipos y herramientas	X	
Plan estratégico	2	Plan de capacitación	X	
Plan estratégico	3	Posee conocimiento para la puesta en marcha	X	
Plan estratégico	4	Disponibilidad de máquinas en buen estado	X	

Fuente: López, B. (2023).

Factibilidad ambiental

De esta forma la factibilidad ambiental se entiende como las consecuencias o el impacto ambiental de los efectos de llevar a cabo el proyecto. Las propuestas planteadas no generan mayor impacto ambiental positivo ni negativo, debido a que los implementos planteados en la propuesta son con computadoras y la cantidad de documentación en hoja de papel es poca. Sin embargo, si se evalúa desde el punto de vista de ambiente organizacional si generaría un gran impacto positivo sobre el mismo ya que todo el personal de la empresa estaría orientado y trabajando en equipo hacia un mismo objetivo, lo que haría un mejor clima organizacional, contribuyendo a una mejor planificación de las actividades, estandarización del proceso y capacitación del equipo de trabajo, logrando así efectuar la propuesta de la mejor manera posible.

$$\frac{\sum \text{Valorización positiva}}{\sum \text{Valorización negativa}} = VIA \text{ (Valorización del Impacto Ambiental)}$$

Cuadro 4. Factibilidad ambiental

PROPUESTA	ESTRATEGIAS	IMPACTO EN EL AMBIENTE	VALORACION	
			POSITIVA	NEGATIVA
Plan estratégico	1	Mejorar el consumo de inventario	X	
Plan estratégico	2	Mínima desechos de materiales de chatarra por menor desgaste	X	
Plan estratégico	3	Gastos de hojas de papel en la realización de Manuales		X
Plan estratégico	4	Reducción de materiales de desechos	X	

Fuente: López, B. (2023).

Σ Valorización positiva: 3 puntos

Σ Valorización negativa: 1 puntos.

$$VIA = 3$$

Por consiguiente, tomando en cuenta la regla de decisión obtenida, implementar las propuestas de mejoras en el área de producción de la empresa caso en estudio, es factible ambientalmente.

Factibilidad Social

Citado por Uribe, S. (2002.) define que “evaluar la factibilidad social de un proyecto es hacer énfasis en el impacto social del mismo, este tipo de análisis tiene como objetivo buscar la satisfacción de las necesidades humanas materiales.” (pág.2).

La propuesta de implementación de los procesos logísticos en el departamento no tiene un impacto social externo hacia la comunidad directamente, sin embargo, se plantea como para la organización una estructuración social debido a que se estaría fomentando una cultura organizacional, con misión, visión, valores y políticas en donde cada empleado se sienta representado por la empresa. Además, mediante la estrategia de capacitación el personal se sentirá importante e identificado con la empresa, ya que sentirá que lo toman en cuenta y que lo forman para progresar a futuro dentro de la misma

Factibilidad Económica

Con respecto a la factibilidad económica, el plan estratégico cuenta con una estrategia que busca disminuir las pérdidas por exceso de desperdicios por medio de la aplicación de un sistema estandarizado e implantación del manual de normas y procedimientos. Además de un mejor aprovechamiento de la materia prima y fomentando a un buen manejo de los equipos.

La aplicación de las propuestas elaboradas requiere de una serie de utilidades: (ver cuadros).

Cuadro 5. Costos de la Estandarización del Proceso de Corte y Planchado

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	COSTO UNITARIO (\$)	TOTAL (\$)
Resma de Papel	1	60\$	60
Tinta Negra	1	70\$	70
Encuadernación	1	35\$	35
TOTAL			165\$

Fuente: Mercado Libre (2023).

Cuadro 6. Costos del plan de entrenamiento del personal operativo

#	DESCRIPCIÓN	COSTO (\$)	CANTIDAD	TOTAL (\$)
1	Instructor	100	5 talleres	500
2	Material de apoyo (folletos, fotocopias, lápiz, marcadores, impresiones, entre otros).	50	7 participantes x 5 Sesiones	1.750
3	Equipo Audio Visual	35	5 x 2 horas	350
4	Refrigerios	20	10 personas	200
TOTAL				2800\$

Fuente: Mercado Libre (2023).

Cuadro 7. Costos del plan de adecuación del sistema de traslado de la cizalla de la máquina de corte y planchado

#	DESCRIPCIÓN	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
	Suministro de Materiales:		
1	Variador de Frecuencia Marca Telemecanique o similar de 20 HP	2.800	2.800
1	Motor AC de 20 HP 1750 RPM	2.000	2.000
1	Reductora Marca STM Tipo RED EX 502 RN2	1.700	1.700
1	Control de Movimiento Trio Motion MC 403	1.900	1.900
2	Acople Tipo Falk	300	600
	Total, Materiales:		9.000
	Mano de Obra:		
	Fabricación de bases y soportes Montaje mecánico de todo el conjunto Adecuación de tablero eléctrico Mano de obra por trabajo de instalación, programación, calibración y puesta en marcha Entrega de documentación (planos y esquemas eléctricos)	3.600	3.600
	Total, Mano de Obra:		3.600\$
	Total, Presupuesto:		12.600\$

Autor: López, B. (2023).

Cuadro 8. Costos del plan de adecuación del sistema de corte de la cizalla para llevar el corte a 3mm

#	DESCRIPCIÓN	COSTO (\$)	TOTAL (\$)
	Suministro de Materiales:		
1	Motor AC de 20 HP 1750 RPM	2.000	2.800
1	Embrague Neumático	1.000	1.000
1	Soporte y Tornillería en General	100	100
	Total, Materiales:		3.900
	Mano de Obra:		
	Fabricación de bases y soportes Montaje mecánico de todo el conjunto Adecuación de tablero eléctrico Instalación eléctrica	900	900
	Total Mano de Obra:		900\$
	Total Presupuesto:		4.000\$

Autor: López, B. (2023).

En el cuadro 9, se aprecian los costos requeridos de inversión para la implantación de la propuesta.

Cuadro 9. Costos de las Propuestas

#	PROPUESTAS	COSTO \$
1	Estandarización del Proceso de Corte y Planchado	165
2	Plan de entrenamiento del personal operativo	2.800
3	Plan de adecuación del sistema de traslado de cizalla de la máquina de corte y planchado	12.600
4	Costos del plan de adecuación del sistema de corte de la cizalla para llevar el corte a 4mm	4.000
	TOTAL	19.565\$

Autor: López, B. (2023).

- **Análisis de la Relación Beneficio-Costo**

En la Relación Beneficio-Costo se estableció de la siguiente manera, se estima una recuperación de la cantidad de lamias de acero laminado en frio, es decir, producto terminado (P.T.) que se pierde como producto final en un 50%; este valor se obtuvo de reuniones con el personal de la empresa caso en estudio, para poder definir en cuanto se espera con dicha propuesta disminuir de P.T., o también denominadas laminas fuera del estándar.

En función de la parada:

En paradas no deseadas, las cuales pueden ser de 20 min/atado = 20min/2.500kg

$$500,189 \text{ (Jun/Dic)} \frac{500,189 \left(\frac{JUN}{DIC}\right)}{2,500 \text{ KG/ATADO}} = 200 \text{ ATADOS a 2,500kg}$$

Tiempo de parada no deseada:

$$20 \text{ ATADOS (2,500)} \times 20 \text{ min/atado} = 4,000 \text{ min}$$

$$\frac{4,000 \text{ min}}{60 \text{ min}} = 67 \text{ horas}$$

Para valorizar la pérdida de 67 horas se podría estimar el ingreso posible en servicio de corte, para dicho tiempo:

Suponiendo:

$$\frac{2 \text{ horas}}{8 \text{ TN}} = \frac{67 \text{ horas}}{1 \frac{\text{hora}}{4 \text{ TN}}} = 268 \text{ TN}$$

$$\frac{1 \text{ hora}}{4 \text{ TN}}$$

$$= 268 \text{ TN} \times 40 \frac{\text{USD}}{\text{TN}}$$

$$= 10,720 \text{ USD}$$

- **Cotos Totales del plan de adecuación del sistema de traslado de la cizalla de la máquina de corte y planchado (\$) = 12,600**

$$\frac{12,600}{40 \frac{\text{USD}}{\text{TN}}} = 315 \text{ TN}$$

Se puede considerar también que:

- **Costos totales de la Estandarización del Proceso de Corte y Planchado (\$) = 165**
- **Costos totales del plan de entrenamiento del personal operativo (\$) = 2,800**

- $165 + 2,800 = 2965 \$$

$$\frac{2,965}{40 \frac{USD}{TN}} = 74 TN$$

$$315 + 74 = 389 TN$$

Se puede concluir que al producir 389 TN en cuanto a láminas de acero laminado en frío, se habrá recuperado la inversión para las primeras tres (3) propuestas. Al demostrarse que se recupera la inversión, las condiciones de los planes estratégicos son rentables para la organización.

Además, podemos considerar también lo siguiente:

30% PROPIO

70% SERVICIO

PRECIO MATERIAL = 1.35 USD/KL

PRECIO SERVICIO = 0,040 USD/KL

Cuadro 9. Cortes y precios en un periodo de 7 meses

MES	TOTAL CORTES (KG)	TOTAL CORTES PROPIOS (KG)	TOTAL CORTES P/SERVICIO (KG)	VALOR (PRECIO MATERIAL) \$	VALOR (PRECIO SERVICIO) \$
JUN - 2022	75,337	22, 601.1	52,736	30,511.485	2.10944
JUL - 2022	72,273	26,811.9	50,591.11	36,196.065	2,023.7
AGO - 2022	119,785	35,935.5	83,849.5	48,512.925	3.353.98
SEP - 2022	155,293	46,587.9	108,705.1	62,893.665	4,348.204
OCT - 2022	52,081	15,624.3	36,456.7	21,092.805	1,458.268
NOV - 2022	17,904	5,371.2	12,532.8	7,251.12	501.312
DIC - 2022	7,516	2,254.8	5,261.2	3,043.98	210.448
TOTAL	500.189 kg	155,186.7 kg	350,132.41 kg	209,502.05 \$	11,898.02 \$

Autor: **López, B. (2023).**

Ejemplificación de Cálculos:

$$75337 \times 30\% = 22601.1$$

$$22601 \times 1.35 = 30511.35$$

$$52736 \times 0.040 = 2109.44$$

$$75337 / 9427 = 0.021215657154980$$

Cuadro 10. Costos e ingresos a partir del plan de adecuación del sistema de corte de la cizalla para llevar el corte a 3mm

LAMINAS H.N (HIERRO NEGRO) HASTA 3,00MM	
Precio del servicio p/corte de HN a USD/TN 40 ÷ 0,040 USD/KG	
	TN
Promedio volumen mensual venta	10
Promedio volumen mensual servicio esperado	20
INGRESOS Y AHORRO	
Ahorro p/ventas propias de material cortado en otras empresas	400 \$
Ingresos adicionales p/ofrecer servicio de corte a terceros	800 \$

Autor: **López, B. (2023).**

Razón Beneficio - Costo

- ACTUAL: 20 toneladas de láminas/mes SIN PROCESAR
- RECUPERACIÓN: Al 50% = 10 láminas/mes en promedio
- PRECIO DE SERVICIO: 1 TN de láminas de hierro negro en KG = 40 \$
- BENEFICIO: 10 láminas/mes x 40 \$ = 400 \$/mes
- BENEFICIO Anual = 400 \$/mes x 12 meses/anual= 4,800 \$/anual
- INVERSIÓN INICIAL DE LA PROPUESTA: 4.000\$

Aplicando la fórmula de Beneficio-Costo, se obtiene:

$$R = \frac{4,800\$/\text{anual}}{4,000\$} = 1.2 > 1$$

CONDICIONES	B/C > 1 Rentable B/C ≤ 0 No es rentable
BENEFICIOS	1.2 \$/año (Pérdidas por Unidades Sin Procesar)

Al ser el costo-beneficio mayor a uno, la implantación de la propuesta se considera rentable y traería consigo numerosos beneficios. Puesto que los beneficios superan los costos de inversión de las propuestas.

- **Tiempo de Recuperación de la Inversión TRI**

Para determinar el tiempo de recuperación de la inversión se utiliza la siguiente expresión de modelo de evaluación económica:

$$\text{TRI} = \text{Costos Totales del Proyecto (Bs.)} / \text{Ahorro/Beneficios del Proyecto (Bs./año)}$$

$$\text{Retorno del capital} = \frac{\text{Inversión}}{\text{Ahorro/Beneficio}} = \frac{4,000\$}{4,800\$/\text{año}} = 0,84 \text{ años}$$

CONCLUSIÓN

Una vez estudiado el método logístico de la línea de corte y planchado de láminas de acero lamiado en frío de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., la cual se dedica dedicada a la fabricación y venta de productos de acero para el sector de construcción y de manufactura, se pudieron encontrar distintos factores que ocasionan los problemas del proceso productivo. Con base a los datos recolectados a través de los instrumentos aplicados y cumpliendo con el desarrollo de los objetivos, tanto el general como los específicos, fue necesario la elaboración y revisión de los métodos de trabajo que son llevados a cabo actualmente dentro de la organización en pro de poder determinar estrategias que brinden las posibles alternativas para las soluciones a los problemas planteados.

Para lograr lo anteriormente descrito, el presente Trabajo de Grado se estructuró en cuatro fases, de las cuales surgieron las siguientes conclusiones:

Durante la fase del diagnóstico de la situación actual del departamento, luego de la aplicación de las técnicas de recolección de datos como la observación directa, la revista estructurada y la revisión documental, se pudieron detectar y conocer los problemas que pudiesen estar afectando el óptimo desarrollo de los procesos logísticos y operativos dentro de la compañía.

Posteriormente, para el cumplimiento del segundo objetivo con la información recolectada y al analizar las diferentes causas y sus causas encontradas a partir del problema principal dentro del departamento por medio de la técnica de grupo nominal y de los 5 porqués, además del diagrama causa – efecto se procedió a realizar un análisis FODA del cual surgieron las estrategias propuestas para el plan estratégico que mejor se adaptaran a la situación actual del departamento.

Mientras que para el cumplimiento del tercer objetivo se seleccionaron las alternativas más adecuadas a proponer para los formatos actualizados y con mejores relaciones en la recolección de datos, que fue justificada por un análisis previo de la situación y plasmado en un plan específico que va enfocado en los procesos logísticos, de mejora en los planes de mantenimiento y de formación de personal.

Finalmente, en la última fase, se evaluó la factibilidad económica, operativa, técnica, ambiental y social de la propuesta de la estandarización, resultando factible en todos los ámbitos. La propuesta se considera factible económicamente, puesto que la inversión dio como resultado

que en las primeras tres propuestas se logra tanto recurar lo invertido como una mayor eficiencia en la parte productiva de la línea de corte y planchado sabiéndose que para recuperar la inversión total de dichas tres propuestas se tendría que procesar un total de 389 láminas de acero laminado en frío. Mientras que para la última propuesta por cada dólar que se invierte en el proyecto, se obtiene una reacción costo-beneficio del proyecto de 1,2\$. Por lo tanto, también es justificable la inversión con respecto a los beneficios y logros que este proyecto se traça.

RECOMENDACIONES

Se sugieren las siguientes recomendaciones para asegurar la efectividad futura y mantenida de los objetivos establecidos para las estrategias pautadas.

- Se recomienda la aplicación del presente manual.
- Se recomienda con prioridad elevada el uso adecuado de los Indicadores de Gestión desarrollados en la extensión de este trabajo, los cuales permitirán determinar en tiempo real si los objetivos están o no siendo alcanzados. Un uso incorrecto de los mismos podrá generar conclusiones erróneas que llevarán a tomar decisiones no fundamentadas.
- Se aconseja un chequeo constante los equipos con el fin de detectar a tiempo características o señales de deterioro, para prevenir que ocurra cualquier tipo de incidente que ponga en riesgo la integridad de los trabajadores y para mantener los equipos en condiciones óptimas para una producción estable a lo largo del período.
- Se recomienda mantener comunicación directa y constante entre los diferentes puestos de la línea de corte y planchado, y para la recepción e interpretación apropiada de las instrucciones y, para tener un tiempo de respuesta óptimo ante cualquier situación que atente contra los trabajadores, que comprometa la calidad del producto o que disminuya el ritmo estable de producción del departamento.
- Se aconseja realizar jornadas de capacitación recurrentes para que los nuevos trabajadores se integren a las dinámicas y actividades del departamento de forma rápida y efectiva, y para que de igual forma ellos puedan tener una amplia formación que los ayude a desempeñar sus labores a plenitud de condiciones
- Desarrollar continuamente acciones de mejora de las no conformidades con seguimiento y control sobre la eficacia de dichas acciones.

Se recomienda que se le dé más importancia al material de stock, en relación al Almacén de Repuestos ya que es clave para la gestión del mantenimiento y para evitar la escasez de algún componente mecánico o algún material que sea necesario para la realización de las actividades de mantenimiento preventivo.


REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, (2002). **Gestión por Proceso**. (2 da Edición). Colombia – Bogotá. Alfaomega colombiana.
- Arias, F. (2012). **El Proyectos de Investigación: Mitos y errores en la elaboración de Tesis y Proyecto de Investigación**. (5° Edición). Caracas-Venezuela. Editorial Episteme.
- Balestrini, M. (2002). **Cómo se elabora el proyecto de investigación**. (7ª e.). Caracas, Venezuela. B&L Consultores Asociados. Servicio editorial.
- Barcia Villacreses, K. F., & Córdova Hanna, W. (2017). **Mejoramiento de la Operación de Preparación de Máquinas Cortadoras de Bobinas de Acero “Slitters” en una Empresa Metalmeccánica por Medio del Sistema SMED**. Universidad Católica Del Ecuador Sede Ambato. Trabajo de Grado. Ecuador.
- Burgos, F. (2012). **Ingeniería de Métodos Calidad Productividad. 4ª Reimpresión de la 2ª Edición**. Editado por la Dirección de Medios y Publicaciones de la UniCamisón, C.
- Colina y González (2020). **Estandarización del proceso de extracción de pulpa en alimentos congelados La Constancia C.A**. Universidad José Antonio Páez. Trabajo de Grado. Venezuela.
- Fuenmayor (2017). **Propuesta de estandarización del proceso de arranque de la línea 6 de la Empresa Cargill De Venezuela, Planta Valencia**. Universidad José Antonio Páez. Trabajo de Grado. Venezuela.
- Gutiérrez. M (2004). **Control Estadístico de Calidad**. Segunda edición por McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A. de C.V.
- Hurtado, J. (2008) **Metodología de la Investigación Holística**, Caracas: Fundacite, Servicios y Proyecciones para América Latina. Universidad de Carabobo.
- Kumen, H. (2008). **Diagrama Causa-Efecto**. Disponible en Red: <http://prezi.com/vkq7ohwcjvfr/diagrama-de-proceso-causa-efecto-y-de-flujo>. Consultado: agosto 2022.
- Ley Orgánica de Prevención, Condiciones y Medio Ambiente de Trabajo (2005) (Gaceta Oficial N° 38.236 del 26 de julio de 2005).
- López, A (2020). **Propuesta de mejora del proceso de corte de bobinas de acero en la máquina Abbey Etna aplicando Lean Manufacturing en la Empresa Precor**. Unoversidad Inca Garcilaso de la Vega. Trabajo de Grado. Perú.

- Medina y Mejías (2017). **Diseño de un plan de acción para la mejora del proceso productivo de una embotelladora de agua mineral, ubicada en el estado Miranda**". Universidad Católica "Andrés Bello". Trabajo de Grado. Venezuela.
- Méndez (2001). **Fundamentos metodológicos**. (3era Edición). Colombia.
- Norma COVENIN (3193:1999). **Refrigeradores, Refrigerados-Congeladores y Congeladores. Métodos de Ensayo de Consumo de Energía y Medidas de Capacidad**. 1era Revisión.
- Norma ISO 9001:2008. **La Organización Internacional para la Estandarización (ISO)**. Editorial: ECOE.
- Otero, P. (2011). **Metodología de la Investigación**. Edición. Editorial Prentice – Hall Hispanoamericana S.A.
- Pallella, S. y Martins S. (2010). **Métodos de Investigación en Psicopedagogía**. Madrid: McGraw-Hill.
- Sabino, C. (2012). **"Propuesta de investigación"** Editorial Panto. Caracas, Venezuela.
- Sánchez, A. (2009). **Mejoramiento de los procesos**. Editorial Mc. Graw Hill Interamericana, S.A. México.
- Tobón, (2010) **Productividad: mejoramiento continuo de la calidad y productividad**. (2 da edición). FIM.
- Universidad Pedagógica Experimental Libertador (UPEL) (2013), **Manual para la Elaboración del Trabajo de Grado**. 3^ota edición Caracas- Venezuela
- Vázquez, M. (2001). **Estandarización**. slideshare.net. Disponible en Red: <https://es.slideshare.net/johnny.chuquimarca/Estandarización-11596143>. Consultado: Julio 2021.
- Von Bertalanffy, L. (1976). **Teoría general de los sistemas. Fundamentos, desarrollo, aplicaciones**. México: Fondo de Cultura Económica.

ANEXOS DE FORMATOS

(ANEXO A)

	Productos Siderugicos y Ferreteros PROSIFER, C.A		
INFORME DE SERVICIO TECNICO			
I. Datos Generales			
I.1. Número de Reporte	18333	1.6. Área	SISTEMAS
I.2. Marca	LENOVO	1.7. Sede	MAGDALENA
I.3. Modelo	THINKCENTRE M81		
I.4. S/N	SMJGBTZW		
I.5. Realizado por	ERICK SOLANO AZAÑA		
II. Diagnóstico			
II.1. Problema Reportado	NO ENCIENDE EQUIPO		
II.2. Pruebas Realizadas			
<p>Se realiza reinicio eléctrico, se realiza puente a fuente. Se realizó cambio de fuente. Se realiza reseteo de mainborad Se actualiza BIOS, cambio de memoria, disco, tarjeta de video.</p>			
III. Resultados			
III.1. Conclusiones			
<p>Equipo presenta problemas al encender por daño en la fuente poder, se cambió fuente pero placa no detecta componentes, se realizó actualización de bios conectando tarjeta de video externa, problema continua, placa madre con video integrada averiada, no reconoce disco duro, luego del cambio. La falla es producto a fluido eléctrico, sobrecarga eléctrica por corte de luz generar daño en bios.</p>			
III.2. Recomendaciones			
Cambio de equipo.			
IV. Observaciones			
IV.1. Otros			
Fecha 16 / 05 / 23			
Técnico		Supervisor	



FECHA:

lunes, 12 de junio de 2023

NRO. **588**

ORDEN DE CORTE LAMINADORA

CODIGO BOBINA:

CY352301230021B126A

CLIENTE/Comisaria

Hierros Y Materiales del Sur, C.A.

PESO NETO (KG)

7,662

NORMA DEL ACERO:

ASTM A653 CS-B

ANCHO (mm):

1,219

TIPO DE ACERO:

LAM GALV

ESPESOR (mm)

1,45

ANCHO PEDIDO (mm):

1.219

LARGO PEDIDO (mm):

2.400

REPORTE DE PRODUCCION

NRO. ATADO	CANTIDAD POR ATADO
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	

PESO TEORICO POR PIEZA (KG)

35,42

CANTIDAD LAMINAS SUGERIDA POR ATADO

71

TOTAL PIEZAS OBTENIDAS DE PRIMERA

PIEZAS SEGUNDA (A)

PIEZAS SEGUNDA (B)

PIEZAS SEGUNDA (C)

TOTAL DE LAMINAS OBTENIDAS (1ERA + 2DA)

FAVOR COLOCAR LA ETIQUETA DE LA BOBINA DETRAS DE ESTA ORDEN / FIRMAR / ARCHIVAR

PREPARADO POR:



FECHA

Lunes, 12 de junio de 2023

NRO.

588

ORDEN DE CORTE LAMINADORA

CODIGO BOBINA:

CY352301230021B126A

CLIENTE/CATEGORIA

Hierros Y Materiales del Sur, C.A.

PESO NETO (KG)

7.662

NORMA DEL ACERO:

ASTM A653 CS-B

ANCHO (mm):

1.219

TIPO DE ACERO:

LAM GALV

ESPESOR (mm)

1.45

ANCHO PEDIDO (mm):

1.219

LARGO PEDIDO (mm):

2.400

REPORTE DE PRODUCCION

NRO. ATADO	CANTIDAD POR ATADO
1	70 x 1219 x 2400
2	70 x 1219 x 2400
3	70 x 1219 x 2400
4	21 x 1219 x 2400
5	
6	
7	
8	

PESO TEORICO POR PIEZA (KG) **35,42**

CANTIDAD LAMINAS SUGERIDA POR ATADO **71**

TOTAL PIEZAS OBTENIDAS DE PRIMERA

(A)

PIEZAS SEGUNDA (B)

PIEZAS SEGUNDA (C)

TOTAL DE LAMINAS OBTENIDAS (1ERA + 2DA)

235


FAVOR COLOCAR LA ETIQUETA DE LA BOBINA DETRAS DE ESTA ORDEN / FIRMAR / ARCHIVAR

PREPARED POR: *[Signature]*

[Signature]
 Reporte Solicitado
 Colegiado: 1445

(ANEXO D)

3-D

热镀锌钢带		HOT DIPPED GALVANIZED STEEL STRIP		质量等级		A	
钢带编号 Steel No.	CY352301230021B126A	收货单位 PURCHASER		生产日期 DATE OF PRODUCTION	2023-01-23		
定作单位 ORDERING PARTY		净重 (吨) NET WEIGHT(T)	7.662	生产日期 DATE OF PRODUCTION			
执行标准 STANDARD	ASTM A653	毛重 (吨) GROSS WEIGHT(T)	7.716	规格 SPECIFICATION(mm)	1.45*1219	镀层量代号 (克/平方米) COATING MASS (g/m ²)	
牌号 BRAND MARK	CS TYPE B	长径 (米) COIL LENGTH(m)	554				
表面状态 SURFACE FINISHING	NC						

ANEXOS



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

ANEXO A

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO

Estimado Profesor (a): _____

Por medio de la presente, me dirijo a usted, con la finalidad de solicitar sus buenos oficios en la validación del instrumento: GUIÓN DE ENTREVISTA que va dirigido al personal del Área de Producción (Gerente, Jefe de Producción y Operadores) de la empresa **PRODUCTOS SIDERÚRGICOS Y FERRETEROS PROSIFER, C.A.**, en la que estoy desarrollando una investigación titulada: **ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CORTE Y PLANCHADO DE LÁMINAS DE ACERO LAMINADO EN FRÍO EN LA EMPRESA PRODUCTOS SIDERÚRGICOS Y FERRETEROS PROSIFER, C.A.**

Todo ello, para obtener información pertinente que va a permitir complementar el objetivo específico denominado: Diagnosticar el proceso actual de corte y planchado de las láminas de acero laminado en frío analizando el ciclo completo. Por lo que solicité a usted la validación de este instrumento dada su formación académica y experiencia en el área de ingeniería industrial, con la seguridad de que sus observaciones serán tomadas en consideración para mejorar el instrumento y por ende el trabajo de la investigación propiamente dicho.

A tal efecto se anexa el cuadro técnico metodológico, el guión de entrevista y el formato de validación. Seguro de contar con su apoyo, quien suscribe:

Autor:

Beberly López

Tutor:

Ing. José Álvarez



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CUADRO TÉCNICO METODOLÓGICO

OBJETIVO GENERAL	Proponer la Estandarización del Proceso de Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío en la Empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.				
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	VARIABLES	DEFINICION DE LA VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS
Diagnosticar el Proceso Actual de Corte y Planchado de las Láminas de Acero Laminado en Frío Analizando el Ciclo Completo	Procesos de Gestión y Procesos Operativos	Proceso de implementación de planes y conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado propósito u objetivo.	Corte y Planchado de Láminas de Acero Laminado en Frío	PROCESOS PRODUCTIVOS	1
				FUENTES DE INFORMACIÓN	2
				LIMITACIONES DEL MÉTODO ACTUAL	3
				DISTRIBUCIÓN DE ESPACIOS	4
				RETRASOS EN EL PROCESO	5
				FORMACIÓN	6
				MEJORAS A IMPLEMENTAR	7

Fuente: López, B. (2023)



**REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA**

**INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS
GUIÓN DE ENTREVISTAS**

FINALIDAD: Es recolectar información que permita conocer la problemática actual en el proceso de corte y planchado de láminas en frío en la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A., y con los resultados detectar las oportunidades de estandarizar el método de trabajo.

DIRIGIDO: al personal del Área De Producción (Personal a Nivel Gerencial, Operador principal y Operadores Generales) de la empresa Productos Siderúrgicos y Ferreteros PROSIFER, C.A.

PREGUNTAS: Está constituida por (07) interrogantes. La información aportada por usted se utilizará solo para los fines de mi investigación titulada **“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CORTE Y PLANCHADO DE LÁMINAS DE ACERO LAMINADO EN FRÍO EN LA EMPRESA PRODUCTOS SIDERÚRGICOS Y FERRETEROS PROSIFER, C.A.”** y será utilizada de manera confidencial.

INTERROGANTES:

- 1) Según sus conocimientos básicos de la línea de corte y planchado podría describir de forma breve, ¿cómo es el proceso productivo?
- 2) En caso de requerir información o soporte acerca del proceso operativo de la línea de corte y planchado, ¿a qué fuentes de información acude?
- 3) Desde su experiencia en el área de producción, ¿qué limitaciones considera afectan el cumplimiento de las actividades a ejecutar para el proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?
- 4) En su opinión, ¿cómo es la distribución y ubicación de espacios en el área de producción?
- 5) Según su experiencia, ¿cuáles son los factores que generan procesos y/o actividades innecesarias, así como también retrasos dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío?
- 6) Podría describir ¿en qué etapas dentro del proceso de corte y planchado de láminas de acero laminado en frío considera usted que se tiene información o capacitación ineficiente?
- 7) En función a su experiencia en el campo industrial, ¿podría mencionar las posibles mejoras que se le puedan aplicar al sistema de producción de la línea de corte y planchado?

J-30400658-9



REPÚBLICA BOLIVARIANA DE VENEZUELA
 UNIVERSIDAD JOSÉ ANTONIO PÁEZ
 FACULTAD DE INGENIERÍA
 ESCUELA DE INGENIERÍA

VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO
 (GUION DE LA ENTREVISTA)

Coloque con una (X), en la alternativa que corresponda según opinión sobre los aspectos planteados, anote las observaciones que considere necesario en el recuadro destinado para ello.

Ítems	REDACCIÓN DE LOS ÍTEMS			PERTINENCIA DE LOS OBJETIVOS		OBSERVACIONES
	Clara	Confusa	Tendenciosa	Pertinente	No pertinente	
1	✓			✓		
2	✓			✓		
3	✓			✓		
4	✓			✓		
5	✓			✓		
6	✓			✓		
7	✓			✓		

FECHA: 05/06/2023	FIRMA: <i>Firma manuscrita</i> Firma Cuadrado
PERFIL DEL ESPECIALISTA: Ingeniero Industrial	