



**INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE  
TECNOLOGÍA**

**FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS**

Proyecto de investigación previo a la obtención del título de:  
**TECNOLOGÍA EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

**TEMA:**

**PROPUESTA DE MEJORA PARA EL RENDIMIENTO DEL EQUIPO  
YODER 1 EN LA EMPRESA FERRO TORRE S.A. EN EL PERIODO 2021**

**Autor:** Ramiro Manuel Ortega Alvarado

**Tutor:** MSc. Ismelis Castellanos López

**GUAYAQUIL, ECUADOR**

**2021**



## **DEDICATORIA**

Primeramente, estoy agradecido con Dios por ayudarme con cada etapa de este proceso quien siempre ha sido el autor de mi vida y de mi destino, siendo mi mayor apoyo y fortaleza en tiempos difíciles, quien con su sabiduría infinita fue una gran guía muy importante en mi carrera.

Dedico este trabajo a la memoria de mi padre, con todo mi amor y gratitud, que siempre se caracterizó por darme un buen ejemplo para ser una persona de bien.

Dedico este trabajo a mi familia como son mi madre, a mi esposa e hijos que siempre creyeron en mi capacidad para salir adelante con mi carrera y formarme profesionalmente y así poder llegar a cumplir mi objetivo.

**Ortega Alvarado Ramiro Manuel**



## **AGRADECIMIENTO**

El presente trabajo investigativo primeramente le quiero agradecerle a Dios, por darme fortaleza y por ser mi guía durante este trayecto de mi vida para formarme como un profesional y por brindarme sabiduría y paciencia para poder culminar con mucho éxito todas mis metas propuestas.

Agradezco a mis padres por ser los pilares fundamentales y ejemplos de superación durante la formación de mi carrera, ya que con sus consejos y sus apoyos incondicionales me ayudaron superar las adversidades e inconvenientes que se me presentaron durante todo este proceso.

Así mismo quiero extender mi agradecimiento a mi familia como es mi esposa y mis hijos que son parte de mi motivación para poder llegar a culminar mi carrera.

De manera muy especial agradezco a todos los docentes del instituto universitario tecnológico bolivariano, que, con su sabiduría, apoyo y conocimiento, motivaron a desarrollarme como persona y profesional.

**Ortega Alvarado Ramiro Manuel**



# INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA

## FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de:

### TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS

#### TEMA:

“PROPUESTA DE MEJORA PARA EL RENDIMIENTO DEL EQUIPO  
YODER 1 EN LA EMPRESA FERRO TORRE S.A. EN EL PERIODO 2021”

**Autor:** Ramiro Manuel Ortega Alvarado

**Tutor:** MSc. Ismelis Castellanos López

#### Resumen

El presente proyecto tiene como objetivo diagnosticar la falencia del equipo Yoder 1 del área de perfiladora de la empresa Ferro Torre S.A., la misma que se dedica a la fabricación, producción y comercialización de productos derivados del acero, se realizó un estudio para poder identificar y determinar la causa raíz del problema, donde pudimos mostrar cuales son los elementos que influyen en la baja productividad del equipo, de los cuales se propone un plan de mejoras para algunas actividades que intervienen durante la ejecución del proceso, por otro lado se hace mayor énfasis en el control que es un elemento esencial para la reducción de tiempos muertos, que actualmente tiene y así poder aumentar la productividad en el equipo y poder cumplir con los niveles establecidos.

Control

Productividad

Ejecución



# **INSTITUTO SUPERIOR UNIVERSITARIO BOLIVARIANO DE TECNOLOGÍA**

## **FACULTAD DE CIENCIAS EMPRESARIALES Y SISTEMAS**

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de:

### **TECNÓLOGO EN ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS**

#### **TEMA:**

“PROPUESTA DE MEJORA PARA EL RENDIMIENTO DEL EQUIPO  
YODER 1 EN LA EMPRESA FERRO TORRE S.A. EN EL PERIODO 2021”

**Autor:** ORTEGA ALVARADO RAMIRO MANUEL

**Tutor:** ING. CASTELLANOS LÓPEZ ISMELIS

#### **Abstract**

The objective of this project is to diagnose the flaws of the Yoder 1 equipment in the company Ferro Torre S.A., the same one that is dedicated to manufacturing, production and commercialization of products derived from Steel, a study was carried out to identify and determine the root cause of the problema, where we were able to show which are the elements that influence the low Productivity of the team, of which an improvement plan is proposed for some activites that intervене during the execution of the process, on the other hand, greater emphasis is placed on control, which is an assential element for reducing downtime, that he currently has and thus be able to increase productivity in the team and be able to comply with the established levels.

Control

Productivity

Execución

## ÍNDICE GENERAL

<b>Contenido</b>	<b>Paginas</b>
Portada.....	i
Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Certificación de aceptación del tutor .....	iv
Cláusula de autorización para la publicación de trabajos de titulación.....	v
Reconocimiento de firmas.identidad. ....	vi
Certificación de aceptación del cegescit .....	vii
Resumen.....	viii
Abstract .....	ix
Índice general.....	x
Índice de cuadro .....	xii
Índice de figura .....	xiii

### CAPÍTULO I

#### EL PROBLEMA

Planteamiento del problema.....	1
1.1. Ubicación del problema en el contexto. ....	1
1.1.1. Situación conflicto.....	3
1.1.2. Formulación del problema. ....	3
1.1.3. Delimitación del problema. ....	3
1.1.4. Variables de la investigación. ....	4
1.1.5. Determinación del tema.....	4

1.1.6. Objetivos de la investigación. ....	4
1.1.7. Justificación de la investigación.....	5

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

2.1. Fundamentación teórica. ....	7
2.1.1. Antecedentes históricos. ....	7
2.1.2. Antecedentes Referenciales.....	20
2.2. Fundamentación legal. ....	22
2.2.1. Norma INEN 1623:2015. ....	22
2.2.2. ISO 9001:2015. ....	25
2.3. Conceptualización de las variables de investigación. ....	26
2.3.1. Variable Independiente: Rendimiento de Equipo. ....	26
2.3.2. Variable Dependiente: Cumplimiento de los niveles de producción. ....	27
2.4. Glosario de Términos. ....	28

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

3.1. Presentación de la empresa. ....	30
3.1.1. Datos de la empresa: ....	30
3.1.2. Ubicación de la Empresa.....	32
3.1.3. Estructura organizacional de Ferro Torre S.A.....	33
3.1.4. Plantilla total de trabajadores. ....	34
3.1.6. Clientes, proveedores y competidores más importantes.....	36
3.1.7. Principales Productos.....	41
3.1.8. Descripción del proceso objeto de estudio o puesto de trabajo. ....	45

3.2. Diseño de la investigación.....	46
3.2.1. Tipos de investigación.....	46
3.3. Técnicas e instrumentos de la investigación.....	47

## **CAPÍTULO IV**

### **ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS**

4.1.1. Plan de Mejoras.....	66
4.1.2. Análisis del plan de mejora.....	70
4.1.3. Análisis de costo-beneficio.....	71
Conclusión:.....	73
Recomendaciones:.....	74
Bibliografía.....	75
ANEXOS.....	79

## **ÍNDICE DE CUADRO**

<b>Contenido</b>	<b>Paginas</b>
Cuadro 1. Plantilla de trabajadores.....	34
Cuadro 2. Cantidad de trabajadores por categoría ocupacional.....	35
Cuadro 3. Resumen de diagrama de proceso del equipo Yoder 1.....	55
Cuadro 4. Prioridades para la mejora obtenidas del diagrama de Ishikawa. .....	61
Cuadro 5. Cantidad de numero de repetición de paradas por actividad.....	62
Cuadro 5. Producción vs tiempos inactivos.....	64
Cuadro 6. Producción y costos.....	65

Cuadro 7. Plan de mejoras. ....	67
Cuadro 8. Proyecciones 2021 .....	71
Cuadro 9. Análisis costo-beneficio.....	72

## ÍNDICE DE FIGURA

<b>Contenido</b>	<b>Paginas</b>
Figura # 1. Las seis enormes pérdidas. ....	12
Figura # 2. Planificación de la producción.....	16
Figura # 3. Ubicación de la empresa .....	32
Figura # 4. Organigrama.....	33
Figura # 5. Gráfico de plantilla de trabajadores. ....	34
Figura # 6. Cantidad de trabajadores por categoría.....	36
Figura # 7. Principales productos (Tuberías) .....	41
Figura # 8. Principales productos (perfiles estándar) .....	42
Figura # 9. Principales productos (perfiles plegados) .....	42
Figura # 10. Principales productos (especiales) .....	43
Figura # 11. Principales productos (Ferrotecho) .....	43
Figura # 12. Principales productos (Ferrodeck) .....	44
Figura # 13. Principales servicios (Servicio de Galvanizado).....	44
Figura # 14. Descripción del proceso objeto de estudio.....	45
Figura #15. Representación del diagrama de proceso.....	48
Figura # 16. Representación del diagrama de Ishikawa causa-efecto.....	50
Figura # 17. Representación de diagrama de Pareto.....	51

Figura # 18. Diagrama de proceso actual del equipo Yoder 1.....	52
Figura # 19. Diagrama de Ishikawa (causa-efecto) actual del equipo Yoder 1.....	57
Figura # 20. Representación Diagrama de pareto planteado.....	63

# **CAPÍTULO I**

## **EL PROBLEMA**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

#### **1.1. Ubicación del problema en el contexto.**

Cuando el rendimiento de un equipo productivo se encuentra por debajo de los niveles de productividad, afecta a la organización teniendo problemas como la ventaja competitiva y pérdida de cuota en el mercado sin dejar a un lado la insatisfacción y la fidelidad de los clientes, generando entregas inoportunas.

Según Cuatrecasas (2012)“la actividad productiva que desarrolla una empresa debe estar organizada de manera que logre los objetivos previstos optimizándolos en lo posible, técnicas y económicamente, con el empleo de los sistemas de gestión más adecuado y avanzados” (p.79). En la cual para optimizar los recursos en una organización se necesita llevar un control permanente dentro de sus procesos llevando a así a una mejora continua.

La productividad se efectúa en el cálculo del nivel de los beneficios que influyen en el tiempo para ejecutar una producción; por dicho motivo es vital el control de la producción. Mientras más alta sea la producción en nuestra organización, mínimo serán los costes de fabricación, y por ende se incrementará nuestra demanda y flujo dentro del negocio (Cruelles Ruiz, 2012).

De acuerdo a un concepto general, la productividad es la conexión de la producción adquirida por un plan de producción y el capital empleado para poder alcanzarla, entonces se puede decir que la productividad se refiere a la optimización de todos los recursos en la producción en distintos productos.

El rendimiento además se determina como el enlace entre la consecuencia y el periodo que lleva a alcanzarlo. En periodos más pequeños mejor su cantidad, ya que es una capacidad general y esta externamente de la supervisión, Cuando en pequeños periodos se obtiene el alcance deseado, más lucrativo es el método. La productividad en una herramienta de medición para medianos y altos mandos de una organización. Comparan la productividad en diversas categorías del medio financiero con los bienes extraídos (Prokopenko, 1989).

Para obtener un rendimiento adecuado se debe alinear a ciertos parámetros, para así poder minimizar la cantidad de tiempo improductivo y maximizar el tiempo de producción de los equipos, para lograr satisfacer tanto las necesidades de los clientes, como los de la organización.

Es muy importante dentro de una organización innovar para poder ejecutar de manera adecuada todos sus procesos, ayudando a la optimización de recursos y minimizando el factor más importante como es el tiempo, teniendo en cuenta lo que indica López, Montes, & Vásquez (2007)“Es fundamental que se instalen en la empresa tecnologías de la información y comunicación que permita la interacción entre los empleados, favorecer la comunicación y almacenar y transmitir el conocimiento generados por sus miembros” (p. 68).

La importancia de llevar adecuadamente un control en la productividad dentro de la empresa, incide mucho en el incremento de la producción en los equipos, y mucho más si se innova dentro del mismo, creando y fortaleciendo la motivación del personal, minimizando los recursos y aportando al crecimiento de la organización sin dejar de cumplir la demanda y necesidades de los clientes.

### **1.1.1. Situación conflictiva.**

Ferro Torre S.A. produce y comercializa productos procedentes del acero, siendo su mayor fortaleza, la fabricación de la tubería estructural, operando de igual manera con la perfiles estándar y plegada, haciéndose percibir como un proveedor de confianza en materiales para la industria y la construcción en productos de acero.

Actualmente en Ferro Torre S.A. presenta problema de rendimiento en su equipo Yoder 1 en el área de perfiles, ya que no cumple teóricamente con el tonelaje propuesto en el plan de producción mensual, y no lleva un adecuado control ya que solo se orienta al criterio de los operarios.

La deficiencia en los controles de rendimiento del equipo perjudica y ocasionan bajas producciones, las velocidades de los equipos no cumple con los parámetros establecidos, lo que ocasionan falta de incumplimientos con los clientes y por ende pérdida para la empresa.

La productividad en el área de perfiladora en el equipo Yoder 1 no es la adecuada, ya que no cuenta con un plan de mantenimiento preventivo correcto, lo que hoy por hoy origina un bajo rendimiento del equipo, ocasionando retrasos durante los procesos de fabricación.

### **1.1.2. Formulación del problema.**

¿Cómo influye el rendimiento del equipo Yoder 1 en el cumplimiento de los niveles de producción del área de la perfiladora de la empresa Ferro Torre S.A.?

### **1.1.3. Delimitación del problema.**

- **Campo:** Producción.
- **Aspecto:** Rendimiento del equipo Yoder 1.
- **Área:** Línea de producción.
- **Periodo:** 2021

#### **1.1.4. Variables de la investigación.**

Para las variables de la investigación que se desarrolla en este trabajo se detalla las siguientes

**Variable independiente:** Rendimiento de equipo.

**Variable dependiente:** Cumplimiento de los niveles de producción.

#### **1.1.5. Determinación del tema.**

“Propuesta de mejora para el rendimiento del equipo Yoder 1 en la empresa Ferro Torre S.A. en el periodo 2021”

#### **1.1.6. Objetivos de la investigación.**

Dentro de los objetivos de la investigación se encuentran el objetivo general y los objetivos específicos que se detallan a continuación:

##### **Objetivo General.**

Para contestar la pregunta de investigación planteada se ha expuesto el siguiente objetivo general.

- Proponer mejoras para el rendimiento del equipo Yoder 1 para garantizar los niveles de producción en el área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A.

##### **Objetivos específicos.**

Para la ejecución del objetivo general se desarrolla los siguientes objetivos específicos:

1. Definir los fundamentos teóricos que se establecen en la literatura especializada sobre producción, rendimiento y productividad.
2. Diagnosticar el rendimiento del equipo Yoder 1 en el área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A.
3. Proponer mejoras en los aspectos técnicos-organizativo del equipo Yoder 1 para elevar su rendimiento en los niveles de

producción del área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A.

### **1.1.7. Justificación de la investigación.**

El problema y el tema de la presente investigación se justifica por los siguientes argumentos primordiales establecidos a continuación:

El tema de esta investigación es de suma importancia y **conveniente** para el departamento de operaciones de la empresa Ferro Torre S.A, porque permite conocer cuáles son las causas que afectan el rendimiento del equipo Yoder 1 en el área de perfiladoras, lo cual ayudara en la búsqueda de una solución al problema y así proceder con una propuesta de mejora, para minimizar los tiempos improductivos y lograr el cumplimiento de los niveles de producción, y a su vez lograr satisfacer la demanda, satisfacción de los clientes permitiendo a garantizar a la empresa su permanencia en el mercado por mucho más tiempos.

Desde el punto de vista tiene **relevancia social** ya que la producción de perfiles se enfoca mucho con el tema de vivienda y construcción donde esta direccionado a dar soluciones a la demanda de clientes que trabajan en el sector de la construcción de viviendas aportando a la calidad de vida de las personas, y por parte de la organización es compromiso producir bajo los parámetros tanto como los estándares de calidad y los de seguridad industrial, donde es importante precautelar la salud del capital humano que hay en la empresa permitiendo la estabilidad dentro del mercado por mucho más tiempo y sin dejar a un lado las necesidades y preferencia de los clientes.

Los resultados de esta investigación beneficiaran a los directivos de la empresa, teniendo como **implicaciones practicas** con la implementación de un plan de mejora que establezca una herramienta de gestión para los operarios que trabajan en el equipo mejorando las condiciones en el puesto de trabajo, y logrando elevar el nivel de productividad del área de perfiladora

de la empresa, la propuesta contribuirá a resolver las falencias y las causas que presenta en el área de perfiladoras por el incumplimiento de los niveles de producción del equipo Yoder 1, permitiendo organizar y maximizar los tiempos de producción y con ello la entrega oportuna de los productos, y competitividad en el mercado satisfaciendo las necesidades de los clientes.

Tiene **utilidad metodológica** para el área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A, ya que no solo se enfoca en los problemas que causa la baja productividad, sino porque con la propuesta se requiere constituir como una herramienta o un instrumento de trabajo para recolectar información que sea necesaria detectando las causas que influye en la productividad y que será de mucho beneficio para la empresa, donde se podrá evaluar el rendimiento del equipo, y no solo de dicho equipo sino que se podría utilizar como ejemplo para contribuir y generar una guía de apoyo donde se podrá poner en práctica, incorporando a las mejora continua a los demás equipos que tiene la organización en diferentes áreas que tiene Ferro Torre S.A.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

El marco teórico, que se desarrolla en esta investigación, faculta los conocimientos básicos e importante para conocer los elementos que intervienen en la ejecución del proyecto de investigación como elemento principal se tiene presente lo siguiente:

#### **2.1. Fundamentación teórica.**

##### **2.1.1. Antecedentes históricos.**

El desarrollo de la industrialización antes 1913 constituyo una mayor fuerza para el aumento del comercio de productos industriales entre el siglo XIX, que fue componente favorable para el comercio exterior, creciendo la innovación y en resultados de esto, crecieron las oportunidades para reproducir el comercio. Las industrias del textil eran las más innovadora antes del año 1870, en particular las de algodón, después de este año el centro de la situación de la tecnología empezó a cambiar, a tal punto que fue poniéndose mayor fuerza en la producción del acero (Lougheed & Kenwood, 1995).

Ferro Torre S.A. es una empresa que se dedica a la comercialización y fabricación de productos derivados del acero, para las industrias y la construcción con fundamento en el tratamiento del hierro, también ofrece materiales ferrosos importados para la fabricación de otros bienes y productos.

A ciencia cierta no existe un concepto de acuerdo a la historia del nacimiento del acero. Se dice que aproximadamente 3000 años antes de Cristo, los egipcios utilizaban diferentes métodos para endurecer el hierro con su principal propósito estéticos para la fabricación de armas militares, y que después de 2000 años realizaron la fabricación de armas con tratamiento térmico. El metal que se generaba en este proceso en la actualidad se conoce como hierro forjado, ya que es una mezcla de hierro y carbón vegetal donde

dicha mezcla deja un elevado porcentaje de material residual en aleación conocida hoy en día como el acero (Packsys, 2013).

Sin embargo, el primer metal que emplearon los seres humanos posiblemente fue algún ejemplar de mezcla de cobre, igual que el bronce (acabado a base de cobre, estaño y otros elementos), el progreso más fundamental en la evolución de los metales que tiene lugar en la elaboración y la utilización del hierro y su conocida mezcla llamada acero. Hoy por hoy el hierro y el acero engloba prácticamente el 95% de la capacidad de todos los metales del mundo (McCormac & Csernak, 2012).

En los años 1850 y 1914 que inicio la gran guerra, que también fue conocida como revolución industrial, Estados Unidos se afianzó como la enorme potencia económica de estos tiempos, las industrias que hicieron crecer la economía americana fue la de la producción del acero. El acero que fue componente principal y necesario en la revolución industrial y hoy por hoy lo sigue siendo, tiene varias aplicaciones en distintas industrias, como en edificaciones, construcciones, armamentos, tractores, vehículos en maquinarias y equipos para la producción (Ronda Zuloaga, 2020).

A partir de estos señalamientos, no se conocen los inicios del acero, pero los humanos a medida que fue evolucionando fue creando sus propios intereses y herramientas para poder trabajar, fue entonces que a inicio de la revolución industrial, donde las mayores industrias que daban las mejores producciones fue la del acero que también ha venido evolucionando y mejorando su calidad, siendo utilizado en la industria metalmeccánica, hoy por hoy la mayoría de edificaciones, construcciones de viviendas, maquinarias, vehículos y puentes del país interviene el acero, con productos de alto estándar de calidad, ya que existe diferentes tipos de acero según su utilización.

Con la llegada de la revolución industrial, la utilidad del hierro y acero a enormes producciones, se transformaron en una escasez urgente, y es así que se desarrollaron las enormes industrias siderúrgicas, el crecimiento

industrial se despliega rápidamente llegando a América. Las necesidades consustanciales al crecimiento del país obligaban un resultado adecuado a las necesidades de la industria de la construcción, de esta manera aparece ANDEC, Acerías Nacionales del Ecuador, fundada en el año 1964, ofreciendo al país el componente que facilita una grande iniciativa al crecimiento de la industria metalúrgica Nacional (Andec, 2014).

A partir de este señalamiento, se conoce que al iniciar la revolución industrial crecieron muchas industrias del acero a nivel internacional, denominadas siderúrgicas, metalmecánicas o metalúrgicas, ya que todas tienen que ver con la producción del acero, se dice que Andec, Acería Nacional del Ecuador, fue unas de las industrias pioneras en el país, ya que al desarrollo de estas industria nacieron las demás que hoy en día se decaían a la fabricación, producción y comercialización de productos derivados del acero.

En el proceso de esta investigación es importante y necesario analizar y exponer la orientación teórica de investigaciones preliminares en lo que se sustentara al estudio que se va a desarrollar, conociendo los términos que intervienen en el rendimiento del equipo y la productividad de la problemática planteada.

### **Rendimiento y productividad.**

**El rendimiento** es la relación que cuantifica los niveles de beneficios de las causas que intervienen al momento de realizar una producción, donde es muy importante el control de la productividad, por lo tanto, entre más productividad de la organización, se minimizaran los costes de producción y con ello aumentara nuestra competencia en el mercado.

La formulación del rendimiento puede ejecutarse de 3 manera:

- **Rendimiento total:** es el resultado entre la fabricación general y todos los factores utilizados.

- **Rendimiento multifactorial:** se refiere a la producción final con distintas causas, normalmente en la labor y las finanzas.
- **Rendimiento parcial:** es la relación entre la productividad final y una sola causa.

En esta relación, tanto contador (producción) como divisor (factores) serán referidos en la misma unidad, como es la monetaria (Cruelles Ruiz, 2012).

**La productividad** es distinguida como la porción en la producción de la fabricación de un producto o servicio, suministrado por una medida de tiempo, es decir los resultados obtenidos durante la ejecución del producto y el capital para poder obtenerla durante un periodo determinado, a medida que se logra ser más productivo, las organizaciones buscan la optimización de sus recursos para poder igualar las unidades de sus productos o servicios en el menor periodo posible.

Con la rapidez de la tecnología de hoy en día, en muchas organizaciones la productividad está avanzando, esto ha sido de mucha utilidad para el progreso de ciertos equipos con las nuevas herramientas tecnológicas facilitaran los trabajos del día.

Si una organización incrementa su productividad, necesariamente sube su calidad estructural, con la opción de incrementar sueldos, maximizando su capital, encontrando nuevos mercados y lo más fundamental genera empleo, es razonable que con un incremento de producción y manejar los mismos medios se genere mayor capital para la organización.

Para mejorar la productividad se necesita los siguientes elementos:

- Innovar
- Orden
- Capital Humano
- Relaciones laborales

- Calidad del trabajo
- Calidad.

Son factores principales que interactúan en una organización para poder llegar a tener una buena productividad y optimización de recursos (Rombiola, 2012).

Dentro de las teorías de rendimiento y productividad se evidencia que son términos similares que todos van direccionados al mismo objetivo, que es incrementar la producción en una organización, el rendimiento mide la utilidad de las causas que intervienen en una producción, mientras que la productividad es la cantidad de productos procesados dentro de una producción, y para poder lograrlo se necesita una buena organización así como también de tecnología y métodos que ayuden al incremento de la producción, siempre y cuando minimizando los recursos que intervienen dentro del proceso de la producción.

### **Gestión del mantenimiento de los equipos productivos.**

Como indica Cuatrecasas Arbós (2012) “Los equipos de producción, es necesario que operen con los máximos niveles de eficiencia y calidad, para consolidar un sistema productivo que pueda tener como objetivos, los tres (ceros): cero despilfarros, cero defectos y cero averías y problemas de seguridad” (p. 669).

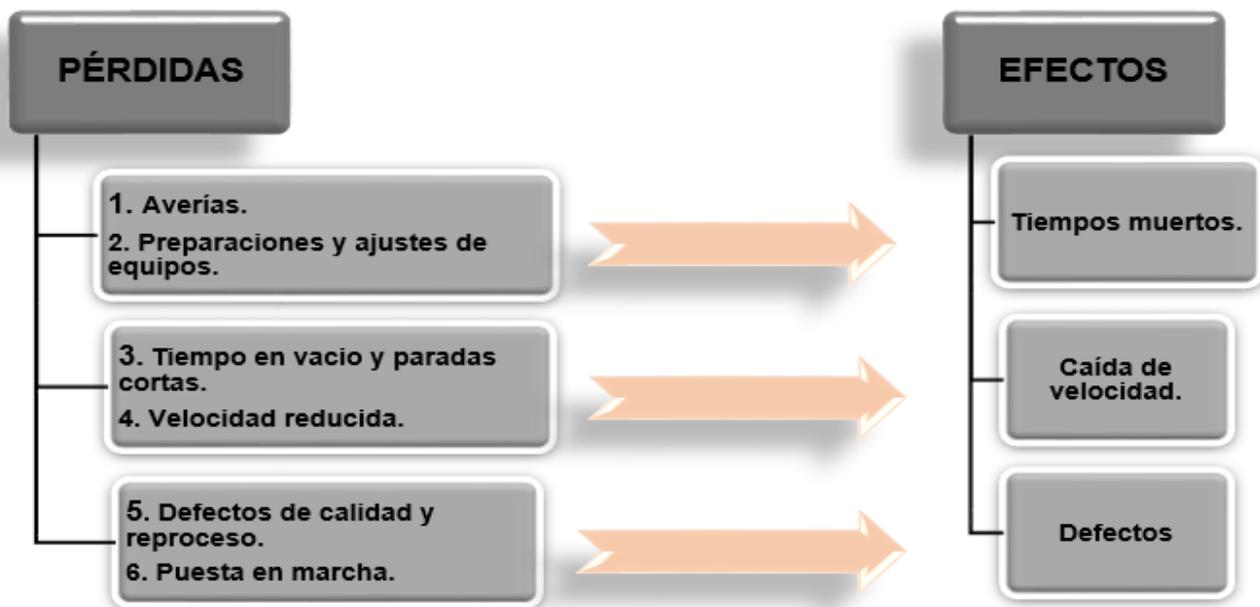
En las organizaciones deben implementar sistemas de mantenimiento preventivo, con ello se logra la eficiencia del rendimiento de los equipos productivos obteniendo una mayor productividad y competitividad para la empresa, con equipos en condiciones perfectas se reducirá los despilfarro como es el tiempo durante la ejecución de la producción, los defectos que son causas de rechazo en el producto y las averías que son los elemento del equipo en buen estado ayudando a evitar accidentes al personal en él trabaja.

### **Las seis grandes pérdidas de los equipos de producción.**

La finalidad de un sistema productivo competente desde la perspectiva de los equipos es de alcanzar un rendimiento de forma eficaz durante el mayor periodo factible. Por esa razón es inevitable detectar, ordenar y suprimir las principales causas que minimizan las limitaciones operativas idóneas de los equipos, lo que es un motivo principal para el mantenimiento productivo total (TPM).

Las fundamentales causas que dificultan alcanzar el incremento de la eficiencia general de un equipo se clasifican en seis enormes grupos y son nombrados como (las seis enormes pérdidas). Se agrupan en tres rangos tomando en cuenta el tipo de pérdidas que puede sustituir en el rendimiento de un sistema productivo, con participación directa o indirecta de los equipos de rendimiento (Cuatrecasas Arbós, 2012).

FIGURA # 1. LAS SEIS ENORMES PÉRDIDAS.



**Elaborado:** Por el autor.

Para tener una buena productividad es muy importante tener los equipos y herramientas en óptimas condiciones, considerando siempre un plan preventivo del mismo, para los rendimientos de los equipos se considera estos seis elementos que es muy importante al momento de la ejecución de una

línea de producción ya que el objetivo es minimizar en lo posible estos elementos que en todo equipo se presenta al momento de la producción, facilitando así cumplir a lo máximo con el programa de producción establecido y por ende cumplir con la demanda y satisfacción de los clientes.

### **Producto, Producción, Factores Productivos y Variables.**

Las organizaciones requieren conservarse dentro de las situaciones que lo ameritan, al incrementar su cuota en las ventas y nivel de la utilidad, para lo cual es necesario creer en su capacidad, y lo serán si sus productos y bienes lo son, si se cumple a la perfección las obligaciones de los clientes que de los productos de las demás empresas.

Para conocer si la producción o prestación que suministra las organizaciones puedan progresar dentro de la competencia, es vital entender el grado de producción que tenga durante el ciclo de producción actual, y en función de ellas que pertenezcan a cada clase utilitario uniforme que influya en cada producto o servicio, con el objetivo de establecer si es factible adquirir mayor grado de rendimiento y la manera de poder conseguirlo.

Las definiciones principales que influye en la planificación de la producción son:

- Producto
- Producción
- Factores productivos.

### **Producto.**

La definición de producto, en las organizaciones, continuamente se entiende como el elemento que se fabrica o se modifica en ella, con el objetivo de complacer la demanda de los clientes, siendo el resultado del trabajo y la experiencia de las personas que integran varios grupos de trabajo que componen el capital humano actual en las organizaciones.

En la fabricación de las producciones, por lo regular se utiliza materiales que son sujeto a definidas fases de trabajo, cuando se convierten en un producto de calidad, que por lo general deben ser competitivos, donde es importante optimizar todos los recursos factibles, con un acabado definido en el plan, y ejecutado dentro del periodo establecido para la empresa de producciones, empleando los excelentes recursos precisos y existentes en la organización

### **Producción.**

La producción de manufactureros es el desarrollo que consiste en el cambio del bien de consumo en productos semiacabados o acabados, cuyo valor agregado se define como la productividad adquirida, permitiendo ser posible por la capacidad humana, ya que ellos ponen en ejecución los recursos apto elegidos para cada intervención que demande los productos.

Para las organizaciones son muy importantes los rendimientos de los equipos, para poder incrementar la productividad, siempre optimizando los recursos que en ello influye, siempre y cuando trabajando bajos los estándares de calidad y que el producto sea competitivo en el mercado.

### **Factores Productivos.**

Los fundamentos que atribuyen a la producción y los factores productivos, se pueden garantizar que el factor humano es muy fundamental y significativo para alcanzar los grados correctos de la eficacia, es importantes dentro de las organizaciones para poder ser competidor en sus productos o servicios, para poder alcanzar el grado correcto de la producción esperada es importante que los encargados de las empresas de producción planteada y de los propios colaboradores, en sus varios grados de jerarquía es fundamental aplicar mejores controles, ayudando a minimizar mejor el tiempo, considerando solo los recursos necesarios, para así tener un producto de calidad, designado en el plan de producción, de acuerdo a las leyes y normas de seguridad industrial,

para prevenir enfermedad laboral y evitar accidentes (Alfaro. B & Alfaro. E, 1999).

Los autores citados en el párrafo anterior indican que (1999) “la productividad la podemos llamar también rendimiento o eficiencia del factor humano, se obtiene por el cociente resultante entre las cifras que determinan la producción obtenida medida en unidades físicas (piezas o elementos) o de tiempo-hombre” (p. 27).

Las empresas de hoy en día, deben pensar en tener una productividad adecuada bajo los importantes controles durante la ejecución del proceso de los productos que fabrica, pero lo más primordial es enfocarse en la importancia del capital humano que trabaja dentro de la organización, siendo el factor clave al momento de la producción, ya que de ellos depende que un equipo obtengan niveles de producción muy altos, fabricando productos con un estándar de muy buena calidad, pero siempre con la idea de minimizar los coste de producción, permitiendo cumplir satisfactoriamente con los planes de producción proyectados y poder ser competitivos dentro del mercado diferenciándose de las competencia para lograr satisfacer las demanda.

### **Planificación de la Producción.**

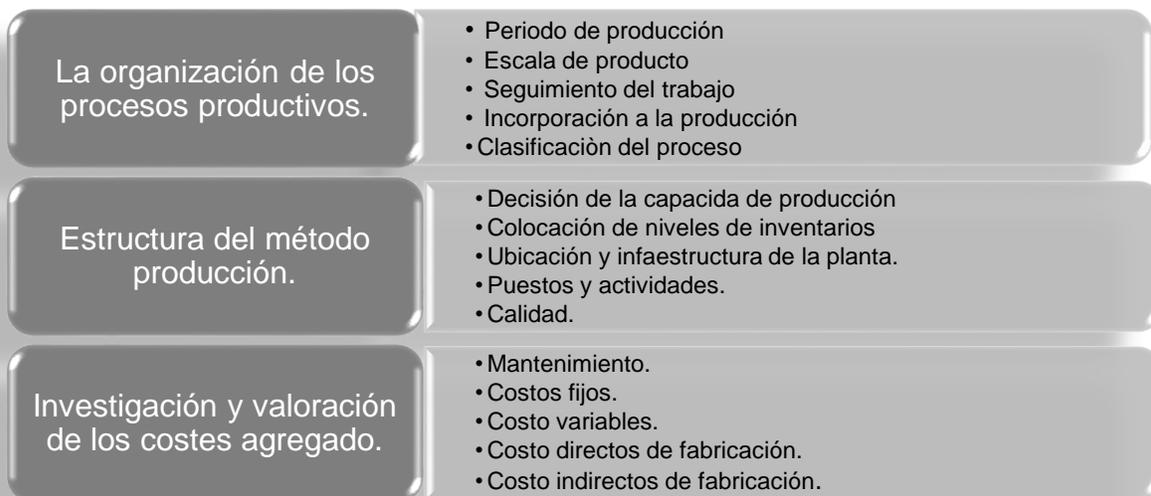
Para planificar la producción de una organización se debe comprender, cuáles son las fases o pasos que se requiere y que métodos se debe emplear para ser añadido, por lo que es importante plantear ciertas cuestiones como es la ubicación y comercialización física de su infraestructura, los periodos, los recursos y procedimientos que se emplea, la administración de su personal, etc. Sencillamente, la producción se planifica de 3 fundamentos primordiales que es:

- La organización de los procesos productivos.
- Estructura del método producción.
- Investigación y valoración de los costes agregado.

- Los procesos productivos están sujetos a cada ejemplo de negocio y pueden ordenarse según sus causas como:
- Los periodos de producción: pueden ser constante o irregular.
- La escala de productos: que depende de una producción si es elemental o diversa.
- El seguimiento del trabajo: que puede elaborarse en varias fases según su obligación.
- La incorporación de la producción: puede ser en una o varias empresas de manufacturas, según las obligaciones y la planificación de la empresa.

Para elaborar el proceso al que se quiere direccionar hay que asesorarse primero que método tecnológico es el más adecuado y en base a los resultados, adquirir las maquinas que se va a utilizar. Adicional hay que evaluar el incremento de la producción que podemos realizar y el método de organización de los inventarios que se va necesitar, la ubicación de la producción y la demanda del factor o capital humano que se necesitará (Buzón. Q, 2019).

**FIGURA # 2.** PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN.



**Elaborado:** Por el autor.

En estos términos se debe considerar al momento de ejecutar una producción, ya que es muy importante a la hora de planificar la producción del producto que lanzamos al mercado ya que es de mucha utilidad en ello se ve reflejado la competitividad de la organización y la captación de futuros clientes, sin dejar un término importante como es los factores productivos ya que en ello interviene el capital humano que hay dentro de una empresa y que es fundamental al momento de la fabricación del producto y por ende de la producción.

En la figura 2 de la planificación de la producción se aprecia cuáles son los elementos o causas que intervienen durante el proceso de la fabricación de un producto, todos direccionados a la producción y con ellos se refleja el rendimiento de los equipos productivos, y por ende se cumplirá con los niveles de producción proyectados y establecidos en una organización.

Se considera que lo más importante dentro de los elementos de la producción sería, el periodo de producción ya que con esto planificaríamos el tiempo estimado para la fabricación de cierto producto y el cumplimiento de entrega a los clientes, calidad que es muy importante que los productos se apliquen normas direccionadas a la calidad para conseguir un estándar muy alto, con ello ganaríamos la fidelidad y la confianza de los clientes y por último mantenimiento porque es el que interviene para que los equipos se encuentren en muy buenas condiciones a la hora de la ejecución de una producción.

### **Cálculo de Nivel de Producción.**

Para realizar el cálculo del nivel de productividad o producción se realiza la siguiente operación: mide dividiendo el programa de producción entre el número de tiempo.

$$\text{NIVEL DE PRODUCCIÓN} = \frac{\text{PROGRAMA DE PRODUCCIÓN}}{\text{N}^{\circ} \text{ DE TIEMPO}}$$

## **Estrategias para el plan de producción.**

La planificación que se debe continuar para el progreso del programa de producción se asocia principalmente en tres condiciones fundamentales, lo que no quiere decir que cada organización lleve su método propio conforme las cualidades del producto/compradores en la cual laboran. Podemos describir básicamente tres sistemas:

- Sistema de la nivelación.
- Sistema de la adaptación.
- Sistema de responsabilidad.

### **Sistema de la Nivelación.**

Este sistema propone mantener estable la cadencia de la producción durante el tiempo de un año, esto sería en el campo parejo la continuación de grupo permanente durante el año, se pueda atraer la producción pronosticada, con la resolución al cambio de los pedidos actuales generados. Se realiza el programa de producción mensual uniforme al pronóstico de pedido anual.

### **Sistema de la Adaptación.**

Este sistema involucra al programa de producción mensual que se adapte simplemente a las moderaciones de las ventas, considerando siempre los cambios y con el objetivo de conservar un inventario periódico y predispuesto.

Consideradamente esto lleva a que se genere costos adicionales, que se origina como el resultado de las variaciones de los cambios de producción.

### **Sistema de Responsabilidad.**

Este sistema se considera la responsabilidad que existe entre los inventarios que requiere preservar y los cambios de producción forzosos que pueden existir, para poder cumplir con los pedidos con la menor variación referente a los cambios de producción, comprometiendo a bajar los costó por variación de

capacidad, manteniendo un alto stock que no debe ser menor a un número proyectado (Anaya Tejero, 2016).

Es muy importante tener conocimiento de los términos como es el de cálculo de nivel de producción, porque es de mucha utilidad e importancia dentro del programa de producción ya que sirve de mucho para estimar los tiempos de entrega de ciertas líneas de producción, utilizando estrategias acordes durante el proceso como indican los autores del texto, incorporando los sistemas correctos, adecuados y de mucha conveniencia para las empresas de producción.

### **Cadena de Valor.**

La cadena de valor es un instrumento para las empresas de producción, donde se analizan ciertos elementos como es el mejoramiento del servicio, la reducción de sus costos de producción y maximiza la creación de valor a sus productos o servicios que brinda la organización, como indica Roben (2016)“La cadena de valor es una sucesión de acciones realizadas con el objetivo de instalar y valorizar un producto o un servicio exitoso en un mercado, mediante un planteamiento económico viable” (p. 3). Siendo relevante la cadena de valor que fue creada por Michael Porter, enfocándose siempre en el nivel de satisfacción del cliente, por otra parte, nos indica, Tous, Guzmán, Cordero & Sánchez (2019) “La cadena de valor ayuda a detectar aquellas actividades que permita generar una ventaja competitiva sustentable. Poseer una ventaja competitiva es tener una rentabilidad relativa superior a la de los competidores del sector en el que se opere” (p. 35).

Para que funcione correctamente la cadena de valor, es muy importante que todos los departamentos de la empresa interactúen ya que cada uno forma un eslabón como mencionan los autores, y con ello se logra el objetivo de la organización, siendo una empresa competitiva en el mercado y permitiendo el posicionamiento estratégico de los productos en coordinación a los costos, y diferenciándose siempre de la competencia.

### **2.1.2. Antecedentes Referenciales.**

Como antecedentes referenciales, se ha seleccionados algunos autores que tienen similitud con la realización de este proyecto que se detalla a continuación:

El autor Tuarez Medranda Cesar Augusto en el año (2013) en la universidad Escuela Superior Politécnica del Litoral de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas Departamento de Matemáticas, propone “Diseño de un sistema de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la aplicación del TPM”, donde propone la implementación del TPM (mantenimiento productivo total) en las actividades de la organización, con fundamentos a que este método de mejora continua tiene como propósito mejorar la confiabilidad de los equipos, involucrando a los colaboradores (Tuarez Medranda , 2013).

Este proyecto tiene relación con el trabajo planteado, ya que se considera aplicable a un equipo o maquinaria que ejerce una producción considerable, donde por falta de personal técnico o repuesto no se le da un mantenimiento preventivo adecuado, es así que se propone en este proyecto realizar un plan de mantenimiento preventivo, desarrollando los conocimientos de los operarios para que ello realicen la tareas básicas de mantenimiento preventivo en el equipo, como es la lubricación, limpieza y arreglos pequeños de ciertos elementos, esto favorece a tener mayor tiempo de producción en una máquina y duración de la vida útil del equipo.

El autor Márquez Orozco Saúl Gerardo en el año (2016) de la universidad Politécnica Salesiana de Guayaquil realizo una “Propuesta de mejora de la productividad del trabajo en el taller de mecanizado de la empresa Poligrup S.A.” la siguiente tesis se orienta a buscar y analizar cuáles son los factores que inciden en la productividad existente en el taller de mecanizado del complejo industrial Poligrup S.A., mediante el análisis de los problemas con el diagrama de Ishikawa, el estudio de tiempos y movimientos, análisis de los

procesos y métodos de trabajo y el análisis de la curva de aprendizaje de los trabajadores (Márquez Orozco, 2016).

Esta tesis se asemeja al tema del proyecto que se está planteando, ya que se encamina a buscar y analizar las causas que influyen en la productividad del área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A., mediante la herramienta de Ishikawa o espina de pescado ya que sirve para evaluar los factores y condiciones que están afectando la productividad en un puesto o área determinado de una empresa.

El autor Contreras Vergara Felipe Alejandro (2018) de la universidad Adres Bello, facultad de ingeniería, propone la “Propuesta de sistema de indicadores de productividad OEE (Eficiencia Global de Equipos) en planta Metálico RHEEM Chile”., el siguiente proyecto muestra los resultados obtenidos durante un periodo de estudio e implementación del sistema de eficiencia global de los equipos (OEE), es una herramienta de vital importancia porque tiene como meta la organización elaborar diversos productos solicitados por los clientes, donde se debe producir dentro los estándares de calidad y en los tiempos estimados (Contreras Vergara, 2018).

Lo que se requiere para el buen control del equipo Yoder 1 de la empresa Ferro Torre S.A. es reestructura el sistema de indicadores ya que actualmente no cuenta con un indicador correcto que evalué el rendimiento y la productividad, para poder cumplir con los niveles de producción y eliminar los atrasos de la entrega del producto terminado a los consumidores y cliente en general.

La autora Cantos Ortega Martha Károl (2018) del Instituto Superior Tecnológico Bolivariano de Tecnología realiza una propuesta de “Motivación laboral y su influencia en la producción de la empresa Nube, en la Ciudad de Guayaquil”., la siguiente proyecto de tesis se orienta a la motivación en el sector empresarial que es un factor muy importante y necesarios en el día a

día para su personal, para mejorar el desempeño laboral, obtener mayor productividad y mejores resultados (Cantos Ortega, 2018).

El proyecto de tesis se asemeja al proyecto que se está desarrollando ya que nos indica que la productividad depende de la motivación, y que influye mucho en el factor humano que tiene toda empresa, un colaborador motivado es el factor clave para elevar los niveles de producción y por ende para el crecimiento de la organización, actualmente en la empresa Ferro Torre S.A., en el área de perfiladoras el personal tiene un bajo desempeño laboral debido a la falta de motivación, por eso se plantea realizar un plan de capacitaciones al personal que labora en este equipo, ya que la motivación no es solo es recursos monetario sino que también se motiva con realizaciones de cursos, capacitaciones que le ayuda al colaborador crecer profesionalmente en su vida cotidiana.

## **2.2. Fundamentación legal.**

Es importante considerar algunos fundamentos legales para llevar a efecto la realización de este proyecto donde se detallan a continuación algunas normas para su utilización:

### **2.2.1. Norma INEN 1623:2015.**

Perfiles abiertos de acero conformados en frío negro o galvanizado para uso estructural.

#### **Objeto:**

Esta norma establece los requisitos que deben cumplir los perfiles de acero estructural conformados en frío.

#### **Campo de aplicación:**

Esta norma aplica a todos los perfiles abiertos conformados en frío para uso estructural, fabricados en acero al carbono o pre galvanizado según los grados establecidos. El uso de los mismos debería estar sujetos al cálculo estructural que lo respalde.

## Referencias Normativas.

Los siguientes documentos, en su totalidad o en parte, con referidos y son indispensables para su aplicación, para referencias fechadas, solamente aplica la edición citada. Para referencias sin fecha, aplica la última edición del documento de referencia (incluyendo cualquier enmienda).

NTE INEN-ISO 2859-1, procedimiento de muestreo para inspección por atributos. Parte 1. Programas de muestreo clasificados por nivel de aceptable de calidad (AQL) para inspección de lote a lote.

NTE INEN 109, ensayo de tracción para materiales metálicos a temperatura ambiente.

NTE INEN 950, recubrimientos metálicos. Determinación de la adherencia. Método de ensayo.

NTE INEN 2483, recubrimiento de zinc (galvanizado por inmersión en caliente) en productos de hierro y acero. Requisitos.

ISO 2178, *Non-magnetic coating on magnetizing substrates—Measurement of coating thickness—Magnetic method.*

ASTM A 1011, *Standard Specification for Steel, Sheet and Strip, Hot-Rolled, Carbon, Structural, High-Strength Low-Alloy, High-Strength Low-Alloy with Improved Formability, and Ultra-High Strength.*

## Definiciones.

Para efecto de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

**Ala.** Sección de apoyo cuya dirección es paralela al eje X-X.

**Alma.** Sección del perfil que une a las alas y cuya dirección es paralela al eje Y-Y.

**BMT.** Espesor del metal base sin incluir el recubrimiento (*Base Metal Thickness*).

**Grado del acero.** Estado dado por las propiedades mecánicas definidas por el límite de influencia, resistencia a la tracción y porcentaje de elongación.

**Lote.** Número de perfiles fabricados en una orden de producción establecida.

**Oilcanning.** Fenómeno elástico resultante de los esfuerzos inducidos, durante el conformado (no generado por golpes), que se presenta en forma de ondulaciones y es apreciable de acuerdo a las incidencias de la luz. Está directamente relacionado con el espesor y tipo de material.

**Perfil abierto.** Perfil cuyos bordes de la sección transversal constante no se une, que se obtiene por el conformado progresivo en frío de un fleje cortado de chapa de acero, que pasa entre una serie de rodillos o por golpes de prensa para obtener diferentes formas.

**Pestaña.** Parte de la sección del perfil unidas a las alas o alma, que forman un ángulo especificado por el fabricante, que se ubica en los bordes.

**Probeta.** Elemento en el que se realizan los ensayos indicados en esta norma.

#### **Clasificación:**

Los perfiles abiertos conformados en frío para uso estructural se clasifican de acuerdo a su forma en:

- C (canal),
- L perfil alas iguales,
- L perfil alas desiguales,
- G, Z (correa),
- V (perfil) (INEN, 2015).

Para poder cumplir con la satisfacción del cliente muy importante tener conocimiento sobre las normas que cumplan con los estándares de calidad, ya que se adoptan a los objetivos de la organización.

La normalización es el apoyo para el actual y el porvenir de una organización ya que determina una regla para el beneficio de todos los interesados como es organización- cliente, la utilización de esta norma es mejorar continuamente el desempeño y los estándares de calidad de todos los productos que la empresas ofrece.

## **2.2.2. ISO 9001:2015.**

### **Objeto y campo de aplicación.**

Esta norma Internacional especifica los requisitos para un sistema de gestión de la calidad cuando una organización:

- a) Necesita demostrar su capacidad para proporcionar regularmente productos y servicios que satisfagan los requisitos del cliente y los legales reglamentarios aplicables, y
- b) Aspira a aumentar la satisfacción del cliente a través de la aplicación eficaz del sistema, incluidos los procesos para la mejora del sistema y el aseguramiento de la conformidad con los requisitos del cliente y los legales y reglamentarios aplicables.

Todos los requisitos de esta Norma Internacional son genéricos y se pretende que sean aplicables a todas las organizaciones, sin importar su tipo o tamaño, o los productos y servicios suministrados.

NOTA 1. En esta Norma Internacional, los términos “producto” o “servicio” se aplican únicamente a productos y servicios destinados a un cliente o solicitados por él.

NOTA 2. El concepto que en la versión en inglés se expresa como “*statutory and regulatory requirements*” en esta versión en español se ha traducido como requisitos legales y reglamentarios.

### **Referencias Normativas.**

Los documentos indicados a continuación, en su totalidad o en parte, son normas para consulta indispensables para la aplicación de este documento. Para las referencias con fecha, sólo se aplica la edición citada. Para las referencias sin fecha se aplica la última edición (incluyendo cualquier modificación de esta) (ISO 9001, 2015).

Para alcanzar la satisfacción del cliente es importante que los productos cumplan con estándares de calidad cumpliendo sus expectativas y

necesidades, de acuerdo a la Norma ISO 9001:2015 se un estándar internacional que implementa los requisitos para un sistema de gestión donde conlleva a la mejora en la comunicación dentro de los integrantes de una empresa, asegurando que todos los colaboradores contienen la información oportuna para efectuar su labor.

### **2.3. Conceptualización de las variables de investigación.**

Para definir las conceptualizaciones de las dos variables se profundizará en el tema propuesto, así mismo las variables de la problemática y la forma para poder resolver dicha investigación.

#### **2.3.1. Variable Independiente: Rendimiento de Equipo.**

Esta variable se realizará el estudio de las acusas que ocasionan las paradas de producción según lo que indica Quezada:

El termino rendimiento se relaciona al producto o la utilidad que produce o da una persona o cosa, de acuerdo a términos matemáticos, el rendimiento seria la relación de los resultados recibidos y los recursos que se destina para lograr alcanzarlos.

Hay que tomar en cuenta, según el término que se le dé, se podrá referir a varias cuestiones, como por ejemplo si le aplicamos a una persona, cuando se habla de rendimiento, nos estamos refiriendo al cansancio, fatiga y a la falta de ánimo, o en su defecto al buen estado que presenta la persona para realizar sus labores.

Y por otro lado cuando el termino rendimiento es aplicado a las organizaciones, se hace referencia al efecto que se logra conseguir de cada una de unidades actuales que se relacionan a una actividad, siendo que sea una persona, un área de trabajo, o un departamento.

El rendimiento de un equipo permite calcular el vínculo entre los resultados logrados y los medios utilizados para lograr los objetivos durante la producción. Esto permite establecer el funcionamiento del desarrollo de fabricación y su

propósito lo cual es un indicador importante para que pueda tomar decisiones el departamento de producción (Quezada Palacios, 2016).

El autor en los párrafos anteriores nos comenta, que se puede estudiar el rendimiento tanto en las personas ya que de su estado de ánimo depende la labor que ejerce y por otro lado se el rendimiento en las organizaciones es ver en qué actividades está generando mayores tiempos improductivo y esto afecta al momento de una producción, para poder estudiar y organizar de la mejor manera las causas que ocasionan el bajo de rendimiento de equipo Yoder 1 de la empresa Ferro Torre S.A. se utilizara las siguientes herramientas como es el diagrama de causa-efecto, diagrama de Pareto donde nos permita identificar las actividades que demanda mayor tiempo al momento de producir un producto.

### **2.3.2. Variable Dependiente: Cumplimiento de los niveles de producción.**

El cumplimiento de los niveles de producción es lo fundamental en una organización ya que forma parte de los sistemas de planeación y control de la producción, donde se relaciona los resultados deseados contra un modelo de referencia (programa). Su función es coordinar la distribución en el periodo, las unidades y calidad requerida, de todos los componentes importante que intervienen en una producción: personal, equipos, herramientas y elementos, monitoreando la ejecución de sus procesos y producir información de acuerdo a su cumplimiento (López Salazar, 2013).

Para poder cumplir con los niveles de producción es importante que el personal tenga todas las herramientas necesarias, y que el equipo se encuentre en óptimas condiciones al momento de una producción, con estos dos argumentos se cumplirían con los niveles o programas de producción ayudando mucho a las entregas oportunas y a la satisfacción del cliente.

## 2.4. Glosario de Términos.

**Productividad:** Relación que existe entre los recursos que una empresa invierte en sus operaciones y los beneficios que obtiene de la misma, es un indicador fundamental en el análisis del estado de una compañía y de la calidad de su gestión (Alamar Belenguer, 2018, pg. 5).

**Producción:** Es el proceso de la transformación de la materia prima en productos semiterminados o terminados, cuyo conjunto puede definirse como producción obtenida siendo esto posible por la acción de los medios humanos (Alfaro. B & Alfaro. E, 1999, pg. 22).

**Producto:** Es el conjunto de productos o servicios que la empresa oferta a su mercado. En este apartado caben especificaciones concretas de ese producto, ya que debe centrarse en satisfacer las necesidades de los consumidores (Álvarez Gómez, 2016, pg. 10).

**Optimización:** Hace referencia a la acción y efecto de optimizar. En términos generales, se refiere a la capacidad de hacer o resolver alguna cosa de la manera más eficiente posible y, en el mejor de los casos, utilizando la menor cantidad de recursos (significados.com/optimizacion, 2019).

**Recursos:** Son todos los bienes, riquezas y elementos disponibles que la empresa necesita para resolver y realizar todas las actividades. También se debe asignar correctamente para que el proceso se complete correctamente para que no surjan problemas tales como falta de presupuesto (ISO 9001, 2015).

**Eficiencia:** Es de alguna manera, una relación entre los recursos suministrados y los resultados recibidos en un determinado periodo de tiempo (Cegarra Sánchez, 2012, pg. 243).

**Rendimiento:** Se define como la relación entre el trabajo útil que realiza una máquina y el trabajo total entregado a la misma. El rendimiento y la eficiencia

son relacionados entre sí, y constituyen unos parámetros de gran importancia y determinación a la hora de elegir un proceso, método o máquina (Cleventy, 2012).

**Proceso:** Secuencia de pasos, tareas o actividades que conducen a un cierto producto, el cual es el objetivo de dicho proceso (González De Las Cuevas, 2006, pg. 17).

**Programa:** Es una evaluación calendarizada de todo lo que la empresa espera fabricar (Anaya Tejero, 2016, pg. 77).

**Calidad:** Es el objetivo de las actividades que se realizan en una empresa y es el cliente el que percibe el resultado global (Sánchez López, 2019, pg. 9).

**Indicador:** Es una característica específica, observable y medible que puede ser usada para mostrar los cambios y progresos que está haciendo un programa hacia un logro de resultado específico, y en términos precisos, no ambiguos, que describa clara y exactamente lo que se está midiendo (Center, 2010).

**Capacidad:** Es una declaración de la tasa de producción y, por lo general, se mide como la salida (o resultado) del proceso por unidad de tiempo (Chapman, 2006, pg. 164).

**Organización:** Es el arreglo ordenado de los recursos y funciones que se consideran oportunas para el cumplimiento del objetivo. Esto se refiere al establecimiento de una estructura para la sistematización racional de los recursos por medio de la agrupación de actividades, disposición y jerarquías (García, 2017).

**Mantenimiento:** Son todas las actividades que deben ser desarrolladas en orden lógico, con el propósito de conservar en condiciones de funcionamiento seguro, eficiente y económico los equipos de producción, herramientas y demás propiedades físicas de las diferentes instalaciones de una empresa (Garcías Palencia, 2006, pg. 2).

## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA

#### 3.1. Presentación de la empresa.

##### 3.1.1. Datos de la empresa:

**Nombre de la Empresa:** “FERRO TORRE S.A.”

**Sector:** Pertenece al sector industrial de la Metalmecánica.

**Fecha de Constitución:** 31 de mayo 1972

**Registro Único Contribuyente:** 1790030008001

**Objetivo Social:** La empresa Ferro Torre S.A. se dedica a la fabricación y comercialización de productos de acero para la industria y la construcción.

#### **Historia.**

Corría el año 1972 y la gran visión de **Antonio Ferro Torre** permite la creación de FERRO TORRE S.A. con el objetivo de comercializar productos de acero para la industria y construcción.

A partir del año 2000, empezamos también con la fabricación de algunos productos, tales como perfiles, tuberías, etc. Empieza una nueva era que nos ha permitido liderar un nuevo desarrollo industrial en el Ecuador.

Han transcurrido 20 años desde aquel cambio y actualmente hemos logrado consolidarnos como una de las más importantes empresas de nuestro país. Esto nos permite liderar la conformación y fabricación de tubería estructural, ser grandes actores en perfilería estándar y plegada, y actualmente contamos con la tubera más grande del país. Nos hemos convertido en proveedores confiables en materiales y productos de acero para la industria.

En el año 2018, siguiendo con la confianza en el Ecuador, hemos incursionado en la industria del servicio de galvanizado, convirtiéndonos también en especialistas en proteger el acero contra la corrosión.

**FERRO TORRE S.A** es una empresa ecuatoriana que se dedica a la fabricación y comercialización de materiales de acero, con la más amplia oferta de productos y atiende las necesidades del mercado de la construcción e industria. Ofrece al mercado sus líneas de tubos, perfiles, planchas, cubiertas, elementos estructurales y de infraestructura, con propuestas innovadoras y un gran equipo técnico. Utilizando tecnología de punta, FERRO TORRE S.A. busca la mejora continua en cada uno de sus procesos, de acuerdo a las exigencias de un mercado especializado (Ferro Torre S.A., 2020).

#### **Misión.**

Contribuir al desarrollo del sector productivo a través de soluciones de acero innovadoras y de calidad, con responsabilidad hacia la sociedad y el ambiente (Ferro Torre S.A., 2020).

#### **Visión.**

Ser la empresa más reconocida por los clientes que requieren soluciones de acero (Ferro Torre S.A., 2020).

#### **Política de Calidad.**

FERRO TORRE S.A. fabrica y comercializa productos de acero, cumpliendo con las disposiciones jurídicas y normativas vigentes. Nuestra estrategia organizacional nos compromete a mejorar continuamente, siguiendo los estándares de nuestro Sistema de Gestión de la Calidad, manteniendo una constante capacitación del personal y formando sólidos vínculos con los proveedores, satisfaciendo así las necesidades de nuestros clientes y generando valor a los accionistas (Ferro Torre S.A., 2020).

Logo:



### 3.1.2. Ubicación de la Empresa.

La empresa Ferro Torre S.A. cuenta con 2 plantas de producción y su matriz principal, la primera, planta Guayaquil, se encuentra ubicada en el Km 14 ½ Vía a Daule, la segunda, planta Petrillo, se encuentra ubicada en el Km 29 Vía a Daule y su matriz principal, ubicada en Ciudad de Quito en la AV. Eloy Alfaro N58-09 y Leonardo Murialdo.

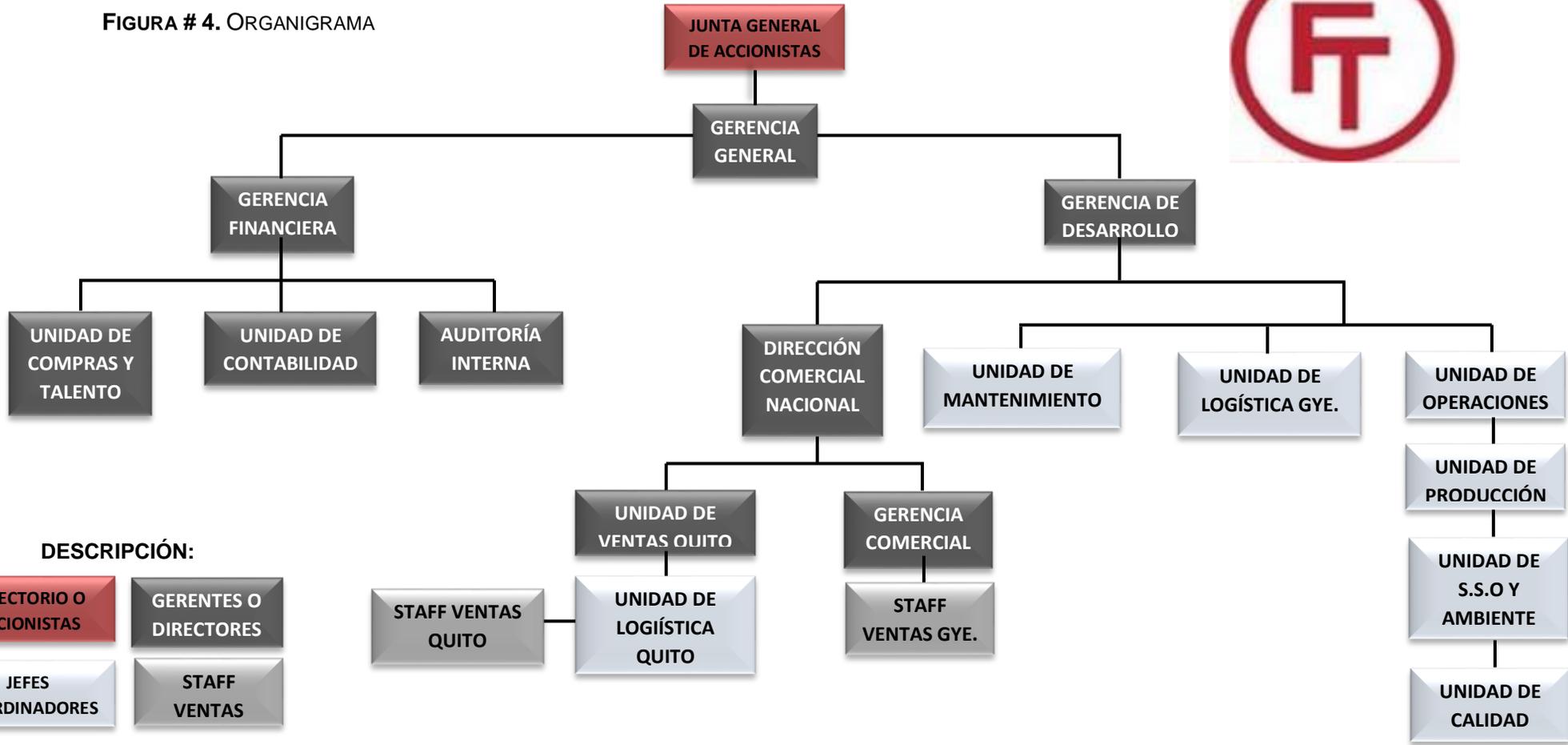
**FIGURA # 3. UBICACIÓN DE LA EMPRESA**



**Fuente:** Pagina web. (Ferro Torre S.A., 2020)

### 3.1.3. Estructura organizacional de Ferro Torre S.A.

FIGURA # 4. ORGANIGRAMA



Fuente: Departamento de Recursos Humanos (Ferro Torre S.A.)

### 3.1.4. Plantilla total de trabajadores.

La empresa Ferro Torre S.A. actualmente cuenta con un total de 144 trabajadores, de los cuales se presenta en la siguiente tabla.

**Cuadro 1.** Plantilla de trabajadores.

Área	Cantidad
Administrativo	37
Operativos	107
<b>TOTAL</b>	<b>144</b>

Representación gráfica de la plantilla de la empresa Ferro Torre S.A.

**FIGURA # 5.** GRÁFICO DE PLANTILLA DE TRABAJADORES.



**Elaborado por:** El Autor.

**Fuente:** RR. HH (Ferro Torre S.A., 2020)

**Cuadro 2.** Cantidad de trabajadores por categoría ocupacional.

<b>ÁREA</b>	<b>CARGOS</b>	<b>CANTIDAD</b>
ADMINISTRATIVA	JUNTAS DE ACCIONISTAS	5
ADMINISTRATIVA	GERENTE GENERAL	1
ADMINISTRATIVA	CONTADOR	1
ADMINISTRATIVA	ASISTENTE DE PRODUCCION	2
ADMINISTRATIVA	COORD CALIDAD	1
ADMINISTRATIVA	COORD GRAL PETRILLO	1
ADMINISTRATIVA	COORD. MANTENIMIENTO	1
ADMINISTRATIVA	COORDINADORA DE PRODUCCIÓN	1
ADMINISTRATIVA	JEFE COMPRAS Y TH	1
ADMINISTRATIVA	JEFE MANTENIMIENTO	1
ADMINISTRATIVA	JEFE PRODUCCIÓN	1
ADMINISTRATIVA	MEDICO OCUPACIONAL	1
ADMINISTRATIVA	PROYECTISTA MECANICO	1
ADMINISTRATIVA	SUP. SEGURIDAD	1
ADMINISTRATIVA	TRABAJO SOCIAL	1
ADMINISTRATIVA	ASISTENTE DE BOD RPTOS	1
ADMINISTRATIVA	JEFE LOGISTICA	1
ADMINISTRATIVA	ASIST DE DESPACHO EN PUERTO	1
ADMINISTRATIVA	COORD. LOGISTICA	1
ADMINISTRATIVA	GERENTE FINANCIERO	1
ADMINISTRATIVA	SUP. LOGISTICA	4
ADMINISTRATIVA	ASIST. LOGISTICA QUITO	1
ADMINISTRATIVA	ASIST. LOGISTICA GQUIL	1
ADMINISTRATIVA	EJECUTIVA DE VENTAS	4
ADMINISTRATIVA	ASIST. ADMINISTRATIVO (A)	1
ADMINISTRATIVA	CAJA	1
ADMINISTRATIVA	GERENTE COMERCIAL	1
ADMINISTRATIVA	GERENTE REGIONAL	1
OPERATIVA	SUP. PRODUCCIÓN	2
OPERATIVA	SUP. MECANICOS	1
OPERATIVA	ELECTRICO	3
OPERATIVA	SOLDADOR	1
OPERATIVA	MECANICO	3
OPERATIVA	AYUD. BODEGA	17
OPERATIVA	OPERADOR DE MÁQUINA	39
OPERATIVA	AYUD. MÁQUINAS	23
OPERATIVA	OPERADOR PUENTE GRUA	6
OPERATIVA	MONTACARGUISTA	5
OPERATIVA	SUP CALIDAD	2
OPERATIVA	MTTO Y LIMPIEZA	3
<b>TOTAL</b>		<b>144</b>

Fuente: RR. HH (Ferro Torre S.A., 2020)

FIGURA # 6. CANTIDAD DE TRABAJADORES POR CATEGORÍA.



Fuente: RR. HH (Ferro Torre S.A., 2020)

### 3.1.6. Clientes, proveedores y competidores más importantes.

**Clientes.** Los principales clientes de la empresa Ferro Torre S.A. se encuentran en diferentes ciudades del país a continuación se detalla por provincia:

Guayas:

- Cobnuhierro.
- Aceros Riveras.

- Comisariato del Constructor.
- Maximetales.
- Mega métales.
- Disensa.
- Oricorp S.A.
- Acevil
- Cedeott.
- Centro Acero.
- Edehsa.
- Famesa S.A.
- Klaere.
- Vimetal.
- Socometal.
- Construcciones civiles y metálicas.
- Metalconst.
- Minuto Corp.

Imbabura:

- Ferro Eléctrico S.A.
- Bosma.

Los Ríos:

- Comercial Touma.
- Comercial el Hierro.
- La Casa del Hierro.
- Internegocios de Hierro S.A.
- Promainco.
- Promacons.

Manabí:

- Metal hierro.
- Ferroman.
- Metacma.
- Ferroacero.

Morona Santiago:

- Ferritecho.
- Acero Puyo.
- Promacero.

Pichincha:

- Ferrigonz.
- Acero Center.
- Acero Montecristi.
- Dismahierro.
- Distribuidora JR.
- Ferro Tulcanaza.
- Idmacero.
- Mega métales.
- Proacero.
- Proviacero.
- Comercial Puruha.
- Aceroplus.
- Cima.
- Estructec S.A.
- Esycmet.
- Proyectos Mecánicos.
- Ing. Jorge Moreno.
- Vecast.
- Jacobo Ron Muñoz Constructor.

- CQ. Construcciones.

Santa Elena:

- Iván Celso Solís S.A.
- Improacero S.A.
- S.H.M.

Santo Domingo de Los Tsáchilas:

- Incavit S.A.

Tungurahua.

- Ambatol
- Tubegal.

Sucumbíos:

- Alvial.

El Oro:

- Dicohierro.
- Improacero.

Chimborazo:

- Comercial Vera.

Cañar:

- Comercial Toledo.

Azuay:

- La bodega del Constructor.
- Constru Gypsum.
- El Hierro.

- Metal Austro.

**Proveedores:**

Materia Prima.

- Steell Resouces.
- Arcelor Mittal.
- Marubeni.
- Samsung.
- Servestal.
- Salzginter.

Repuesto:

- La Casa del Reliman.
- Hivimar S.A.
- Iván Bohman C.A.
- Acero Bohler.
- Lubrisa S.A.
- Siemens.
- Inproel S.A.
- Linde.
- Indura.

**Competidores más importantes.**

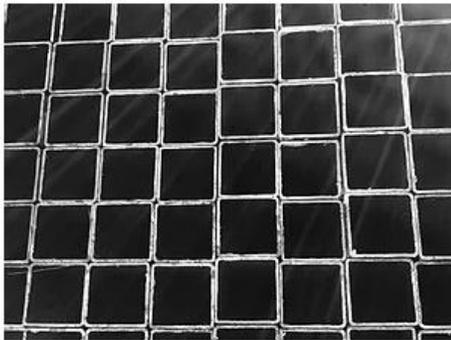
- Ipac S.A.
- Kubiec.
- Novacero.
- Dipac.
- Acesco.
- Centro Acero.

### 3.1.7. Principales Productos.

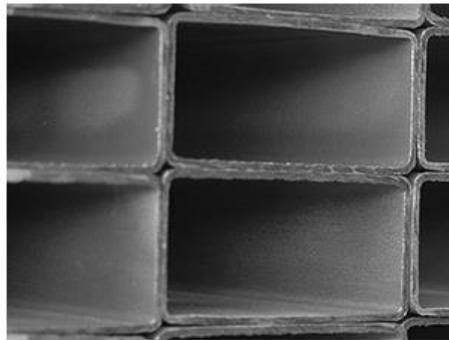
Ferro Torre S.A. produce y comercializa productos de acero, para la industria y la construcción, ofreciendo varias gamas de productos de la cuales se detallan a continuación.

#### Tuberías:

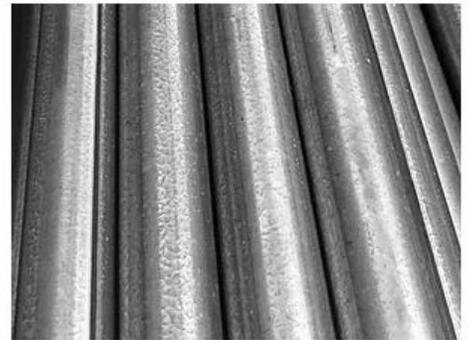
FIGURA # 7. PRINCIPALES PRODUCTOS (TUBERÍAS)



**TUBERIA CUADRADA**



**TUBERIA  
RECTANGULAR**



**TUBERIA REDONDA**

**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020)

Se fabrican a partir de rollos o flejes de acero laminado en caliente, que se someten a un proceso de conformado en frío, pasando por una serie de rodillos, dando la distintas medidas geométricas o forma de cada tubo, los cuales se cierran mediante un proceso de soldadura por inducción de alta frecuencia (ERW) (Ferro Torre S.A., 2020).

#### Perfiles:

**Perfil Estándar.**

**FIGURA # 8.** PRINCIPALES PRODUCTOS (PERFILES ESTÁNDAR)



**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020) Se fabrica a partir de rollos o flejes de acero laminados en caliente, que a través de un proceso de conformación en frío, pasando por una serie de rodillos, obtienen la geometría y la forma deseada (Ferro Torre S.A., 2020).

#### **Perfil plegado.**

**FIGURA # 9.** PRINCIPALES PRODUCTOS (PERFILES PLEGADOS)



**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020)

Perfil plegados o especiales, son aquellos que superan los formatos de aquellos elementos conformados en Rollformer y que están definidos por el cálculo estructural de cada proyecto (Ferro Torre S.A., 2020).

#### **Especiales:**

**FIGURA # 10.** PRINCIPALES PRODUCTOS (ESPECIALES)



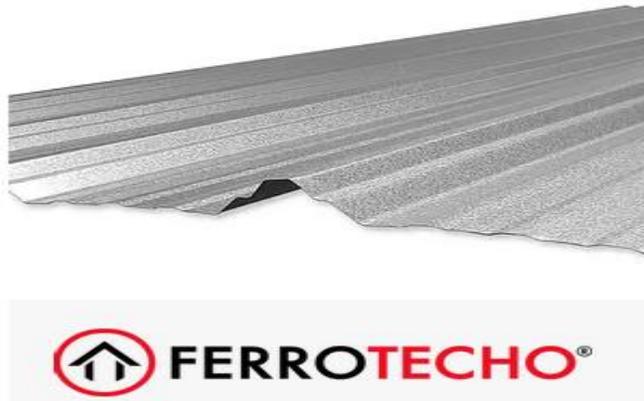
**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020)

Dispone de flejes y planchas de diferentes medidas, espesores y calidades para estructuras y proyectos (Ferro Torre S.A., 2020).

**Panelados:**

**Ferrotecho.**

**FIGURA # 11.** PRINCIPALES PRODUCTOS (FERROTECHO)



**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020)

Cubierta metálica fabricada en acero con recubrimiento de aluminio y zinc (Aluzinc) y en acero con recubrimiento prepintado en espesores: 0.25 mm, 0.30 mm, 0.40mm (Ferro Torre S.A., 2020).

**Ferrodeck.**

**FIGURA # 12.** PRINCIPALES PRODUCTOS (FERRODECK)



**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020)

Es una placa colaborante de acero con recubrimiento galvanizado G90, cumple con las normas ASTM A653 y se utiliza para losas compuestas. Fabricadas en espesores 0.65mm y 0.76mm (Ferro Torre S.A., 2020).

### **Servicio de Galvanizado.**

**FIGURA # 13.** PRINCIPALES SERVICIOS (SERVICIO DE GALVANIZADO)



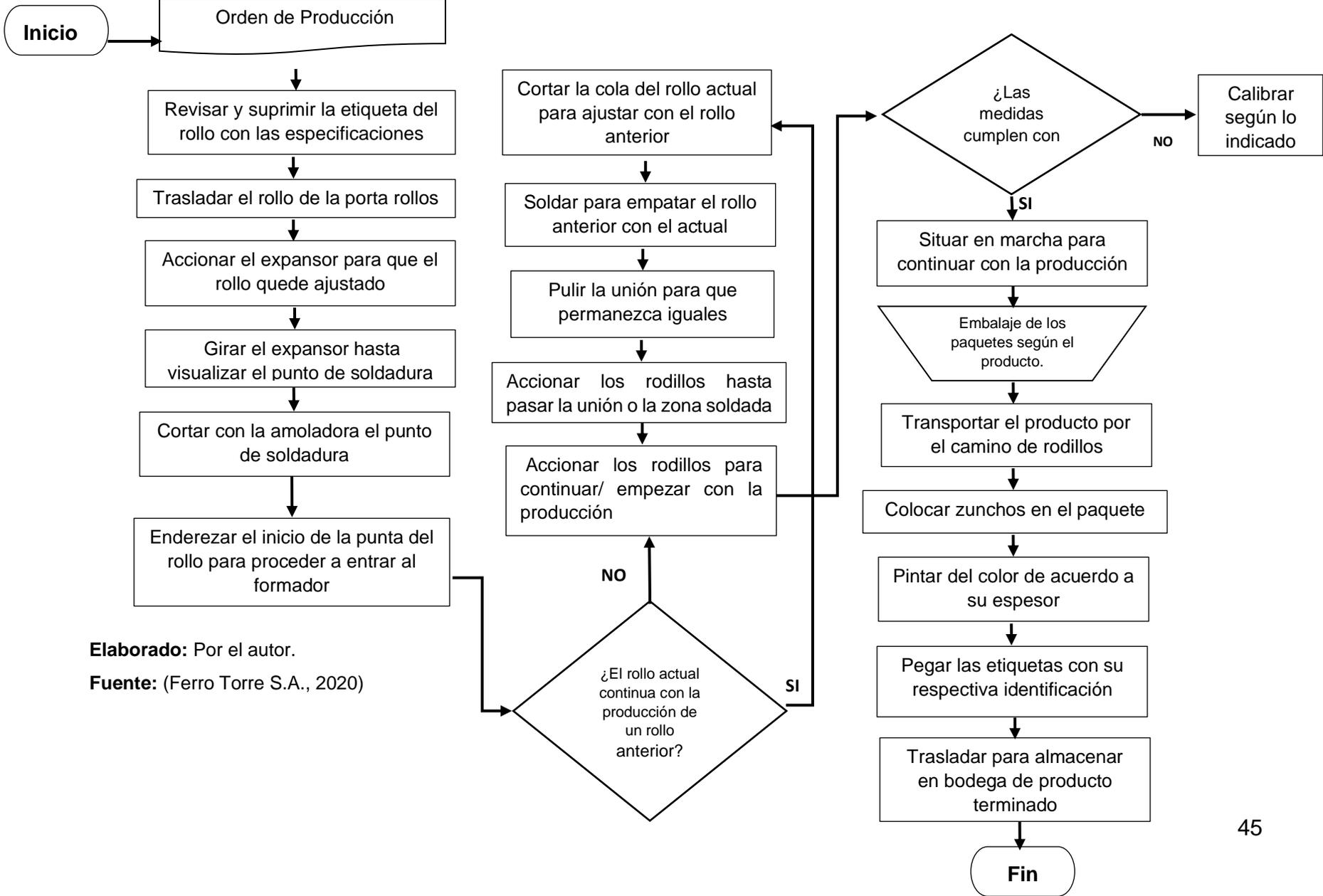
**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020)

Recubrimiento de zinc por inmersión sobre una pieza de acero, que prolonga su vida útil por 25 años y más, según su aplicación (Ferro Torre S.A., 2020).

### 3.1.8. Descripción del proceso objeto de estudio o puesto de trabajo.

Símbolo	Significado
	Inicio – Fin
	Operación
	Decisión
	Documento
	Operación Manual

FIGURA # 14. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO OBJETO DE ESTUDIO.



Elaborado: Por el autor.

Fuente: (Ferro Torre S.A., 2020)

En la descripción del proceso de estudio se evidencia el ciclo del proceso que realiza el equipo Yoder 1 del área de perfiladoras en la empresa Ferro Torre S.A.

### **3.2. Diseño de la investigación.**

#### **3.2.1. Tipos de investigación.**

En la metodología de la investigación hay varios tipos, cada uno tiene su finalidad según el estudio del fenómeno a investigar, según Ferreyra & Longhi (2014) “Toda investigación comienza por el tratamiento de algún problema, es decir, reside en encontrar, enunciar y realizar un trabajo, para resolver determinada problemática a las que necesitamos darle respuesta” (p. 14). En los estudios de un problema de investigación en común existen varios tipos y clasificaciones, pero para este proyecto se utilizará los principales que están alineados a la problemática que se plantea resolver:

- Investigación descriptiva.
- Investigación explicativa.

#### **investigación descriptiva.**

Según Yuni & Urbano (2014) “Intenta describir las características de un fenómeno a partir de la determinación de variables o categorías ya conocidas. Se miden con mayor precisión las variables y/o categoría que caracterizan el fenómeno” (p. 15).

La investigación que se plantea estudiar es de tipo descriptivo ya que está relacionado interiormente a las variables de la investigación, indicando las causas que inciden en el rendimiento del equipo Yoder 1, de manera que se realice un diagnóstico de la situación actual que permita el incremento y el control de la productividad en el área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A.

### **investigación explicativa.**

Como indica Arias (2006) “Se encarga de buscar el porqué de los hechos mediante el establecimiento de relaciones causas-efecto. En este sentido, los estudios explicativos pueden ocuparse tanto de la determinación de las causas, como de los defectos mediante las pruebas de hipótesis” (p. 26).

La investigación examinará las causas de la ineficiencia del rendimiento del equipo Yoder 1, que está generando la improductividad en el área de perfiladora de la empresa Ferro Torre S.A. y que sea factible encontrar y resolver los defectos o causas que se está generando y en resumen proponer la mejora del equipo.

### **3.3. Técnicas e instrumentos de la investigación.**

Al iniciar un trabajo de investigación, la recopilación de datos es una fase fundamental y rigurosamente relacionado con la información de los mismos, en cambio cada modelo de investigación demanda técnicas apropiadas para su utilización y cada una de estas técnicas establece su adecuada herramienta, elementos y recursos a aplicar, hay algunas técnicas e instrumentos que facultan al investigador a recoger información de una muestra acercándose a la problemática que se está investigando y da la hipótesis del trabajo (Contreras & Roa , 2015).

Para la realización de este trabajo de investigación se ha utilizado las siguientes herramientas que nos permita identificar las causas que afectan el rendimiento del equipo Yoder 1 de la empresa Ferro Torre S.A. las cuales a utilizar son las siguientes.

- Diagramas del proceso.
- Diagrama de Ishikawa (Causa efecto).
- Diagrama de Pareto.

## Diagramas del proceso.

Como indican los autores Heizer & Render (2004) “Los diagramas del proceso 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” (pg. 257).

Con esta herramienta determinaremos las actividades que no agregan valor durante el proceso, realizando la forma actual para la fabricación de un perfil en el equipo Yoder 1 de la empresa Ferro Torre S.A. añadiendo una línea de valor agregado para favorecer y diferenciar aquellas actividades que agregan valor y el despifarro, determinando todas aquellas operaciones que agregan valor a lo opuesto como es demoras, transportes, inspeccion y almacenamiento que no agregan valor con el objetivo de reducir los despifarras y aumentar la operaciones, ya que todos los componentes sin valor agregado son desperdicios, que las organizaciones pierden.

**FIGURA #15.** REPRESENTACIÓN DEL DIAGRAMA DE PROCESO.

<b>DIAGRAMA DE PROCESO</b>			
Maquina: XXX		Fecha: XXX	
Departamento: XXX		Elaborado por: XXX	
<b>SIMBOLOGIA</b>			
● = OPERACIONES:    ➡ = TRANSPORTE:    ■ = INSPECCIÓN:    ● = DEMORAS:    ▼ = ALMACENAMIENTO			
<b>DISTANCIA EN METROS</b>	<b>TIEMPOS EN MINUTOS</b>	<b>SIMBOLOS DEL DIAGRAMA</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL PROCESO</b>
XXXX	XXXX	○ ➡ ■ D ▼	XXXXXXXX
XXXX	XXXX	○ ➡ □ D ▼	XXXXXXXX
XXXX	XXXX	● ➡ □ D ▼	XXXXXXXX
XXXX	XXXX	○ ➡ □ ● D ▼	XXXXXXXX
XXXX	XXXX	○ ➡ □ D ▼	XXXXXXXX
XXXX	XXXX	XXXX	<b>TOTALES</b>
Tiempo con valor agregado= Tiempo de operaciones/ tiempo total=			

**Elaborado por:** El Autor.

**Fuente:** (Heizer & Render, 2004)

### **Diagrama Ishikawa (causa-efecto).**

Con la elaboración del diagrama de Ishikawa o también llamado diagrama de causa-efecto se determinará cuáles son las posibles causas que implican en el problema propuesto de la empresa Ferro Torre S.A. en el área de perfiladoras del equipo Yoder 1, generando las posibles soluciones.

“El diagrama de Ishikawa o causa-efecto es una herramienta que ayuda a identificar las causas raíces de un problema, analizando todos los factores involucrados en la ejecución de un proceso” (Vieira, 2019).

Con la técnica de Ishikawa se podrá observar y seleccionar las posibles causas y efectos que está dando problema con el rendimiento del equipo Yoder 1 de la empresa Ferro Torre S.A.

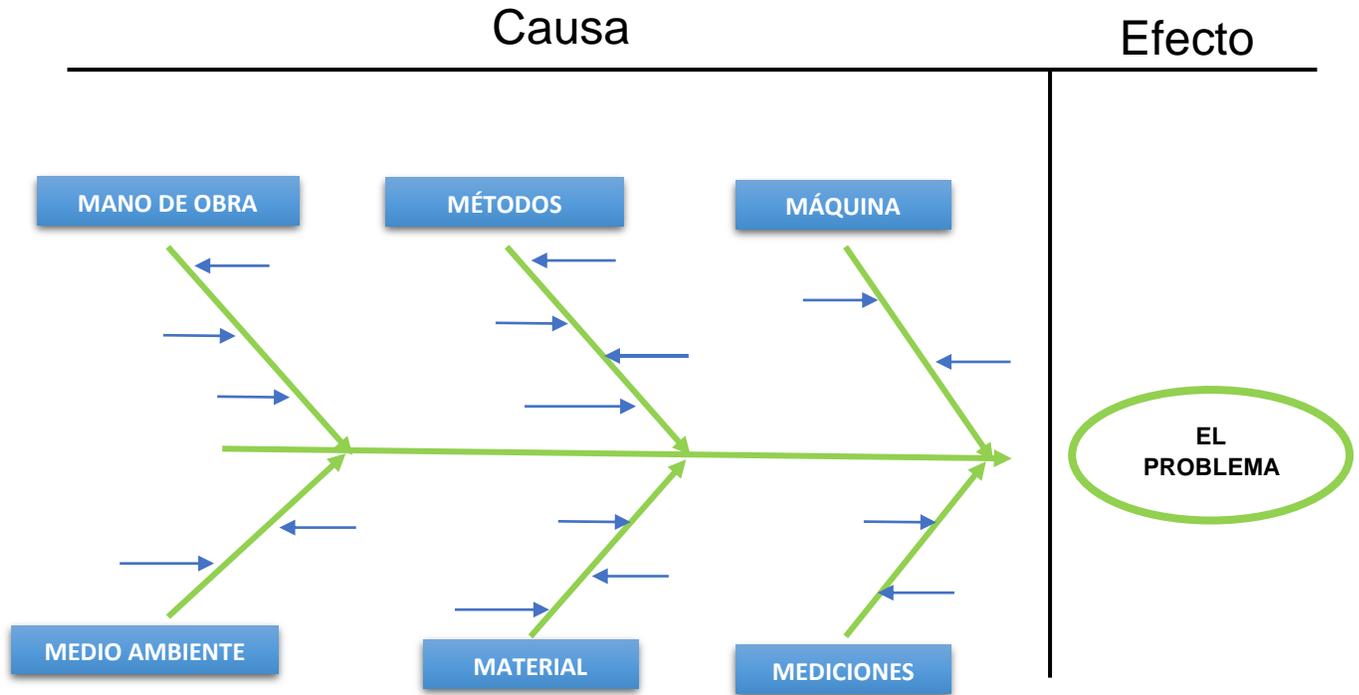
### **Ventajas del diagrama de Ishikawa.**

El diagrama de Ishikawa es de gran aprovechamiento en todas empresas y se puede utilizar en varias metodologías ya que tiene ventajas como:

- Perfecciona los procesos.
- Señala las causas.
- Ordena las causas halladas.
- Superior claridad de los problemas.
- Orden de las ideas.
- Trabajo en equipo.

Con los conocimientos obtenidos se procederá a realizar el diagrama de Ishikawa para poder analizar las posibles causas con sus correspondientes efectos que genera la situación conflicto de la problemática planteada, el diagrama de causa efecto o también llamado espina de pescado tiene la siguiente estructura, para poderlo entender de una mejor manera se la detalla a continuación.

**FIGURA # 16.** REPRESENTACIÓN DEL DIAGRAMA DE ISHIKAWA CAUSA-EFECTO



**Elaborado por:** El Autor

### **Diagrama de Pareto.**

Con el diagrama de Pareto nos proporciona establecer cuáles son las causas que se ejecutan con mayor frecuencia en el equipo Yoder 1 en el área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A., dicha grafica podemos señalar y ordenar las principales prioridades para luego poder ejecutar la toma de decisiones en el lugar que se está estudiando y así determinar cuáles son los mayores problemas que se deben dar solución y poder resolverlo primero.

Este diagrama “representa la regla 80/20, es decir, que, en la mayoría de las consecuencias son debido al 20% de las acciones o el 80% de los efectos de un producto se debe al 20% de las causas” (Parra, 2019).

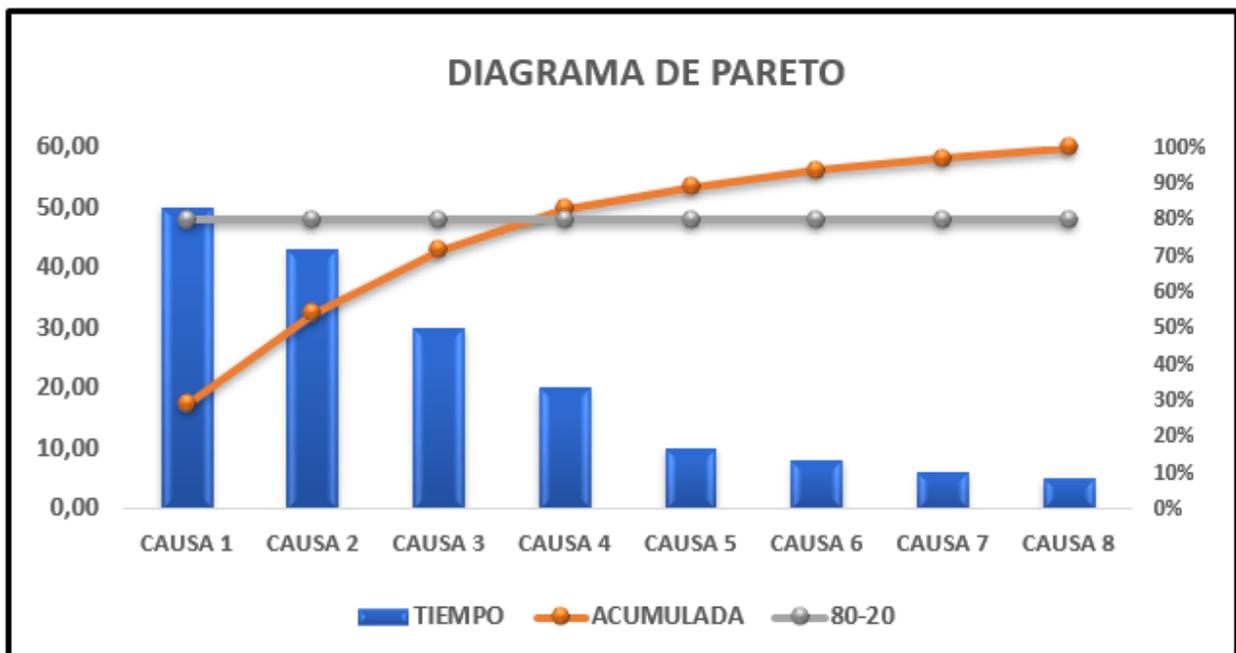
Su objetivo principal del diagrama de Pareto es hacer notorio los problemas actuales, que están causando mayor efecto, esto hace que no se pueda alcanzar la meta del área que se está estudiando dentro de una organización, ayudando a minimizar las pérdidas que se generan por ciertos problemas que posee

Para la elaboración del diagrama de Pareto se debe considerar lo siguiente:

- Analizar y priorizar el problema.
- Observar la situación de los factores.
- Facilitar de una forma sencilla y completa del problema.

Con la recolección de los datos señalados, se procederá a realizar el estudio de la problemática generada en el equipo Yoder 1 del área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A.

**FIGURA # 17.** REPRESENTACIÓN DE DIAGRAMA DE PARETO.



**Elaborado por:** El autor.

## CAPÍTULO IV

### 4.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS

De acuerdo a la metodología planteada se desarrollara las herramientas propuestas en el capítulo anterior como es el diagramas de proceso para poder determinar las pérdidas de tiempos que se están generando en dicha actividades que no aportan valor agregado al proceso, así también se empleara el diagrama de Ishikawa donde se determinara las causa y los efectos que ocurren en el lugar de estudio y así mismo se realizara el diagrama de Pareto para poder diagnosticar ciertas actividades que se repiten con mayor frecuencia, para poder proponer una mejora en el equipo Yoder 1 del área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A.

#### **Elaboración del diagrama de proceso planteado**

En el capítulo anterior se detalló el diagrama de flujo donde se identificaron las actividades que intervienen en el proceso del equipo Yoder 1, ahora se desarrollara esta herramienta que es el diagrama de procesos operativos con mayor profundidad en lo que corresponde a las actividades y tiempos de ejecución para obtener las causas en esas actividades que no me están generando valor agregado durante el proceso y así poder proceder a proponer ciertas mejoras en el equipo.

**FIGURA # 18.** DIAGRAMA DE PROCESO ACTUAL DEL EQUIPO YODER 1.

<b>DIAGRAMA DE PROCESO</b>			
<b>Maquina:</b>	Yoder 1	<b>Fecha:</b>	04/02/2021
<b>Departamento:</b>	Producción	<b>Elaborado por:</b>	Ramiro Ortega
SIMBOLOGÍA			
	= OPERACIONES:		= TRANSPORTE:
	= INSPECCIÓN:		= DEMORAS:
	= ALMACENAMIENTO		
DISTANCIA EN METROS	TIEMPOS EN MINUTOS	SIMBOLOS DEL DIAGRAMA	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

10	7		Traslado de la materia prima para abastecer el equipo.
	1		El supervisor encargado entrega orden de producción al operador del equipo
	1		Revisa y suprime etiqueta del rollo con las especificaciones del producto
8	5		Se traslada el rollo al portarrollos con el puente grúa
	2		Coloca y acciona el expansor para que quede ajustado el rollo
	3		Procede a cortar con la amoladora el punto de soldadura en el rollo
15	6		Espera que llegue el disco de pulir ya que se quedó sin disco
	3		Endereza la punta del rollo para empalmar con el siguiente rollo
	8		Realiza la unión del de la punta y la cola del otro rollo.
	2		Pulir las dos uniones para sacar la rebaba de la soldadura
4	1		Se traslada al panel principal de control del equipo
1	2		Realiza la codificación del producto según a producir en la impresora
	2		Calibración de la velocidad en el panel principal
	1		Da arranque al equipo desde el panel principal
	5		Espera de herramienta para regulación de matricería
	3		Se separa el empate para ubicarlo en el material de segunda
	1		Da arranque al equipo para continuar con la producción
	3		Inspeccionar las medidas según especificaciones del producto
4	3		Se traslada a consultar medidas del producto al ayudante
4	3		Se traslada a calibrar según medidas indicadas por el ayudante
	3		Calibración del producto en el enderezador para que el producto no salga con defecto

	3		Calibra en el panel de control para aumentar la velocidad del equipo
1	2		Se traslada para calibrar el enderezador acorde a la velocidad del equipo
	3		Se realiza la inspección del producto según medidas como espesor, ancho y largo
	2		Da arranque al equipo en automático con la velocidad ya calibrada
	7		Espera para que se obtenga todo lo implemento para el embalaje del producto como es pintura, grapas y zunchos
	6		Armar estructura en el camino de rodillos para el producto
	2		Se agarra el producto de la mesa transportadora y se comienza armar en paquetes en el camino de rodillos
	3		Se embala el paquete con su respectivo zuncho
	2		Se procede a pintar los extremos del paquete de acuerdo a la tabla de colores para identificar el espesor del producto
	1		Colocación de la etiqueta de identificación con su respectiva descripción del producto
	5		Se realiza el traslado manual de los paquetes por el camino de rodillos hacia la parte de descarga
	1		Se la informa al montacarguista para que retire el paquete del área de descarga
	5		Espera que el montacarga retire el paquete de producto
25	3		Se traslada el paquete de producto a bodega de transición de producto terminado
	2		Almacenar en bodega el producto terminado
<b>72</b>	<b>112</b>	<b>21 - 7 - 3 - 4 - 1</b>	<b>TOTALES</b>
Tiempo con valor agregado= Tiempo de operaciones/ tiempo total= <b>(56) /112=50%</b>			

**Elaborado por:** El autor

**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020)

**Cuadro 3.** Resumen de diagrama de proceso del equipo Yoder 1.

<b>RESUMEN DE DIAGRAMA DE PROCESO</b>						
<b>SIMBOLOGÍA</b>	<b>ACTUAL</b>		<b>PROPUESTO</b>		<b>DIFERENCIA</b>	
	<b>#</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>#</b>	<b>TIEMPO (min)</b>	<b>#</b>	<b>TIEMPO (min)</b>
 OPERACIONES	21	56	18	48	3	8
 TRASPORTE	7	24	5	12	2	12
 INSPECCIÓN	3	7	3	7	2	7
 DEMORAS	4	23	4	23	0	0
 ALMACENAMIENTO	1	2	1	2	1	2
	<b>36</b>	<b>112</b>	<b>31</b>	<b>92</b>		

**Elaborado por:** El autor

**Fuente:** (Ferro Torre S.A., 2020)

 **Operaciones:** Se propone disminuir 8 minutos y reducir 3 operaciones, realizando la coordinación con el montacarguista ya que esta labor la puede ejecutar el, sin necesidad de que intervengan los operarios y ayudantes del equipo y poder a llegar a reducir los tiempos en el proceso, ya que se evidencia que actualmente para realizar el ciclo del proceso es el 50% en las operaciones y el otro 50% en las demás actividades.

 **Transporte:** En lo que corresponde el traslado se propone disminuir 2 actividades y reducción de 8 minutos realizando la coordinación con el encargado del puente grúa para que realice el abastecimiento de los rollos en el equipo para la producción diaria, actualmente el encargado se dedica a otras actividades en otro equipo, pero se evidencio que si hay tiempo para que realice dicha labor al equipo, también no hay una buena planificación con las otros equipo y áreas que utilizan el mismo puente grúa se propone realizar y una planificación y coordinación para que todos los equipos puedan utilizar el puente grúa sin afectar la producción de todos los involucrados.

 **Inspección:** En lo que corresponde a las inspecciones se evidencia que es necesario e impórtate que se lo realice para poder mantener un estándar de calidad en los productos y un eficiente control de orden de producción.

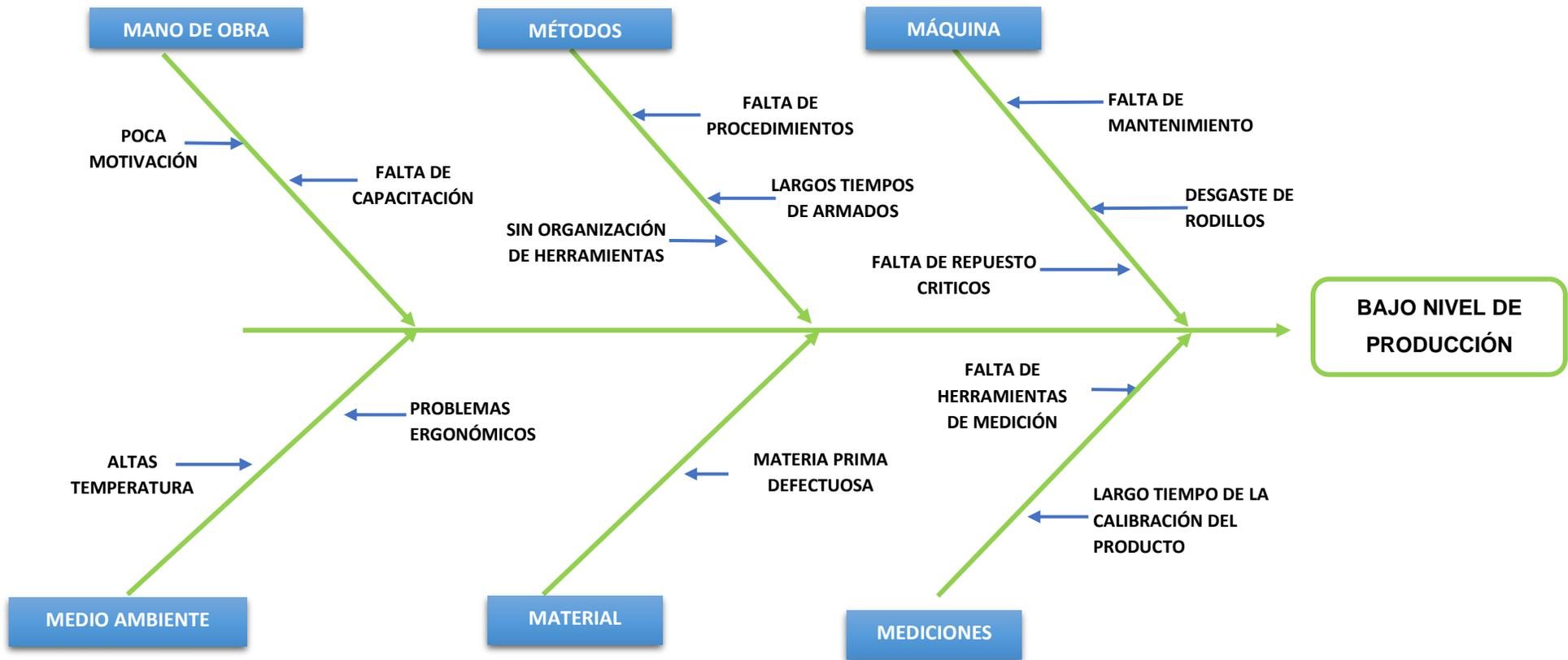
■ **Demoras:** En lo que corresponde en las demoras se propone reducir el 100% en todas las actividades que se ejecutan durante el proceso, siempre y cuando realizando un stock de los insumos que utilizan durante el proceso, también se propone realizar un inventario periódico de todas las herramientas que se utilizan y de no haber realizado un nuevo requerimiento, considerando también el orden y la limpieza de las mismas, también se propone realizar una retroalimentación con los trabajadores en el equipo para que al momento de la producción inspeccionen que tengan todo lo necesario como es el tema del embalaje de los productos, y sobre el último punto realizar una coordinación con el montacarguista para el retiro de los paquetes de los productos terminados.

▼ **Almacenamiento:** en esta actividad no se va a proponer ya que es importante que haya un buen almacenamiento para los productos terminados ayudando a la rotación de los productos para evitar se dañen por tema de oxidación.

### **Elaboración de diagrama Ishikawa plantado.**

Para poder realizar el estudio de la problemática planteada se utilizó el diagrama de Ishikawa que puntualiza la participación de acontecimiento o problemas que no se desean, para luego conocer y aportar a la posible solución, mediante esta técnica podemos identificar las causas que intervienen en los procesos que se realizan en el equipo Yoder 1, y que afectan al progreso de las actividades que a diario se ejecutan, mediante este análisis se tomara en cuenta aquellos factores que afectan con mayor incidencia y las cuales se puede mejorar con aquellos medios que tiene el equipo Yoder 1 del área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A., para poder así incrementar la productividad que hoy por hoy está afectando al equipo, teniendo como consecuencia clientes insatisfecho ya que no se está cumpliendo con los niveles de producción deseados.

FIGURA # 19. DIAGRAMA DE ISHIKAWA (CAUSA-EFECTO) ACTUAL DEL EQUIPO YODER 1.



Elaborado por: El autor

Con la representación realizada del diagrama de Ishikawa se procederá a la explicación de las causas analizadas.

### **Máquina.**

Se obtuvo las siguientes causas.

- Falta de mantenimiento: En la actualidad no existe un plan de mantenimiento periódico del equipo para su buen funcionamiento.
- Desgaste de rodillos: Esta causa se genera por la producción que tiene mensualmente el equipo, los rodillos sufren desgaste en la geometría lo que ocasiona que el producto tenga medidas fuera de norma.
- Falta de repuestos críticos: Al momento de un daño hay ocasiones que no cuenta con un stock de repuesto que con mayor frecuencia se utilizan para el funcionamiento.

### **Métodos.**

Aparecieron las siguientes causas.

- Falta de procedimientos: Se observa que el equipo cuenta con un procedimiento o instructivo de armados para el cambio de líneas de producción las cuales no siguen sus instrucciones ya que trabajan de forma empírica, donde se requiere de su actualización ya que hay algunos elementos del equipo que fueron cambiados.
- Largos tiempos de armados: Existe muchos tiempos muertos durante los armados de líneas de producción.
- Sin organización de herramientas: No existe un control de inventario de herramientas, hay que buscar las herramientas en los talleres mecánicos para poder arreglar ciertas piezas.

### **Mano de obra.**

Aparecieron las siguientes causas.

- Poca motivación: El personal desmotivado por falta de incentivos de producción ya que anteriormente lo percibía, pero por el tema de la pandemia se lo suspendió.
- Falta de capacitación: Los trabajadores desde hace mucho tiempo no reciben capacitaciones, es importante dar capacitaciones de las actividades que diariamente ejecutan.
- Trabajan de forma empírica: Los operarios del equipo trabajan de la misma forma que los operarios antiguos que han trabajado en la empresa, por eso siguen con los mismos métodos anteriores a la hora de realizar sus actividades.

### **Medio ambiente.**

Aparecieron las siguientes causas.

- Altas temperatura: Debido a que la planta de producción es construcción de acero y cubiertas de techo, esto hace que exista una temperatura muy elevada en los puestos de trabajos.
- Problemas ergonómicos: Al momento de embalar los paquetes, pintarlos y colocar la etiqueta de identificación, los ayudantes tienen que empujar los paquetes de forma manual por el camino de rodillos, lo que en muchas veces ha ocasionado lesiones al personal.

### **Material.**

Aparecieron las siguientes causas.

- Materia prima defectuosa: Durante el proceso de los productos en el equipo hay cierta materia prima que llega con problema de ondulación y oxido y esto muchas veces ocasiona retrasos en la producción y generando mayor cantidad de material de segunda ocasionando perdidas inevitables para la empresa.

## **Mediciones.**

A continuación, se detallan las siguientes causas encontradas.

- Falta de herramientas de medición: Al momento de revisar las especificaciones de los productos carecen de herramientas de medición recurriendo a emprestar a otros puestos de trabajos los que ocasiona atrasos.
- Largo tiempo de calibración del producto: Esta acción sucede al momento de verificar las medidas de las especificaciones del producto en la mesa de calibración en ocasiones son repetitivas, la cual genera pérdida de tiempo en la producción, ya que para realizar dicha acción se procede a parar el equipo.

En el siguiente cuadro se describen los factores que se inspeccionaron durante el proceso de análisis y la causas, las cuales están detalladas como principales prioridades como son, altas, bajas y media.

Las prioridades que se detallan como altas entre ellas están: máquina, métodos y mediciones, las cuales se las ha considerado de esta manera porque son las más factibles, en las que se pueden generar mejoras, utilizando un control adecuado en conjunto con la participación del personal para poder ejecutarlas, ya que no genera demanda de una inversión económica, y que se puede ir perfeccionando y ejecutando durante los procesos, las señaladas como media y baja, las cuales se las ha detallado como: mano de obra, material y medio ambiente, se evidencia que estas si requieren de una inversión económica fuerte y que implica a los directivos de la empresa para la aprobación para poder así ejecutarlas y aplicarlas en el equipo Yoder 1 como por ejemplo en la causa del medio ambiente donde el personal se está lesionando por el tema ergonómico donde se requiere una fuerte inversión económica para automatizar el camino de rodillos que es el desabastecimiento de los producto.

**Cuadro 4.** Prioridades para la mejora obtenidas del diagrama de Ishikawa.

	<b>CAUSAS</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PRIORIDAD</b>
<b>MÁQUINA</b>	FALTA DE MANTENIMIENTO	No hay plan de mantenimiento periódico	<b>ALTA</b>
	DESGASTE DE RODILLOS	Presenta desgaste en la geometría de los rodillos lo que ocasiona falla en la calibración.	<b>ALTA</b>
	FALTA DE REPUESTO CRÍTICOS	No existe un stock de repuesto críticos para el equipo.	<b>ALTA</b>
<b>MÉTODOS</b>	FALTA DE PROCEDIMIENTOS	Existe un procedimiento, pero hay que actualizarlo ya que hubo cambios en el equipo.	<b>ALTA</b>
	LARGOS TIEMPOS DE ARMADOS	Tiempos muertos durante el armado de líneas	<b>ALTA</b>
	SIN ORGANIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS	Las pocas herramientas que tienen no están en su lugar, no hay un inventario periódico.	<b>ALTA</b>
<b>MEDICIONES</b>	FALTA DE HERRAMIENTAS DE MEDICIÓN	No hay inventario periódico para las herramientas de medición, recurren a prestar a otros equipos.	<b>ALTA</b>
	LARGO TIEMPO DE CALIBRACIÓN DEL PRODUCTO	Paradas innecesarias	<b>ALTA</b>
<b>MANO DE OBRA</b>	POCA MOTIVACIÓN	Factor económico para los operario y ayudantes.	<b>MEDIA</b>
	FALTA DE CAPACITACIÓN	No hay un plan de capacitaciones para el personal.	<b>MEDIA</b>
<b>MATERIAL</b>	MATERIA PRIMA DEFECTUOSA	Se eleva el material de segunda por ondulamiento y óxidos de la materia prima.	<b>MEDIA</b>
<b>MEDIO AMBIENTE</b>	ALTAS TEMPERTURAS	Existe temperaturas altas dentro de la planta	<b>MEDIA</b>
	PROBLEMAS ERGONÓMICOS	Ocasionan lesiones al personal que trabaja en el equipo.	<b>BAJA</b>

**Elaborado por:** EL autor.

### Elaboración de diagrama de Pareto plantado.

En el equipo Yoder 1, actualmente existe problemas durante la ejecución de la producción, generando retrasos y perdidas de tiempos innecesarios, algunos de estos problemas se evidencian al momento del armado de una línea de producción, como se indicó el capítulo anterior donde se planteó realizar el diagrama de Pareto conocido como el 80-20 el cual se puede decir que el 80% de los problemas o efectos que se genera durante la producción, están producidos por el 20% de las causas de ciertas actividades que mayormente son repetitivas generando mayor tiempo de perdida en la producción, con la elaboración del diagrama de Pareto se localizara los defectos o problema para poder concentrarlos en el 20% con mayor esfuerzos y aplicar las mejoras en estos.

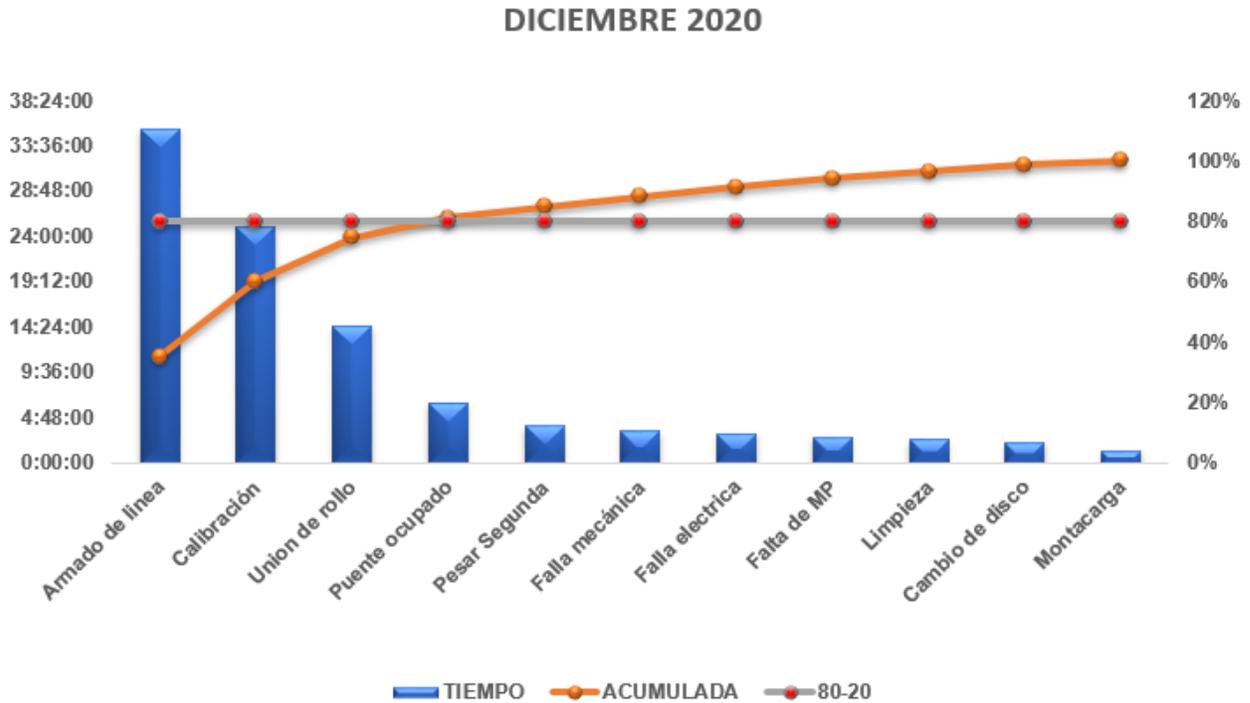
**Cuadro 5.** Cantidad de numero de repetición de paradas por actividad.

#### DICIEMBRE 2020

ACTIVIDADES	TIEMPO	% FINAL	ACUMULADA
Armado de línea	35:25:00	35%	35%
Calibración	25:05:00	25%	60%
Unión de rollo	14:30:00	14%	75%
Puente ocupado	6:22:00	6%	81%
Pesar Segunda	3:57:00	4%	85%
Falla mecánica	3:20:00	3%	88%
Falla eléctrica	3:05:00	3%	91%
Falta de MP	2:46:00	3%	94%
Limpieza	2:30:00	2%	97%
Cambio de disco	2:10:00	2%	99%
Montacarga	1:19:00	1%	100%
<b>TOTAL, HORAS INACTIVAS</b>	<b>100:29</b>	<b>100%</b>	
<b>TOTAL, HORAS DEL MES</b>	<b>250</b>		
<b>HORAS POR TURNO DÍA</b>	<b>10</b>		
<b>DÍAS INACTIVAS EN EL MES</b>	<b>10</b>		
<b>DÍAS TRABAJADOS EN EL MES</b>	<b>25</b>		

Elaborado por : El autor.

**FIGURA # 20.** REPRESENTACIÓN DIAGRAMA DE PARETO PLANTEADO.



**Elaborado por:** El autor.

Con el cuadro antes detallado, se puede evidenciar los tiempos improductivos del equipo Yoder 1 que son de 100 horas con 29 minutos con un total de tiempo en todo el mes de 250 horas.

Con el diagrama de Pareto realizado podemos evidenciar las primeras 4 actividades con mayor frecuencias y tiempos de cada uno que se generó en el mes de diciembre del 2020, donde podemos afianzar con mayor esfuerzo para generar una mejora y poder disminuir tiempos inactivos.

Las 3 actividades con mayores tiempos inactivos reflejado en el cuadro anterior es.

- Armado de líneas: Con un total de tiempo de 35 horas y 25 minutos, donde representa un porcentaje del 35% de todas las horas inactivas que tuvo durante el mes.

- Calibración: Con un total de tiempo de 25 horas y 5 minutos, donde representa un porcentaje del 25% de todas las horas inactivas.
- Unión de rollo: Con un total de 14 horas 30 minutos, lo que representa un porcentaje del 14% de todas las horas inactivas que tuvo el equipo durante el mes.

La actividad que representa una alerta con poco tiempo inactivo es:

- Puente ocupado: Con un total de tiempo de 6 horas 22 minutos, donde representa un porcentaje de 6% de todas las horas inactivas que tuvo el equipo durante el mes.

### Producción vs Tiempos inactivos.

En el siguiente cuadro se evidencia la producción estimada vs la improductividad por tiempo inactivo que mantuvo el equipo durante el mes de diciembre del 2020.

**Cuadro 5.** Producción vs tiempos inactivos.

PRODUCCIÓN ESTIMADA DEL MES						TIEMPOS INACTIVOS	
PRODUCTOS	ESPESOR (mm)	PESO UNITARIO (Kg)	UNIDADES PRODUCIDAS	DÍAS ESTIMADOS DE PRODUCCIÓN	DÍAS REALES DE PRODUCCIÓN	DÍAS INACTIVOS	UNIDADES POR NO PRODUCIR
G 100X50X15	1,8	17,46	4.607	3	2	1	1.536
G 100X50X15	2	19,41	2.221	2	1	1	1.111
G 100X50X15	3	29,11	2.568	2	1	1	1.284
U 100X50	1,8	16,1	1.258	2	1	1	629
U 125X50	2	20,16	900	1	1	0	0
U 125X50	3	29,81	1.720	2	1	1	860
U 125X50	4	39,37	549	1	0	1	0
G 80X40X15	1,8	13,99	12.714	6	4	2	2.119
G 80X40X15	3	23,03	6.665	5	3	2	1.333
U 80X40	4	27,12	342	1	1	0	0
			<b>33.544</b>	<b>25</b>	<b>15</b>	<b>10</b>	<b>8.871</b>

**Elaborado por:** El autor.

De acuerdo al cuadro antes detallado, se puede tomar como hipótesis, una pérdida de 8.871 unidades que son generadas por tiempo inactivo que

mantuvo el equipo durante el mes de diciembre del 2020 lo que representaría un 26% adicional de la producción en condiciones optima del equipo.

### Producción y costos.

En el siguiente cuadro se detallan, los valores en dólares de la producción y ventas proyectadas en el mes de diciembre vs los costos de producción por tiempo inactivo.

**Cuadro 6.** Producción y costos.

PRODUCCIÓN Y VENTAS YODER 1 DICIEMBRE 2020					COSTO POR TIEMPOS INACTIVOS				
PRODUCTOS	ESPESOR (mm)	UNIDADES PRODUCIDAS	PRECIO POR UNIDAD	PRECIO TOTAL	DÍAS ESTIMADOS DE PRODUCCIÓN	DÍAS INACTIVOS	DÍAS REALES DE PRODUCCON	UNIDADES POR NO PRODUCIR	COSTO POR NO PRODUCIR
G 100X50X15	1,8	4607	\$ 15,89	\$ 73.199	3	1	2	1536	\$ 24.400
G 100X50X15	2	2221	\$ 17,66	\$ 39.230	2	1	1	1110,5	\$ 19.615
G 100X50X15	3	2568	\$ 26,78	\$ 68.774	2	1	1	1284	\$ 34.387
U 100X50	1,8	1258	\$ 14,65	\$ 18.431	2	1	1	629	\$ 9.215
U 125X50	2	900	\$ 18,35	\$ 16.511	1	0	1	0	\$ -
U 125X50	3	1720	\$ 27,13	\$ 46.659	2	1	1	860	\$ 23.329
U 125X50	4	549	\$ 36,22	\$ 19.885	1	1	0	0	\$ -
G 80X40X15	1,8	12714	\$ 12,73	\$ 161.861	6	2	4	2119	\$ 26.977
G 80X40X15	3	6665	\$ 21,19	\$ 141.215	5	2	3	1333	\$ 28.243
U 80X40	4	342	\$ 25,22	\$ 8.626	1	0	1	0	\$ -
				<b>\$ 594.390</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>15</b>		<b>\$ 166.166</b>

**Elaborado por:** El autor.

Como se evidencia existe un costo por tiempo inactivo en el equipo, en base a la propuesta planteada, se propone reducir el tiempo inactivo en un 15%, ya que favorece a la producción y así también poder reducir este costo que se está generando durante las producciones, con esto podemos generar mayor rentabilidad a la organización.

#### **4.1.1. Plan de Mejoras.**

Es conveniente que la empresa Ferro Torre S.A. realice estrategias y técnicas de mejoras para elevar el rendimiento del equipo Yoder 1 del área de perfiladora para poder alcanzar los niveles de productividad deseados.

Con los datos antes recolectados, diagnosticados y analizados del equipo se plantea llevar el acabo la gestión y control constante de ciertas actividades y tareas que están afectando la baja productividad, como son los tiempos inactivos que se generan durante ciertos procesos que tiene el equipo, convirtiéndola en oportunidad de mejoras para lograr cumplir los niveles de producción contando con el apoyo de ciertos departamentos que tiene la empresa.

Por otra parte, es muy importante que la empresa haga inversión a este equipo ya que durante el estudio se evidencia que existe oportunidad de mejoras que requieren un análisis más profundo y de inversión económica fuerte, para que el equipo sea eficiente a la hora de la producción.

En el siguiente cuadro se detallan el plan de mejora que se debe llevar a cabo para poder minimizar los tiempos inactivos que hoy en la actualidad están afectando el bajo rendimiento del equipo Yoder 1 en la empresa Ferro Torre S.A., donde ciertas actividades solo requieren de un buen control, y por otra parte se requiere de inversión económica, donde se estima la cantidad de inversión según cotizaciones realizadas a ciertos proveedores que cuenta la empresa y que serán anexadas para su verificación y aprobación de la mejora propuesta.

**Cuadro 7.** Plan de mejoras.

<b>Oportunidad de mejoras:</b>						
<b>Meta:</b> Mejorar el rendimiento del equipo Yoder 1 para aumentar su productividad.						
<b>Responsabilidad:</b>	Supervisor de producción, mantenimiento, RR. HH y compras					
<b>¿QUÉ?</b>	<b>¿POR QUÉ?</b>	<b>¿DÓNDE?</b>	<b>¿QUIÉN?</b>	<b>¿CUÁNDO?</b>	<b>¿CÓMO?</b>	<b>¿CUÁNTO?</b>
Control y seguimientos de las actividades diarias	No se están ejecutando como se debe.	En el equipo Yoder 1	Supervisor de Producción	Enero a diciembre 2021	Con los procedimientos y manuales de funciones que tiene cada trabajador.	\$ -
proforma de compras de herramientas para el equipo	Se obtendrá reducción de tiempo por falta de herramientas que buscan en los talleres	El personal trabaje adecuadamente en el equipo	Encargado de compras	abr-21	Realizando varias cotizaciones con distintos proveedores	\$ 263,83

Plan de mantenimiento mensual del equipo yoder 1	Minimizara las fallas mecánicas y eléctricas que presente el equipo	Todos los elementos eléctricos y mecánicos del equipo.	Jefe de mantenimiento	Enero a diciembre 2021	Utilizando las herramientas apropiadas para detectar las fallas que presente el equipo.	\$ -
Control y seguimiento armados de líneas	Minimiza los largos tiempos al momento de armar una línea determinando mejor verificación de la matricería.	Al equipo Yoder 1 al momento de cambio de línea	Supervisor de Producción	enero a diciembre 2021	Aplicando el instructivo de armados para poder identificar rápidamente los rodillos, pasos y rodamientos a utilizar.	\$ -
Calibración de líneas y rectificadores de matricería	minimiza los largos tiempos de calibración obteniendo la matricería rectificada y en buenas condiciones por cada línea de producción.	A todas las líneas de producción del equipo	Encargado de mantenimiento de matricería	Diciembre 2021	Realizando varias cotizaciones con distintos proveedores	\$ 1.925,59

Fabricación de matricería nueva	Proyecto matricería nueva, ya que matricería antigua comienza a terminarse su vida útil.	En el equipo Yoder 1	Encargado de mantenimiento de matricería	jun-22	Realizando varias cotizaciones con distintos proveedores	\$ 30.265,61
Plan de capacitación para el personal tanto ayudantes y operador en metrología y control y elementos básicos de la productividad en equipos	Se obtiene mejor resultados en la producción	Montepiedra y Fedimetal	RR. HH	Mayo y agosto 2021	Empresas especializadas en el tema de metrología y productividad	\$ 1.140,00
<b>TOTAL, EN DÓLARES DEL PLAN DE MEJORAS</b>						\$ 33.595,03
<b>IVA 12%</b>						\$ 4.031,40
<b>TOTAL</b>						\$ <b>37.626,43</b>

Elaborado por: El autor.

#### **4.1.2. Análisis del plan de mejora.**

Es de suma importancia que la empresa desarrolle el plan de mejora propuesto, ya que cuyo objetivo es aumentar la productividad en el equipo Yoder 1 para lograr cumplir con los niveles establecidos, el plan de mejora presentado tiene la finalidad de poder dar solución a la problemática presentada en este proyecto.

El plan indica que durante el diagnostico se pudo evidenciar que existe algunas actividades que se necesitan de un mayor control para poder reducir tiempos inactivos, y que hoy en la actualidad se ve afectado a la hora del proceso de la producción.

También se debe realizar la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo por parte del encargado del departamento, para tener mayor tiempo productivo en el equipo y no esperar a que primero se dañe un elemento mecánico y ahí darle el mantenimiento respectivo ya que atrasa la producción.

Por otro lado, hay algunas estrategias que se necesita de la parte económica para que el personal pueda ejecutar bien sus tareas, tal es el caso de la falta de herramientas que no cuenta en su totalidad el equipo, ya que esto ayudaría mucho reducir tiempos inactivos y que el personal se involucre cuando exista un daño en el equipo, es de suma importancia mantener las matricería con su respectivo rectificado, se debe enviar a rectificar por lo menos cada año, ya que ayudara bastante al momento de la calibración del producto, evitando sacar desperdicios o material de segunda que se genera durante la producción, por otro lado se propone para largo plazo la fabricación de una nueva matricería, la que actualmente se utiliza comienza a terminarse su vida útil, obteniendo dos matricería ayudaría a reducir en tiempos de armado ya que se emplearía un pre-armado cuando exista un cambio de línea, y por último es de mucha importancia la capacitación del personal como se indica en el plan de mejora en temas de metrologías y productividad, como se indicó anteriormente el personal trabaja de forma empírica, la capacitación ayudaría

a que estén enfocados en este caso a la productividad tomando conciencia que en toda empresa el tiempo es importante en la producción.

### Proyección 2021.

Los costos por tiempos inactivos en el equipo Yoder 1 que se generó en el mes de diciembre fueron de \$166.166, y se aprecia que para el semestre del año 2021 sus costos serían de \$996.996 este costo se proyecta reducir en un 15% con el plan de mejora propuesto, obteniendo una utilidad de \$103.496 durante el primer semestre.

**Cuadro 8.** Proyecciones 2021

MES	COSTO POR TIEMPO INACTIVO	REDUCCIÓN DE COSTOS ESPERADOS	UTILIDAD
DICIEMBRE 2020	\$ 166.166		
ENERO 2021	\$ 166.166	\$ 141.241	\$ 24.925
FEBRERO 2021	\$ 141.241	\$ 120.055	\$ 21.186
MARZO 2021	\$ 120.055	\$ 102.047	\$ 18.008
ABRIL 2021	\$ 102.047	\$ 86.740	\$ 15.307
MAYO 2021	\$ 86.740	\$ 73.729	\$ 13.011
JUNIO 2021	\$ 73.729	\$ 62.670	\$ 11.059
<b>RESULTADOS DESEADOS</b>			<b>\$ 103.496</b>

Elaborado por: El autor.

#### 4.1.3. Análisis de costo-beneficio.

La comparación de costo-beneficio es un proceso que se realiza para calcular la proporción que existe entre los costos de un plan y los beneficios que este otorga. Su meta es expresar si una inversión es conveniente realizarla o no para una empresa.

La fórmula para el cálculo de costo-beneficio es la siguiente.

$$\frac{\text{Beneficios netos}}{\text{Costos de inversión}} = \text{Valor de costo-beneficio}$$

El estudio de costo-beneficio ayudara a estar atento si el plan esta siendo beneficioso. Si el número da como resultado mayor a 1 se considera que el plan es financieramente beneficioso. En cambio, si es igual a 1 o inferior, se considera que el plan requiere cambios inmediatos para que brinda los beneficios esperados (Rodriguez , 2021).

**Cuadro 9.** Análisis costo-beneficio

FLUJO DE CAJA				
Años	Inversión	Ingresos	Egresos	FCA
0	37.626,43	0		-37.626,43
1		\$ 594.390	\$ 450.918	123.471,63

<b>Inversión</b>	37.626,43
<b>Tasa de Retorno</b>	10%

<b>Suma de ingresos</b>	\$ 491.231,45
<b>Suma de egresos</b>	\$ 409.925,85
<b>Costo-inversión</b>	\$ 447.552,28
<b>C/B</b>	<b>1,10</b>

**Elaborado por:** El autor

Una vez que se implemente la propuesta, donde se estima reducir el 15% de los tiempos inactivos, generando también una rentabilidad mensual al equipo Yoder 1 donde se evidencia que durante el primer año dentro de los dos primeros meses se recupera la inversión, la factibilidad que se obtienes es de 1,10 esto quiere decir que por cada dolar invertido se recupera un \$1 y se obtiene una ganancia de \$0.10 podemos decir que el proyecto es rentable ya que está por encima de la unidad.

## **Conclusión:**

En el presente proyecto realizado a la empresa Ferro Torre S.A. se pudo puntualizar la siguiente conclusión:

1. Durante el estudio de la investigación del presente trabajo, se pudo definir los fundamentos teóricos que tienen relación con el tema de producción y rendimiento; y así poder tener las bases y conocimientos principales para poder solucionar la problemática presentada en el equipo Yoder 1 del área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A.
2. Con el apoyo de las herramientas como son el diagrama de procesos, el diagrama de Ishikawa y el diagrama de Pareto, pudimos diagnosticar la situación actual y en donde existe las causas que están afectando el bajo rendimiento del equipo Yoder 1, donde se pudo determinar las falencias que está causando en el equipo como son, mucho tiempo inactivo, falta de control de cumplimiento de procedimientos para el mejor manejo del equipo, falta de capacitación al personal que labora en el equipo y la falta de un plan de mantenimiento preventivo que se necesita mensualmente para el correcto funcionamiento del equipo Yoder 1.
3. Con la propuesta del plan de mejora para elevar el rendimiento del equipo Yoder 1 se podrá reducir los tiempos inactivos que tiene actualmente el equipo, además de la capacitación al personal en temas antes mencionados, se obtendrá un crecimiento en la productividad logrando alcanzar los niveles de producción mensual y cumpliendo con la entrega puntual de los productos a los distintos clientes que tiene la empresa Ferro Torre S.A.

### **Recomendaciones:**

Este proyecto se lo realizó con la finalidad de mejorar el rendimiento del equipo Yoder 1 para poder garantizar los niveles de producción en el área de perfiladoras de la empresa Ferro Torre S.A., de acuerdo a las conclusiones se manifiesta las siguientes recomendaciones:

- Realizar la actualización del instructivo de armados de líneas de producción ya que hay algunos elementos y partes del equipo que en los últimos años se ha modificado.
- Analizar el proyecto planteado para tomarlo como ejemplo a las de más equipos que tiene la empresa para poder elevar el nivel de productividad.
- Mejorar los formatos de las ordenes de producción, donde le especifique a qué velocidad debe correr cierto producto al momento de la producción así mismo especificarles la cantidad de unidades que se debe producir por turnos.
- Se debe realizar un análisis de inversión para infraestructura en el equipo, en la parte del camino de rodillos para la salida del producto terminado ya que existe lesiones al personal, ocasionando un riesgo laboral e indemnizaciones a futuro.

## Bibliografía

- Alamar Belenguer, J. (2018). *El libro de la Productividad en la empresa Española 2018*. Valencia: Resultae.
- Alfaro. B, F., & Alfaro. E, M. (1999). *Diagnósticos de productividad por multimomentos*. España: MARCOMBO, S.A.
- Álvarez Gómez, L. C. (2016). *Plan de Marketing empresarial*. España: Paraninfo. S.A.
- Anaya Tejero, J. (2016). *Organización de la producción industrial*. Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Andec. (2014). *Historia*. Obtenido de <https://www.andec.com.ec/index.php/es/Conocenos/historia>
- Arias, F. (2006). *El Proyecto de Investigación 5ta Edición*. Caracas, Venezuela: Editorial Episteme, C.A.
- Bernal Torres, C. A. (2006). *Metodología de la Investigación*. México: Pearson Educación .
- Buzón. Q, J. A. (2019). *Operaciones y procesos de producción*. España: ELEARNING S.L.
- Cantos Ortega, M. K. (2018). *Motivación Laboral y su Influencia en la Produccion de la Empresa Nube, en la Ciudad de Guayaquil*. Guayaquil.
- Cegarra Sánchez, J. (2012). *Eficiencia de la Investigación*. Madrid: Días de Santos.
- Center, V. K. (31 de Octubre de 2010). *Virtual Knowledge Center*. Obtenido de <https://www.endvawnow.org/es/articles/336-indicadores.html>
- Chapman, S. N. (2006). *Planificación y Control de la Producción*. México: Pearson.

- Cleventy. (6 de Junio de 2012). *Cleventy.com*. Obtenido de <https://cleventy.com/rendimiento-y-eficiencia-de-un-sitio-web/>
- com, S. (13 de Mayo de 2019). *significados.com/optimizacion*. Obtenido de <https://www.significados.com/optimizacion/>
- Contreras Vergara, F. A. (2018). *Implementación del sistema de indicadores de productividad OEE (Eficiencia Global de Equipos) en planta metalico RHEEM Chile* . Santiago.
- Contreras, Y., & Roa , M. (26 de Abril de 2015). *Tecnicas e instrumentos de investigación* . Obtenido de <http://tecnicasdeinvestigacion2015.blogspot.com/>
- Cruelles Ruiz, J. A. (2012). *Productividad e incentivos*. Barcelona: MARCOMBO, S.A.
- Cuatrecasa Arbós, L. (2012). *GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN*. Madrid: Ediciones Días de Santos Albasanz,2.
- Cuatrecasas Arbós, L. (2012). *Gestión del Mantenimiento de los Equipos Productivos*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Ferreyra, A., & Longhi, A. L. (2014). *Metodología de la investigación I*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Brujas.
- Ferro Torre S.A. (2020). Obtenido de <https://www.ferrotorre.com/copia-de-quienes-somos>
- García, I. (14 de Noviembre de 2017). *Economiasimple.net*. Obtenido de <https://www.economiasimple.net/glosario/organizacion>
- Garcías Palencia, O. (2006). *El Mantenimiento General* . Colombia: Bitstream.
- Gonzáles De Las Cuevas, L. R. (2006). *10 PASOS PARA UMENTAR LA RENTABILIDAD*. España: Dias De Santos.

- INEN, S. E. (2015). *Normas INEN*. Obtenido de [https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte\\_inen\\_1623-4.pdf](https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte_inen_1623-4.pdf)
- Infaimon. (15 de Mayo de 2018). *blog.infaimon.com*. Obtenido de <https://blog.infaimon.com/conociendo-el-control-de-produccion-a-fondo-y-en-detalle/>
- ISO 9001. (15 de 09 de 2015). *BPS*. Obtenido de <https://www.bps.gub.uy/bps/file/13060/1/normativa-internacional-iso-9001.2015.pdf>
- López Salazar, E. V. (2013). *Análisis y propuesta de mejoramiento de la producción en la empresa Vitafama*. Cuenca.
- López Mielgo, N., Montes Peón, J. M., & Vázquez Ordás, C. J. (2007). *CÓMO GESTIONAR LA INNOVACIÓN EN LAS PYMES*. España: Netbiblo, S.L.
- Lougheed, A. L., & Kenwood, A. G. (1995). *Historia del desarrollo económico internacional*. Madrid: ISTMO.
- Márquez Orozco, S. G. (2016). *Propuesta de mejora de la productividad del trabajo en el taller de mecanizado de la empresa Poligrup S.A.* Guayaquil.
- McCormac, J., & Csernak, S. (2012). *Diseño de estructuras de acero 5ta Edición*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Packsys. (26 de Mayo de 2013). *Historia del acero: Metal Indispensable en la industria*. Obtenido de <http://www.packsys.com/blog/historia-del-acero/>
- Prokopenko, J. (1989). *La Gestión de la Productividad*. Ginebra: Productivity management (ISBN 92-2-105901-4).
- Quezada Palacios, J. E. (2016). *Análisis de rendimiento de una línea de producción*. Guatemala.

- Robben, X. (2016). *La cadena de valor de Michael Porter*. España: Economía y empresa 50 minutos.es.
- Rombiola, N. (26 de Febrero de 2012). *Finanzzas.com*. Obtenido de Finanzzas.com: <https://www.finanzzas.com-la-productividad>
- Ronda Zuloaga, L. (2020). *Historia de la Empresa*. Almuzara.
- Sánchez López, F. (2019). *Calidad Total en las Organizaciones*. España: Elearning S.L.
- Tous Zamora, D., Guzmán Parra, V. F., Cordero Tous, M., & Sánchez Teba, E. M. (2019). *Sistemas de Producción*. Madrid: ESIC EDITORIAL.
- Tuarez Medranda , C. A. (2013). *Optimización en planes de mantenimiento orientados a mejorar el rendimiento, desempeño y productividad basado en una adecuada gestión de los activos de papelera nacional*. Guayaquil.
- Vieira, D. (12 de Septiembre de 2019). *Rockcontent*. Obtenido de <https://rockcontent.com/es/blog/que-es-diagrama-de-ishikawa/>
- Yuni, J., & Urbano, C. (2014). *Técnicas para investigar 2 Recursos Metodológico para la preparación de proyectos de investigación*. Buenos Aires, Argentina: Editorial Brujas.

# ANEXOS

Anexo 1. Estructura externa e interna de la empresa.



Anexo 2. Partes del equipo Yoder 1 área de perfiladoras.



Área de abastecimiento de rollos



Porta rollos del equipo



Mesa de soldar unión de rollos.



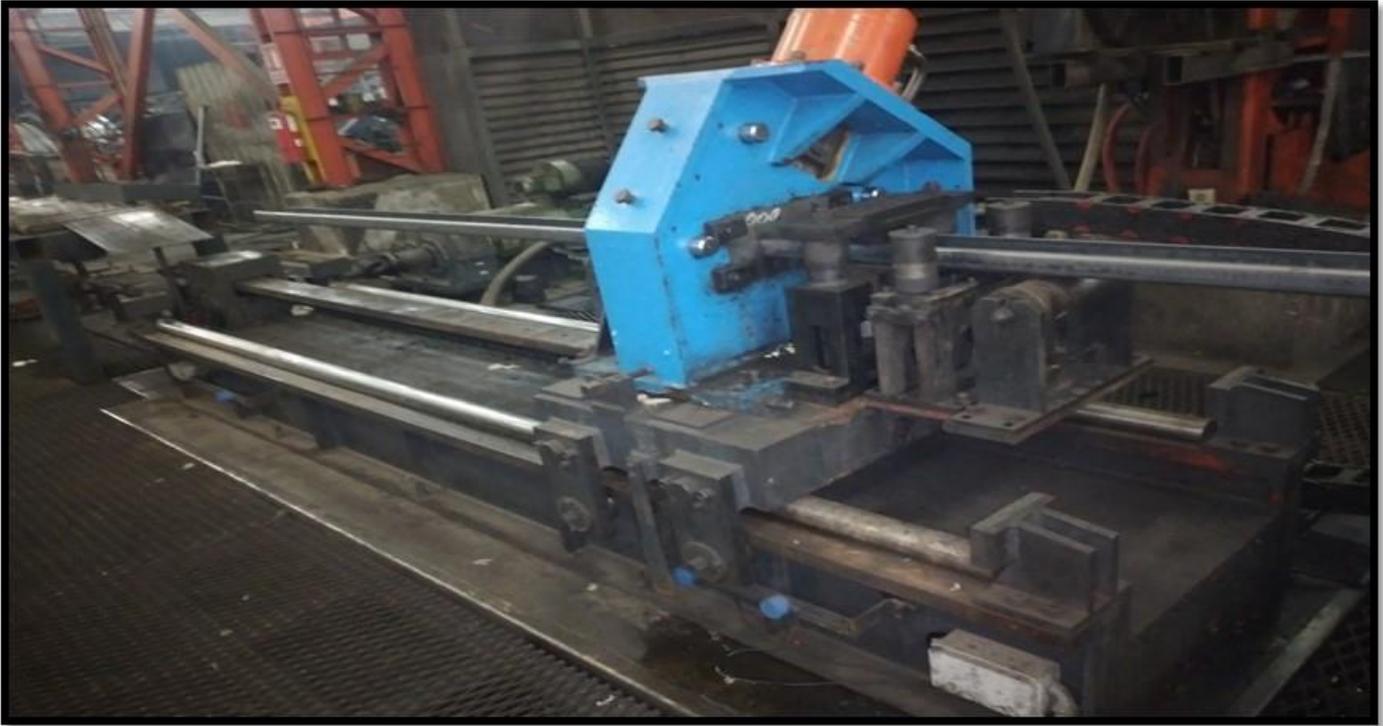
Conformador del producto.



Panel del control principal e impresora.



Enderezador y codificación del producto.



Carro de corte por cuchillas.



Mesa de arrastre del producto.



Mesa de calibración del producto.



Área de embalaje del producto.



Camino de rodillo para desabastecer el producto.



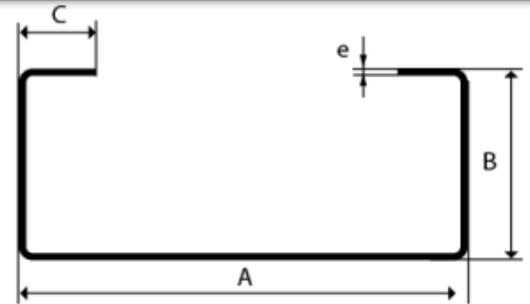
Puente Grúa.

Anexo 3. Productos que fabrica el equipo Yoder 1.

# PERFIL G

CORREA G				
FORMATO (mm)			ESPESOR (mm)	PESO (kg/6m)
A	B	C	e	p
60	30	10	1,50	9,04
			1,80	10,75
			2,00	11,94
80	40	15	1,50	12,58
			1,80	15,02
			2,00	16,68
			3,00	24,06
100	50	15	1,80	18,36
			2,00	20,40
			3,00	29,70
100	50	25	4,00	42,14
125	50	15	2,00	22,80
			3,00	33,24
125	50	25	4,00	46,85
150	50	15	2,00	25,14
			3,00	36,78
150	50	25	4,00	51,56
200	50	15	2,00	29,94
			3,00	43,86
200	50	25	4,00	60,98

TOLERANCIAS DE FABRICACION LONGITUD	
A	± 1,5 mm
B	± 1,5 mm
C	± 1,5 mm
e min	± 0,13 mm
Largo	± 10 mm
∅	90° ± 2



## ESPECIFICACIONES Y NOTAS

**FABRICACION:**  
Norma Técnica Ecuatoriana  
NTE INEN 1623:2013

**MATERIALES:**  
Calidad del acero ASTM A36,  
ASTM A-572 GR50 o equivalentes

**NOTAS:**  
Dimensiones en milímetros  
Recubrimiento negro  
Longitud estándar de fabricación 6,0 m.  
Corte de cizalla, extremos lisos  
Otros largos, **bajo consulta**

## UTILIZACION Y CARACTERISTICAS:

- Estructuras metálicas
- Escaleras
- Soportes de máquinas
- Piezas industriales
- Racks de estantería, almacenamiento
- Vigas soldadas de espalda
- Perfiles cajones doble costura o soldadura

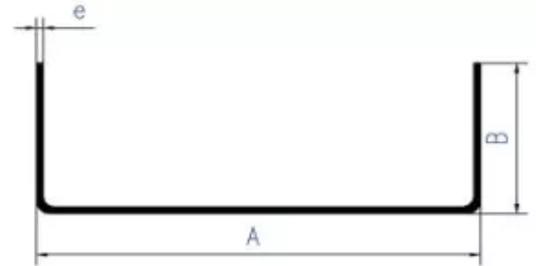


# PERFIL U

CANAL U			
FORMATO (mm)		ESPESOR (mm)	PESO (kg/6m)
A	B	e	p
50	25	1,50	6,61
		1,80	7,93
		2,00	8,85
80	40	1,80	13,02
		2,00	14,46
		3,00	21,24
		4,00	27,67
100	50	1,80	16,42
		2,00	18,24
		3,00	26,88
		4,00	35,20
125	50	2,00	20,58
		3,00	30,42
		4,00	39,91
150	50	2,00	22,92
		3,00	33,96
		4,00	44,62
200	50	2,00	27,66
		3,00	40,98
		4,00	54,04
200	100	3,00	55,13
		4,00	72,88
		5,00	90,33
		6,00	107,47

TOLERANCIAS DE FABRICACION LONGITUD	
A	± 1,5 mm
B	± 1,5 mm
e min	± 0,13 mm
Largo	± 10 mm
Ø	90° ± 2

Los espesores 1,50 – 1,80 mm, no son considerados por la norma INEN indicada.



UTILIZACION Y CARACTERISTICAS:

- Estructuras metálicas
- Escaleras
- Soportes de máquinas
- Piezas industriales
- Racks de estantería, almacenamiento
- Vigas soldadas de espalda
- Perfiles cajones doble costura o soldadura



## ESPECIFICACIONES Y NOTAS

### FABRICACION:

Norma Técnica Ecuatoriana  
NTE INEN 1623:2013

### MATERIALES:

Calidad del acero ASTM A36,  
ASTM A-572 GR50 o equivalentes

### NOTAS:

Dimensiones en milímetros  
Recubrimiento negro  
Longitud estándar de fabricación 6,0 m.  
Corte de cizalla, extremos lisos  
Otros largos, **bajo consulta**



## Cotización de herramientas



FECHA: 05/04/2021  
RAZON SOCIAL: FERROTORRE S.A.

RUC: 0992134631001

SOLICITUD DE PROFORMA				
NUMERO	CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL
1	Unidad	COMBO-3 LBS-MANGO MADERA	\$ 14,50	\$ 14,50
1	Unidad	COMBO-MANGO 4 LBS MADERA	\$ 15,00	\$ 15,00
1	Unidad	COMBO LARGO 6 LBS	\$ 28,75	\$ 28,75
1	Unidad	Llave Allen 12 mm CORTA	\$ 4,20	\$ 4,20
1	Unidad	Llave Allen 14 mm. CORTA	\$ 16,50	\$ 16,50
1	Unidad	Llave Allen 9/16" CORTA	\$ 7,81	\$ 7,81
1	Unidad	Llave Allen 1/2" CORTA	\$ 4,20	\$ 4,20
1	Unidad	Llave Allen 5/8" LARGA	\$ 16,50	\$ 16,50
3	Unidad	PINZA SACA ANILLO 7" CURVO EXTERIOR	\$ 3,60	\$ 10,80
3	Unidad	PINZA SACA ANILLO 7" RECTO EXTERIOR	\$ 3,60	\$ 10,80
3	Unidad	PINZA SACA ANILLO 7" CURVO INTERIOR	\$ 3,60	\$ 10,80
3	Unidad	PINZA SACA ANILLO 7" RECTO INTERIOR	\$ 3,60	\$ 10,80
1	Unidad	LLAVE BOCA Y CORONO 6 MM STANLEY	\$ 2,70	\$ 2,70
1	Unidad	LLAVE BOCA Y CORONO 7 MM STANLEY	\$ 2,70	\$ 2,70
1	Unidad	LLAVE BOCA Y CORONO 8 MM STANLEY	\$ 2,70	\$ 2,70
1	Unidad	LLAVE BOCA Y CORONO 9 MM STANLEY	\$ 2,70	\$ 2,70
1	Unidad	LLAVE BOCA Y CORONO 10 MM STANLEY	\$ 2,70	\$ 2,70
1	Unidad	LLAVE BOCA Y CORONO 11 MM STANLEY	\$ 2,70	\$ 2,70
1	Unidad	LLAVE BOCA Y CORONO 12 MM STANLEY	\$ 2,70	\$ 2,70
1	Unidad	LLAVE BOCA Y CORONO 13 MM STANLEY	\$ 2,70	\$ 2,70
1	Juego	JUEGO PINZAS P/ANILLOS 4 CABEZAS 6 MANGO STANLEY COD:95IB-84168	\$ 6,50	\$ 6,50
1	Unidad	LIMA PLANA 8" INGCO	\$ 4,70	\$ 4,70
1	Unidad	LIMA REDONDA 8" CON MANGO	\$ 4,20	\$ 4,20
1	Unidad	LIMA CUADRADA 8" INGCO	\$ 4,50	\$ 4,50
2	Unidad	LLAVE FRANCESA 24"	\$ 19,70	\$ 39,40
1	Unidad	NIVEL TORPEDO MAGNETICO 9"	\$ 4,00	\$ 4,00
			SUB-TOTAL	\$ 235,56
			12% IVA	\$ 28,27
			<b>TOTAL</b>	<b>\$ 263,83</b>

**TIEMPO DE ENTREGA:** 24 HORAS

**FORMA DE PAGO:** CREDITO

## Cotización de matricería.

### ManteProject

Mantenimiento y Proyectos

*Para el Buen desarrollo de la Industria*

- MANTENIMIENTO INDUSTRIAL  
- PROYECTOS Y MONTAJES INDUSTRIALES  
- ASESORIA E INGENIERIA INTEGRAL  
- OBRAS CIVILES Y COMPLEMENTARIAS  
- FABRICACION Y MONTAJES DE ESTRUCTURAS METALICAS

Guayaquil, 22 de enero de 2021.

**N° DE PRESUPUESTO 1728**

Señores.

Ferro Torre S.A

Atte. Ing. Mishelle Rodríguez

**REFERENCIA:** Fabricación De Matricería para Correas y Canales en Acero K 110 con T.T 60 HRC -Yoder 1

#### ESTIMADA SEÑORITA.

La Firma MANTEPROYECT representada por el Ing. Gonzalo Villón, agradece la invitación a presentar la oferta para ejecutar los trabajos en referencia, Ubicada en las instalaciones en Km 14.5 Vía a Daule.

De tal forma ponemos en consideración nuestra propuesta, en base a la información recibida en la OT 1088, más la experiencia que tenemos para el desarrollo de este tipo de Trabajos.

#### ALCANCE DE LOS TRABAJOS

#### FABRICAR DE MATRICERIA PARA YODER # 1 EN K110 Y T.T 60 HRC

Paso N° 1 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 240,88	\$ 481,76
Paso N° 2 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 304,86	\$ 609,73
Paso N° 3 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 304,86	\$ 1.609,73
Paso N° 4 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 175,78	\$ 1.351,55
Paso N° 5 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 652,35	\$ 1.304,70
Paso N° 6 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 524,66	\$ 1.049,32
Paso N° 7 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 524,51	\$ 1.049,02
Paso N° 8 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 524,51	\$ 1.049,02
Paso N° 9 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 524,51	\$ 1.049,02
Paso N° 10 Rodillos Tapas	2	Unid	\$ 524,51	\$ 1.049,02
Rodillos Cama 50 mm	8	Unid	\$ 109,17	\$ 873,39
Rodillos Cama 30 mm	6	Unid	\$ 71,61	\$ 429,64
Rodillos Cama 29 mm	9	Unid	\$ 80,00	\$ 719,98
Rodillos Cama 20 mm	3	Unid	\$ 57,50	\$ 172,49
Rodillos Pisadores 40 mm	8	Unid	\$ 482,24	\$ 3.857,94
Rodillos Pisadores 25 mm	10	Unid	\$ 314,02	\$ 3.140,18
Rodillos Pisadores 20 mm	8	Unid	\$ 257,94	\$ 2.063,55
Paso N° 8 Rodillos Pisadores de Pestaña	2	Unid	\$ 102,54	\$ 2.205,07
Paso N° 9 Rodillos Pisadores de Pestaña	4	Unid	\$ 74,55	\$ 2.298,21
Paso N° 10 Rodillos Pisadores de Pestaña	2	Unid	\$ 74,55	\$ 2.149,11
Rodillos Del Enderezador 25 mm	2	Unid	\$ 120,34	\$ 240,68
Rodillos Del Enderezador 30 mm	2	Unid	\$ 133,23	\$ 266,47
Rodillos Del Enderezador 40 mm	2	Unid	\$ 173,61	\$ 347,21
Rodillos Del Enderezador 50 mm	1	Unid	\$ 213,98	\$ 213,98
Rodillos Del Enderezador 25 mm	2	Unid	\$ 342,44	\$ 684,87

Km 26 Vía Perimetral - Guerreros Del Fortín 2 Mz. 2086 Sol # 25

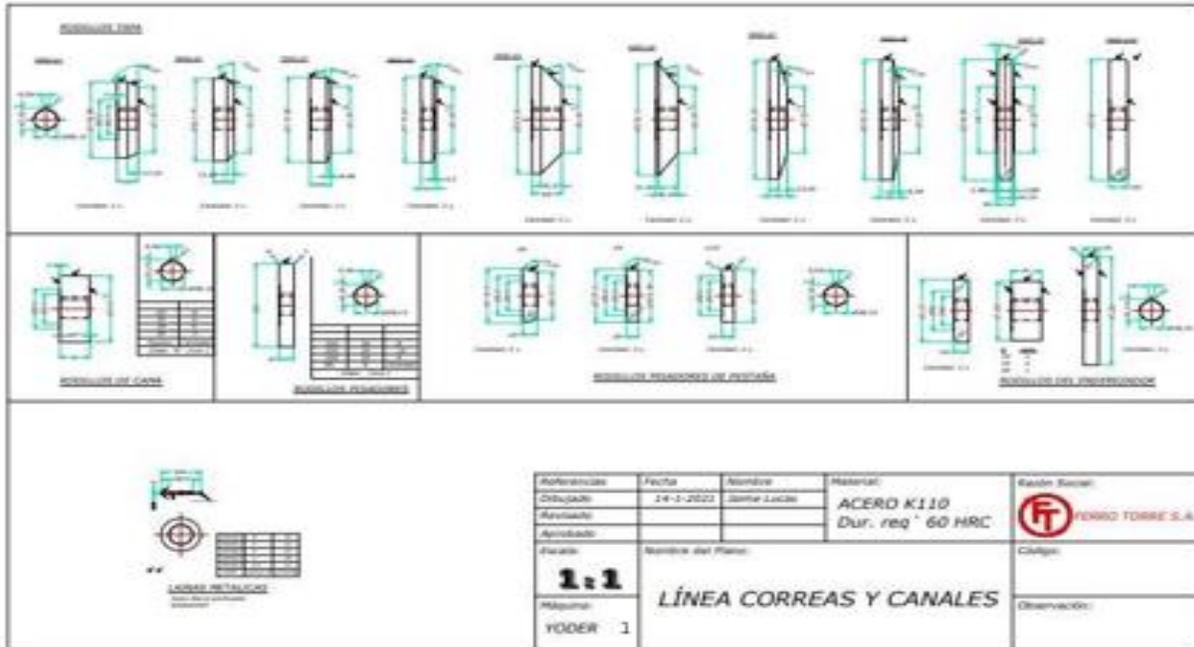
Móvil. (+593) 988007675

Guayaquil-Ecuador

negovico@hotmail.com - manteproject@gmail.com

**SUMINISTRO DEL CLIENTE**

- Planos de detalle para fabricación



**VALOR DE LA PROPUESTA**

**§ 30.265,61** el costo Total por la fabricación de la Matriceria para Correa y Canales en donde incluye su respectivo certificado de Materiales y de Tratamiento Térmico.

**TIEMPO DE ENTREGA**

7 a 8 Semana De Trabajo

**FORMA DE PAGO**

50 % Anticipo para Materiales, 25 % Contra entrega y 25 % Crédito a 30 Días

**Cualquier aclaración o inquietud gustosamente lo atenderemos. Nosotros No Cobramos IVA para trabajos Mecánicos por tener calificación Artesanal N° 123922**

Atte.  
 Ing. Gonzalo Villón.  
**MANTEPROYECT**