

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO

VIDA NUEVA



CARRERA:

TECNOLOGÍA SUPERIOR EN ADMINISTRACIÓN

TEMA DEL PROYECTO DE TITULACIÓN:

**ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTERFAZ MÁQUINA-HUMANO
EN LA PRODUCCIÓN DE CUBIERTAS METÁLICAS PARA LA EMPRESA
NOVACERO S.A.**

PRESENTADO POR:

MOROCHO TENE ALEX JAVIER

TUTOR:

ING. SEGURA BONILLA ESTEFANI MISHELL

NOVIEMBRE 2021

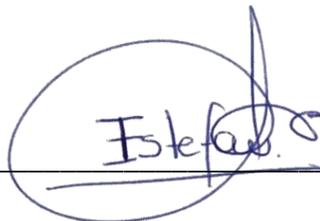
QUITO – ECUADOR

TECNOLOGÍA EN ADMINISTRACIÓN

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Proyecto: **“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTERFAZ MÁQUINA-HUMANO EN LA PRODUCCIÓN DE CUBIERTAS METÁLICAS PARA LA EMPRESA NOVACERO S.A.”**, en la ciudad de Quito, presentado por el/la ciudadano/a **MOROCHO TENE ALEX JAVIER**, para optar por el título de Tecnólogo en **ADMINISTRACIÓN**, certifico que dicho proyecto ha sido revisado en todas sus partes y considero que reúne los requisitos y méritos suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

En la ciudad de Quito, del mes de noviembre de 2021



TUTOR: SEGURA BONILLA ESTEFANI MISHELL

C.I.: 175039352-0

TECNOLOGÍA EN ADMINISTRACIÓN

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

Los miembros del tribunal aprueban el informe de investigación, sobre el tema: **“ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTERFAZ MÁQUINA-HUMANO EN LA PRODUCCIÓN DE CUBIERTAS METÁLICAS PARA LA EMPRESA NOVACERO S.A.”**, en la ciudad de Quito, del/la estudiante: **MOROCHO TENE ALEX JAVIER** de la Carrera en **TECNOLOGÍA EN ADMINISTRACIÓN**.

Para constancia firman:

ING.

DOCENTE ISTVN

ING.

DOCENTE ISTVN

ING.

DOCENTE ISTVN

TECNOLOGÍA EN ADMINISTRACIÓN

CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, **MOROCHO TENE ALEX JAVIER** portador de la cédula de ciudadanía 172616641-4, facultado de la carrera **TECNOLOGÍA EN ADMINISTRACIÓN**, autor de esta obra certifico y proveo al Instituto Superior Tecnológico Vida Nueva, usar plenamente el contenido del informe con el **tema “ELABORACIÓN DE UN MANUAL DE PROCESOS PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UN SISTEMA INTERFAZ MÁQUINA-HUMANO EN LA PRODUCCIÓN DE CUBIERTAS METÁLICAS PARA LA EMPRESA NOVACERO S.A.”**, con el objeto de aportar y promover la lectura e investigación, autorizando la publicación de mi proyecto de titulación en la colección digital del repositorio institucional bajo la licencia de Creative Commons: Atribución No Comercial – Sin Derivadas.

En la ciudad de Quito, del mes de noviembre de 2021

MOROCHO TENE ALEX JAVIER

C.I.:172616641-4

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a Dios, mi padre celestial,
por darme vida, salud, quién me ha guiado
en toda mi vida y dio la capacidad
para desarrollar este trabajo.

Gracias a las personas que he gozado
la dicha de conocer, compartir quienes me han
brindado su apoyo abnegado, con sus consejos,
ánimos, acciones que han contribuido en mi
formación profesional, que se ve reflejado
dentro de este proyecto de aplicación práctica de grado.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por su misericordia,
por su bendición, por darme sabiduría, fortaleza
para culminar mis estudios con éxito.

El más sincero agradecimiento en especial a
mis padres, quienes fueron mi gran motor para llegar a
cumplir un logro más en mi vida profesional.

Además, agradezco a mis hermanos, amigos, docentes
que me brindaron sus conocimientos, apoyo, tiempo,
esfuerzos, consejos, para ser un profesional de éxito.

Mil palabras no serán suficientes
para poder agradecer de todo corazón
por su apoyo, comprensión, paciencia y consejos.

ÍNDICE DE CONTENIDO

CERTIFICACIÓN DEL TUTOR	i
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL	ii
CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE GRÁFICOS	x
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
RESUMEN.....	1
ABSTRACT.....	2
INTRODUCCIÓN.....	3
Descripción de la situación problemática.....	5
Formulación del problema	9
Alcance.....	9
Hipótesis.....	9
Antecedentes.....	10
Justificación	11
Objetivos	13

CAPITULO 1	14
MARCO TEÓRICO.....	14
Bases teóricas.....	14
Mapa de procesos.....	19
Gestión por procesos	19
Diagrama de procesos.....	21
Diagrama de Flujos	21
Diagrama de flujo del proceso según ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)	23
Símbolos utilizados en un diagrama flujo de procesos según ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)	23
Operaciones	25
Enfoques primordiales del análisis de operaciones.....	25
KAIZEN (Mejoramiento continuo)	26
Definición de términos básicos	27
CAPÍTULO II.....	30
METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL PROYECTO.....	30
METODOLOGÍA.....	30
Diseño metodológico.....	30
Enfoque de la investigación	30

Métodos de recolección de datos.....	30
Tipo y diseño de investigación.....	31
Variables.....	33
Verificación de hipótesis	33
Diseño muestral	35
Técnicas de recolección de datos.....	37
Instrumentos de recolección de datos	38
Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información	38
DESARROLLO DEL PROYECTO.....	39
Reseña histórica de la empresa.....	39
Descripción de procesos	44
Recolección de información.....	67
Análisis de la información	74
Análisis del proceso productivo actual	81
Diagrama de procesos actual.....	90
Implementación de un sistema interfaz máquina-humano en la producción ..	90
CAPÍTULO III	93
PROPUESTA	93
Elaboración del manual de operación (Weintek).....	98

<i>Flujograma de proceso</i>	110
Seguimiento de la implementación del sistema interfaz máquina-humano .	111
Elaboración manual de procesos	117
<i>Objetivo</i>	117
<i>Alcance</i>	117
<i>Responsables</i>	117
<i>Política y lineamientos</i>	122
<i>Descripción de procesos</i>	122
Disposiciones ambientales	125
Disposiciones de Seguridad y Salud Ocupacional.....	126
Herramientas y equipos	126
Registros.....	127
Flujograma de proceso.....	128
Historia de revisiones	129
CONCLUSIONES.....	130
RECOMENDACIONES	131
BIBLIOGRAFÍA	132
ANEXOS	137

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico No. 1 Traslado al panelado.....	46
Gráfico No. 2 Conformado del panel	47
Gráfico No. 3 Almacenamiento del producto terminado	47
Gráfico No. 4 Desbobinador de Novateja.....	49
Gráfico No. 5 Paneladora Novateja.....	49
Gráfico No. 6 Paneladora Novateja.....	50
Gráfico No. 7 Paneladora Novateja.....	50
Gráfico No. 8 Diseño de Novateja	51
Gráfico No. 9 Desbobinador portátil del Estilock	52
Gráfico No. 10 Producto final Estilock	52
Gráfico No. 11 Diseño Estilock	53
Gráfico No. 12 Paneladora Estilox	54
Gráfico No. 13 Desbobinador de la Paneladora AR-2000	55
Gráfico No. 14 Paneladora AR-2000.....	56
Gráfico No. 15 Paneladora AR-2000.....	56
Gráfico No. 16 Dobladora manual	57
Gráfico No. 17 Elementos de remate.....	58
Gráfico No. 18 Curvadora de planchas.....	59

Gráfico No. 19	Producto terminado del panel curvo	59
Gráfico No. 20	Capacidad del panel curvo	60
Gráfico No. 21	Panel Arco	61
Gráfico No. 22	Producto final del Panel Arco	62
Gráfico No. 23	Paneladora Novalosa 2”	63
Gráfico No. 24	Geometría Novalosa 2”	64
Gráfico No. 25	Almacenamiento Novalosa 2”	64
Gráfico No. 26	Paneladora Novalosa 3”	65
Gráfico No. 27	Capacidad y diseño Novalosa 3”	66
Gráfico No. 28	Almacenamiento Novalosa 3”	66
Gráfico No. 29	Daño eléctrico del desbobinador AR-2000	81
Gráfico No. 30	Daño eléctrico del desbobinador AR-2000	82
Gráfico No. 31	Layout línea de cubiertas metálicas	83
Gráfico No. 32	Medición del desempeño	85
Gráfico No. 33	Revisión del plano por parte del operador.....	86
Gráfico No. 34	Ruptura del rodillo de la paneladora 1	86
Gráfico No. 35	Clasificación de desechos en planta Novacero S.A.	87
Gráfico No. 36	Calistenia	88
Gráfico No. 37	Pausas activas.....	88

Gráfico No. 38 Corte de flejes	89
Gráfico No. 39 Almacenamiento del panel.....	89
Gráfico No. 40 Fabricación Novalosa	90
Gráfico No. 41 Medición en la fabricación Novalosa.....	91
Gráfico No. 42 Software HMI (Weintek)	93
Gráfico No. 43 Software interfaz máquina-humano (Weintek).....	94
Gráfico No. 44 Modificación de parámetros.....	95
Gráfico No. 45 Armado del nuevo tablero de programación	96
Gráfico No. 46 Validación de parámetros	97
Gráfico No. 47 Validación de parámetros	97
Gráfico No. 48 Encendido del equipo	99
Gráfico No. 49 Mando en modo manual	100
Gráfico No. 50 Estado de operación.....	100
Gráfico No. 51 Pulsadores Start/Stop.....	101
Gráfico No. 52 Pulsadores Forward/Backward.....	101
Gráfico No. 53 Selector Down/Up.....	102
Gráfico No. 54 Regulador manual	102
Gráfico No. 55 Mando en modo automático.....	103
Gráfico No. 56 Entrada al mando automático	104

Gráfico No. 57 Sistema de emergencia desactivada	104
Gráfico No. 58 Alarma de valores.....	105
Gráfico No. 59 Sistema de emergencia activada.....	105
Gráfico No. 60 Sistema de emergencia activada.....	106
Gráfico No. 61 Pestaña lotes a fabricar	107
Gráfico No. 62 Pantalla de inicio	107
Gráfico No. 63 Cantidad de lotes a fabricar.....	108
Gráfico No. 64 Parámetros fijos.....	109
Gráfico No. 65 Resultados alcanzados en la Novalosa.....	113
Gráfico No. 66 Costo de conversión	114
Gráfico No. 67 Capacidad del equipo.....	115
Gráfico No. 68 Ahorro del proyecto.....	116
Gráfico No. 69 Proyección	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No. 1 Simbología ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares)	22
Tabla No. 2 Simbología ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)	24
Tabla No. 3 Encuesta piloto.....	34
Tabla No. 4 Análisis encuesta piloto	34
Tabla No. 5 Capacidad paneladora 1.....	48
Tabla No. 6 Capacidad paneladora Novateja	51
Tabla No. 7 Capacidad de Estilock	53
Tabla No. 8 Capacidad de Estilox 38	54
Tabla No. 9 Capacidad de Estilox 50	55
Tabla No. 10 Capacidad de paneladora AR-2000	57
Tabla No. 11 Capacidad Dobladora manual	58
Tabla No. 12 Capacidad de la curvadora	60
Tabla No. 13 Capacidad de la curvadora	61
Tabla No. 14 Capacidad de la Novalosa 2”	63
Tabla No. 15 Capacidad de la Novalosa 3”	65
Tabla No. 16 Defectos en la fábrica	67
Tabla No. 17 Número de defectos.....	68

Tabla No. 18 Medición de tiempos	69
Tabla No. 19 Analisis medición de tiempos (KG/H).....	70
Tabla No. 20 Indicador medición de tiempos	71
Tabla No. 21 Cuestionario.....	72
Tabla No. 22 Encuesta	73
Tabla No. 23 Metodología de proceso continuo.....	74
Tabla No. 24 Equipos modernizadas.....	75
Tabla No. 25 Conocimiento de responsabilidades laboral	75
Tabla No. 26 Disposición de un flujograma de procesos.....	76
Tabla No. 27 Sistema óptimo de operación	77
Tabla No. 28 Cumplimiento en la jornada diaria	77
Tabla No. 29 Ejecución de actividades de forma empírica	78
Tabla No. 30 Maquinarias antiguas y manuales.....	79
Tabla No. 31 Comunicación en la empresa	79
Tabla No. 32 Ejecución de actividades bajo un modelo de gestión óptimo	80
Tabla No. 33 Medición de tiempos de Novalosa.....	91
Tabla No. 34 Análisis Productividad Novalosa.....	113
Tabla No. 35: Análisis costo de conversión.....	114
Tabla No. 36: Ahorro del proyecto	115

Tabla No. 37: Manual de procesos MTQ-PRQ.17	117
Tabla No. 38 Registro conformado de paneles	127
Tabla No. 39 Historial de revisiones de paneles	129

RESUMEN

Novacero S.A., es una empresa industrial dedicada a la fabricación y comercialización de soluciones de acero, la cual tiene una trayectoria en todo el país brindando productos y servicios de calidad; en los últimos años la empresa ha realizado inversiones buscando mejorar sus procesos productivos, a pesar de todo el esfuerzo de la compañía, los índices de productividad han ido gradualmente decreciendo, se han presentado incumplimientos de fechas, indicadores bajos, productos fuera de especificaciones, costo de conversión muy altos, evidenciado una mala gestión por parte de los colaboradores en el desarrollo de sus actividades, exhibiendo ineficiencia en sus procesos, afectando así los recursos financieros de la empresa, es por ello que a través de este trabajo de tesis se plantea, el diseño de un manual de procesos y la implementación de un modelo de gestión en la línea de cubiertas metálicas, con la intención de formar colaboradores que puedan competir, desarrollar, guiar y ejecutar sus actividades de forma eficaz, orientados a incrementar la productividad con el fin de mejorar la rentabilidad para la organización. Razón por la cual se desarrolla el presente estudio que tiene como propósito elaborar un manual de procesos para la optimización de recursos instruyendo a maximizar la eficacia, eficiencia y eficaz dentro de sus operaciones en la línea de cubiertas metálicas para la empresa industrial Novacero S.A. De esta manera incrementar de forma efectiva los índices de productividad, razón por la cual surge la necesidad de implementar herramientas óptimas, que permita mantener el recurso humano competente a través de métodos, equipos adecuados, para que la empresa siga siendo una de las mejores a nivel nacional e internacional.

PALABRAS CLAVE:

- Optimización de tiempo en la producción
- Sistemas de procesos eficientes
- Productos y servicios de calidad
- Trabajo en equipo e innovador

ABSTRACT

Novacero S.A., is an industrial company dedicated to the manufacture and marketing of steel solutions, which has a trajectory throughout the country providing quality products and services; in recent years the company has made investments seeking to improve its production processes, despite all the efforts of the company, productivity rates have been gradually decreasing, there have been missed deadlines, low indicators, products out of specifications, very high conversion cost, evidenced by poor management by employees in the development of their activities, exhibiting inefficiency in their processes, thus affecting the financial resources of the company. For this reason, this thesis work proposes the design of a process manual and the implementation of a management model in the metal roofing line, with the intention of training employees who can compete, develop, guide and execute their activities effectively, oriented to increase productivity in order to improve the profitability of the organization. This is the reason for the development of this study whose purpose is to develop a process manual for the optimization of resources instructing to maximize the effectiveness and efficiency within its operations in the line of metal roofing for the industrial company Novacero S.A. In this way effectively increase productivity rates, which is why the need to implement optimal tools that allow maintaining competent human resources through methods, appropriate equipment, so that the company remains one of the best nationally and internationally.

KEYWORDS:

- Time optimization in production
- Efficient process systems
- Quality products and services
- Teamwork and innovation



Lcdo. Ricardo Quishpe

INTRODUCCIÓN

En la actualidad en nuestro universo que todo permanece en constante proceso de cambio, por la misma razón surge la necesidad de nuevos retos, que permitan agilizar sus procesos, mediante la implementación de herramientas óptimas para permanecer a la altura de las circunstancias en el mundo del negocio competitivo.

El mercado de la construcción en el territorio mundial está muy atado a comportamientos económicos, donde los consumidores cada vez son más exigentes, con preferencias internacionales, además evalúan las características o valores adicionales que las empresas ofertantes del sector pudieren otorgar, por ejemplo, su costo final, tiempo de respuesta, calidad del producto, u otros diferenciadores que realmente pueden marcar la pauta al momento de ejecutar la compra.

En el tiempo actual es una cuestión innegable que las organizaciones, se hallan en búsqueda de tener éxito dentro del mercado, para ello debe implementar las estrategias adecuadas obtener los mejores resultados empresariales, en gran parte para lograr se requiere contar con productos de calidad, oportunos, a tiempo, sistemas de producción eficientes, modernizados, óptimos, aportando soluciones oportunas a las necesidades del cliente, convirtiéndose en un valor agregado frente a la competencia que ofertan el mismo producto dentro del mercado.

A pesar de la importante inversión realizada por la empresa en los últimos años, en la línea de producción de cubiertas metálicas, aún presentan obstáculos que afectan el rendimiento durante la producción, ya que se trabaja con herramientas inadecuadas, cediendo como consecuencia su alto costo en la transformación del producto terminado.

Una de las herramientas que permitirá reducir el nivel problemática dentro de la organización, es la elaboración de un manual de procesos debido a las ventajas que genera con su implementación, estos beneficios van desde la facilitación en el proceso de aprendizaje, inducción, capacitación, formación del equipo que conforma el departamento, hasta la obtención de información fiable que permite tomar decisiones

oportunas y crear nuevos métodos de trabajo que permita la eficiencia tanto en las operaciones como del personal buscando optimizar sus recursos dentro de la compañía industrial Novacero S.A.

El trabajo abarca desde el diagnóstico de las operaciones en la línea de cubiertas metálicas, hasta la elaboración del manual de procesos y la implementación de un sistema interfaz máquina-humano, todo esto siguiendo una secuencia lógica, ordenada que permite captar fácilmente las actividades a desarrollar, escarbando los factores internos o externos que impiden su buen funcionamiento en el proceso y de esta manera establecer una mejora pertinente que acceda incrementar la productividad.

Cada procedimiento del manual debe contener su objetivo, alcance, campo de aplicación, definiciones, responsabilidades, actividades, códigos, permitiendo detallar claramente de forma específica las tareas a realizar, buscando aprovechar los beneficios que se presenten dentro de la organización, necesariamente regirse bajo una filosofía de mejora continua, cambios que permita mejorar su rendimiento, además garantice un control efectivo, buscando un alto índice de productividad a un menor costo de transformación.

La implementación de un sistema interfaz máquina-humano en la industria Novacero S.A., facilitará buscar la perfección en todos los ámbitos, tanto en lo operativo como en lo estratégico, bajo la metodología Kaizen con un pensamiento triunfante al estar siempre en constante búsqueda de la mejora continua, que permita formar un personal competente, responsable, motivado durante la ejecución de sus tareas asignadas, con el objetivo de fabricar a la primera, es decir, evadiendo reprocesos innecesarios durante el desarrollo en la cadena productiva. Mediante esta herramienta ayudará a identificar, analizar, reducir y eliminar fallas, daños que actualmente están ocasionando problemas dentro de la producción, todo lo mencionado motiva a la investigación presente dividida en cinco capítulos, resumida a continuación:

En el capítulo uno, se presenta la descripción de la situación problemática que atraviesa actualmente la línea de cubiertas metálicas donde se ha evidenciado un alto

costo de transformación a causa de la baja productividad, falta de estandarización de procesos y responsabilidades, poca experiencia, carencia de un manual de procesos y herramientas inadecuadas para el desarrollo de sus actividades.

Además, se presenta los objetivos que se utiliza dentro de este trabajo investigativo para la implementación de un sistema interfaz máquina-humano en la línea de cubiertas metálicas para la empresa industrial Novacero S.A.

En el capítulo dos, se plasma el marco teórico donde se argumenta teóricamente los beneficios que otorgan la elaboración de un manual de procesos y la implementación de un sistema interfaz máquina-humano en los procesos productivos buscando optimizar sus recursos para mejorar los ingresos en la compañía.

En el capítulo tres, se aplica la metodología de campo, descriptiva, explicativa, manejando las técnicas e instrumentos que permita hallar y exponer la situación actual dentro de la línea de cubiertas metálicas en la empresa industrial Novacero S.A.

En el capítulo cuatro, Desarrollo del proyecto, sobre la elaboración de un manual y la implementación de un interfaz máquina-humano, detallando cada actividad del proceso mediante el diagrama de flujo, posteriormente analizarla los beneficios y ventajas generadas en la línea de cubiertas metálicas.

En el capítulo quinto, en la última sección se especifica el costo del proyecto, de igual forma se construye las conclusiones y recomendaciones del trabajo investigativo.

Descripción de la situación problemática

En esta época de cambios constantes, globalizada, de crisis económica, hace que las empresas se muevan a un ritmo muy acelerado buscando mantenerse competitivo y mejorar sus niveles de ingresos, adoptando y perfeccionando continuamente sus modelos de gestión en la producción, manejando todos sus recursos eficientemente permitiéndoles ser más fructíferos y competentes en el mercado, ya que en la actualidad el cliente se vuelve cada vez más exigente y con escasez poder adquisitivo de clientes,

que buscan productos de alta calidad, de buena atención, y viables a sus economías, principales factores influyentes en el alza o baja de ventas o ingresos.

La variabilidad constante de las actuales condiciones en el mundo de los negocios donde la parte ofertante cada vez es más fuerte en el mercado además existe un incremento considerable de la competencia, por la misma razón han llevado a la empresa a seguir invirtiendo en buscar las mejores soluciones o alternativas que permitan perfeccionar y mejorar sus procesos operativos para la optimización de recursos.

En Sudamérica está integrado por naciones que conservan ambientes económicos distintos, en la que unos se han desarrollado más que otros debido a gestiones eficientes ejercidas por parte de sus gobernantes, asociada al progreso constante de sus empresas que buscan ser competitivas internacionalmente, como el caso de Brasil, Chile, Perú, pero en el caso de Ecuador, aún un país subdesarrollado en la actualidad, que conserva una vocación socialista muy marcadas que entorpecen el camino para el desarrollo y crecimiento empresarial, donde se ve gravemente golpeado por la crisis económica mundial ocasionado principalmente a causa de la pandemia y la mala administración del sector público, han afectado directamente al bolsillo de los ecuatorianos, de igual forma se reflejan la reducción en la demanda a nivel mundial por su alto costo del producto y la inestabilidad que atraviesa el mundo.

El comportamiento económico en el país es muy cambiante por el sistema del actual gobernante con tendencias socialistas muy marcadas e ideologías, en donde no ha alcanzado una estabilidad sólida, capaz de afrontar los efectos de la crisis de la pandemia, y conflictos internos muy serios que inciden en la evolución empresarial tanto del sector público como del privado, unida al poco desarrollo de las empresas ecuatorianas ya que existe mucha resistencia por parte de estas a cambiar, asumir nuevos retos, donde conviven lamentándose que las ventas de sus productos decaen.

El impacto de la crisis económica, la desvalorización y globalización de nuestros productos nacionales, sobre todo en las industrias dentro de la provincia de Pichincha,

poseen consecuencias de inestabilidad, al verse afectadas su sector financiero por decrecimiento en las ventas, ingresos, originada a causa de su fabricación de forma ineficiente y empírica, sin aplicar auténticos modelos de gestión dentro de los procesos productivos, falencia que no permite a estas organizaciones tener una idea clara y culta de métodos, técnicas, herramientas se requieren para un proceso óptimo en sus etapas de fabricación, interrumpiendo su crecimiento dentro del mercado.

Las empresas ecuatorianas sobre todo en la ciudad de Quito son amplios y progresivos, sin embargo se evidencia por un avance de manera empírica y una competencia desorganizada, ocasionando dificultades en su etapa de crecimiento, siendo causantes de su propia desgracia por ser poco productivas, incompetente en sus sistemas de producción lo que incide en productos de baja calidad, precios altos, retraso en las entregas, reprocesos, pérdida de tiempo, viéndose cada vez más afectados en los últimos años, debido a que sus productos han descarriado en la competitividad dentro del mercado al no optar por cambios fundamentales en su parte productora, repercutiendo como resultado bajas en sus ventas, poco ingresos, pérdidas de clientes.

Las organizaciones son espacios de interacción entre personas, procesos, tecnología, equipos, herramientas; el desafío está en conseguir una adecuada integración entre todos ellos buscando que todas y cada una de las piezas, que conforman el motor de la empresa, encajen de manera eficiente al momento de la ejecución de sus actividades. De esta manera, se busca procedimientos, métodos, herramientas, software, sistema que permita crear movimientos óptimos, necesarios, adecuados con el fin de aprovechar al máximo los recursos disponibles de la compañía.

En la actualidad la línea de cubiertas metálicas de la empresa industrial Novacero S.A., presenta diversos problemas dentro del proceso productivo, debido a la falta de conocimiento, experiencia sobre el manejo de métodos, guías, equipos, máquinas durante el proceso de transformación, asumiendo como consecuencia gastos innecesarios de los recursos monetarios de la compañía, además impiden el correcto funcionamiento de las actividades, afectando claramente el incumplimiento de la planificación, que ocasiona muchas veces sanciones o multas por parte del cliente.

Detectar estos hábitos ineficientes en la línea de producción de cubiertas metálicas, donde se evidencia bajo rendimiento, reprocesos innecesarios, poca proactividad del personal, falta de compromiso, poca responsabilidad, falta de materia prima, costosos desperdicios, alta horas de paras, tiempos de espera descomunales, fallos comunes en las máquinas, desconocimiento de operación en los equipos, escasa experiencia, desconocimiento de sus actividades y responsabilidades, pago exceso de horas extras, se convierten en uno de los principales enemigos de la productividad, como consecuencia de la ineficiencia en sus procesos, que generan un alto costo en la transformación del producto, afectando directamente a la rentabilidad de la organización.

Estas situaciones son las principales causas que conllevan a pérdidas monetarias, clientes insatisfechos, desmotivación del personal y una baja rentabilidad que se ve reflejado en los resultados negativos de la empresa al final de cada periodo. Todos estos factores, anteriormente mencionados conducen a actividades ineficientes causando disminución representativa en la demanda. Además, es muy importante recalcar que la tecnología se ha convertido en parte fundamental para el crecimiento constante de los pequeños y grandes negocios por lo que es importante considerarlo para optimizar los procesos de producción, la cual en este momento en la empresa Novacero S.A., se encuentra escasa del uso de la tecnología.

Tomando en cuenta que el factor humano es el principal recurso y lo más importante en una empresa para su desarrollo, por ello es imperativo guiar, desarrollar, capacitar, incentivar, formar, motivar al personal en los sistemas de gestión y de esta manera evitar pérdidas de tiempo, baja productividad e incumplimientos de indicadores.

La mayoría de las empresas industriales en la ciudad de Quito por lo general no cuentan con un manual de procesos que ayude y garantice a realizar un correcto trabajo, por desgracia muchas veces dentro de la empresa industrial Novacero S.A., en la parte de producción de cubiertas metálicas, se trabaja por rutina, siguiendo viejas formas de hacer las cosas que reducen la eficiencia, por lo que se ha considerado elaborar un manual e implementar un sistema modernizado con el fin de ejecutar las actividades de

manera óptima y eficaz buscando optimizar sus recursos e incrementar su rentabilidad en beneficio de la empresa Novacero S.A.

Formulación del problema

Considerando esto, donde se evidencia la falta de eficacia en el desarrollo de sus actividades, conllevando a resultados que son desfavorables y dada todas estas incertidumbres observadas se puede plantear la siguiente pregunta de investigación:

¿De qué manera un modelo de gestión de producción influye en el incremento de la productividad de cubiertas metálicas?

Alcance

El presente proyecto en mención está orientado a la elaboración de un manual de procesos, para la implementación de un sistema interfaz máquina-humano en la línea de cubiertas metálicas, que permitirá optimizar sus recursos, garantizando un sistema de producción, eficaz, efectivo y eficiente a través de la estandarización en sus procesos, eliminando actividades que no aporten valor agregado. La solución planteada trata todos los aspectos susceptibles bajo la ideología de mejora continua, por lo cual los principios de metodología KAIZEN, indicadores de productividad y normas del Instituto Nacional Estadounidense de Estándares (ANSI); abarcan una gama de herramientas que sincronizan, sistematizan y organizan de manera macro todo el proceso productivo garantizando a la optimización y rentabilidad de recursos-tiempo y la eficiencia terminal de la empresa Novacero S.A.

Hipótesis

La implementación de un sistema interfaz máquina-humano en la producción optimiza los recursos de la empresa Novacero S.A.

Antecedentes

Novacero S.A., es una empresa industrial dedicada a la fabricación y comercialización del acero, con una trayectoria integra más de 50 años en el mercado ecuatoriano, posicionándose como una de las empresas más prestigiosas y líderes en su rama, que se ha convertido parte fundamental para el desarrollo del país, sin embargo, dentro de las preocupaciones gerenciales se encuentra en el departamento de producción, por su alto costo de conversión, debido a una baja productividad, exceso de tiempos muertos, anomalías que se presenta durante el proceso de fabricación del producto.

En 1986 con diseños propios incursionó en el negocio de Cubiertas de Galvalume en el Ecuador, iniciando su fabricación de cubiertas en la planta de Lasso en cantidades minorías, posteriormente en 1994, la compañía fue vendida a accionistas nacionales, esta última transacción, fue decisiva para el crecimiento de la organización, pues empezaron a ejecutarse importantes inversiones en la construcción de nuevas líneas y mejorar las ya existentes; debido a la extraordinaria creciente en la demanda, en el año siguiente 1995, sus accionistas toman la decisión de extender su fabricación de cubiertas en la localidad planta Quito, considerado como punto estratégico, para atender de una forma más rápida, directa y eficaz la demanda, requerimientos de los clientes, ya para el año consecutivo en 1996 se inauguró una tercera planta industrial ubicada en la ciudad de Guayaquil, debido a la demanda insatisfecha al norte del país, consecutivamente, se implementaron estrategias de oferta en el 2001, se crean nuevos diseños, con el fin de tener mayor presencia en el mercado del Austro y de la Costa, debido a su proceso aligerado creciente afortunadamente la toma de decisiones fueron muy asertivas y fructíferos, donde en el año 2015, la empresa fundó una nueva planta al sur de la ciudad en Guayaquil, la misma que cuenta con una tecnología muy avanzada en sus máquinas, que aporta a la búsqueda de eficacia en sus procesos en la fabricación de cubiertas metálicas.

Dentro de la empresa Novacero S.A., la ejecución de las actividades productivas, no siempre se las realizan bajo un criterio técnico, un previo análisis sobre todo en el

manejo de las máquinas, equipos, ocasionando aprietos por la complejidad que presenta su operación, al ser antiguas y manuales, las cuales se convierte en problemas, que impiden ejercer de manera óptima los recursos, afectando a tiempos de entrega, costos, por la ineficiencia en la operación. Agregado a esto por lo general no existe un manual de procesos para la producción y una buena distribución de planta para el almacenamiento de materia prima y producto terminado.

La revolución apresurada de competencias internas y externas en ofertar el mismo producto al mercado, debido a esto sus líderes buscan herramientas que ayude a afinar sus procesos para mejorar su productividad y ofrecer la mejor calidad como su valor agregado, a través de su espíritu innovador según, (Novacero S.A., 2001) *“La mejor gente, para el mejor producto, el mejor producto para nuestros clientes”*; orientados a trabajar bajo un buen procedimiento de control en sus procesos innovando a buscar las mejores alternativas que contribuyan a mejorar ingresos en la compañía y cooperar al desarrollo del país.

Justificación

La empresa industrial Novacero S.A., en los últimos años ha experimentado un crecimiento extraordinario debido a su trayectoria íntegra que se han dado dentro y fuera del país, donde la línea de cubiertas metálicas oferta productos estrella, ya que el 30% del tonelaje producido mensualmente en la planta, representa a la producción de cubiertas metálicas, por lo cual el 40% de ingresos brutos de rentabilidad son generados por la línea de cubiertas metálicas

Las mismas primordiales razones por considerar es el fortalecimiento que han generado en sus marcas, lo que ha significado que busquen nuevos mecanismos, herramientas que permita optimizar sus recursos, reducir desperdicios, tiempos y modernizar las operaciones, orientados a mejorar buscando la satisfacción, las necesidades, exigencias de los clientes con un valor agregado en la oferta de sus productos de la línea de cubiertas metálicas.

En la actualidad dentro de las empresas industriales ofertar productos normalizados, de calidad, reducir tiempos de respuesta, cumplimiento de la planificación, contar con las mejores herramientas y sistemas modernizados se vuelve indispensable en la búsqueda de la mejora continua y ser competitivos a nivel de empresas que ofertan el mismo producto al mercado, buscando garantizar la fidelidad de clientes. La evolución firme del entorno competitivo orienta la creciente necesidad, hambre de implementar nuevos mecanismos en las fases de su fabricación tanto desde la perspectiva operativa como administrativa, orientados a trabajar bajo un buen procedimiento de control en sus procesos, innovando a buscar las mejores alternativas que contribuyan al desarrollo eficiente de la compañía.

Mediante la elaboración de un manual de procesos y un sistema óptimo ayudará a identificar los tiempos muertos con el fin de eliminar o reducir, ya que no añaden valor a la cadena de producción, corregir los fallos más comunes que se presenten en el transcurso, reducir pérdidas de tiempo, adelantarte a los imprevistos y asignar los recursos necesarios para que la producción avance de forma efectiva y con fluidez, garantizando disponer los materiales en el momento exacto para cada proceso reduce los tiempos muertos, que suelen ser uno de los principales enemigos de la productividad, certificando la eficiencia en los procesos y los recursos empleados en la producción de cubiertas metálicas.

Con el manual de procesos y un sistema adecuado permitirá planificar, organizar, desarrollar y ejecutar la producción de manera eficiente garantizando la optimización de recursos e incrementar la productividad a fin de mejorar su rentabilidad.

Por último, el factor humano es la parte elemental, lo más importante en una empresa para ello es necesario innovar a ser partícipes para la mejora continua, integrando trabajadores motivados, formados y comprometidos con la organización para mejorar su rendimiento, como contar con una tecnología de producción moderna, permitiendo la máxima eficiencia en la utilización de sus recursos disponibles que contribuirá a incrementar la rentabilidad para la empresa industrial Novacero S.A.

Luego de estudiar los factores, causas que inciden en las actividades de la producción dentro de cubiertas metálicas, justifica la elaboración de un manual de procesos para la implementación de un sistema HIM de producción; estableciendo el correcto desarrollo de los procesos productivos, buscando un sistema más industrializado que determine paso a paso la opción óptima para el buen funcionamiento de las actividades.

En razón a esta importancia se requiere la elaboración de un manual de procesos, utilizando herramientas, técnicas o sistemas modernas óptimas, las mismas que son punto de partida y trascendental soporte para alcanzar y corroborar la eficiencia, efectividad, eficacia, en cada uno de sus procesos de producción dentro de la línea de cubiertas metálicas, caminos que permitirá la optimización de recursos instruyendo a maximizar su rentabilidad en beneficio para la empresa Novacero S.A.

Objetivos

Objetivo General

Elaborar un manual de procesos para la implementación de un sistema interfaz máquina-humano en la producción de cubiertas metálicas que permita la optimización de recursos.

Objetivos Específicos

- Investigar las bases teorías y referentes empíricos que permita la identificación de la mejora continua en sus procesos para la reducción de recursos y tiempos.
- Identificar los pasos óptimos en el proceso de elaboración de cubiertas metálicas, garantizando un sistema de producción eficiente bajo la metodología Kaizen.
- Implementar el sistema interfaz máquina-humano en la producción de cubiertas metálicas el mismo que permita la optimización de recursos y levantamiento de nuevos procesos de fabricación.
- Medir la eficacia, efectividad y eficiencia de los procesos de producción a través de indicadores de gestión.

CAPITULO 1

MARCO TEÓRICO

Bases teóricas

Con el propósito de argumentar teóricamente el estudio de esta investigación se analizará y exhibirá las teorías, antecedentes que sean consideradas aptas para la correcta orientación del estudio.

Planeación

Es un proceso que sirve como estrategia administrativa para definir la ruta óptima sobre el desarrollo de actividades o tareas, previamente analizando los planes con el fin de lograr los objetivos para la satisfacción del cliente interno y externo.

Es una herramienta que permite mantener un control efectivo sobre el desarrollo y avance de cada actividad en tiempo real, que se detalla cómo, cuándo, quien debe ejecutar para lograr su objetivo de forma exitosa, contemplando todos sus recursos, suministros, herramientas y responsables que requieren para la transformación de un producto terminado al menor costo posible, siempre con una mentalidad de adquirir mayor ganancia en beneficio que se origen para la empresa. (Toledo Camilo, 2011)

(García Jiménez , 2020) afirma: “Planeación es escoger, relacionar hechos para prever y formular actividades propuestas que se suponen para lograr resultados deseados”.

En la actualidad la planeación es indispensable para lograr los objetivos plantados considerando los siguientes puntos:

- La planeación obliga a estar preparados ante los posibles inconvenientes.
- Precisa objetivos y permite detallar prioridades.
- Esquivar rutina en el desarrollo.
- Orientada a la reducción de costos.

- Incrementar la productividad.
- Compartir el plan a toda la organización.
- Buscar soluciones.
- Aprovechar los recursos disponibles de forma óptima.
- Herramienta de control efectiva.

Administración

La administración, es un proceso que permite sistematizar e integrar acciones de trabajo con el fin de utilizar los recursos de manera eficiente. La administración es el proceso de diseñar y mantener un ambiente en el cual los individuos alcancen las metas organizacionales de manera eficaz, por medio del trabajo en equipo. (Gutiérrez Osvaldo, 2018).

Manual de procesos

La presente investigación tiene como propósito elaborar una guía clara y específica para la implementación de un sistema interfaz máquina-humano que garantice la óptima operación, en las diferentes actividades dentro de la línea de producción de cubiertas metálicas, bajo la metodología Kaizen para la empresa industrial Novacero S.A.

Según, (Gómez Giovanni, 2020). El manual de procesos, también conocido como manual de procedimientos, es aquel que garantiza a una empresa que trabaje de manera correcta, óptima, debido a su metodología donde se establecen las jerarquías, políticas, normas, reglamentos, sanciones, actividades, responsables y todo aquello pertinente que garantice la excelencia gestión en la organización; donde debe estar escrito en un lenguaje sencillo, claro y lógico.

En este documento se debe establecer reglas y normas aplicables para el personal de la empresa Novacero S.A., considerando una de las características principales es ser flexible, razonable como una ventaja con el fin de que algún momento se puede

modificarlo de acuerdo con nuevas políticas, estrategias de la compañía, conjuntamente trabajando en función al avance de la tecnología.

Según, (Coello Alicia, 2020); fundamenta, el manual de procesos es un elemento de Control, un instrumento que contiene información detallada e integral, de forma ordenada y sistemática con instrucciones, responsabilidades, datos fundamentales sobre políticas, funciones, sistemas y reglamentos de las distintas operaciones o actividades que se deben realizar como individualmente tanto colectivamente en una empresa, en cada área, sección, departamentos aplicable para todo el personal que conforma la empresa.

Procesos

Es el conjunto de actividades armonizadas que se llevan a cabo entre una o varias personas durante el proceso de transformación de un producto o servicio, optadas por el mejor por la mejor vía, enfocados a buscar la satisfacción y necesidad del cliente interno y externo, las mismas son representados mediante flujogramas y su medición se lo realiza a través de indicadores de gestión. (Coello Alicia, 2020)

Según, (Toledo Camilo, 2011),“un proceso es una cadena de actividades relacionadas entre sí cronológicamente, donde se expone la forma de cómo realizar un trabajo determinada, explicando en forma clara y precisa quien, como, cuando, donde y con que se realiza cada una de las actividades.

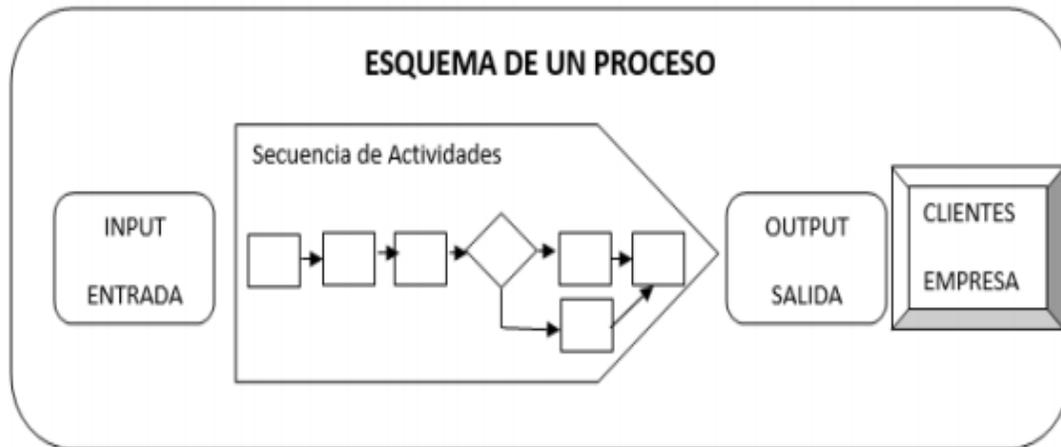


Figura No. 1 Esquema de un proceso en secuencia
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Dentro de la figura No.1, se puede visualizar un esquema de un proceso en secuencias de actividades, es decir, de forma cronológica para el desarrollo de actividades durante el proceso de fabricación dentro de una organización.

Factores de procesos

- Personas
- Materiales (Materia prima - Suministros)
- Recursos físicos (Equipos, Herramientas, Inventario)
- Planificación de procesos (Métodos Estratégicos)
- Medio ambiente

Administración por procesos

Es un modelo de gestión que facilita a los líderes de la empresa a identificar, representar, diseñar, formalizar, controlar, corregir, mejorar y cosechar los mejores resultados en sus procesos productivos para lograr la eficiencia encaminados a generar la confianza y fidelidad del cliente, adicional se puede otorgar un beneficio rentable mediante una buena administración. (Gutiérrez Osvaldo, 2018)

En razón de esta importancia surge la necesidad de implementar nuevas herramientas que garanticen un proceso óptimo, las cuales son el punto de partida y el principal soporte para llevar a cabo que con tanta urgencia para alcanzar y ratificar la eficiencia, efectividad, eficacia y economía en todos los procesos.

Características de procesos

- Constante de oportunidades
- Proporcionan salidas
- Satisfacción al cliente
- Gobernados por personas
- Cambios eficientes
- Asignación de responsabilidades
- Medible
- Responsabilidad
- Amigable
- Control
- Mejora continua

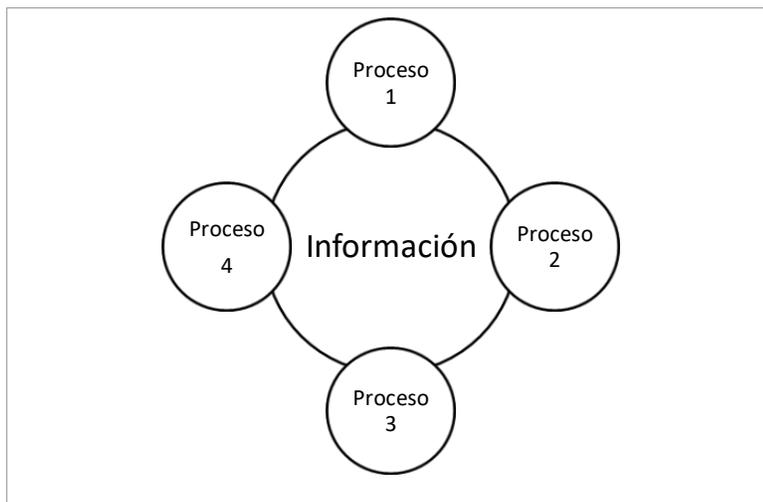


Figura No. 2: Esquema de un macroproceso interrelacionado

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En la siguiente figura No.2, se puede apreciar cómo se genera un macroproceso, donde se puede concebir que se interrelacionan entre sí, es decir, para lograr un objetivo

en común, cada proceso se convierte en un vínculo de salidas de otro; así sucesivamente para alcanzar con éxito la planificación codiciada.

Clasificación de procesos

Alta dirección. - Son los necesarios para cumplir con la misión y visión de la organización.

Procesos operativos. – Instrumento que permite la transformación de un producto o servicio con el fin de satisfacer las necesidades del cliente en el mercado.

Procesos soporte. - Corresponde a elementos de apoyo requeridos para ejecutar procesos de la alta dirección y los procesos operarios.

Mapa de procesos

Según, (Robbins Stephen, 2021), mapa de procesos es una representación gráfica donde se identifica mediante simbologías las rutas a seguir sobre el desarrollo de los procesos de la empresa y sus interrelaciones que existe, detallando paso a paso como llevar a cabo un proceso óptimo durante su etapa de producción.

Gestión por procesos

La gestión por procesos es una forma de ayuda para visualizar, conocer la realidad de la empresa, dicha herramienta garantizará a trabajar en la mejora continua en la parte operativa y estratégica con el fin de evaluar el sistema interrelacionado para mejorar sus acciones que contribuyan eficazmente a incrementar la satisfacción del cliente interno y externo en la empresa. (Gallardo Miguel, 2014).

Indicadores de gestión

Según, (Heizer & Render, 2009), los indicadores están rotundamente relacionados con la gestión que realizan los empleados de la organización a través de la medición del desempeño y la disponibilidad de equipos están los vinculados para que permiten

medir los resultados obtenidos al final de cada periodo con el fin estudiar, analizar, controlar, regular, mejorar la situación actual mediante una correcta toma de decisiones.

Procedimientos

Los procedimientos según, (Rodríguez Valencia, 2012), es un instrumento que se describen un conjunto de actividades precisas con secuencia lógica y ordenada, detallando lo que se hace, con quien se hace, cuando lo hace y como lo hace, información que beneficia para el desarrollo de sus actividades de forma con el objetivo de conseguir el éxito durante su proceso.

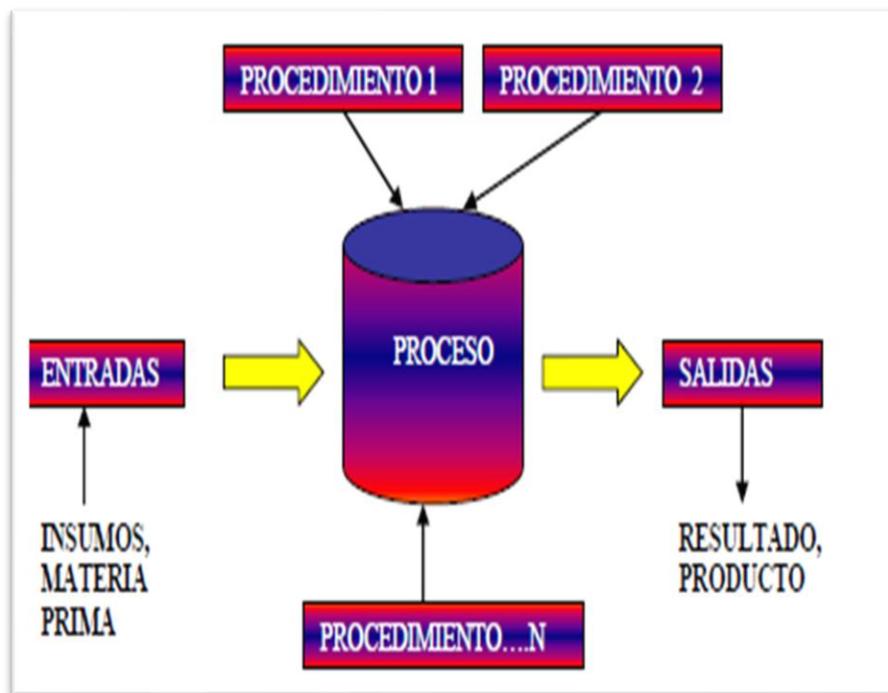


Figura No. 3: Esquema de procedimientos con entradas y salidas

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En la siguiente figura No.3, se observa un proceso requiere estar conformado por dos o más procedimientos, las cuales se alimentan entre sí, de entradas para poder generar salidas buscando un trabajo en equipo para cumplir con los objetivos oportunamente.

Descripción de Actividades. - Se detalla una descripción de una manera clara y concisa sobre cada una de las actividades que se encuentren dentro de un manual de procesos, indicando el responsable, diligencias, cantidades, donde, cuando, como tiene que realizar cada actividad en la operación asignada dentro de la organización. (Pérez Julián, 2021)

Diagrama de procesos

Según, (Coello Alicia, 2020) , un diagrama de procesos muestra las relaciones lógicas que existe entre los procesos para la ejecución de una actividad de forma ordenada y sistemática buscando la mejor ruta ; diseñada mediante gráficas donde una figura en forma de cuadro significan procesos, las líneas indican su relación que existe otros procesos, flechas con sentido hacia la derecha señalan eventos del negocio, flechas con sentido hacia la izquierda que indican resultados.

Diagrama de Flujos

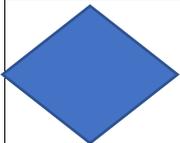
Representación gráfica donde se detalla la secuencia en que se debe efectuar cada actividad necesaria para desarrollar un trabajo determinado, indicando las unidades responsables de su ejecución. (Castañeda Fransisco, 2010)

Símbolos utilizados en un flujograma según el Instituto Nacional de Normalización Estadounidense (ANSI)

El flujograma del implementada por el Instituto Nacional de Normalización Estadounidense, según (Baroja Pío, 2021), proporciona una comprensión detallada de un proceso que constituye frecuentemente el punto de partida; diseñada para ampliar las actividades dentro de cada bloque al nivel de detalle deseado dentro de una empresa.

Cada Figura o símbolo tiene su razón de ser la cual se encuentra detallada en el siguiente esquema, información que se requiere considerar para la elaboración de un manual de procedimientos dentro de una organización. (Castañeda Fransisco, 2010).

Tabla No. 1 Simbología ANSI (Instituto Nacional Estadounidense de Estándares)

Símbolo	Nombre	Descripción
	Inicio o Término	Indica el principio o el fin del flujo en un proceso, se refiere a una acción o lugar, además es para indicador a una persona o unidad administrativa que recibe o da información.
	Actividad	Detalla las funciones que desempeñan las personas involucradas en el proceso.
	Decisión o Alternativa	Señala un punto dentro del flujo a fin de tomar una decisión entre dos o más alternativas.
	Documento	Simboliza un documento general para que se utilice, se genere, o salga del procedimiento.
	Archivo o Almacenamiento	Indica el resguardo o depósito de un documento ya sea en forma temporal o permanente.
	Conector de página	Representa una conexión o enlace con otra hoja diferente, en la que continúa el diagrama de flujo
	Conector	Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama de flujo con otra parte lejana del mismo.

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Instituto Nacional de Normalización Estadounidense

En la tabla No.1, se detalla símbolos a utilizar bajo los principios del Instituto Nacional de Normalización Estadounidense para la elaboración de un diagrama de flujo dentro de una organización.

Diagrama de flujo del proceso según ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)

Se refiere a la descripción cronológica y secuencial de las operaciones, inspecciones, demoras, movimientos, almacenamientos que forman parte del desarrollo de un proceso de producción, indicando el flujo del proceso desde su inicio hasta su fin. Este diagrama revela costos ocultos debidos a almacenamiento inadecuado, demoras, distancias, tiempos muertos e improductivas en la línea.

El diagrama de flujo del proceso se considera como una de las herramientas principales para el análisis de las operaciones, ya que facilita el estudio y la toma de acciones para la mejora continua del proceso dentro de la organización. (Tatiana de la Torre, 2013).

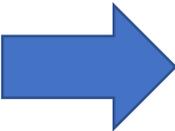
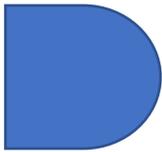
Mediante el flujo del proceso ayuda a estandarizar proporcionando un incremento en la productividad y facilidad para realizar sus actividades mediante una ruta de procesos ya determinados que aporta a trabajar bajo un método establecido la cual están diseñadas con el fin de optimizar recursos, de igual forma garantiza una facilidad y agilidad durante el proceso de aprendizaje especialmente para las personas nuevas que se incorporen a la compañía en un menor tiempo.

Símbolos utilizados en un diagrama flujo de procesos según ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)

Según, (Sevilla Andrés, 2017), existe un conjunto estándar de símbolos para diagramas de proceso normalizadas bajo el principio de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos.

La siguiente figura se encuentra diseñada para la realización de un flujo de procesos según el principio de la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, dicha entidad encargada de estandarizar los símbolos a utilizar para la elaboración de un flujograma que facilita la comunicación y la relación entre las diferentes áreas de una empresa.

Tabla No. 2 Simbología ASME (Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos)

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Planeación y el estudio que se realiza antes de trabajar sobre la pieza.
	Inspección	Se refiere al examen que se realiza a la pieza o parte para determinar su conformidad con los estándares establecidos.
	Transporte	Traslado o movimiento de un lugar a otro de un objeto.
	Almacenamiento	Espacio designado para colocar un objeto que posee la empresa.
	Demora	Espera o retraso que no permite a una pieza continuar con el flujo dentro del proceso.

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Normas y certificación Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos

En la tabla No.2, se encuentra detallada todos los símbolos para diagrama de procesos según la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos, para el desarrollo de un flujograma, según la filosofía y política dentro una empresa.

Operaciones

Herramientas diseñado para hallar todos los elementos productivos e improductivos en una operación, con el propósito de afinar sus procesos e incrementar la productividad velando sus costos, al mismo tiempo buscando mejorar la calidad del producto; efectuando bajo un método, guía que simplifique sus procedimientos de manera óptima; ya que muchas veces las empresas usualmente las ecuatorianas se basan en la práctica y la experiencia aspirando a optimizar sus recursos.

Importancia del análisis de las operaciones

Dentro de una empresa industrial Novacero S.A., es fundamental innovar a la optimización de recursos y generar eficiencia en las operaciones, buscando mejorar sus procesos a través de los trabajadores para lograr un objetivo planteado por la compañía, sobre todo realizar un estudio de mejora en las diferentes etapas de fabricación considerando sus elementos productivos e improductivos, a fin de conseguir información relevante, examinarla y tomar decisiones óptimas que permitan incrementar la productividad y eliminan deficiencias existentes en las operaciones actuales dentro de la línea de cubiertas metálicas, además es una ventaja dar seguimiento mediante el cumplimiento de indicadores y la medición resultados al final de cada periodo.

Enfoques primordiales del análisis de operaciones

Propósito de la operación. - Herramienta que permite la transformación de un producto mediante diseños óptimos enfocados a reducir costos y optimizar recursos.

Diseño de partes. – Diseñar productos que reduzca el número de operaciones dentro de sus procesos y disminuir el tiempo en el ciclo de transformación buscando la eficiencia que garantice mayor ingreso en beneficio de la compañía.

Material. - Son características específicas de un artículo, la cual se utilizará dentro de una determinada operación, que debe cumplir con las especificaciones bajo una

normativa, que requiere el proceso para su fabricación de acuerdo con la solicitud del cliente.

Secuencia y procesos de producción. - Fases estratégicas que conlleven por una vía eficiente que permita aprovechar al máximo el uso de la tecnología moderna, herramientas e instalaciones adecuadas que faciliten la secuencia exitosa de los procesos de fabricación, optimizando tiempo y recursos.

Inventario. – Son existencias físicas que posee una empresa para atender las necesidades de sus clientes para lo cual es muy importante mantener actualizada la información y una cantidad adecuada que permita cumplir los requerimientos del mercado, a través de un stock mínimo para atender en un menor tiempo posible, minimizando su costo por baja rotación del material.

Movimiento de materiales. - Control de materiales, tomando en cuenta la rotación del producto de un área a otra, el tiempo específico que requiere el movimiento al sitio deseado que permita llegar a tiempo, completo y de buena calidad.

Diseño del trabajo: El desarrollo de una actividad en la parte productora debe estar presidido por ciertos principios que garantice a la empresa cumplir con las leyes establecidas en una normativa, además velar por la seguridad del trabajador es una necesidad de la empresa, garantizando un desenvolvimiento seguro en sus tareas, actividades, disminuyendo los costos por accidentes y enfermedades de los empleados; buscando un diseño de trabajo que ayude a mejorar su rendimiento en el factor humano, en los equipos y condiciones del ambiente laboral que permitirán al trabajador sentirse cómodo, motivado, comprometido y seguro durante el desarrollo de las actividades encomendadas dentro de su cargo en la organización.

KAIZEN (Mejoramiento continuo)

Normalmente tiene un enfoque primordial de mejora continua por la misma razón se convierte en una herramienta fundamental dentro que un organización que garantiza un trabajo de manera armónica y proactiva, es decir es una ayuda para mejorar los

procesos que se enfoca a la gente y estandarización los cuales están abiertos a cambios y mejoras que son potenciados con la participación de todo el equipo buscando incrementar la productividad que permita reducir sus costos, a través de herramientas que permita acortar el tiempo de ciclo, estandarización de procesos y métodos de trabajo óptimos, adicional garantiza una motivación extra en el personal por la formación y capacitación que se brinda, convirtiéndose en productivos y competitivos en el mercado para obtener mayor rentabilidad y sostenibilidad de la empresa a largo plazo. (Peñañiel Sebastián, 2014)

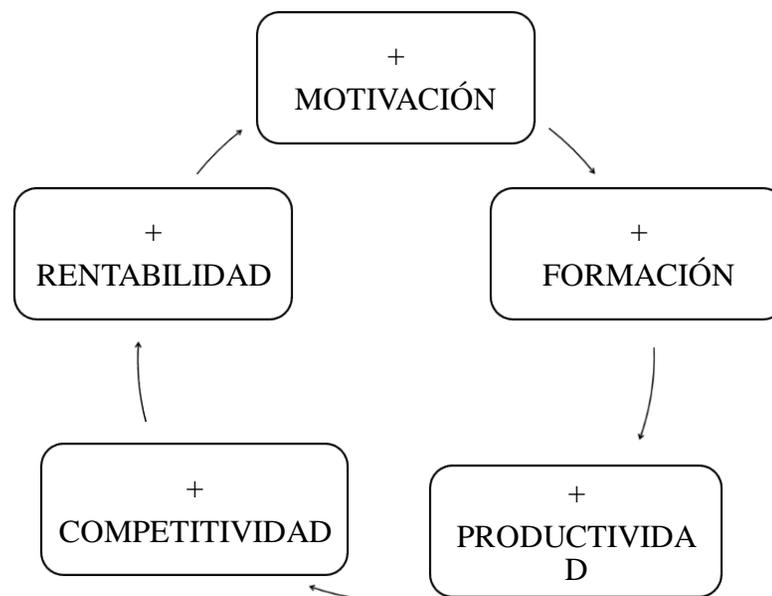


Figura No. 4: KAIZEN (Mejoramiento continuo)
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Metodología KAIZEN

En la figura No.4, se detallan los beneficios de Kaizen que genera con su implementación dentro de una industria, empresa u organización.

Definición de términos básicos

Productividad. - Es el resultado que se obtiene luego de culminar una actividad dentro un proceso en la transformación de un producto o servicio que permite comprobar su rendimiento a través del cumplimiento de indicadores, en la se utiliza los

factores principales que intervienen tales como el trabajador, capital, tiempo, durante un periodo determinado. (Sevilla Andrés, 2017)

Costos de producción. – Es una inversión económica considerada como un gasto en los que incide una empresa durante un proceso de transformación relacionados directamente con las unidades producidas, para la cual interviene el valor de la materia prima y costos indirectos de fabricación y mano de obra.

Calidad. - Conjunto de característica que se debe cumplir de acuerdo con la especificación detallada bajo una normativa y parámetros establecidos por la institución competente para testificar la calidad y confianza del cliente.

Optimización de recursos. - Aprovechar de una forma eficiente los recursos disponibles ejecutando con mayor eficiencia y eficacia en el desempeño de una actividad. (Naranjo Jorge, 2004)

Eficiencia. – Estrategia implementada que garantiza aprovechar al máximo sus recursos, que certifica disponer de las cosas en el momento exacto para conseguir el cumplimiento adecuado de una función en un puesto de trabajo. (Real Academia Española, 2021).

Eficacia. - Herramienta que permite cumplir con los objetivos trazados luego de culminar una tarea o actividad en la transformación de un producto o servicio.

Especialización. - Habilidad de ejercer sus tareas de forma sencilla y rápida, que aporta soluciones o alternativas para alcanzar la eficiencia durante el desarrollo de sus responsabilidades, de manera muy centralizada. (Robbins Stephen, 2021)

Estandarización. – Procedimientos, instrucciones documentadas bajo un método para la ejecución de una actividad dentro de una organización.

Coordinación. – Gestor administrativo o líder que se encarga de velar sobre el cumplimiento de tareas y actividades planificadas o acordadas previo a una revisión en equipo.

Control. – Herramienta que garantiza una información confiable y viable de manera organizada que minimiza los riesgos durante el logro de los objetivos, permitiendo examinar paso a paso cada resultado, evidenciando posibles desviaciones durante el proceso con el fin de tomar las decisiones a tiempo para conseguir un resultado deseado por la compañía. (Hernández Jesús, 2021)

Actividades. - Acciones que se deben cumplir, ejecutar, en forma secuencial y cronológica dentro de un proceso, utilizando adecuadamente determinados insumos, para la transformación de un producto o servicio enfocadas a la satisfacción de las necesidades del cliente. (Naranjo Jorge, 2004)

Método. – Documento diseñada por la empresa para seguir una ruta óptima y reglas fijadas para lograr el resultado planteado en la transformación de un producto.

Proceso. – Etapa secuencial elaborada para desarrollar una diligencia que se encuentran relacionadas para la transformación de un producto, a fin de entregar un resultado exitoso de un bien o servicio a al cliente interno o externo, enfocadas a la optimización de recursos. (Toledo Camilo, 2011)

Unidades operativas. - Centros de costos de la compañía implementada, para registrar gastos que se utilizaron en el proceso de transformación de un producto o servicio con el fin de tomar decisiones a tiempo sobre los resultados obtenidos.

Espera. - Es el tiempo muerto, tiempo ocio, que son pérdidas monetarias, gastos incensarios para una compañía, que se pretende eliminar o reducir el movimiento de un proceso hasta el próximo paso durante la transformación de un producto.

CAPÍTULO II

METODOLOGÍA Y DESARROLLO DEL PROYECTO

METODOLOGÍA

Diseño metodológico

Dentro de esta investigación se utilizará la metodología cuantitativa, herramienta que permite comprobar la hipótesis desde el punto de vista probabilístico, flexible que permitirá realizar cambios, indicando las mejores pautas o acciones bajo la filosofía de mejora continua, que se perseguirán en la elaboración de un manual de procesos y la implementación de un sistema interfaz máquina-humano, dentro de la línea de cubiertas metálicas para la empresa Novacero S.A.

Enfoque de la investigación

El enfoque de la investigación es cuantitativo en el cual se desarrollan los respectivos objetivos, se plantea el problema principal, se recolectan los datos con el fin de examinarla consecutivamente presentar la propuesta, conclusiones y recomendaciones.

Métodos de recolección de datos

Método Histórico

Este método está vinculado con los antecedentes históricos y referenciales, que permite estar al tanto sobre los avances dentro de su etapa de investigación, por la misma razón, es necesario investigar, conocer su historia, tradiciones, valores, las etapas más relevantes de su crecimiento y los vínculos históricos fundamentales desde el inicio de su creación de la compañía Novacero S.A.

Método Analítico

Mediante este proceso metódico ayuda a reunir, examinar y relacionar la información recolectada en tiempo real, mediante un análisis exhaustivo de algo que se conoce con el objetivo de validar dicha investigación técnicamente.

Método Deductivo

Meditación lógica que será aprovechada para deducir conclusiones y consecuencias, a partir de una serie de primicias o principios examinadas; con relación a la falta de un manual de procesos y la implementación de un sistema interfaz máquina-humano, para el departamento de cubiertas metálicas, que permita desarrollar sus tareas bajo una guía, metodología, donde se encuentre documentado de lo más general a lo más específico, para realizar sus operaciones a través de un razonamiento lógico, repetición comprensiva y finalizar aplicando casos particulares en el desarrollo de sus actividades dentro de la empresa.

Método Empírico

Permite visualizar la forma de como realiza sus actividades, a través del contacto directo con la realidad, con la experiencia, y la percepción del personal, que consiste en todo lo que se sabe sin poseer un conocimiento científico; es decir las cosas que se desarrolla por la práctica diaria, por rutina, para ello con el fin de conocer de cerca el problema, mediante preguntas se recogerá la información de cada uno de los variables existentes en el trabajo planteado para esta investigación, que permitan revelar, conocer características fundamentales y sus relaciones esenciales para determinar un buen funcionamiento dentro de la empresa Novacero S.A.

Tipo y diseño de investigación

En el presente trabajo se utiliza cuatro tipos de métodos; la investigación campo, descriptiva, documental y la explicativa, mismas que suministrará adquirir la situación

problemática que atraviesa la empresa, mediante la construcción de encuestas y/o entrevistas.

Investigación de campo

Para, (Naranjo Jorge, 2004), “Es el estudio sistemático de hechos en el lugar en que se producen los acontecimientos.”

La investigación de campo permite generar datos verificables y comprobables, es decir, se obtiene información directamente de la realidad, que implica visualizar de cerca el problema actual, buscando cambios óptimos en su forma, estilo y adaptarse a nuevos métodos de trabajo que sean provechosos para la compañía.

Investigación descriptiva

Corresponde el punto de partida de las líneas de investigación, su objetivo es analizar, describir, la situación actual de las variables involucradas en el estudio sobre los factores que inciden en el proceso operativo dentro de la empresa. Además, ayuda a describir las características esenciales de las máquinas para medir rasgos sobre el rendimiento, capacidad que intervienen en el levantamiento de información que garanticen tomar las mejores decisiones, en la búsqueda encontrar la mejor alternativa enfocados ser fructíferos en la producción.

Investigación bibliográfica

Garantiza efectuar un análisis teórico y conceptual, apoyándose en fuentes primarias o secundarias, lo cual facilitará comparar, ampliar, profundizar y deducir diferentes enfoques, teorías, y criterios de diversos autores sobre como optimizar sus recursos disminuyendo su ciclo de transformación a través de la implementación de un sistema interfaz máquina-humano.

Variables

Variable independiente (X) = Implementación sistema interfaz máquina-humano (causa)

Variable dependiente (Y) = Optimización de recursos (efecto)

La necesidad de implementar un modelo gestión óptimo (VARIABLE X); que permita comprobar si con la implementación de un sistema interfaz máquina-humano, garantiza la optimización de recursos (VARIABLE Y).

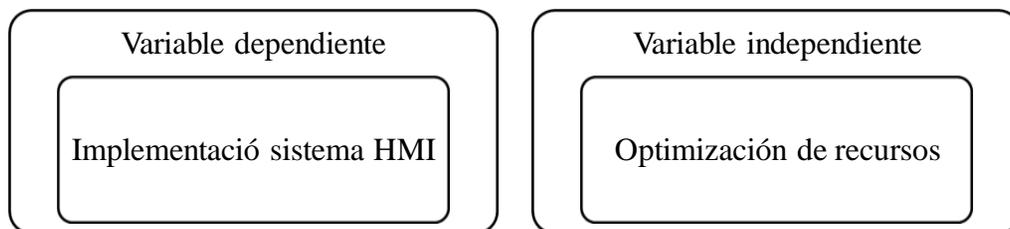


Figura No. 5: Variables de la investigación

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En la figura No.5, identificación de las variables dependientes e independientes diseñadas que permite mejorar su productividad y optimizar recursos en la ejecución de sus actividades, mediante la implementación de un sistema interfaz máquina-humano dentro de la producción de cubiertas metálicas.

Verificación de hipótesis

Encuesta piloto

La encuesta piloto contribuye a detectar cualquier imprevisto que pudiera surgir, mediante una evaluación estratégica de un grupo mínimo sobre el alcance de las variables a fin de analizar la información conseguida para la toma de decisiones eficientes y asertivas en beneficio de la compañía.

Dentro del trabajo se monitorea a base de 40 personas de diferentes áreas o departamentos que conforman la empresa Novacero S.A.

¿La implementación de un sistema interfaz máquina-humano permitirá la optimización de recursos en la empresa Novacero S.A.?

Tabla No. 3 Encuesta piloto

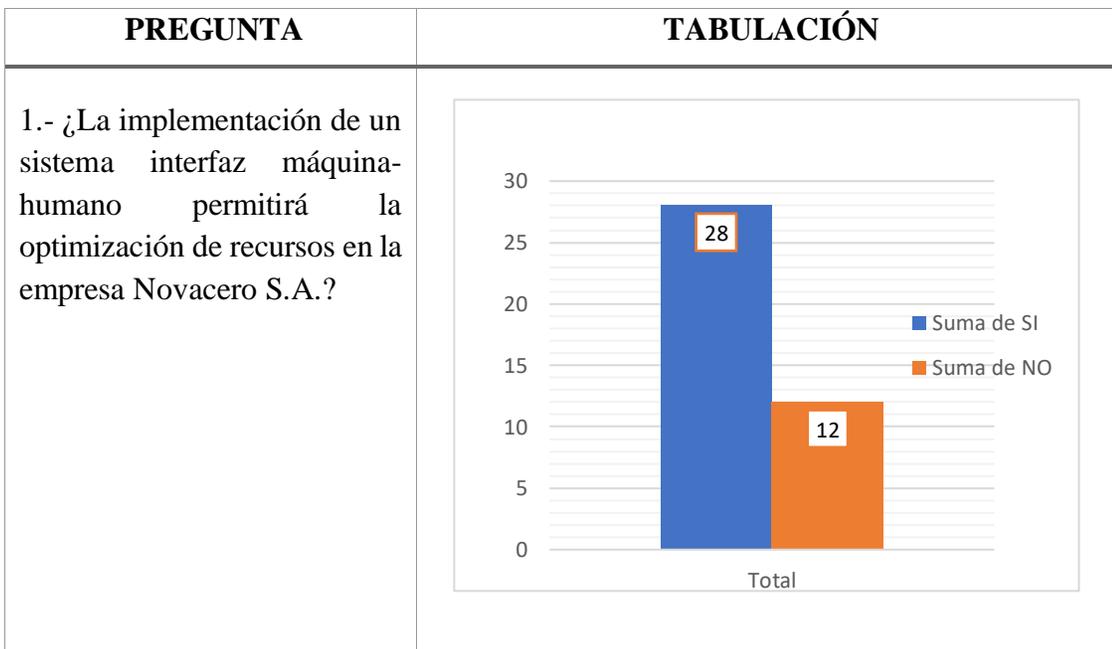
Población	Alternativa		Total
	Si	No	
Personal Novacero	28	12	40 personas

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la empresa

Tabulación de la encuesta piloto

Tabla No. 4 Análisis encuesta piloto



Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la empresa

Análisis

El desarrollo de la encuesta piloto en una población de 40 personas permitió verificar la hipótesis sobre la optimización de recursos mediante la implementación de un sistema interfaz máquina-humano, en la línea de cubiertas metálicas, cultivando un

resultado positivo con 28 personas a favor y tan solo 12 personas en contra, la cual ratifica el nivel de confianza con un porcentaje del 70% sobre la aceptación para el desarrollo del proyecto en la empresa Novacero S.A.

Diseño muestral

Población

La población según, (Maldonado Pedro, 2009), señala “es un conjunto de todos los elementos de un estudio, que acceda implantar un análisis sobre los resultados obtenido en una investigación.”

El Universo de este estudio, está conformado por los trabajadores correspondientes a las diferentes áreas de la empresa Novacero S.A., entre los 18 a 50 años, a fin de puntualizar el tamaño del estudio.

Se manejará la fórmula del muestreo aplicable para una población infinita, con una desviación estándar desconocida, a fin de obtener cuantos elementos se debe explorar dentro del estudio que permita determinar el comportamiento sobre la elaboración de un manual de procesos y la implementación de un sistema HMI dentro de la empresa industrial Novacero S.A.

Muestra

Según, (Maldonado Pedro, 2009), "se llama muestra o muestreo a una parte de la población a estudiar que sirve para representarla en un estudio o investigación". Mediante el cálculo del muestreo facilita el estudio, conlleva menos tiempo, reduce su costo, elevando el nivel de calidad considerada una ventaja dentro de este proyecto.

Para este trabajo se utiliza el muestreo probabilístico ya que se tomará de forma aleatoria un grupo de personas de los diferentes niveles y/o áreas que conforma la empresa industrial Novacero S.A.

Cálculo de la muestra

Formula:

$$n = \frac{N p q Z^2}{N e^2 + Z^2 p q}$$

Simbología:

n = Tamaño de la muestra

N = Tamaño de la población

p = Probabilidad a favor (70%)

q = Probabilidad en contra (30%)

Z = Nivel de confianza (1.96)

e = Error de estimación de la muestra (5%)

Resolución:

$$n = \frac{N p q Z^2}{N e^2 + Z^2 p q}$$

$$n = \frac{120 (0,70)(0,30)1,96^2}{120 (0,05)^2 + 1,96^2 (0,70)(0,30)}$$

$$n = \frac{96.808}{1.107}$$

$$\mathbf{n = 87.47}$$

Resultado

El tamaño muestral como resultado final corresponde a 87 personas, para el respectivo estudio sobre la necesidad de elaborar un manual de procesos y la

implementación de un sistema interfaz máquina-humano, lo cual permitirá obtener una información fiable y relevante dentro de la investigación que permita tomar una decisión asertiva.

Técnicas de recolección de datos

Técnicas

Para todo proceso de investigación se requiere del uso de diversas técnicas que permita adquirir información o datos relevantes para el desarrollo del proyecto; donde dentro de este trabajo se aplicó las siguientes técnicas detalladas a continuación:

La observación directa

A través del siguiente módulo consentirá evidenciar y visualizar de cerca la problemática que mantiene la línea de cubiertas metálicas, en la actualidad posee un sistema incompetente, trabajos que se realizan por rutinas, donde sus procesos de producción se vuelven ineficientes.

La entrevista estructurada

Herramienta diseñada con preguntas cerradas evadiendo profundizar cualquier contexto, en un tiempo preestablecido, a fin de evaluar y analizar de forma más personalizada el resultado que permita tomar las mejores medidas sobre las falencias encontradas durante el trabajo investigativo a través del cuestionario.

La entrevista no estructurada

Otra de las técnicas operadas en esta investigación es la entrevista no estructurada; que consiste en visitar las diferentes áreas de trabajo a fin de visualizar y profundizar el trabajo de forma directa, mediante conversaciones, preguntas abiertas al personal tanto operativos como administrativos que conforma el departamento de producción de la línea de cubiertas metálicas, para obtener información relevante sobre el desarrollo

de las tareas designadas, medición de conocimientos, técnicas aplicadas en sus tareas y actividades delegadas durante el turno de trabajo establecido.

Instrumentos de recolección de datos

Según (Acuña R., 2004); señala que: "Consiste en un instrumento monopolizado para registrar la información que se obtiene durante el proceso de recolección de datos.

Formato para levantamiento de procesos

Este documento fue diseñado para recolectar, conocer, clasificar, analizar y establecer la información sobre las distintas actividades y responsabilidades que se manejan en cada uno de los procesos en la producción de cubiertas metálicas, que sirve como soporte para la implementación de mejoras en beneficio de la empresa.

Guía de entrevista

Instrumento elaborado con preguntas cerradas que serán manipulados para registrar las respuestas obtenidas del personal, y aportaciones cedidas por todas aquellas que laboran en el departamento de producción a fin de conocer profundamente la situación real de la empresa Novacero S.A.

Técnicas estadísticas para el procesamiento de la información

Para la recopilación de datos se procederá por medio del programa informático de Excel a través de patrones y tendencias que permita un análisis fiable de forma sistemática para la eficacia en la toma de decisiones sobre las derivaciones obtenidas dentro de la tabulación de resultados.

Estadística descriptiva

Mediante la herramienta de Excel admitirá confrontar con exactitud los resultados, beneficios, ventajas, optadas por medio del estudio; generalmente se obtiene a través de medidas numéricas, gráficas, tablas; para el análisis previo de la investigación

permitiendo adquirir conclusiones efectivas sobre herramientas implementadas en la búsqueda de la mejora continua dentro del proceso.

Técnicas lógicas

En esta otra disciplina que permitirá a elaborar un manual de procesos bajo un conjunto de reglas o métodos a seguir de una actividad de forma cronológica, detalladas, ordenada, buscando efectividad en sus procesos tanto operativos como administrativos, según la política de la empresa, que permita desarrollar de forma eficiente la operación dentro de la línea de cubiertas metálicas en la empresa industrial Novacero S.A.

DESARROLLO DEL PROYECTO

Reseña histórica de la empresa

Actividad principal

NOVACERO es una sólida empresa ecuatoriana, pionera y líder en el mercado desde 1973, con la mejor experiencia en la creación, desarrollo e implementación de soluciones de acero para la construcción. Soluciones que se encuentran en modernas construcciones industriales y agroindustriales, instalaciones comerciales, educativas, deportivas, de viviendas y en infraestructuras viales del Ecuador y el exterior.

Localización

Dirección: Calle J S60-87 y Calle Tercera. Ref. KM 14 ½. Parque Industrial Sur.

Teléfonos: PBX: (593) 2-3981900 ext. 3551

Quito – Ecuador

Número de trabajadores

La empresa industrial NOVACERO en planta Quito, está conformada por 1500 personas las mismas que se encuentran en los diferentes departamentos: Gerencia, Administrativos, personal técnicas y operativos a nivel nacional.

Estructura organizativa

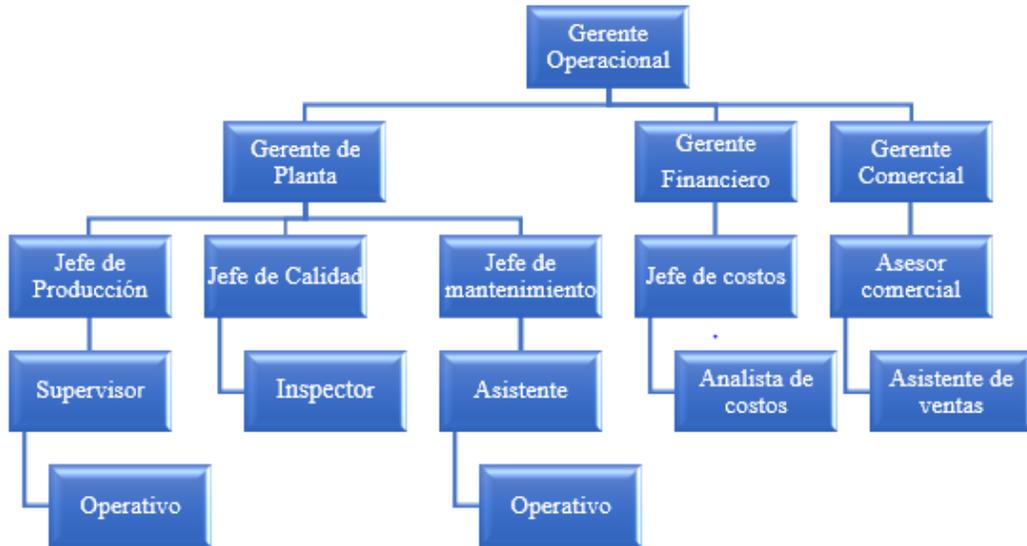


Figura No. 6 Estructura organizativa Novacero S.A.

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la empresa

Dentro del gráfico No.6, se encuentra detallada la distribución jerárquica de la empresa Novacero S.A., implementada para la ejecución y cumplimiento de sus objetivos planeados.

Reseña histórica

Novacero

Es una sólida empresa ecuatoriana, pionera y líder en el mercado desde 1973, con la mejor experiencia en la creación, desarrollo e implementación de soluciones de acero para la construcción. Soluciones que se encuentran en modernas construcciones

industriales y agroindustriales, instalaciones comerciales, educativas, deportivas, de viviendas y en infraestructuras viales del Ecuador y el exterior. Iniciándose como parte del grupo multinacional ARMCO, en el negocio de productos viales, con una planta industrial en Quito; para 1983 incorpora una segunda planta industrial en Lasso, a 15 km de Latacunga-Cotopaxi, para la fabricación y comercialización de productos laminados en caliente (ángulos, platinas, barras y tees) y de productos conformados en frío (tuberías y perfiles). En 1986 con diseños propios incursionó en el negocio de Cubiertas de Galvalume en el Ecuador.

ARMCO en 1992 vendió sus operaciones en Ecuador al grupo suizo Eternita, y posteriormente en 1994, la compañía fue vendida a accionistas nacionales. Esta última transacción, fue decisiva para el crecimiento de la organización, pues empezaron a ejecutarse importantes inversiones en nuevas líneas y mejorar las ya existentes; en 1996, se inauguró una tercera planta industrial ubicada en la ciudad de Guayaquil, con el fin de tener mayor presencia en el mercado del Austro y de la Costa.

Hasta el año 2001 florecieron 2 empresas, llamadas una Novacero y otra Aerotaxi; a partir de enero de ese año, ambas empresas se fusionan para formar una sola, con el nombre NOVACERO-ACEROPAXI S.A. En el 2005 empieza el crecimiento del negocio de los laminados en caliente, producto de esto la empresa pasa a llamarse NOVACERO S.A. por la incorporación de la varilla de construcción al portafolio de productos; con este propósito se adquirió un moderno tren de laminación, que junto a otras mejoras permitió acelerar el crecimiento de las ventas y una mayor participación de mercado.

En el año 2006, inicia el proyecto de acería, para obtener sus propias palanquillas, materia prima del proceso de laminación para la fundición de la chatarra metálica. Se instala un horno eléctrico de 50 toneladas, que arranca su producción en octubre 2009, concediendo mejorar el valor agregado, calidad y competitividad en el mercado. El crecimiento continuo, especialmente en los últimos 5 años, acerca al propósito de "Ser reconocidos como una empresa dinámica, innovadora, en constante crecimiento en la industria del acero en el Ecuador".

Hoy en día cuenta con tres plantas industriales, ubicadas en Quito, Lasso y Guayaquil; divididas en cuatro oficinas comerciales en Latacunga, Quito, Guayaquil y Cuenca, proporcionando abastecer a más de 400 puntos de distribución a lo largo del país y representantes comerciales en Centroamérica, Bolivia, Perú y Chile. En la actualidad, Novacero está ubicada entre las 25 empresas más importantes del Ecuador y segunda en el sector siderúrgico del país.

Misión

- Ofrecer una amplia gama de productos y soluciones de acero generando valor para nuestros clientes, la comunidad y nuestro personal en forma sostenible.

Visión

- Ser reconocida como una empresa innovadora, líder en la industria de acero en el Ecuador.

Valores institucionales

Para la empresa industrial Novacero S.A., los siguientes valores institucionales que van de apoyo con la visión de la misma dando forma a la misión y la cultura reflejando los estándares de la empresa para el personal que pertenece a la compañía.

Valores institucionales son las siguientes:

- Cumplimiento
- Liderazgo
- Integridad
- Proactividad
- Actitud de servicio
- Puntualidad
- Trabajo en equipo

Productos y/o Servicios

La empresa industrial Novacero S.A., se caracteriza por ser una de las empresas metalmeccánicas del país con la mayor diversidad de soluciones de acero.

Los productos que se elaboran en la planta Novacero Quito dentro de la línea de cubiertas metálicas son:

Duratecho:

- Duratecho Económico
- Duratecho Clásico
- Duramil

Estilpanel:

- Panel AR 2000
- Panel AR 2
- Panel DRT
- Panel DRT Plus
- Panel Estilock
- Panel Estilox
- Panel Arco panel
- Panel CF
- Novateja
- Sinusoidal

Elementos de remate

- Flashing
- Cumbremos
- Canales
- Planchas

Descripción de procesos

Novacero es pionera en el desarrollo y fabricación tanto en cubiertas como en paredes, manteniendo el liderazgo gracias a su reconocido servicio, diseñadas en función de las características de la construcción, con los más altos estándares de calidad, fruto de los rigurosos controles que se realiza en sus plantas.

En la línea de cubiertas metálicas está conformada por las siguientes máquinas detalladas a continuación:

- Paneladora 1 (Duratecho, AR5, AR2, Estilox y DRT)
- Paneladora Novateja
- Paneladora portátil Estilock
- Paneladora portátil CF, Estilox 25/38
- Paneladora AR2000
- Dobladora manual
- Guillotina manual (AR2000 –AR5)
- Curvadora de planchas (AR2000, AR2 y DRT)
- Panel arco
- Sliter
- Aspersión de poliuretano.
- Paneladora Novalosa 2”
- Paneladora Novalosa 3”

Estilpanel es la más completa línea de cubiertas y paredes de acero, con geometría trapezoidal, diseñada para brindar soluciones específicas a diversos requerimientos de construcción:

- Industrias
- Agroindustrias
- Viviendas
- Centros comerciales

- Gasolineras
- Oficinas
- Complejos educativos y deportivos

La línea Estilpanel, fabricada en Galvalume y prepintado con longitud a medida, le brinda excepcionales ventajas:

- Economía
- Resistencia
- Durabilidad
- Frescura
- Accesibilidad
- Estética
- Impermeabilidad
- Seguridad

Paneladora 1

Dentro de la paneladora 1, se puede fabricar los siguientes productos con recubrimiento de Galvalume y prepintado detallados a continuación:

- Panel AR-2
- Panel DRT
- Panel DRT Plus
- Duratecho Económico
- Duratecho Clásico
- Panel AR-5

Las cubiertas y paredes elaboradas con acero estructural y recubiertas con una aleación especial que garantiza su larga duración.

Duratecho es una cubierta de acero que se oferta entre espesores de 0.25 y 0.30 mm, revestida con una aleación de aluminio y zinc que garantiza un techo resistente,

impermeable y durable, que permite mantener un ambiente fresco, que posee características como inoxidable, durable, no adhieren hongos, fácil de transportar e instalar que se ofertan actualmente se fabrican tres tipos de Duratecho para la comercialización.

- Duratecho Económico
- Duratecho Clásico
- Duramil

Luego de alisar las planchas se procede a movilizar el material, a través del puente grúa. al punto para iniciar con la fabricación del panel.



Gráfico No. 1 Traslado al panelado
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Cambio, armado y calibración de rodillos, según geometría que se requiere fabricar previo al inicio del conformado dentro de la paneladora 1.



Gráfico No. 2 Conformado del panel
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

En la siguiente gráfica se obtiene el producto terminado, donde el operador y sus asistentes verifican y garantizan la calidad del producto y el correcto almacenamiento del panel en el lugar designado.



Gráfico No. 3 Almacenamiento del producto terminado
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

En la siguiente gráfica se detalla la capacidad que posee la paneladora 1 en la fabricación de productos.

Tabla No. 5 Capacidad paneladora 1

Duratecho		AR-2	
Espesor	0.23 mm-0.30 mm	Espesor	0.35 mm-0.60 mm
Longitud mínima	1800 mm	Longitud mínima	800 mm
Longitud máxima	7000 mm	Longitud máxima	8000 mm
Ancho útil	856 mm	Ancho útil	775 mm
Desarrollo	1000 mm	Desarrollo	1000 mm
AR-5-1000		Estilox 50	
Espesor	0.35 mm-0.60 mm	Espesor	0.23 mm-0.30 mm
Longitud mínima	750 mm	Longitud mínima	800 mm
Longitud máxima	8000 mm	Longitud máxima	8000 mm
Ancho útil	1090 mm	Ancho útil	356-456 mm
Desarrollo	1220 mm	Desarrollo	500.610 mm

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Paneladora Novateja

La máquina perfiladora está hecha para conformar láminas de metal, debido a su complejidad sobre el manejo, deben estar familiarizadas con el uso de sus pautas a través de una formación previa adecuada antes de utilizar dicha máquina.

Para iniciar la fabricación de Novateja, se aborda con el montaje de la materia prima en el desbobinador ubicada al inicio de la máquina.



Gráfico No. 4 Desbobinador de Novateja
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Una vez realizada el montaje de la materia prima, se verifica el buen estado de la máquina antes de iniciar con la fabricación, afirmando la correcta funcionalidad.



Gráfico No. 5 Paneladora Novateja
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Sucesivamente en la pantalla táctil, el operador se encarga de ingresar lotes de fabricación detallando la longitud y la cantidad deseada a producir, según orden de trabajo.



Gráfico No. 6 Paneladora Novateja
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

El tren del conformado efectúa la geometría a través de sus rodillos diseñada para la fabricación de la Novateja, una vez terminada su ruta del conformado, la máquina procede a cortar según la longitud programada.



Gráfico No. 7 Paneladora Novateja
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Luego de terminar con la producción se procede con el almacenamiento del producto terminado posteriormente realizar la entrega a logística.

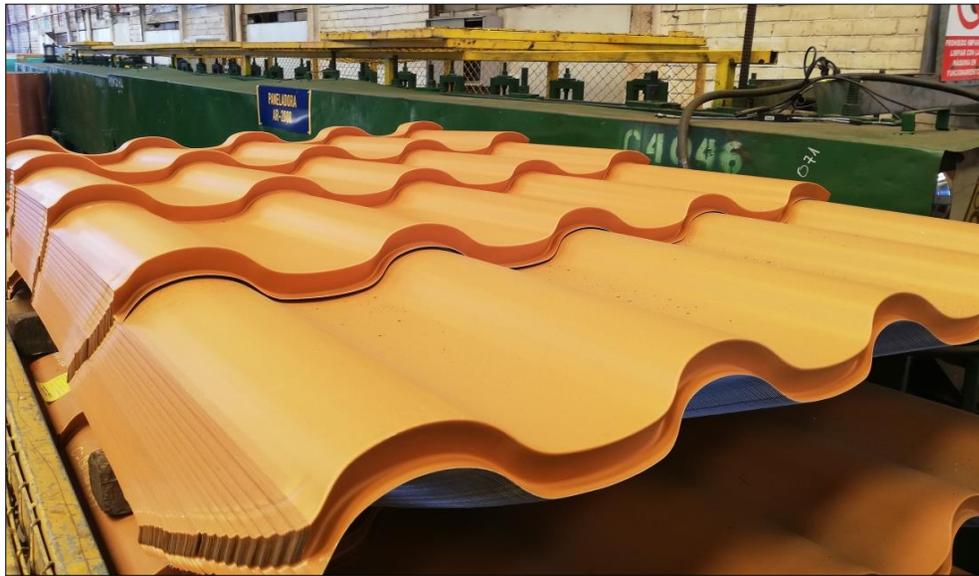


Gráfico No. 8 Diseño de Novateja
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Se detalla la capacidad que posee la paneladora Novateja

Tabla No. 6 Capacidad paneladora Novateja

Novateja	
Espesor	0.40 -0,45 mm
Longitud mínima	400 mm
Longitud máxima	6000 mm
Ancho útil	1000 mm
Desarrollo	1220 mm

Elaborado por: Morocho Tene Alex Javier
Fuente: Elaboración propia

Paneladora portátil Estilock

El operador inicia con la ensambladura de la materia prima en el desbobinador portátil, adicional instruye el fleje al inicio de la cuchilla para proceder la elaboración.



Gráfico No. 9 Desbobinador portátil del Estilock
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Se procede con el conformado del perfil, según las medidas solicitadas y programadas donde el operador certificará la calidad del producto.



Gráfico No. 10 Producto final Estilock
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

La siguiente geometría es el diseño del panel Estilock que se fabrica actualmente en la planta de Novacero S.A.



Gráfico No. 11 Diseño Estilock
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Capacidad de la máquina Estilock que brinda actualmente en la fabricación tanto en planta como en obra.

Tabla No. 7 Capacidad de Estilock

Estilock		Observación
Espesor	0.35 mm-0.60 mm	Longitud mayor a 8000 mm se fabricará en obra
Longitud mínima	800 mm	
Longitud máxima	8000 mm	
Ancho útil	300-393-503 mm	
Desarrollo	406-500-610 mm	

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Paneladora portátil CF, Estilox 25/38

La siguiente paneladora ofrece paneles metálicos de diferentes geometrías tales como CF, Estilox 38, Estilox 50, diseños óptimos con costura mecánica, gracias a sus características no requiere de cielos falsos.



Gráfico No. 12 Paneladora Estilox
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

En la siguiente tabla se detalla la capacidad de la máquina para la fabricación de Estilox 38 dentro de la empresa Novacero S.A.

Tabla No. 8 Capacidad de Estilox 38

Estilox 38		Observación
Espesor	0.40 mm-0.60 mm	Longitud mayor a 8000 mm se fabricará en obra
Longitud mínima	800 mm	
Longitud máxima	8000 mm	
Ancho útil	305-397-448-508 mm	
Desarrollo	406-.500-550-610 mm	

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

En la siguiente tabla se detalla la capacidad de la máquina para la fabricación de Estilox 38, dentro de la empresa Novacero S.A.

Tabla No. 9 Capacidad de Estilox 50

Estilox 50		Observación
Espesor	0.40 mm-0.60 mm	Longitud mayor a 8000 mm se fabricará en obra
Longitud mínima	800 mm	
Longitud máxima	8000 mm	
Ancho útil	356-456 mm	
Desarrollo	500-610 mm	

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Paneladora AR-2000

Novacero ofrece la mejor lamina perfilada, así como sus rigidizadores longitudinales, es un panel excepcional por sus atributos de resistencia a cargas, y mayor ancho útil que reduce el costo al cliente en la instalación en un menor tiempo. El operador realiza el consumo de la materia prima consecutivamente inicia con el montaje en el desbobinador, primer paso antes del conformado del panel.



Gráfico No. 13 Desbobinador de la Paneladora AR-2000

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En seguida se procede con la calibración de rodillos y topes en función a la longitud requerida para el conformado del panel AR-2000, luego se procede a programar en el panel táctil detallando cantidad y longitud requerida previo a la fabricación.



Gráfico No. 14 Paneladora AR-2000
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Fabricación y almacenamiento del producto terminado de un AR-2000, asegurando que se encuentre codificado y liberado por calidad previo a la entrega al departamento de logística.

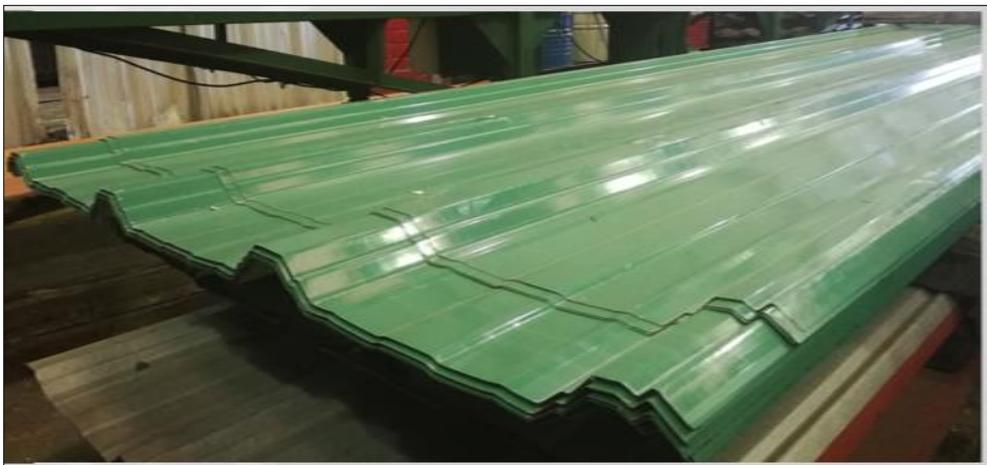


Gráfico No. 15 Paneladora AR-2000
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Capacidad instalada en la máquina de la paneladora AR-2000 dentro de la empresa Novacero S.A.

Tabla No. 10 Capacidad de paneladora AR-2000

Paneladora AR-2000	
Espesor	0.25 mm-0.60 mm
Longitud mínima	1300 mm
Longitud máxima	7000 mm
Ancho útil	1040 mm
Desarrollo	1220 mm

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Dobladora manual

La siguiente dobladora es una máquina manual que oferta productos como flashing, cumbros, canalones, ángulos, accesorios indispensables para la instalación de un panel con soluciones prácticas y aporta a la decorativa visual en el diseño final dentro de la construcción mista.



Gráfico No. 16 Dobladora manual

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Almacenamiento y codificación en los elementos de remate para efectuar la entrega a logística.



Gráfico No. 17 Elementos de remate
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

La capacidad de la dobladora manual actualmente se encuentra detallada en la siguiente tabla.

Tabla No. 11 Capacidad Dobladora manual

Dobladora manual	
Espesor	0.30 mm-0.60 mm
Desarrollo mínimo	1220 mm
Desarrollo máximo	2500 mm

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Curvadora de planchas

En la curvadora de planchas se puede fabricar la geometría solicitada por el cliente, mediante un determinado número de golpes en función al radio o cuerda detallada en el plano de fabricación.



Gráfico No. 18 Curvadora de planchas
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

El panel curvo se lo realiza de forma manual trazando en una mesa acorde a la distancia requerida para cumplir con las dimensiones del plano.



Gráfico No. 19 Producto terminado del panel curvo
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Capacidad instalada en la curvadora de planchas se especifican a continuación en la siguiente tabla generada por la empresa Novacero S.A.

Tabla No. 12 Capacidad de la curvadora

Curvadora	
Espesor	0.35 mm-0.60 mm
Longitud mínima	500 mm
Longitud máxima	7000 mm
Desarrollo máximo	2500 mm
Radio mínimo AR-2000	400 mm
Radio mínimo Duratecho	250 mm

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Diseño estético una vez instalada el panel curvo, bajo los requerimientos del cliente.



Gráfico No. 20 Capacidad del panel curvo

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Panel arco

El panel arco con costura mecánica que tiene la mayor altura de onda (110 mm), lo cual permite tener grandes luces sin apoyos, la geometría de arco permite que la

cubierta fabricada sea auto portante, es decir, no requiere estructura de soporte para su instalación, eliminando traslapes y accesorios expuestos hacia el exterior.

La máquina mediante sus rodillos garantiza la curvatura en función al plano, debido a su complejidad se lo realiza de forma manual la curvatura a través de varios golpes bajo la operación del personal capacitado.



Gráfico No. 21 Panel Arco
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

A continuación, se detalla su capacidad que posee la máquina dentro de la fabricación del panel curvo:

Tabla No. 13 Capacidad de la curvadora

Panel curvo	
Espesor	0.60 mm-1.00 mm
Longitud mínima	800 mm
Longitud máxima	8000 mm
Ancho útil	300-393-503 mm
Desarrollo	500 mm
Radio mínimo	3000 mm
Radio máxima	12000 mm

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Diseño del conformado del panel curvo fabricado en la línea de cubiertas metálicas en la localidad de planta Quito.



Gráfico No. 22 Producto final del Panel Arco
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Novalosa

Novalosa es una lámina de acero estructural galvanizado de forma trapezoidal, fabricada por Novacero, que es utilizada para la construcción de losas compuestas, como refuerzo, eliminando la necesidad de varillas inferiores, alivianamientos y encofrados que actúa como refuerzo positivo de la losa.

Dentro de la empresa se fabrica dos tipos de Novalosa

- **Novalosas de 2 pulgadas**

En la Novalosa 2 “, de igual forma se inicia con el montaje de la materia prima galvanizada en el desbobinador, consecutivamente proceder con el conformado de la lámina según las dimensiones requeridas, la cual el operador debe programar la longitud y cantidad a producir, donde la profundidad en la onda es de 55 mm



Gráfico No. 23 Paneladora Novalosa 2”
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

A continuación, se describe la capacidad instalada en la paneladora Novalosa de 2 pulgadas dentro de la empresa Novacero S.A.

Tabla No. 14 Capacidad de la Novalosa 2”

Paneladora Novalosa 2”	
Espesor	0.65 mm-1.00 mm
Longitud mínima	500 mm
Longitud máxima	12000 mm
Ancho útil	975 mm
Desarrollo	1220 mm

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

El siguiente plano de fabricación del Deck metálico de 2”, diseñada arquitectónica utilizada con una profundidad de 55 mm, para la construcción mixta por la empresa Novacero S.A.

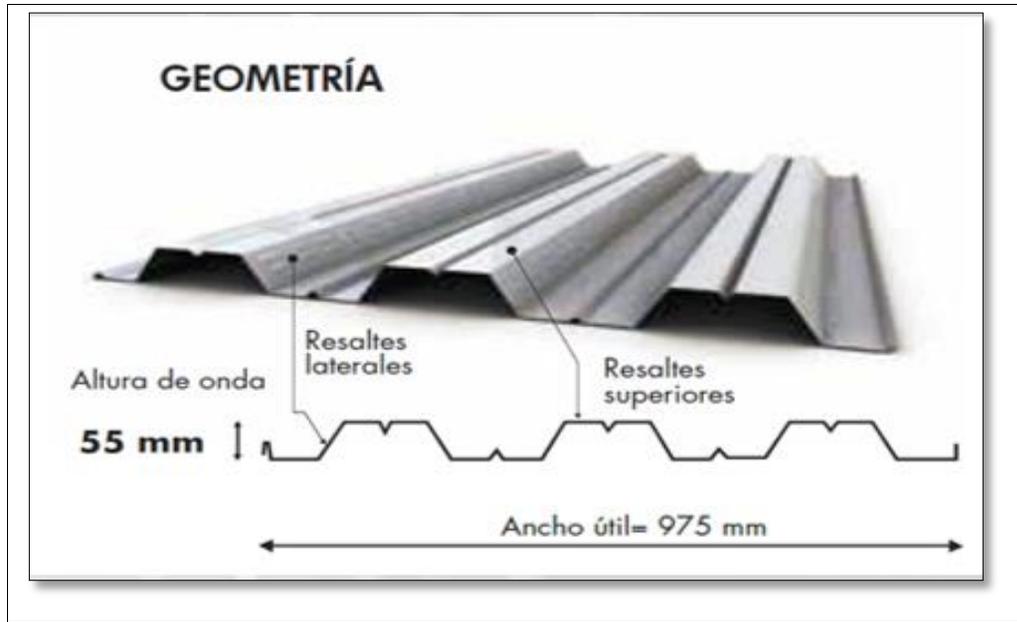


Gráfico No. 24 Geometría Novalosa 2''
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Almacenamiento del producto terminado previo a la entrega a logística de 2 pulgadas, codificada de acuerdo con la norma implementada por la empresa.



Gráfico No. 25 Almacenamiento Novalosa 2''
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

- **Novalosas de 3 pulgadas**

Dentro de la paneladora Novalosa de 3", también posee su desbobinador para colocar la bobina que tiene una profundidad en la onda de 76 mm, lo cual garantiza mayor rigidez en la carga.



Gráfico No. 26 Paneladora Novalosa 3"
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Detalle de la capacidad instalada del paneladora de 3 pulgadas

Tabla No. 15 Capacidad de la Novalosa 3"

Paneladora Novalosa 3"	
Espesor	0.76 mm-1.00 mm
Longitud mínima	500 mm
Longitud máxima	12000 mm
Ancho útil	895 mm
Desarrollo	1220 mm

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

El siguiente plano de fabricación del Deck metálico de 3", diseñada arquitectónica utilizada con una profundidad de 76 mm, para la construcción específicas de edificios por la empresa Novacero S.A.

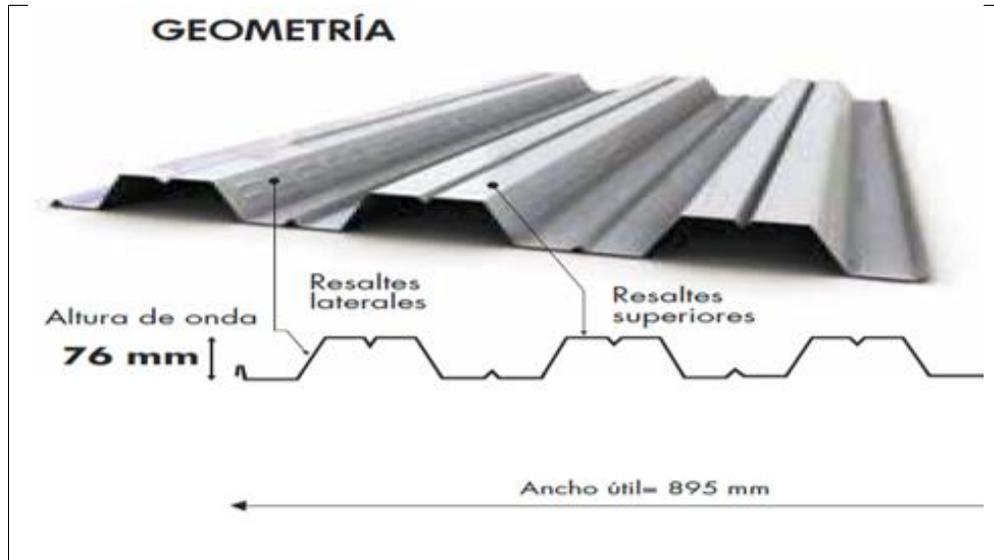


Gráfico No. 27 Capacidad y diseño Novalosa 3"

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Almacenamiento del producto terminado previo a la entrega a logística Novalosa de 3 pulgadas, codificada de acuerdo con la norma implementada por la empresa.



Gráfico No. 28 Almacenamiento Novalosa 3"

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Recolección de información

Defectos de la planta industrial Novacero S.A.

En la línea de cubiertas metálicas en la localidad de planta Quito se obtiene los siguientes defectos detalladas en la siguiente tabla No.14, descubiertos de forma muy repetitiva durante la jornada laboral.

Información recolectada en varios turnos evidenciando los defectos más comunes que se presenta en la planta.

Tabla No. 16 Defectos en la fábrica

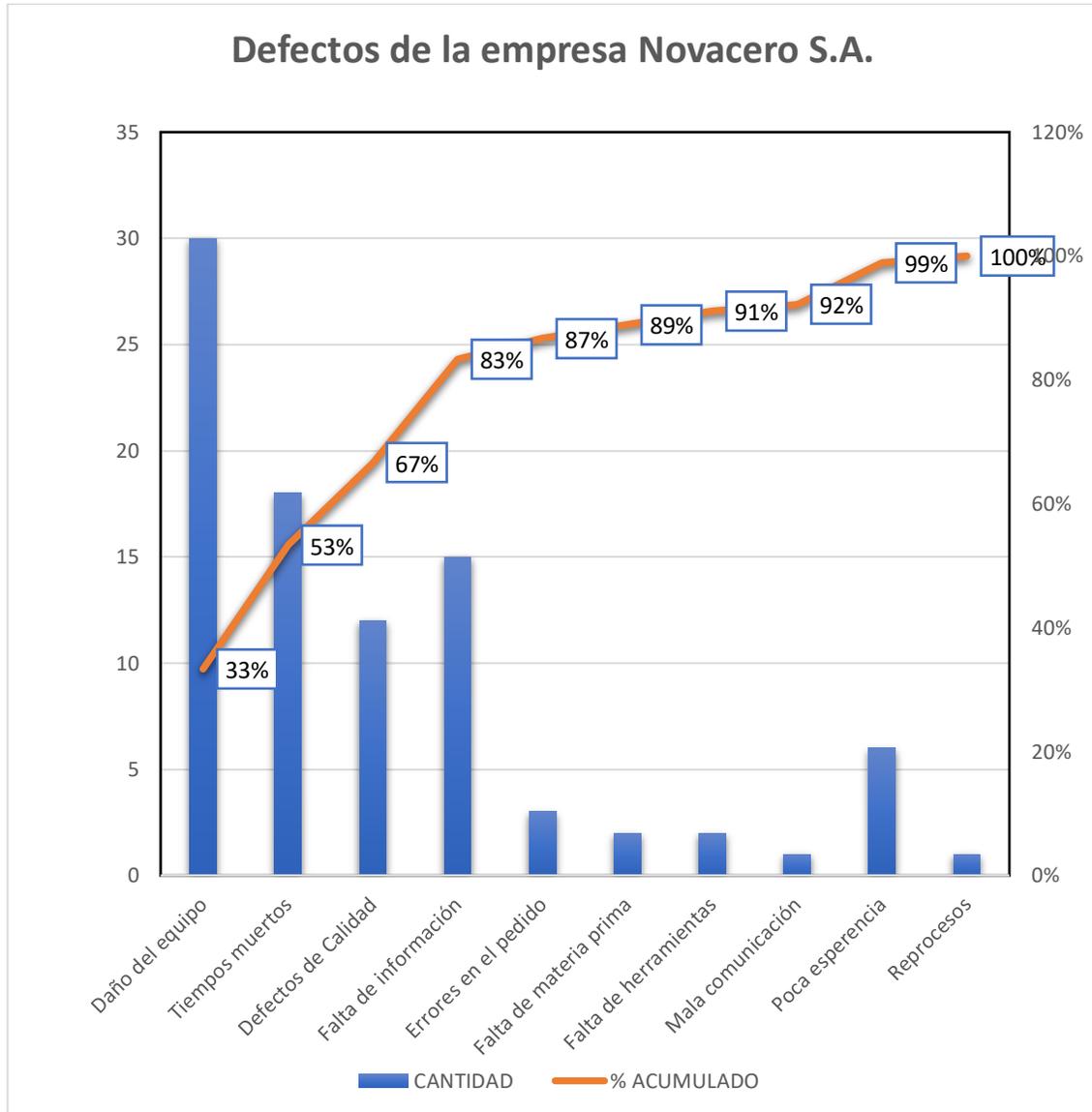
N. Muestreo	Defectos	Cantidad	% Acumulado	%
1	Daño del equipo	30	33%	33%
2	Tiempos muertos	18	53%	20%
3	Defectos de Calidad	12	67%	13%
4	Falta de información	15	83%	17%
5	Errores en el pedido	3	87%	3%
6	Falta de materia prima	2	89%	2%
7	Falta de herramientas	2	91%	2%
8	Mala comunicación interna	1	92%	1%
9	Poca experiencia	6	99%	7%
10	Reprocesos	1	100%	1%

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Para determinar los defectos más comunes que están afectando a la empresa se utiliza el principio del Pareto, más conocido como la regla del 80/20, donde se puede visualizar los defectos más comunes, las mismas que se convierten en los principales problemas, que afectan directamente al rendimiento del personal, razón por la cual se requiere una revisión profunda que permita tomar correcciones oportunas y asertivas.

Tabla No. 17 Número de defectos



Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Formato para medición de tiempos

Se utiliza el siguiente formato para la medición de tiempos dentro de la empresa industrial Novacero S.A., actualmente presenta falencias ya que su indicador de cumplimiento se encuentra por debajo del objetivo empresarial, razón por la cual requiere innovar a buscar nuevas alternativas que permita incrementar su productividad dentro del proceso operativo.

Tabla No. 18 Medición de tiempos

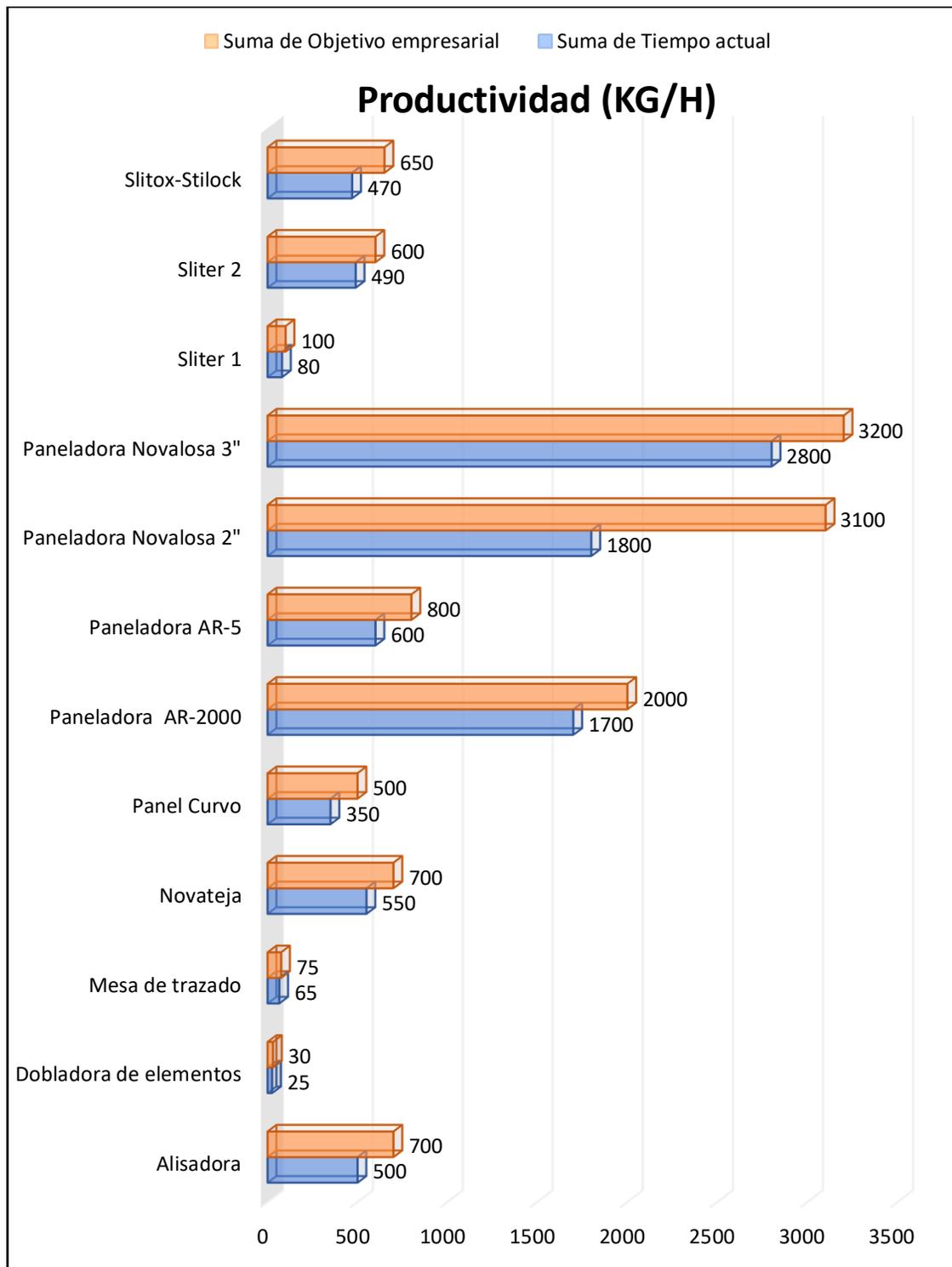
EMPRESA NOVACERO S.A.				
Medición de tiempos				
No	Máquina	Tiempo actual	Objetivo empresarial	Cumplimiento
		(KG/H)	(KG/H)	
1	Alisadora	500	700	71.33%
2	Sliter 1	80	100	75.00%
3	Mesa de trazado	65	75	86.67%
4	Sliter 2	490	600	81.67%
5	Paneladora AR-2000	1700	2000	85.00%
6	Paneladora AR-5	600	800	75.00%
7	Paneladora Novalosa 2"	1800	2500	72.00%
8	Paneladora Novalosa 3"	2800	3200	87.50%
9	Novateja	550	700	78.57%
10	Dobladora manual	25	30	83.33%
11	Slitox-Stilock	470	650	72.31%
12	Panel Curvo	500	350	70.00%

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Dentro de la tabla 18, se muestra la medición de tiempo que se obtuvo en la línea de cubiertas metálicas, dicha información analizada con el supervisor de producción sobre las novedades que se presenta en la actualidad que termino afectando su indicador dentro de la empresa.

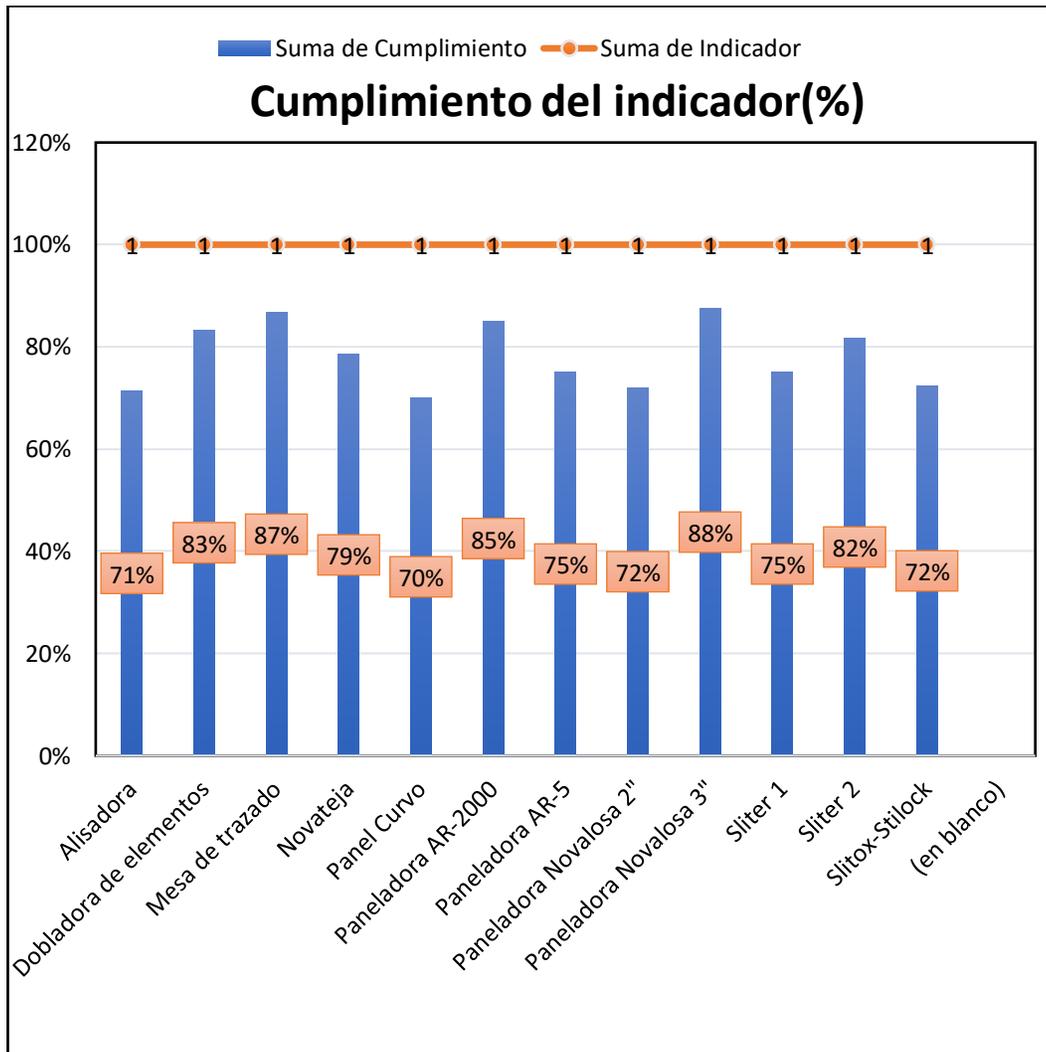
Tabla No. 19 Analisis medición de tiempos (KG/H)



Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Tabla No. 20 Indicador medición de tiempos



Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

El indicador de cumplimiento se encuentra por debajo del objetivo empresarial, razón por la que se convierte en una necesidad indiscutible en la búsqueda de nuevos mecanismos, sistemas y estrategias que ayuden a incrementar la productividad en la producción de cubiertas metálicas y permita la optimización de recursos.

Cuestionario

Con el fin de conocer a fondo la situación actual de los procesos se realiza las siguientes preguntas abiertas.

Tabla No. 21 Cuestionario

Empresa Novacero S.A.	
N.	Preguntas
1	¿Qué tan importante considera que es planificar la producción a través de procesos?
2	¿Por qué es importante detallar paso a paso cada actividad en el proceso?
3	¿Cuáles son las fallas más comunes que se presenta en las operaciones dentro de cubiertas metálicas?
4	¿Por qué se origina daños constantes en las máquinas?
5	¿El aprovechamiento de los insumos utilizados en el proceso de producción es óptimo y por qué?
6	¿El resultado de la producción de la empresa Novacero S.A., es eficiente?
7	¿Qué tan competitivos son los productos que oferta la empresa en relación con la calidad?
8	¿Cuenta con el conocimiento adecuado para operar las maquinarias en la línea de cubiertas metálicas?
9	Explique el motivo sobre las devoluciones existentes de los materiales por parte del cliente.
10	Detalle las actividades que debe cumplir en su puesto de trabajo.

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En la tabla 21, se enumera las preguntas importantes que se realiza de forma aleatoria en las distintas áreas o departamentos al personal administrativa y operativa que conforma la compañía Novacero S.A.

Encuesta

Se efectuó preguntas sencillas pero que garantizan información sumamente necesaria para conocer la realidad que convive la empresa en la actualidad.

Tabla No. 22 Encuesta

Empresa Novacero S.A.				
Encuesta				
N	Pregunta	Número de personas	Si	No
1	¿La empresa Novacero S.A., ejecuta sus actividades de producción bajo la metodología de proceso continuo?	91	15	76
2	¿Cuenta de equipos y maquinarias modernas?	91	25	66
3	¿Conoce las responsabilidades de su puesto de trabajo?	91	9	82
4	¿Dispone de un flujograma de procesos?	91	1	90
5	Cuenta con un sistema adecuado de operación	91	5	86
6	Conoce su cumplimiento(indicador) en la jornada diaria	91	0	91
7	Ejecuta sus actividades de forma empírica	91	85	6
8	Las maquinarias que posee son muy manuales y antiguas	91	83	8
9	Existe una buena comunicación en la empresa	91	41	50
10	¿Quisiera trabajar bajo un modelo de gestión óptimo?	91	35	56

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En la siguiente tabla 22, se detalla la encuesta que se utiliza para medir su modelo de gestión actual, detectando los errores más comunes que atraviesa actualmente la

planta de Novacero S.A., en la localidad de Quito, misma que permitió investigar para mejorar su capacidad productiva y estratégica.

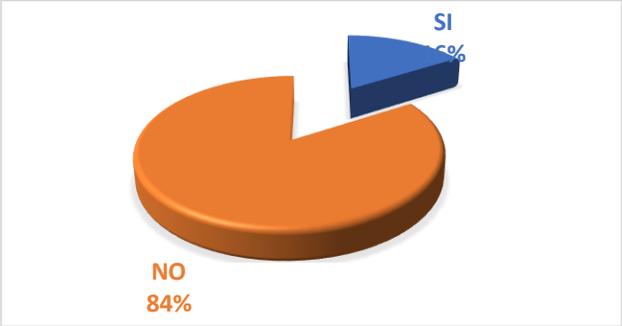
Análisis de la información

A fin de analizar la información obtenida durante el proceso de investigación dentro de este trabajo se procede a tabular los resultados.

Tabulación y análisis de resultados

Se procede a tabular los resultados adquiridos y su análisis que afecta los indicadores y su incidencia para desarrollar sus actividades de forma eficaz y óptima dentro de la producción de cubiertas metálicas en la empresa Novacero S.A.

Tabla No. 23 Metodología de proceso continuo

PREGUNTA	TABULACIÓN						
<p>1.- ¿La empresa Novacero S.A., ejecuta sus actividades de producción bajo la metodología de proceso continuo?</p>	 <p>A 3D pie chart with two segments. The larger segment is orange and labeled 'NO 84%'. The smaller segment is blue and labeled 'SI 16%'.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NO</td> <td>84%</td> </tr> <tr> <td>SI</td> <td>16%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	NO	84%	SI	16%
Respuesta	Porcentaje						
NO	84%						
SI	16%						

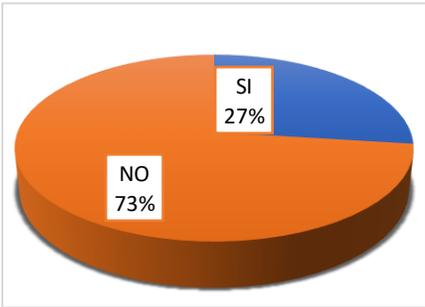
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

Dentro de la empresa industrial Novacero S.A., donde un porcentaje del 84% no se ejecuta sus actividades mediante un proceso continuo, mientras tanto el 16% de la empresa ejecuta bajo una metodología de proceso continuo, la misma que considera en un factor determinante para la baja productividad, donde se presenta exceso de tiempos muertos dentro de la producción de cubiertas metálicas en la localidad de planta Quito.

Tabla No. 24 Equipos modernizadas

PREGUNTA	TABULACIÓN
<p>2.- ¿Cuenta de equipos y maquinarias modernas?</p>	 <p>A 3D pie chart with two segments. The larger segment is orange and labeled 'NO 73%'. The smaller segment is blue and labeled 'SI 27%'. The chart is viewed from an angle, giving it depth.</p>

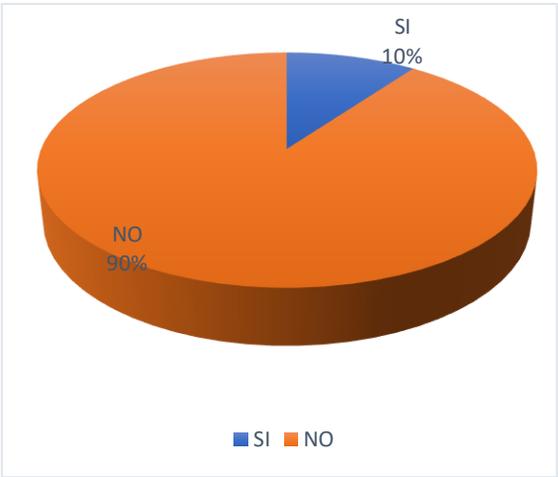
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

La compañía actualmente posee maquinarias antiguas en un porcentaje del 73%, en cambio 27% de la maquinaria son modernas, siendo la causa que no permite mejorar su rendimiento, que son obstáculos para ser competitivos en el mercado, por la misma razón se requiere invertir en la automatización en sus equipos.

Tabla No. 25 Conocimiento de responsabilidades laboral

PREGUNTA	TABULACIÓN
<p>3.- ¿Conoce las responsabilidades de su puesto de trabajo?</p>	 <p>A 3D pie chart with two segments. The very large segment is orange and labeled 'NO 90%'. The very small segment is blue and labeled 'SI 10%'. A legend below the chart shows a blue square for 'SI' and an orange square for 'NO'. The chart is viewed from an angle, giving it depth.</p>

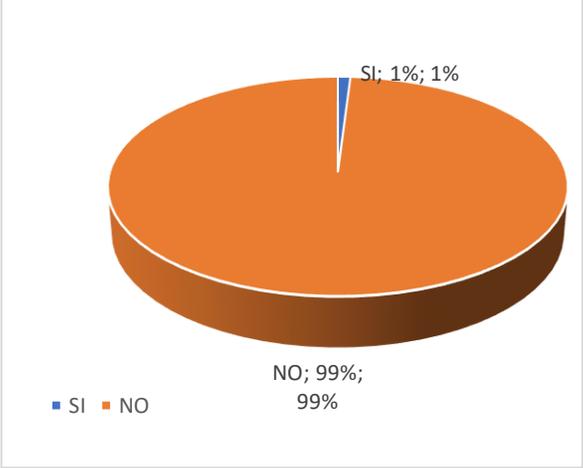
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

Dentro de la empresa tan solo el 10% tiene con claridad sus responsabilidades mientras tanto 90% carece de información de sus responsabilidades dentro de su puesto de trabajo, para ello se requiere implementar un manual de procesos que permita optimizar sus recursos en beneficio de la compañía.

Tabla No. 26 Disposición de un flujograma de procesos

PREGUNTA	TABULACIÓN						
4.- ¿Dispone de un flujograma de procesos?	 <table border="1"><thead><tr><th>Respuesta</th><th>Porcentaje</th></tr></thead><tbody><tr><td>SI</td><td>1%</td></tr><tr><td>NO</td><td>99%</td></tr></tbody></table>	Respuesta	Porcentaje	SI	1%	NO	99%
Respuesta	Porcentaje						
SI	1%						
NO	99%						

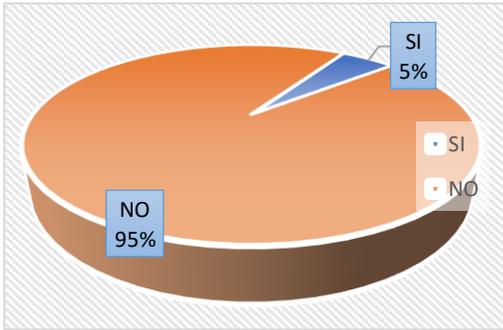
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

Una de las mayores falencias que posee cada puesto de trabajo es no contar con un flujograma de procesos donde se puede visualizar que el 99% de las personas encuestados manifiestan que no cuentan con la herramienta tan solo el 1% trabaja con un flujograma de proceso, donde se pudo observar que un tema muy desconocido sobre todo para el personal operativo para ello se requiere implementar un flujograma de procesos en cada puesto para aprovechar al máximo sus recursos y mejorar sus costos de transformación.

Tabla No. 27 Sistema óptimo de operación

PREGUNTA	TABULACIÓN
<p>5.- Cuenta con un sistema adecuado de operación.</p>	 <p>A 3D pie chart with two segments. The larger segment is orange and labeled 'NO 95%'. The smaller segment is blue and labeled 'SI 5%'. A legend to the right shows a blue square for 'SI' and an orange square for 'NO'.</p>

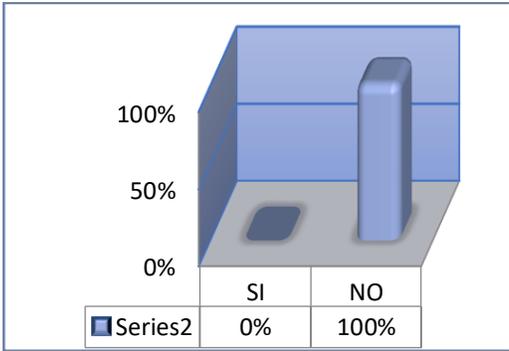
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

Dentro del proceso en la planta de Novacero S.A., tanto para los administrativos como para los operativos se requiere mejorar el sistema de operación, ya que el 95% de las personas aseguran que no disponen de un sistema óptimo de operación y tan el 5% asimila que cuenta con un proceso adecuado, para ello se requiere implementar mecanismos modernizados que permita innovar al grupo de trabajo a mejorar su desempeño dentro de la empresa.

Tabla No. 28 Cumplimiento en la jornada diaria

PREGUNTA	TABULACIÓN						
<p>6.- Conoce su cumplimiento en la jornada diaria.</p>	 <p>A 3D bar chart with two bars. The 'SI' bar is very short, representing 0%. The 'NO' bar is tall, representing 100%. A legend below the chart shows a blue square for 'Series2'. Below the chart is a data table.</p> <table border="1" data-bbox="885 1669 1226 1747"> <thead> <tr> <th></th> <th>SI</th> <th>NO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Series2</td> <td>0%</td> <td>100%</td> </tr> </tbody> </table>		SI	NO	Series2	0%	100%
	SI	NO					
Series2	0%	100%					

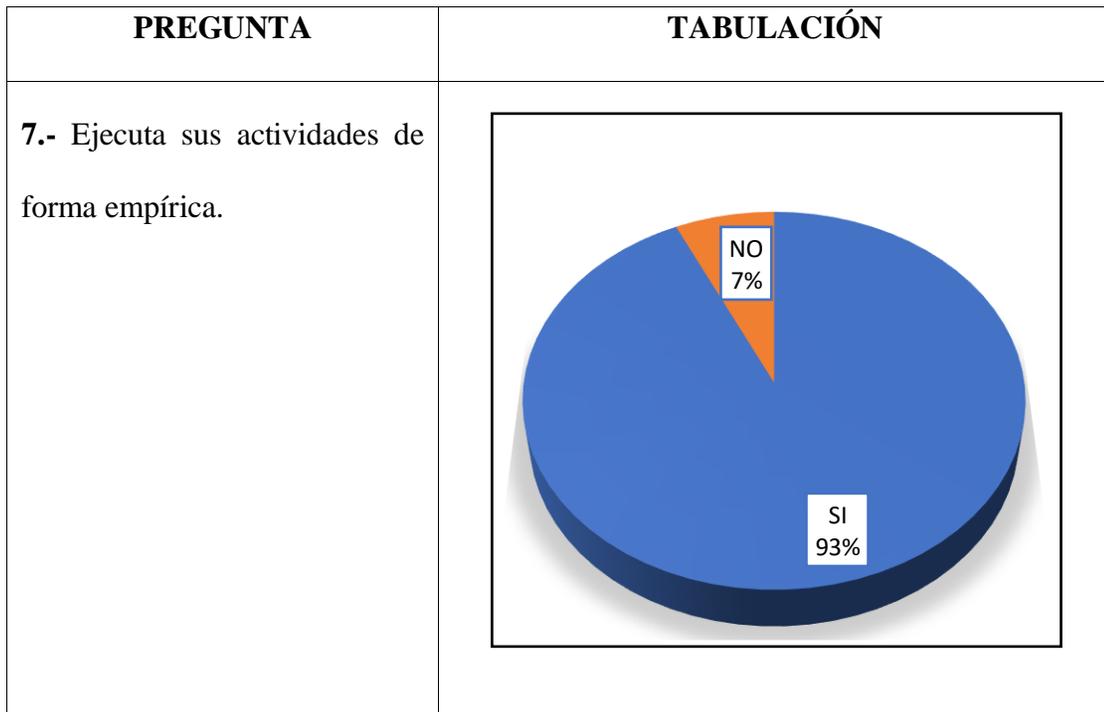
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

Por parte de los administradores no se visualiza el control para medir su desempeño al final de turno por la misma razón el personal operativo desconoce su indicador de cumplimiento durante su jornada, dicha medición permitirá aumentar su eficacia, mediante un control diario por parte de los supervisores de cada línea dentro de cubiertas metálicas en la empresa Novacero S.A.

Tabla No. 29 Ejecución de actividades de forma empírica



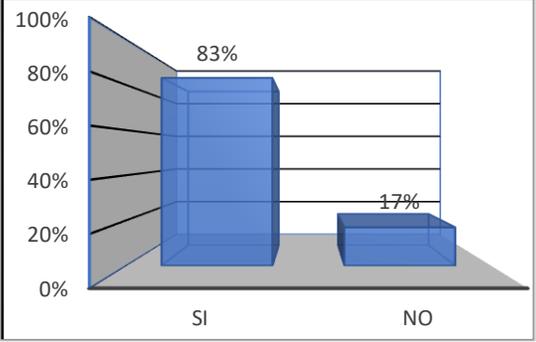
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

Dentro de la compañía un porcentaje del 93% trabaja de forma empírica, y solo el 7% ejecuta sus actividades bajo un método, con esta información se requiere de suma urgencia efectuar un manual de procesos que permita garantizar una gestión óptima, donde trabajar con un conocimiento técnico juega un papel importante para cumplir con los estándares de calidad establecidas en la normativa del país.

Tabla No. 30 Maquinarias antiguas y manuales

PREGUNTA	TABULACIÓN						
<p>8.- Las maquinarias que posee son muy manuales y antiguas.</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Tabulación 8</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>SI</td> <td>83%</td> </tr> <tr> <td>NO</td> <td>17%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	SI	83%	NO	17%
Respuesta	Porcentaje						
SI	83%						
NO	17%						

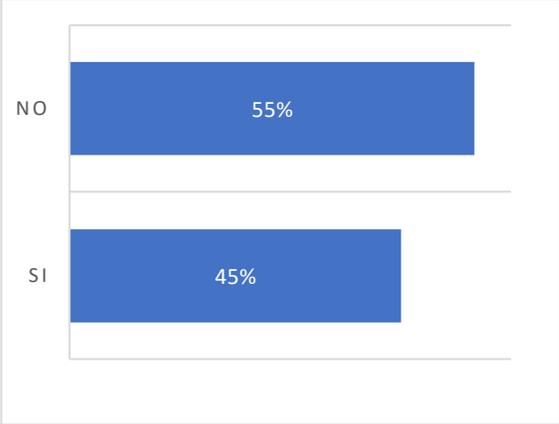
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

El 83% de los colaboradores exhibe que las maquinarias con las que trabaja son muy manuales y antiguas uno de los motivos por la cual encarece su costo de conversión, ya que solo el 17% de la compañía dispone de equipos automatizados que aportan como una ventaja competitiva frente a la competencia interna y externa.

Tabla No. 31 Comunicación en la empresa

PREGUNTA	TABULACIÓN						
<p>9.- Existe una buena comunicación en la empresa</p>	 <table border="1"> <caption>Data for Tabulación 9</caption> <thead> <tr> <th>Respuesta</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NO</td> <td>55%</td> </tr> <tr> <td>SI</td> <td>45%</td> </tr> </tbody> </table>	Respuesta	Porcentaje	NO	55%	SI	45%
Respuesta	Porcentaje						
NO	55%						
SI	45%						

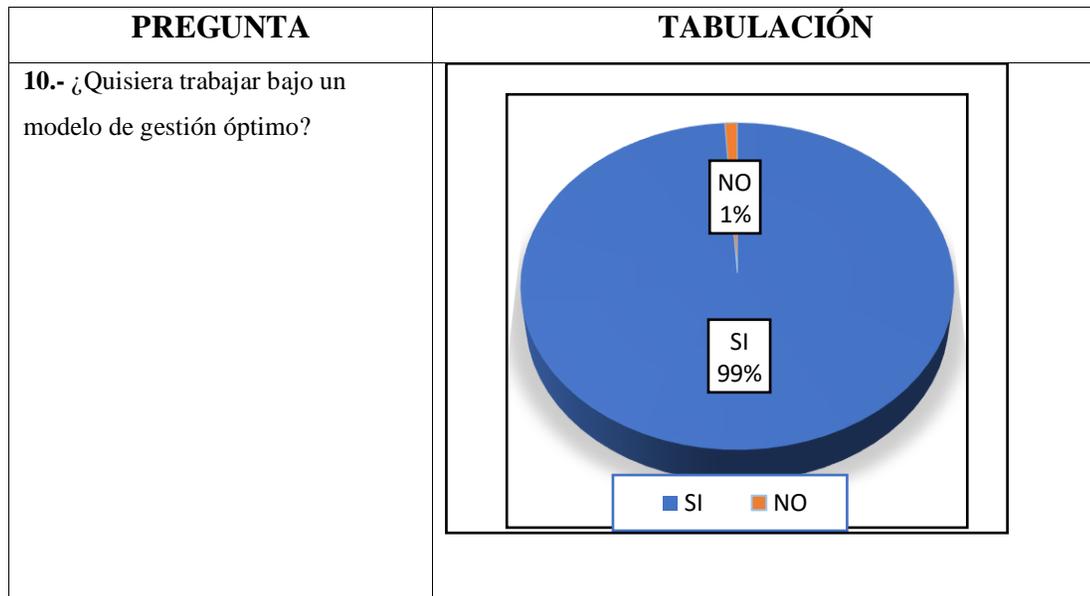
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis

Dentro de la empresa se puede observar que un porcentaje del 55% detalla que existe una mala comunicación y un porcentaje del 45% notifica que existe una buena comunicación, por su índice alto sobre la mala comunicación se requiere trabajar arduamente para perfeccionar la comunicación asertiva y efectiva.

Tabla No. 32 Ejecución de actividades bajo un modelo de gestión óptimo



Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En su gran mayoría con un porcentaje de un 99% busca trabajar bajo un modelo de gestión óptimo aporte a mejorar su eficacia, donde el 1% lastimosamente se siente satisfactorio con la forma de ejercer sus tareas dentro de la compañía.

Análisis general

Con la información cosechada se puede visualizar varios factores que inciden en el rendimiento tanto del personal como de las máquinas, a causa de las falencias existentes dentro de cada proceso de fabricación, encareciendo directamente sus costos de conversión, por lo cual se determina implementar mecanismos, herramientas, que permita reducir o eliminar tiempos muertos, indagando mayor compromiso en los colaboradores que conlleve a mejorar su capacidad productiva, para conseguir los

objetivos de la compañía, a través de la óptima utilización de los recursos disponibles, aprovechando al máximo la tecnología que ayude reducir su ciclo de transformación, buscando un diseño eficiente, ajustes que permita disminuir su costo, adicional como valor agregado mejorar la calidad de servicio a clientes internos y externos en cuanto a fecha de respuesta, considerado factor fundamental sobre la fidelidad del cliente.



Gráfico No. 29 Daño eléctrico del desbobinador AR-2000
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Análisis del proceso productivo actual

Importancia del análisis proceso productivo

En toda organización debe contar con un medio por lo cual cada uno de los colaboradores conozcan de forma clara sus funciones, responsabilidades, actividades, que permita ejecutar sus labores de una manera eficaz y eficiente, perfeccionando el control y la optimización de recursos que es indispensable en la actualidad para posicionarse por encima de la competencia, innovando siempre invertir en puntos de mejora que beneficie a conseguir el éxito ansiado en la organización; pues para ello

sobre todo en una industria el departamento de producción debe ser considerada la parte más importante y primordial, ya que es el motor de la empresa para alcanzar sus metas organizacionales y cumplir las necesidades de los clientes.

Actualmente el espacio es muy reducido en la línea, que obstaculiza realizar sus actividades de forma óptima, donde comparten el mismo lugar tanto producción como logística, donde se visualiza tiempos muertos por falta del puente grúa que termina perturbando los intereses de la compañía.



Gráfico No. 30 Daño eléctrico del desbobinador AR-2000

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En el departamento de operaciones contar con equipos óptimos, con herramientas tecnológicas, y un personal motivado garantizará desarrollar sus actividades de forma eficiente dentro del proceso productivo.

Diseñar procesos ágiles mediante un enlace secuencial que garantice la ejecución de sus actividades en forma continuo para evitar pérdidas de tiempo, esquemas que admita cumplir con los requerimientos del mercado, colaboradores que cuiden su costo de transformación que permita incrementar su rentabilidad y lograr los objetivos empresariales para mantenerse firme en el mercado competitivo.

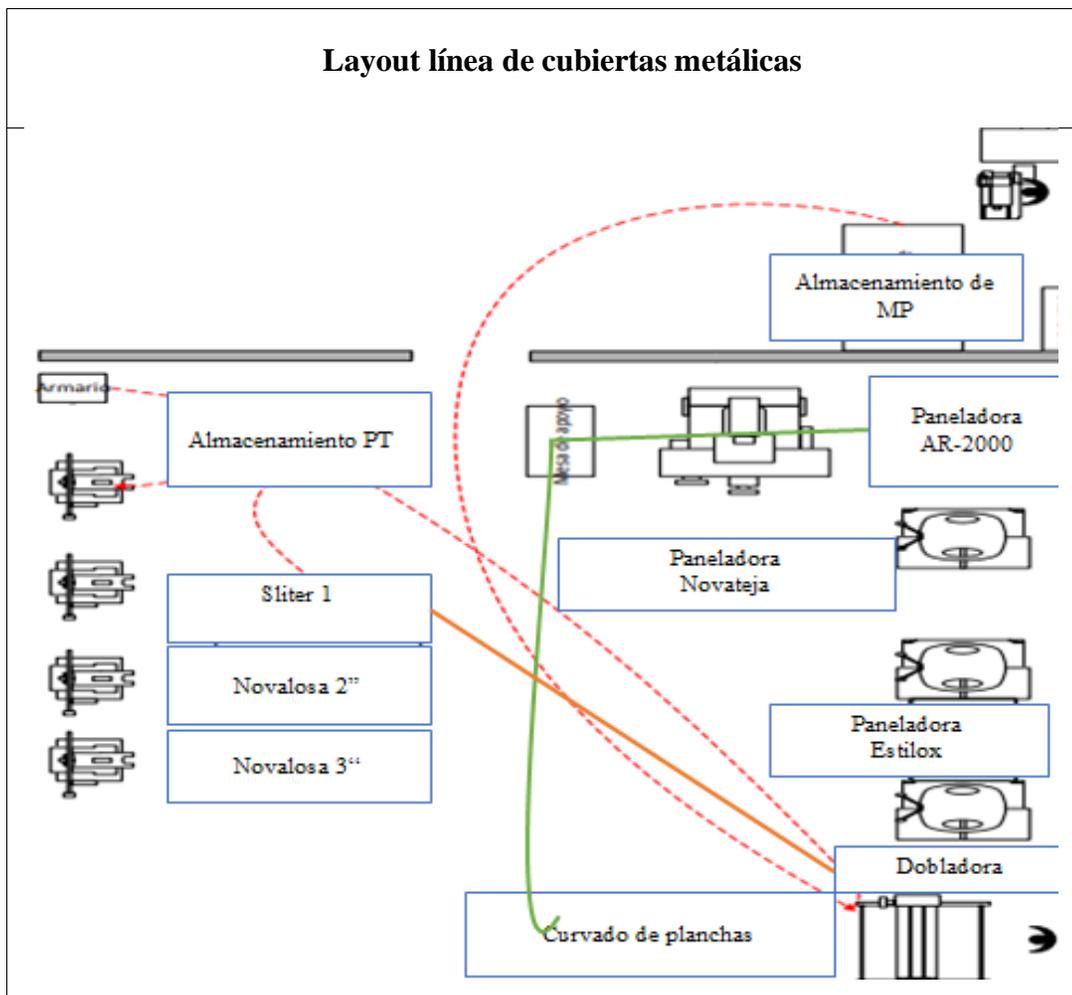


Gráfico No. 31 Layout línea de cubiertas metálicas

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En el Layout se puede visualizar que existe una mala distribución de las máquinas que afecta, donde el material realiza movimientos innecesarios durante el proceso de fabricación que toma mucho de espera para la siguiente etapa originando pérdida de tiempo que disminuye la productividad.

Equipo y herramientas de trabajo

En la actualidad la compañía industrial Novacero S.A., se encuentra en un proceso de cambio, invirtiendo en buscar las mejores soluciones tecnológicas que permita la reducción continua de los desperdicios en planta, donde luego del estudio realizado se pudo admitir que existen desatinos, fallas, anomalías, tiempos muertos, información incompleta que afectan su rendimiento en el proceso dentro de la producción de cubiertas metálicas en la Novacero S.A.

Dentro de los equipos de operación deben buscar premisas de proceso continuo, enfocados a mejorar su capacidad productividad, luego de observar la mayoría de los procesos requiere automatizar sus operaciones, permitiendo adoptar prácticas de mejora continua para dar una buena cobertura y una ventaja competitiva en el mercado.

Incrementar la productividad dentro de un proceso permite aumentar su rentabilidad, acortando tiempos de entrega, que aporta para el desarrollo de la empresa, buscando reducir ineficiencias que afectan al proceso productivo, la cual la empresa se encuentra en búsqueda de implementación de un sistema mundial que facilite la toma de decisiones estratégicas en el momento adecuado y oportuna que beneficie a la empresa.

Medición del desempeño

El sistema actual de medición del desempeño se realiza en forma anual, donde cada supervisor de área se encarga de evaluar a sus subordinados para obtener información sobre la adaptación del trabajador al clima laboral, además se mide la eficiencia y el grado de cumplimiento sobre las actividades del trabajador y los objetivos grupales por medio de un índice que revela el nivel de desempeño, con relación a las expectativas establecidas al inicio de cada ciclo, estrategia útil que beneficia a la compañía, la cual aplica para todos los colaboradores, sin embargo debería existir una retroalimentación continua buscando conseguir el mayor provecho de los colaboradores de la empresa.

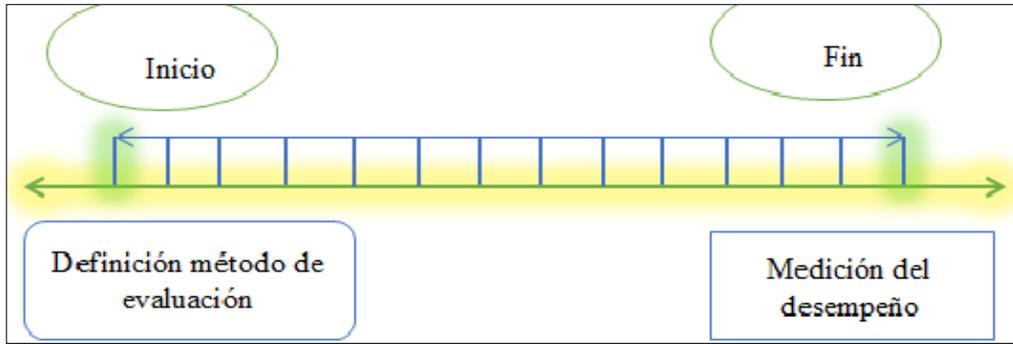


Gráfico No. 32 Medición del desempeño
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

En la gráfica No.32, se encuentra el esquema que se utiliza para medir el desempeño individual a cada subordinado por parte de sus jefes inmediatos que analizan la matriz FODA y su nivel de desempeño durante un periodo de trabajo.

Modelo de control

El modelo de control actual dentro de la empresa industrial Novacero S.A. se da a lo largo del proceso de producción, considerado un punto crítico, donde la información no es muy fiable, debido a la ejecución de sus actividades se efectúa de forma manual, conducentes a cometer errores dentro del proceso y pérdidas de tiempo al convertirse en una ruta burocrática, sobre la administración y movimientos de inventarios que se manejan dentro de la compañía, adicional se observa una mala distribución de planta que afecta para una correcta clasificación y movilidad del inventario por falta de espacio tanto en el campo administrativo como en el operativo, concibiendo a daños de los materiales que generan pérdidas monetarias innecesarias que afecta a la empresa.

Ambiente de trabajo

Ambiente visual. - La planta Quito de la empresa industrial Novacero S.A, actualmente cuenta con espacios muy reducido y una mala distribución de las maquinarias, donde se pudo detectar tiempos muertos por falta de materia prima, información incompleta, errores de planos, durante la fabricación, daños de equipos, personal nuevo, inadecuaciones en el movimiento entre procesos, que depende de la

disponibilidad del montacarga o del puente grúa, que afectan la eficiencia en sus procesos encareciendo al producto.



Gráfico No. 33 Revisión del plano por parte del operador
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Gráfico No. 34 Ruptura del rodillo de la paneladora 1
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Ruido. – Debido a la naturaleza del trabajo que se realiza en la parte operativa, donde las maquinas generan ruidos muy elevados, sin embargo, la organización a través del área de seguridad y salud ocupacional invierte en los equipos de protección personal

para todos aquellos colaboradores expuestos a estos fines, orientados a disminuir daños sobre la salud del personal.

Dentro de la planta se encuentra personal administrativo que realiza sus actividades en presencia del ruido que afecta su rendimiento y concentración durante la jornada laboral, por la misma razón origina pérdida de tiempo innecesarias, desconcentración que provee a cometer errores sobre la obtención de alguna información.

Limpieza. – La empresa Novacero S.A., en los últimos años se ha implementado el manejo de 5s, sin embargo, presentan resistencias, desatinos sobre el orden y la correcta clasificación de desechos, además dentro de la planta se observa residuos que obstaculiza una visualización legible y clara que puede existir en las máquinas, donde todas estas causas originan daños muy costosos que podría terminar afectando al sector financiero de la empresa.



Gráfico No. 35 Clasificación de desechos en planta Novacero S.A.
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Ergonomía y seguridad e higiene en la empresa. – En el área de producción se pudo comprobar que existen una capacitación continua sobre la correcta postura que debe realizar durante la manipulación de carga y la implementación de pausas activas,

son estrategias que permite reducir riesgos en la salud del personal operativo, en cambio en la parte administrativa se visualiza que no se aplica la implementación de pausas activas por lo que es necesario monitorear que se ejecute dicha actividad.



Gráfico No. 36 Calistenia
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Gráfico No. 37 Pausas activas
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Trabajo en equipo. – Es un grupo admirable donde se identifica muchas fortalezas como equipo que poseen muchas habilidades y armonía durante la ejecución de sus actividades, además la motivación y el apoyo incondicional entre ellos ayuda a desplegar con mucha destreza en busca de los objetivos de la empresa, sin embargo, se

descubre poca experiencia en el personal y herramientas inadecuadas que afecta el rendimiento de sus actividades.



Gráfico No. 38 Corte de flejes
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Gráfico No. 39 Almacenamiento del panel
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Gráfico No. 40 Fabricación Novalosa
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Diagrama de procesos actual

Actualmente la línea de cubiertas metálicas carece de un diagrama de procesos que termina afectando durante el proceso de producción, originando dudas en el personal operativo al momento de ejecutar sus actividades de manera empírica, consumiendo mayor tiempo en el proceso, la misma causa encarece sus costos de transformación en la línea de cubiertas metálicas, obtenido como resultado pérdidas monetarias para la compañía por el uso inadecuado de sus recursos.

Implementación de un sistema interfaz máquina-humano en la producción

Medición ciclo de corte actual

En el proceso de corte luego de realizar la respectiva medición se determina que el sistema actual no es la adecuada y acorde a la capacidad de las características que posee la máquina, debido a su ciclo de corte es muy lento donde la duración del movimiento

de la cuchilla toma 30 segundos entre la bajar y subir, además el software actual no garantiza el corte con exactitud en la longitud, presentando una variación de 10 mm y 20 mm, que termina afectando el consumo de la materia prima, a pesar de ser un proceso bastante simple pero requiere de mucha precisión en el tiempo y optimización de recursos que al final termina desfavoreciendo los intereses de la compañía.



Gráfico No. 41 Medición en la fabricación Novalosa
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Tabla No. 33 Medición de tiempos de Novalosa

EMPRESA NOVACERO S.A.					
Medición de tiempos					
No.	Maquinaria	Actividad del proceso	Tiempo actual	Objetivo empresarial	Cumplimiento
1	Sliter 1	Corte	30 segundos	15 segundos	50.00 %
2	Paneladora Novalosa	Conformado	1800 KG/H	3100 KG/H	85.00 %

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Con el valor explícito de la productividad se puede determinar que existen oportunidades de mejora dentro del proceso productivo, como por ejemplo cambiar el

sistema del corte actual y la implementación de otros instrumentos que acceda a mejorar su rendimiento en el campo.

Se puede observar dentro de la fabricación su demanda es muy variada en cuanto a sus longitudes por la misma razón acortar su nivel de corte con exactitud ayudará a la optimización de recursos dentro de la compañía.

CAPÍTULO III

PROPUESTA

Definir el software óptimo para la implementación

Luego de comprobar y analizar se determina implementar un nuevo sistema que permita ampliar la capacidad productiva e incrementar la productividad, conjuntamente con el departamento de producción y mantenimiento se estipula la adquisición de un sistema interfaz máquina-humano (Weintek), herramienta que cumple con las necesidades que requiere la compañía para mantenerse sólida frente a la competencia enfocados a reducir su fecha de respuesta al cliente interno y externo, adicional mejorar su control sobre la operación que se realiza durante la jornada laboral de una forma eficiente y eficaz que otorgue mayor ingreso a la empresa.



Gráfico No. 42 Software HMI (Weintek)
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Adquisición del sistema interfaz máquina-humano (Weintek)

En el proyecto el más idóneo es el sistema interfaz máquina-humano (Weintek), es un interfaz confiable entre máquina y el operador, que consta de una pantalla táctil, la cual permite interactuar de forma sencilla, además es un software amigable donde se puede visualizar e ingresar datos de forma simple.

El panel interfaz máquina-humano es panel visual que simplifica la configuración y programación, a través de un software que proporciona ventajas como diseñar los gráficos y textos a mostrar en la pantalla, así también como añadir objetos, gráficos tales como botones, entradas numéricas, indicadores, barras analógicas, que garantiza la optimización en el proceso la cual facilita el control automático tanto al operador como al supervisor, suministrando información adecuada y en tiempo real sobre los avances de la planificación detallada en una orden de trabajo.

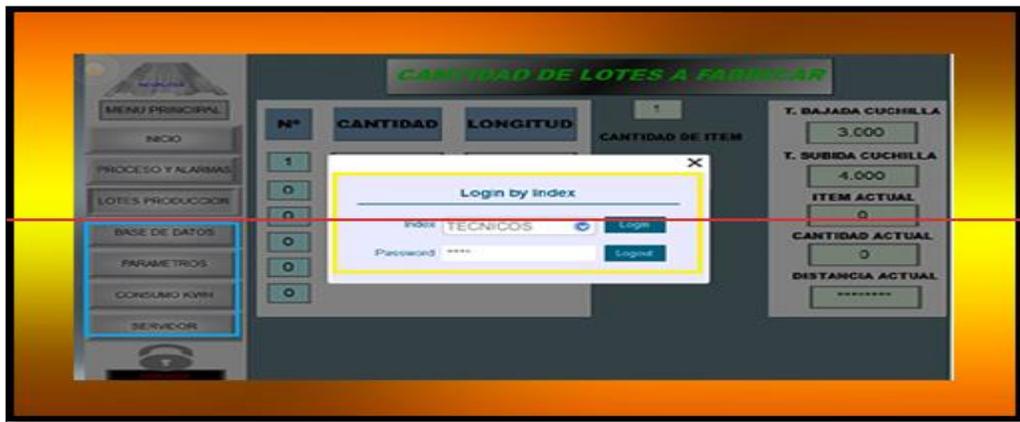


Gráfico No. 43 Software interfaz máquina-humano (Weintek)

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Las siglas interfaz máquina-humano (HMI), representan las siguientes definiciones:

- **H** = Human = Hombre
- **M** = Machine = Máquina
- **I** = Interfaz = Interacción

El propósito de un sistema interfaz máquina-humano (Weintek), es facilitar la comunicación entre la máquina y las personas con el fin de realizar sus actividades correctamente con mayor comodidad y de forma rápida, otorgando información completa y monitorizar de una forma sencilla para conseguir un resultado perfecto, mediante el sistema interfaz máquina-humano, permite controlar las variables que se presenten en una máquina determinada, certificando optimizar todos los procesos

industriales, inspeccionar y monitorear durante el proceso de fabricación igualmente permite detectar complicaciones y visualizar datos oportunos para la correcta toma de decisiones concediendo muchas ventajas que ofrece la implementación de un sistema interfaz máquina-humano, en la actualidad que ayude a generar mayores ingresos a la compañía.

Modificación de parámetros

Una vez definido el sistema óptimo se procede a modificar los parámetros que sea compatible al nuevo sistema interfaz máquina-humano (Weintek), dicha tarea se realiza en conjunto por parte de producción y mantenimiento, la cual demanda horas de trabajo de mucha concentración para ejecutar de forma correcta la modificación dentro del motor para mejorar su capacidad operativa en el ciclo de elaboración.



Gráfico No. 44 Modificación de parámetros

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Armado del nuevo tablero de programación (PLC)

Se procede a cambiar el tablero de programación debido a que el actual no cumple con las particulares que se requiere para la implementación del nuevo sistema interfaz máquina-humano, la cual es un programa que permite automatización de procesos que se encuentra diseñada para múltiples señales de entradas y salidas, basados en diagrama

de estado, para una comunicación de red óptimo diseñadas para realizar funciones de control sólidamente computarizada que realiza una lógica discreta o secuencial en la fábrica industrial Novacero S.A.



Gráfico No. 45 Armado del nuevo tablero de programación

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Validación de parámetros

La parte técnica y el personal especializado inician a validar los parámetros implementados en la máquina de cubiertas metálicas a fin de corroborar cada detalle que se encuentre muy bien instalado para la correcta funcionalidad del nuevo tablero de programación y una adecuada validación del parámetro para iniciar con pruebas antes de su implementación.



Gráfico No. 46 Validación de parámetros
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Pruebas piloto

Luego de validar que toda la implementación se encuentre en las perfectas condiciones se procede a realizar las pruebas piloto, sin embargo, durante el periodo de ensayos se realiza algunas modificaciones y ajustes determinantes que se requiere antes de la implementación final.



Gráfico No. 47 Validación de parámetros
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Implementación del sistema interfaz máquina-humano (Weintek)

Varias jornadas de pruebas por fin queda lista la implementación del sistema interfaz máquina-humano (Weintek), la cual fue comprobada, verificada y aprobada tanto por la gerencia como por el jefe de producción, testificando que se efectuó de manera exitosa superando las expectativas planteadas al inicio de este proyecto.

Elaboración del manual de operación (Weintek)

	REGISTRO	F-MTGE.01.04 Edición: Cero
PANELADORA NOVALOSA 55 MM.		
Elaborado por: Alex Morocho	Revisado por: Guamán Mario	Fecha: 20/05/2021
Líder del proyecto	Jefe de Área	

Objetivo

Incrementar la productividad en un 10%, acortando el ciclo de corte para reducir el tiempo de entrega en producto terminado.

Seguridad

Indicaciones generales de seguridad

El incumplimiento de las instrucciones e indicaciones de seguridad puede generar como consecuencia accidentes y/o incidentes durante el proceso como lesiones, atrapamientos, cortes, etc.

Conserve las instrucciones e indicadores de seguridad durante la vida útil del equipo.

Indicaciones de seguridad

- Verificar las protecciones que se encuentren en el lugar correcto.
- Evitar la manipulación mientras el equipo se encuentre encendida.

- En el caso de detectar anomalías o daños en la máquina, antes de iniciar su revisión, hay que asegurar que el equipo se encuentre apagado.

Encendido

Movilizar hacia la parte ON desde el conmutador de encendido principal que se encuentra en un costado del tablero de control, para dar paso al voltaje de alimentación de 440 VAC.



Gráfico No. 48 Encendido del equipo
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Operación

Antes de iniciar con la operación de la Máquina Novalosa de 55mm, se debe considerar que su funcionamiento se puede trabajar de modo Manual y/o Automático para la fabricación de Novalosas.

Modo manual

Primer paso

Para iniciar el proceso manual se debe colocar la llave que está ubicada en la consola de mando en modo manual, esta condición permitirá operar la máquina directamente desde el tablero de control.



Gráfico No. 49 Mando en modo manual
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Segundo paso

En la pantalla interfaz máquina-humano se visualiza un indicador en el cual anuncia el estado de operación, en este caso la señal se encuentra en modo manual, situada de color verde.



Gráfico No. 50 Estado de operación
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Tercer paso

Los pulsadores (PUM START) y (PUM STOP), permiten encender y/o apagar la bomba hidráulica, para poder operar de modo manual la máquina.



Gráfico No. 51 Pulsadores Start/Stop
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Cuarto paso

Los pulsadores (RUNNING FORWARD) y (RUNNING BACKWARD), admiten avanzar hacia adelante o hacia atrás respectivamente los motores conformadores.



Gráfico No. 52 Pulsadores Fordward/Backward
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Quinto paso

Mediante el selector se puede bajar (DOWN) y subir (UP) la cuchilla para el respectivo corte, según la longitud requerida.



Gráfico No. 53 Selector Down/Up
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Sexto paso

En forma manual el sistema interfaz máquina-humano, permite regular la velocidad de los variadores mediante el potenciómetro ubicado en la consola de mando.



Gráfico No. 54 Regulador manual
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Modo automático

Primer paso

En Modo Automático se debe colocar la llave ubicada en la consola de mando en modo automático, una vez colocada en modo automático se activa la ventana de lotes producción la cual permite ingresar los respectivos parámetros, de igual forma en la pantalla interfaz máquina-humano, se puede visualizar un indicador que indica su estado actual de operación, en este caso se obtendrá una señal en la parte automática mediante un color verde.



Gráfico No. 55 Mando en modo automático

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Segundo paso

Para ingresar a las ventanas de inicio, procesos y alarmas, lotes producción se debe ingresar en modo de operador y colocar la contraseña de acceso, caso contrario no permitirá ingresar, donde el software notificará una alerta a través de un mensaje solicitando el ingreso de usuario y contraseña en la pantalla táctil.



Gráfico No. 56 Entrada al mando automático
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Tercer paso

Para quitar la alarma paro de emergencia activado se debe desactivar el paro de emergencia ubicado en la consola de mando.



Gráfico No. 57 Sistema de emergencia desactivada
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Cuarto paso

Dentro de la pestaña proceso y alarmas para quitar la alarma de valores en cero no permitido se debe llenar los parámetros de la ventana lotes producción.

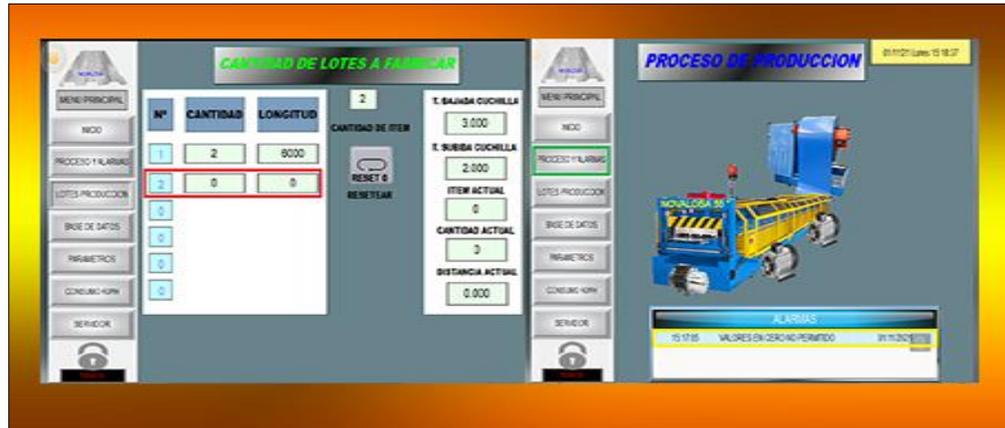


Gráfico No. 58 Alarma de valores
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Quinto paso

Una vez configurada los parámetros se activa el sistema de mando automático, lista para iniciar a configurar sus lotes a fabricar.



Gráfico No. 59 Sistema de emergencia activada
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Sexto paso

El botón reset 0 permite encerrar el encoders en modo automático y se debe realizar al iniciar la producción total de la cantidad de ítems seleccionados, para no generar errores en los cortes del conformado de Novalosa.

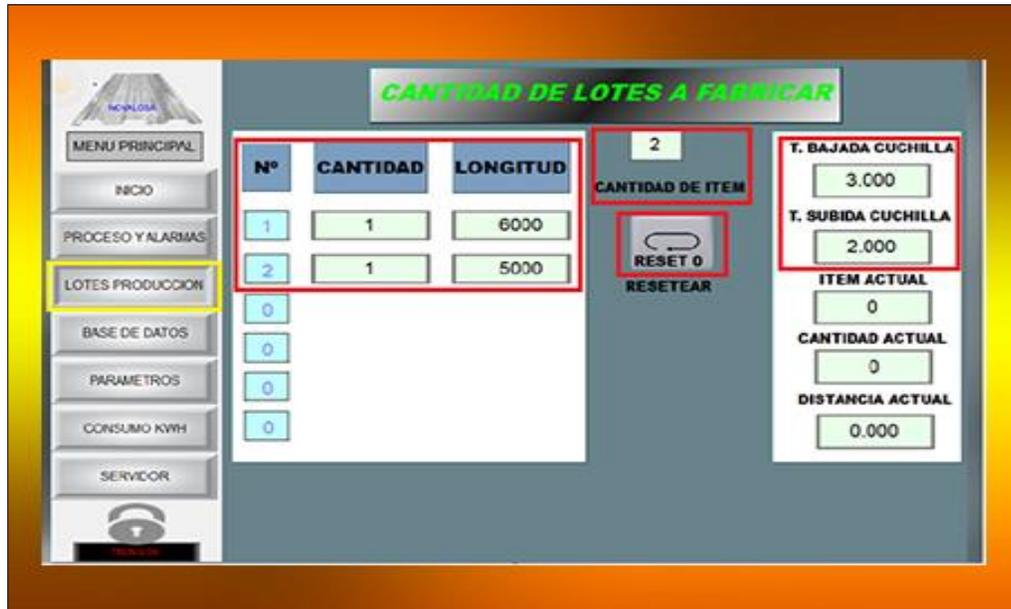


Gráfico No. 60 Sistema de emergencia activada
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Séptimo paso

Al ingresar a la pestaña de lotes producción se debe colocar los parámetros cantidad de ítems necesarios para la ejecución de producción, cantidad y longitud de cada lote; esto se debe realizar previamente cuando el selector de llave ubicada en la consola de mando se encuentre en modo automático (auto), caso contrario no se permitirá ingresar ningún parámetro anteriormente mencionado. De igual manera se debe ingresar los tiempos de bajada y subida de la cuchilla.



Gráfico No. 61 Pestaña lotes a fabricar
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Octavo paso

Luego de ingresar todos los valores de la ventana de lotes producción correctamente se debe dirigir a la ventana inicio, oprimir el botón inicio para empezar con la producción del conformado de Novalosa.



Gráfico No. 62 Pantalla de inicio
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Noveno paso

Al momento de la producción se puede visualizar los datos del ítem que se encuentra en proceso, detallada la cantidad y la distancia actual del lote en fabricación.



Gráfico No. 63 Cantidad de lotes a fabricar
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Decimo paso

Las ventanas base de datos, parámetros, consumo Kilovatios y servidores, se encuentran restringidas por la misma razón solo pueden ingresar usuarios autorizados y especializadas.

En la ventana parámetros, se encuentran los valores de diámetro rueda encoders, encoders P/R, offset y rango V. baja VDF, los mismos que fueron previamente programados y tendrá acceso solo el personal autorizado para cualquier modificación.



Gráfico No. 64 Parámetros fijos
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

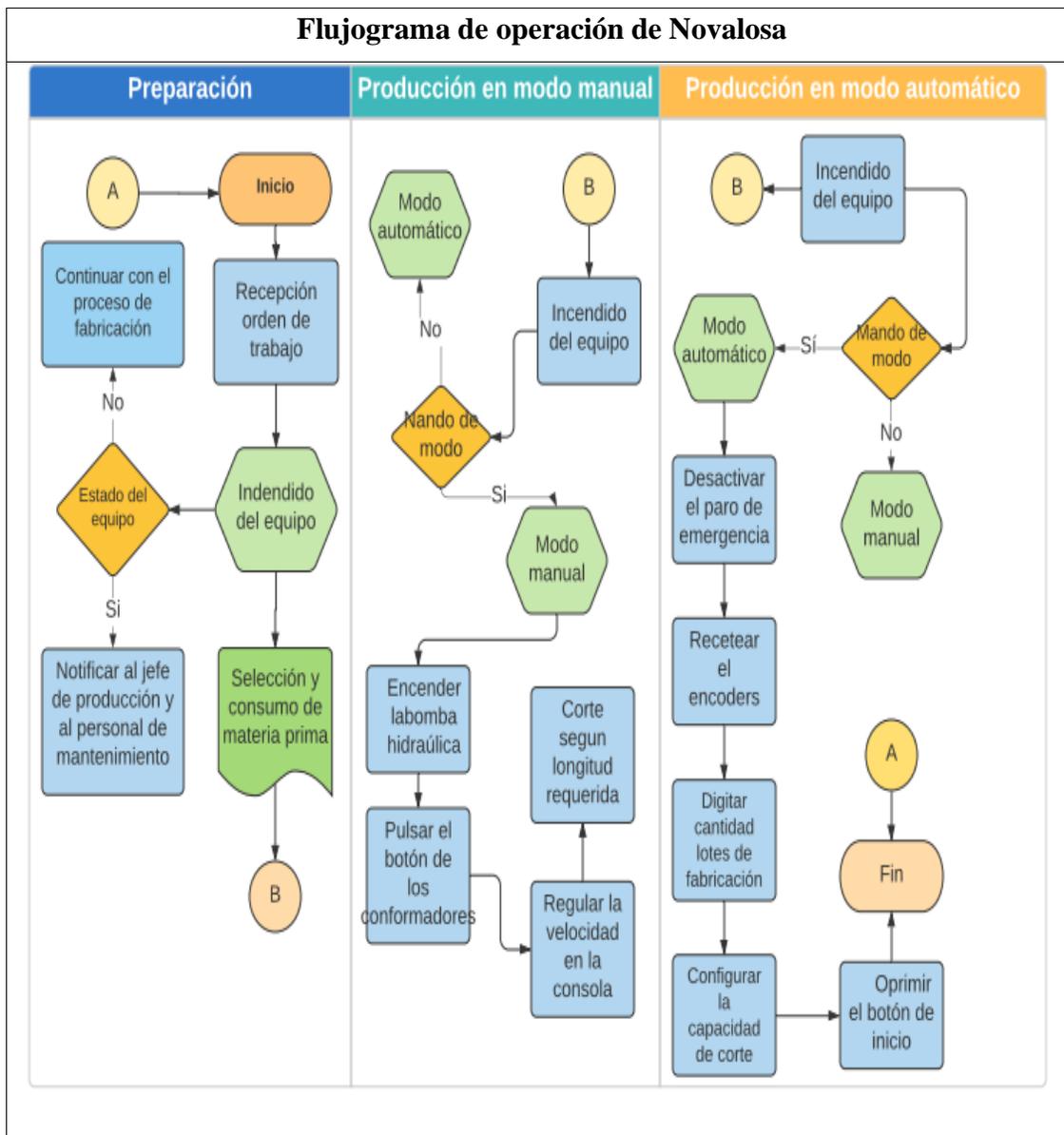
Recomendaciones

- Se recomienda resetear en cada cambio de bobina a producir, mediante el botón Rest 0, para nuevamente iniciar el ciclo de funcionamiento en modo automático, que evita a generar errores en la base de datos.
- Se recomienda configurar adecuadamente el tiempo de subida de la cuchilla, de este parámetro depende el tiempo de la salida del nuevo conformado del panel Novalosa, con el fin evitar la descoordinación entre los rodillos del tren de conformado y la cuchilla durante la producción.
- Se recomienda realizar la respectiva capacitación al operador de la máquina para trabajar de una forma eficiente que permita la optimización de recursos.

Tabla 22.11 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos PLANTA QUITO	F-MTGE.01.04
	MANUAL DE OPERACIÓN DE NOVALOSA	

Flujograma de proceso



Anexo 1 Flujograma de operación Novalosa

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Seguimiento de la implementación del sistema interfaz máquina-humano

Beneficiarios de la implementación

Con la implementación del proyecto las partes que se benefician son los siguientes departamentos detallados a continuación:

Planificación

En el de planificación mediante la mejora efectuada contribuyó a mejorar su fecha de respuesta brindando mayor disponibilidad del equipo, que permita ofertar mayor tonelaje al cliente en menor tiempo considerado una ventaja competitiva dentro del mercado.

Producción

Sin duda la implementación del sistema interfaz máquina-humano (Weintek), consintió incrementar su productividad en la de fabricación mejorando positivamente su capacidad productiva que permite trabajar de forma eficiente y disminuir su costo de conversión optimizando sus recursos.

Comercial

Permite la disminución en respuesta y entrega al cliente que admite aumentar sus ventas generando lealtad del mercado, de forma se valida mayores ingresos en beneficios de la compañía Novacero S.A.

Ámbito social

La ejecución del proyecto de mejora accede a interrelacionarse con las diferentes áreas de compañía como el Área Comercial, Mantenimiento, Calidad y Producción logrando consolidar un equipo de trabajo sólido que permitió llevar a cabo y cumplir con cada una de las actividades planteadas en cada una de las reuniones permitiendo conocer habilidades y destrezas de los miembros del equipo.

Con el proyecto se consigue identificar y formar nuevos operadores de la paneladora Novalosa 2”, además facilita conocer el uso de nuevos equipos y sistemas durante en montaje y pruebas de funcionamiento del Software.

4. Ámbito ambiental

Reducir el impacto ambiental en base a un menor consumo de recursos (energía, suministros); en la fabricación de Novalosas de la empresa industrial Novacero S.A.

Resultados de la implementación

Como resultado final se puede observar que el proyecto fue implementado de manera exitosa, superando las expectativas y los objetivos planteados. Se detalla los beneficios que otorgó la implementación de sistema interfaz máquina-humano:

- Reducción costo de transformación
- Incremento de la productividad
- Disminución en tiempos de respuesta y entrega
- Aumento capacidad en el equipo.
- Disminución en tiempo de entrega al cliente
- Mayor volumen (tonelaje) en la fabricación
- Eficiencia en el proceso de producción
- Reducción del impacto ambiental
- Optimización de recurso
- Automatización en operaciones
- Fabricación en lotes
- Mejorar la calidad de servicio a nuestros clientes

Con la implementación sistema interfaz máquina-humano (Weintek), permitió incrementar la productividad, garantizando un sistema eficaz, efectivo y eficiente a través de la automatización en el proceso, eliminando actividades que no aporten valor agregado en la producción, donde se obtuvo como resultado final un incremento del 32.57%, lo cual representa a 1053,25 kilogramos como resultado alcanzado, dentro de

la paneladora Novalosa 2”, la cual permita producir mayor tonelada dentro del periodo, factor que optimiza recursos para la empresa Novacero S.A.

Tabla No. 34 Análisis Productividad Novalosa

Productividad paneladora 4 Novalosa 2" planta Quito				
Periodo	Implementación	Productividad (KG/H)	Resultado alcanzado (%)	Resultado alcanzado (KG/H)
1	Antes	2180.44	32,57 (%)	1053,25 (KG/H)
2	Actual	3233.69		

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Análisis del resultado alcanzando sobre la productividad en la paneladora Novalosa 2”, luego de la implementación

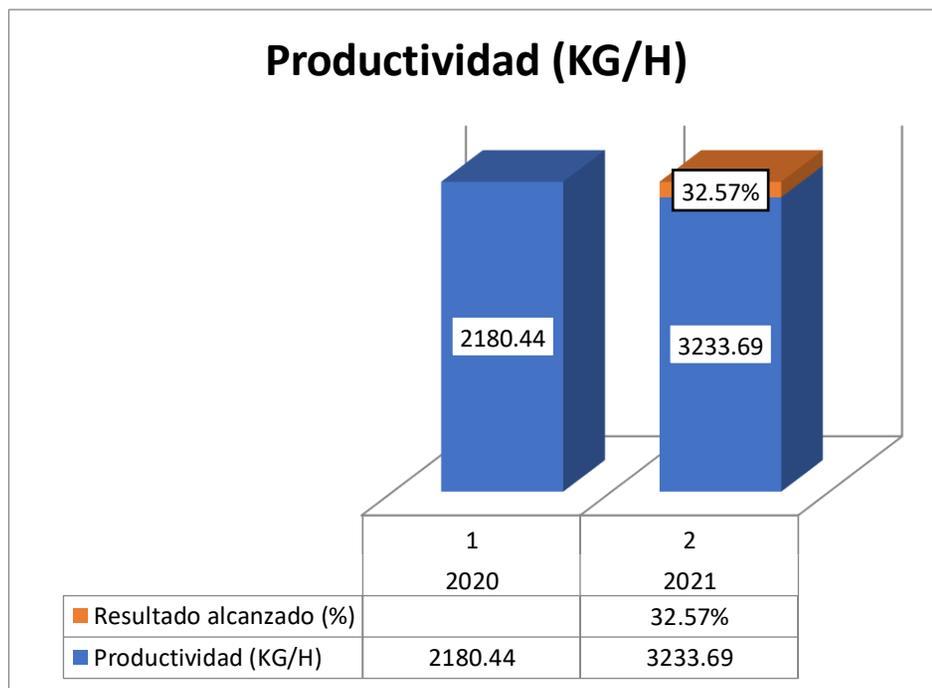


Gráfico No. 65 Resultados alcanzados en la Novalosa

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En la siguiente tabla se detallada la disminución de costos que se logró mediante la implementación del sistema interfaz máquina-humano, dentro del proceso productivo, comprobando el menor consumo de recursos durante fabricación de sus elementos.

Tabla No. 35: Análisis costo de conversión

Costos paneladora 4 Novalosa 2" planta quito			
TON/\$	Anterior	Actual	Resultado Alcanzado
MOD	\$7,24	\$5,87	18,92%
CIF	\$9,97	\$9,46	5,12%
Costos transformación	\$17,21	\$15,33	24,04%

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

En la grafica se realiza el análisis de costos, adquiriendo un menor costo de conversion, en el consumo de recursos que favorece a mejorar la rentabilidad de la compalñia.

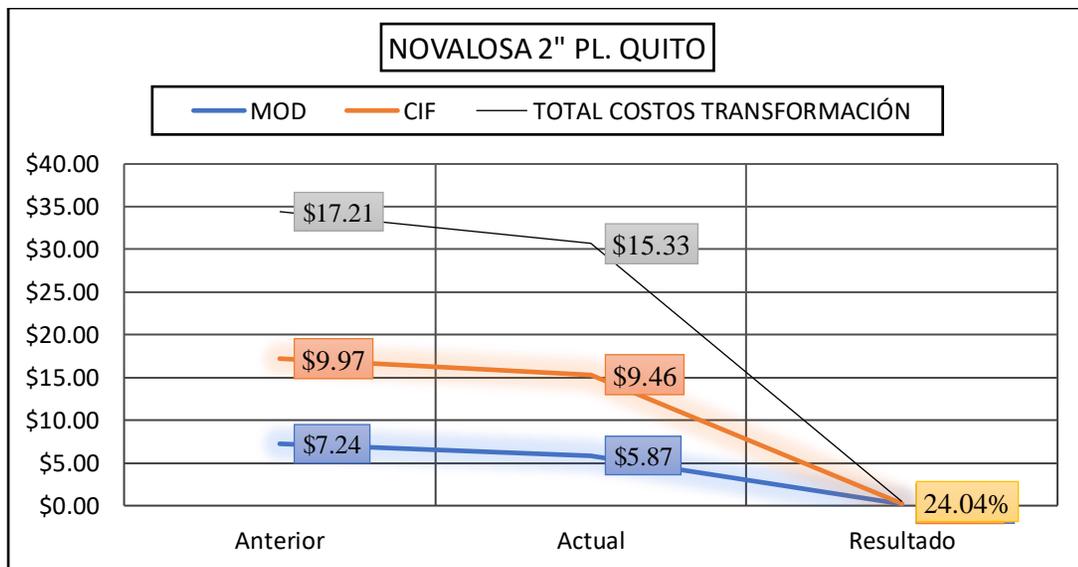


Gráfico No. 66 Costo de conversión

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

De igual ayudó a mejorar la capacidad del equipo que permite reducir fecha de entrega y un mayor tonelaje en la producción.

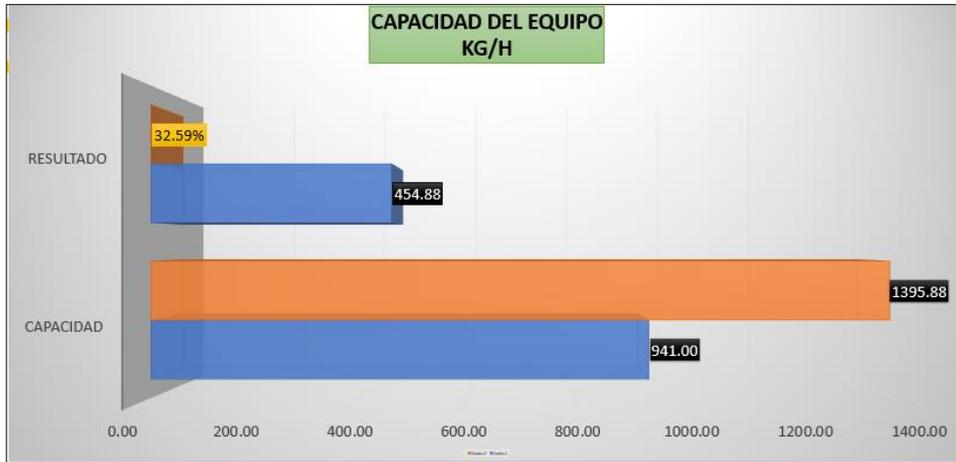


Gráfico No. 67 Capacidad del equipo
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Ahorro del proyecto

Mediante la implementación del sistema interfaz máquina-humano, se logró ahorrar un valor muy considerable para la compañía.

Tabla No. 36: Ahorro del proyecto

AHORRO ENERO- ABRIL 2021		
Toneladas producidas	USD \$ ahorrados por tonelada producida	Total ahorrado
Ton. 1244,65	\$ 1,88	\$ 2.339,94
Costo de implementación por proveedor	Costo de implementación personal planta	Ahorro en la implementación
\$ 5.900,00	\$ 3.697,02	\$ 2.202,98

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Gráfico No. 68 Ahorro del proyecto
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Proyección

A partir del mes de mayo a diciembre (2021), según las toneladas presupuestadas por la empresa se proyecta un ahorro de \$ 3254,28 usd.



Gráfico No. 69 Proyección
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Elaboración manual de procesos

Tabla No. 37: Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos		MT-PRQ.29
	PLANTA QUITO		Edición: Segunda
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS			
Elaborado por: Tnlgo. Morocho Alex	Revisado por: Ing. Guamán Mario	Aprobado por: Ing. Páez Eduardo	Fecha
Facilitador	Supervisor de producción	Gerente de planta	2021/07/12

Elaborado por Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Novacero S.A.

Objetivo

Definir el proceso en el conformado de Paneles metálicos estableciendo parámetros para el aseguramiento de la calidad, precautelando la seguridad y salud en el trabajo, así como funcionamiento óptimo de la maquinaria.

Alcance

Este documento aplica para los materiales como: Planchas lisas, Duratecho, AR-2, AR-5, AR-5-1000, AR-2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock; en espesores 0,30mm hasta 0.60mm, de los productos que requiera proceso de alisado y corte de planchas para la elaboración de Panel, determinando un sistema de producción eficaz, efectivo y eficiente a través de la estandarización; siendo de obligatorio cumplimiento para todo el personal que forme parte de proceso.

Responsables

- Supervisor de producción
- Asistente de producción / Digitador
- Operador de producción

Tabla 22.1 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos PLANTA QUITO	MTQ-PRQ.17
		Edición: Octava
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

Supervisor / Asistente de Producción

- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones estipuladas en este método de trabajo.
- Entregar orden de producción a cada turno de trabajo.
- Verificar que la maquinaria cumpla con todos los requisitos para su correcto funcionamiento.
- Aprobar los consumibles y suministros requeridos en la línea para la producción.

Operador

- Cumplir y hacer cumplir las disposiciones que se indican en el presente documento, así como procedimientos, instructivos, guías de trabajo, planes de control y cualquier documento que involucre al proceso.
- Verificar entrega del turno anterior en la orden de producción.
- Dar seguimiento a las actividades planificadas, asegurando el cumplimiento de la orden de producción.
- Informar al Supervisor de Cubiertas metálicas sobre el estado de la máquina.
- Verificar que el espesor y color solicitado en la orden de producción sea el correcto y que el mismo se encuentre en buen estado (Ej.: no presente golpes, oxido desprendimientos de recubrimiento, manchas).
- Verificar la alineación de los rodillos conformadores antes de su operación.
- Observar que no esté ningún objeto o material dentro de la zona de operación del tren de conformado y comprobar que el paro de emergencia se encuentre en buen estado y funcionando correctamente.
- Verificar que el equipo se encuentre apagado, colocar los respectivos resguardos y colocarlas guías respectivas para proceder a fabricar el producto.

Tabla 22.2 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

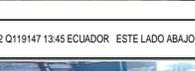
	Manual de procesos PLANTA QUITO	MTQ-PRQ.17
		Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

- Configurar los mandos de operación de acuerdo con las necesidades de trabajo.
- Montar la bobina precautelando la seguridad del personal y de la maquinaria.
- Verificar que el conformado sea el adecuado, caso contrario se debe calibrar nuevamente.
- Cumplir con las tolerancias definidas para el conformado, que aseguren la calidad del producto terminado.
- Ingresar de manera adecuada la información para la generación del Reporte de producción F-PRQ.08.
- Generar y verificar el cumplimiento de solicitudes de mantenimiento de los equipos y sistemas mecánicos de la línea productiva.
- Apoyar en actividades de mantenimiento cuando se lo requiera.
- Llenar y entregar a SYSO los AST o PTE en caso de realizar actividades no comunes que se presenten, informando previamente al Supervisor.
- Llenar y entregar a Calidad los registros correspondientes a los planes de control de los productos fabricados en este proceso.
- Realizar la salida de consumibles requeridos en la línea.
- Asegurar la limpieza y el orden del área de trabajo.
- Informar al Supervisor de Cubiertas metálicas y a SYSO de condiciones inseguras del área de trabajo.
- Mantener la seguridad y salud en el trabajo precautelando no realizar acciones inseguras.
- Utilizar correctamente el EPP y EPI, mantener su limpieza y buen estado, caso contrario solicitar el cambio inmediato.

Tabla 22.3 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos PLANTA QUITO	MTQ-PRQ.17
		Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

- El operador será el responsable de cumplir con los puntos de control enlistados con el fin de asegurar que el producto cumpla con lo indicado en los planes de control.
- El operador será el responsable de cumplir con los puntos de control enlistados (anexo 2), con el fin de asegurar que el producto cumpla con lo indicado en los planes de control.

N°	Planta	Línea de producción	Productos	Punto de Inspección	Característica	Criterio de Aceptación (Especificación)	Fotografía	Método Equipo de Control	Frecuencia de Control	Plan de Reacción									
1	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	AR-2000	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Montaje de bobina en el desbobinador	El diámetro del núcleo debe ser de 300 a 600 mm		Inspección Visual Flexómetro	Cada cambio de bobina	Abrir la hoja de PNC y cambiar de bobina									
2	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	AR-2000	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Adherencia de recubrimiento	Para espesores TCT mayores a 0,27 mm debe cumplir un recubrimiento de 150 gm ² ambas caras		Medidor de recubrimiento	Cada cambio de bobina	Abrir la hoja de PNC y cambiar de bobina									
3	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	AR-2000	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Inspección visual bobina	Defectos visuales como fisuras, ondulaciones, golpes, rayas, exstó, oil canning		Inspección Visual	Cada cambio de bobina, cada inicio de pedido	Parar la producción abrir la hoja de PNC									
4	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	AR-2000	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Espesor de las bobinas aluzinc, pre pintadas	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Ancho Bobina [mm]</th> <th>Espesor [mm]</th> <th>Tolerancia [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>>2000</td> <td>0,30 a 0,50</td> <td>±0,04mm</td> </tr> <tr> <td>>2000</td> <td>0,30 a 0,50</td> <td>±0,05mm</td> </tr> </tbody> </table>	Ancho Bobina [mm]	Espesor [mm]	Tolerancia [mm]	>2000	0,30 a 0,50	±0,04mm	>2000	0,30 a 0,50	±0,05mm		Micrómetro	Cada cambio de bobina o cada cambio de pedido	Parar la producción abrir la hoja de PNC
Ancho Bobina [mm]	Espesor [mm]	Tolerancia [mm]																	
>2000	0,30 a 0,50	±0,04mm																	
>2000	0,30 a 0,50	±0,05mm																	
5	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	AR-2000	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Ancho de las bobinas aluzinc, pre pintadas	Tolerancia es de 0 - +6 mm		Flexómetro	Cada cambio de bobina	Parar la producción abrir la hoja de PNC									
6	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	PANELES METÁLICOS	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Calibrar de acuerdo a la instrucción de operación, espesor que se va a procesar	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Espesores [mm]</th> <th>Laina [mm]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0,35</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>0,6</td> <td>2,1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table>	Espesores [mm]	Laina [mm]	0,35	2,1	0,6	2,1	1	2,6		Calibrador de lanas	Cada cambio de bobina, cada cambio de espesor	Parar la producción y volver a calibrar	
Espesores [mm]	Laina [mm]																		
0,35	2,1																		
0,6	2,1																		
1	2,6																		
7	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	PANELES METÁLICOS	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Marcado y Etiquetado	<p>Las placas deben ir marcadas con la información mínima que requiere la norma:</p> <p>a) nombre del fabricante</p> <p>b) masa de recubrimiento por unidad de superficie</p> <p>c) espesor TCT</p> <p>d) número de Laina</p> <p>e) Lugar de Origen</p>		Impresora Digital de placas	Por Cada Pedido Revisar la primera y última Placa	Parar la producción, revisar la impresión, abrir la hoja de PNC									
8	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	PANELES METÁLICOS	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Producto terminado de placas AR-2000	Las placas o paneles metálicos AR-2000 se les apilan o acomodan por pedidos no más de 150 placas que conforman un paquete		Visual conteo	Cada 150 placas	Separar y armar un nuevo paquete									
9	Quito	Cubiertas Metálicas (Panelados)	PANELES METÁLICOS	AR2000, Novateja, Estilox 50, Estilox 38, Estilox 25, CF y Estilock	Producto terminado de placas o panel metálico AR-2000 y apilamiento en la bodega (B)	Para AR-2000, apilar máximo 3 paquetes de alto de 150 placas con alfileres		Visual	Cada 3 paquetes	Se reporta al operador para que realice un nuevo apilamiento									

Anexo 2 Planes de control

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Tabla 22.4 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos PLANTA QUITO	MTQ-PRQ.17
		Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

- Es obligación del Operador cumplir con la inspección y ajustes indicados en las actividades TPM. (Anexo3)

INSPECCION	FRECUENCIA
Sistema Eléctrico	
Chequear el estado de pulsadores de emergencia (Funcionamiento).	SEMANTAL
Verificar si está con seguro el tablero eléctrico.	SEMANTAL
Verificar el correcto funcionamiento del interruptor principal.	SEMANTAL
Sistema Mecánico	
Verificar todos los pernos de sujeción y ajustar de ser necesario.	SEMANTAL
Inspeccionar visualmente el funcionamiento del mecanismo para el ajuste del ancho del material.	SEMANTAL
Verificar el ajuste de la cuchilla de corte de material, ajustar de ser necesario.	SEMANTAL
Chequear el funcionamiento de los rodamientos.	SEMANTAL
Verificar el correcto funcionamiento los engranajes.	SEMANTAL
Inspeccionar y verificar el estado de los rodillos de conformado.	SEMANTAL
Verificar el buen estado de las guías de los conformadores.	SEMANTAL
Inspeccionar el correcto funcionamiento de los partes del desbobinador como son: la palanca de ajuste y los separadores.	SEMANTAL
Verificar el estado de cadenas y cambiar si es necesario.	SEMANTAL
Verificar el estado del seguro del gancho, polea y cable del puente grúa	SEMANTAL
Chequear el estado de la bancada y de las chumaceras.	SEMANTAL
Sistema Hidráulico	
Verificar el estado de acoples, cañerías y bombas, verificar fugas.	SEMANTAL
Verificar el nivel de aceite, debe estar en el medio de la mirilla.	SEMANTAL
Verificar el estado del cilindro hidráulico de la guillotina.	SEMANTAL
LIMPIEZA	
Sistema Mecánico	
Limpieza de la bancada.	MENSUAL
Limpieza de la mesa de rodillos.	MENSUAL
Sistema Hidráulico	
Limpiar exteriormente el recipiente de aceite.	MENSUAL
Limpiar el cilindro.	MENSUAL
Limpiar manómetros.	MENSUAL
LUBRICACIÓN - Frecuencia: Mensual	
Lubricar guías.	MENSUAL
Limpiar y lubricar cadenas y catalinas.	MENSUAL
Llenar o completar el nivel de aceite	MENSUAL
AJUSTE Y CALIBRACIÓN	
Verificar la correcta calibración de los rodillos, sus alturas y espaciadores, así como de la profundidad de las marcas.	DIARIO

Anexo 3 Actividades TPM

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Tabla 22.5 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos	MTQ-PRQ.17
	PLANTA QUITO	Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

Política y lineamientos

- Fabricar, comercializar productos y soluciones de acero, que cumplan con los requerimientos técnicos y legales conformes a la gestión integral, buscando la satisfacción de nuestros clientes para lograr un desarrollo sostenible
- Ser eficiente e innovadores participando proactivamente en la mejora continua de nuestros procesos, previniendo la contaminación, accidentes, y enfermedades que pueden presentarse en el desarrollo de los mismos, de acuerdo al nivel de riesgos de la empresa.
- Integrar un equipo humano comprometido, constante aprendizaje y con actitud positiva, asegurando espacios de participación activa en la gestión y desarrollo de su ambiente de trabajo, bajo una filosofía empresarial centrada en la persona.

Descripción de procesos

- Solicitud de materia prima al área de logística por parte del asistente o supervisor de producción.
- El Supervisor de producción entrega al personal de paneles las órdenes de trabajo juntamente con los planos y etiquetas de fabricación.
- El operador realiza el consumo de la bobina a utilizar detallando el código, número de bobina, peso, descripción, colada y responsable.
- Ingresar al software la materia prima a utilizar detallando la información solicitada en el documento F-MTQPRQ.25.02
- Montaje de la bobina o fleje en el desbobinador de la paneladora usando el puente grúa (Según se detalla en las Guías de trabajo).

Tabla 22.6 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos PLANTA QUITO	MTQ-PRQ.17
		Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

- Se procede al encendido de paneladora e introducir la plancha en el primer rodillo de la máquina.
- Digitar en la pantalla táctil la cantidad y longitud de planchas a producirse guiándose en los requerimientos de la orden de producción, empezando desde su longitud mayor hacia la menor.
- Calibrar los rodillos en función a la longitud requerida.
- Preparar la mesa de descarga para el producto terminado.
- Acomodar el panel realizando paquetes menores a 10 unidades.
- En el caso del AR-2000, se debe identificar las características del panel metálico, con el inkjet de paneles. (Lote, ancho útil, descripción, espesor).
- Inspeccionar en función al control de calidad establecida para Cubiertas.
- Colocar las etiquetas en función a cada marca.
- El producto terminado se debe almacenar ordenadamente en una mesa de apoyo, la actividad consta de: contar número, embalar y colocar cinta de embalaje de acuerdo con el pedido o a la orden de producción.
- Para poder hacer paquete los paneles hay que tomar las siguientes:
En el caso de la Novateja almacenar de acuerdo con la tabla 22.4.

Tabla 22.4 Almacenamiento del conformado de paneles

Longitud (mm)	Cantidad (unidades)
400 - 1200	200
1600 - 2800	100
3200 en adelante	50

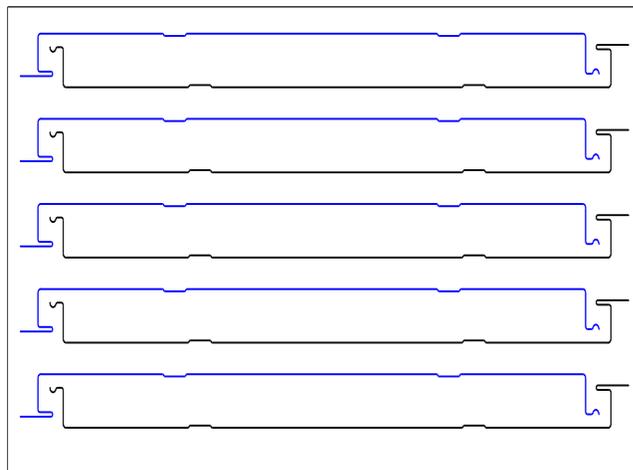
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Novacero S.A

Tabla 22.7 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos	MTQ-PRQ.17
	PLANTA QUITO	Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

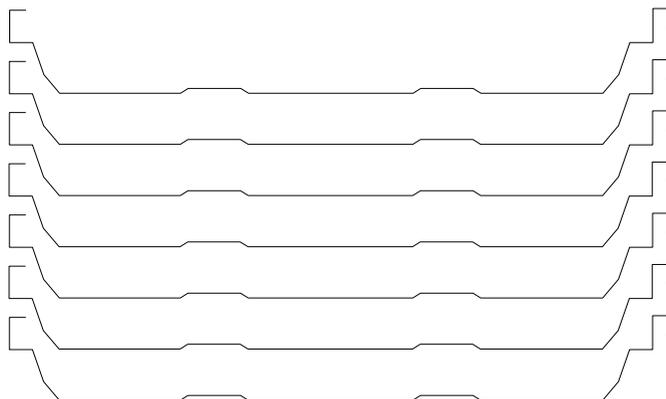
- En la geometría AR2000 realizar paquete solo hasta 3 Toneladas, para poder facilitar el despacho.
- Para el panel de Estilock y CF almacenar una sobre otra un máximo de 30 planchas por fila con soportes como se muestra continuación, en el Anexo 3 y 4:



Anexo 4 Almacenamiento Estilock

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación.



Anexo 5 Almacenamiento CF

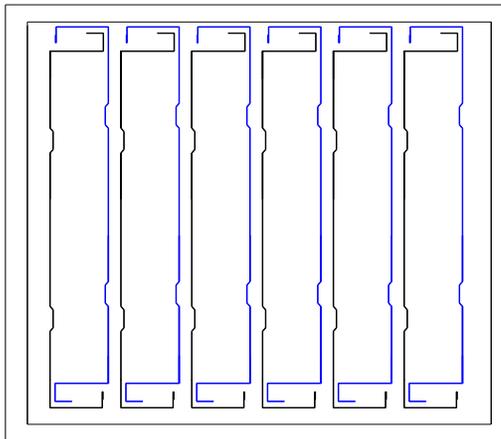
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Tabla 22.8 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos	MTQ-PRQ.17
	PLANTA QUITO	Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

- Las planchas conformadas de Estilpanel Estilox se ubica dentro de soportes con los siguientes arreglos de planchas, según Anexo 6:



Anexo 6 Almacenamiento Estilox
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Disposiciones ambientales

- Se deben cumplir estrictamente los pasos detallados en el presente documento.

Disposiciones de Calidad

- Las inspecciones se realizan de acuerdo con Planes de Control (PC-CC.61), según corresponda cada producto.

Disposiciones Ambientales

- El manejo de desechos se lo hace de acuerdo con el Método de Gestión de Desechos Sólidos MT-GD.01.

Tabla 22.8 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

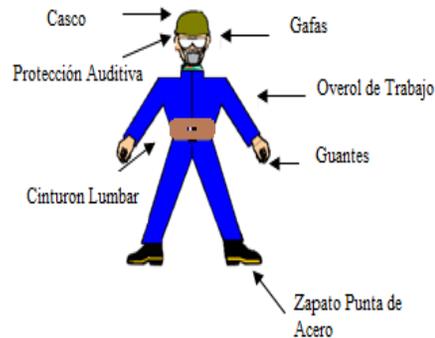
	Manual de procesos	MTQ-PRQ.17
	PLANTA QUITO	Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

Disposiciones de Seguridad y Salud Ocupacional

- Es indispensable utilizar el equipo de seguridad de manera correcta, de esta manera se evitan accidentes.

Entre los equipos necesarios están detallados en el anexo 6:

- **Casco**
- **Guantes.**
- **Gafas transparentes**
- **Tapones auditivos**
- **Zapatos punta de acero**
- **Overol de trabajo**



Anexo 7 Equipos de seguridad
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

Herramientas y equipos

Las herramientas y materiales a utilizarse están de acuerdo a la necesidad tanto del operador como del ayudante, las cuales son:

- Llaves tanto para el mantenimiento como para la manipulación de la máquina se encuentran las de Copa de: 87, 24 y 28 mm., 1. 1/8, 3/4.
- Herramientas de medida como: Flexómetro, Filer de láminas, Calibrador pie de rey de 50 cm.

Tabla 22.9 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos PLANTA QUITO	MTQ-PRQ.17
		Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

- Un espejo 15 cm x 30 cm.
- Plástico de embalaje.
- Marcador liquido
- Calculadora
- Balanza
- Cinta logotipo
- Calibrador

Registros

Tabla No. 38 Registro conformado de paneles

Código del formato	Nombre	Responsable	Almacenamiento	Orden	Tiempo de retención
F-MTPRQ29.01	Reporte de Producción -AR-2000 -Novateja -Estilox -Estilock -CF	Supervisor de producción / Digitador de producción	Oficina de producción	Numérico	1 año
F-PRQ.04	Orden de producción	Supervisor de producción / Digitador de producción	Oficina de producción	Fecha calendario	1 año

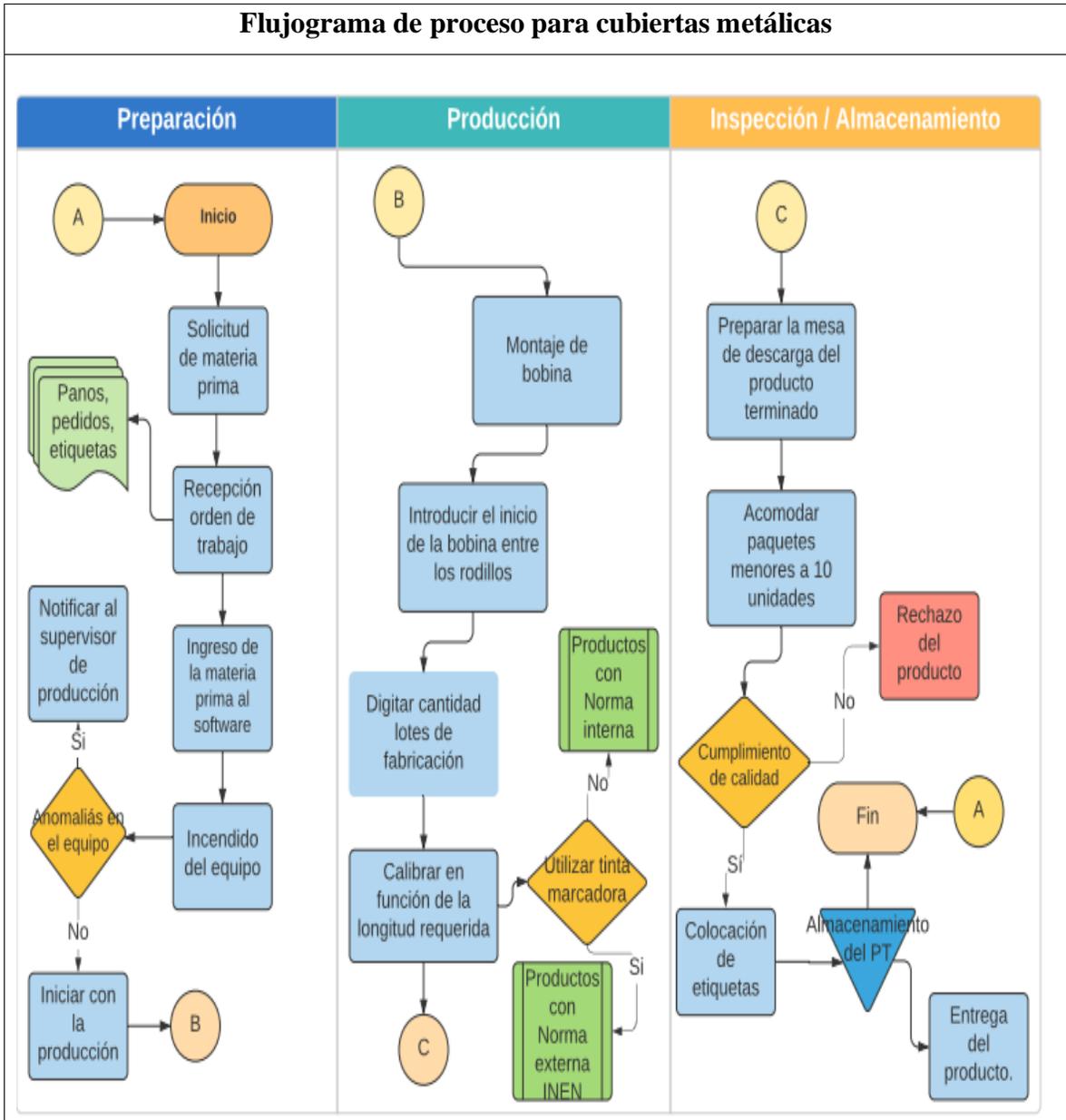
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Tabla 22.10 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos PLANTA QUITO	MTQ-PRQ.17
		Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

Flujograma de proceso



Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

Tabla 22.11 Manual de procesos MTQ-PRQ.17

	Manual de procesos PLANTA QUITO	MTQ-PRQ.17
		Edición: Tercera
CONFORMADO DE PANELES METÁLICOS		

Historia de revisiones

Tabla No. 39 Historial de revisiones de paneles

Fecha	Edición	Descripción de la modificación	Página
29/08/2017	Cero	Modificación del logotipo	Formato
29/08/2017	Cero	Se modifica reportes de producción (Mts Entra, Mts Sobra), F-MTPRQ29.01, F-MTPRQ29.02, F-MTPRQ29.03	117,118
02/01/2018	Cero	Se modifica la distribución de cantidades en el almacenamiento	118
02/08/2019	Primera	Se incluye actividades TPM Y TQM	115,116
12/07/2021	Segunda	Cambio de formato bajo normativa, Cambio logotipo, codificación de tablas,	Formato
12/07/2021	Segunda	Cambio del objetivo en el manual	112
12/07/2021	Segunda	Se incluye responsabilidades, descripciones de procesos, la política.	117,118,119, 120,121
12/07/2021	Segunda	Modificación Disposiciones ambientales y de seguridad.	120
12/07/2021	Segunda	Elaboración del flujograma de procesos.	123
12/07/2021	Segunda	Implementación de códigos	125

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

CONCLUSIONES

A partir de la investigación de bases teóricas y la recopilación de información, mediante los instrumentos aplicados durante el estudio en campo, se pudo evidenciar una inversión muy valiosa desde sus inicios buscando alternativas en la mejora continua, sin embargo, dentro de la empresa presenta problemas de costos, acompañada por la crisis mundial generada a causa de la pandemia y la mala administración del estado en los últimos años, terminan afectando al sector financiero de la organización por la misma razón, requiere cambios urgentes que permitan agilizar sus procesos, es decir, aprovechar al máximo los beneficios de la tecnología que contribuyan valor agregado al producto, enfocados en la optimización de recursos con el fin de generar confianza y buscar la fidelidad de los clientes en el mercado.

A través de la formación de una cultura organizacional mediante la estandarización de procesos orientada a la optimización de recursos e incrementar la productividad, permite formar trabajadores con habilidad de encontrar soluciones de manera eficaz, buscando un proceso eficiente, efectiva en cada etapa de fabricación, orientada a mejorar la calidad de servicio al cliente final, considerado como un valor agregado dentro de esta organización.

La incorporación de un sistema Weintek en la línea, conduce a una mejora en un 32.57%, dentro de la productividad acortando significativamente el ciclo de corte, proporcionando mayor control y la determinación de nuevos procesos acorde a la necesidad surgida, facilitando al colaborador en la interpretación y/o la detección de anomalías y la pronta solución de problemas presentadas, encaminados a la eficiencia en el desarrollo de las actividades dentro de la línea de cubiertas metálicas.

En particular dentro de las empresas productivas el entorno se vuelve cada día más competitivo, la misma razón el reto de optimizar sus procesos es indispensable, para lograr sus objetivos. Como resultado final se puede concluir que el proyecto fue implementado de manera exitosa, superando las expectativas a los objetivos planteado.

RECOMENDACIONES

Se recomienda mejorar el flujo de comunicación interna, suministrando información a tiempo y completo, que no obstaculicen durante el desarrollo de sus actividades logrando un rendimiento óptimo ente todos los integrantes para formar una línea de proceso efectivo en la línea de cubiertas metálicas.

Se recomienda innovar e involucrar ser partícipes a todos los niveles de la empresa previo de cualquier proyecto de mejora continua, ya que el trabajo en equipo permitirá conseguir el éxito anhelado dentro de la empresa industrial Novacero S.A.

Se recomienda aplicar el sistema interfaz máquina-humano, en todas las líneas de la planta, ya que brinda muchos beneficios, basadas para conseguir la eficiencia en cada etapa de fabricación a través de la automatización y estandarización de procesos, adicional es una herramienta que asegura mayor control generando información fiable y en tiempo real que facilita tomar decisiones oportunas y asertivas.

Realizar el cierre de turno diariamente por parte del supervisor, dentro de cada área con la finalidad de medir el cumplimiento alcanzado para tomar planes de acción a tiempo, ante las novedades surgidas durante la jornada de trabajo, cultivando mayor compromiso en los integrantes a través del trabajo en equipo que aporten soluciones acertadas y oportunas.

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta Ana. (06 de Mayo de 2021). *Google*. Obtenido de Definición de Eficacia:
Recuperado de: <https://conceptodefinición.de/eficacia/>
- Alan David. (2017). Investigación científica de procesos. En L. Iza, *Métodos de la investigación* (págs. pág.28-39). Madrid: Utmach.
- Ansi-Asme. (25 de Noviembre de 2010). *Simbología Ansi y Asme-SlideShare*.
Obtenido de Simbología Ansi y Asme-SlideShare:
<https://es.slideshare.net/racamachop/simbóloga-ansi-y-asme>
- Baroja Pío. (04 de Mayo de 2021). *El mundo es ANSI*. Obtenido de Sección de estudios de posgrado e investigación: <https://www.casadellibro.com/libro-el-mundo-es-ansi/9788467007725/1992040>
- Castañeda Francisco. (2010). Guía técnica para elaboración de manuales de procedimientos. En H. Patricio, *Metodología de la investigación* (págs. pág.75-79). México: Secretaría de relaciones exteriores.
- Castillo Jhoel. (05 de Noviembre de 2016). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/productividad>
- Coello Alicia. (17 de Agosto de 2020). *Gestión por procesos*. Obtenido de <https://webs.ucm.es/centros/cont/descargas/documento10142.pdf>
- Dávila Miguel. (2014). *KAIZEN (Mejora continua)*. Colombia.
- Diana Salazar. (2017). *Sistema HMI industrial*. Ecuador-Pichincha: Segunda.
- Díaz Morales. (2017). *Manual de política y procedimientos*. España: S.A. de C.VA
Segunda edición.
- Fabricio San Juan. (05 de Agosto de 2015). *Manual de procesos para control interno*.
Colombia: pág.45-53.

- Gallardo Miguel. (2014). *Proceso administrativo*. España: Real Academia Española.
- García Alex. (2017). *Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico*. Colombia: Dirección de Investigaciones y Desarrollo Tecnológico.
- García Jiménez . (02 de Agosto de 2020). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia: <https://concepto.de/proceso/>
- Gómez Giovanni. (01 de Diciembre de 2020). *Manual de procedimientos*. Obtenido de Recuperado de <https://www.gestiopolis.com/manuales-procedimientos-uso-control-interno/>
- Gómez Giovanni. (2020). *Manual de procesos*. Colombia: Pág.180-198.
- Gómez Guillermo. (2017). *Manuales de procesos*. México: <https://www.gestión.com/manuales-procedimientos-uso-control-interno/>.
- Guamán Mario. (02 de Agosto de 2020). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/proceso.html>
- Gutiérrez Osvaldo. (2018). Administración de recursos. En G. Osvaldo, *Metodología de las ciencias administrativas* (págs. pág 38-42). Quito- Ecuador: Edición 4.
- Gutiérrez Wladimir. (2018). Administración de empresas. Quito- Ecuador: Edición 4.
- Heizer & Render. (24 de Mayo de 2009). *Principios de administración de operaciones*. Obtenido de <http://139.62.234.29/rid=1TSVV2PLH-XL3D42-1Q0/Principios-De-Administracion-De-Operacio.pdf>
- Heizer & Render. (24 de Mayo de 2009). *Principios de administración de operaciones*. Obtenido de <http://139.62.234.29/rid=1TSVV2PLH-XL3D42-1Q0/Principios-De-Administración-De-Operación.pdf>

- Hernández Jesús. (28 de Junio de 2021). *Control*. Obtenido de Camino al futuro: <file:///C:/Users/morochoa/Downloads/Dialnet-ElControlEnLasOrganizaciones-2234297.pdf>
- Hidalgo Klever. (12 de Septiembre de 2013). *Apuntes universitarios*. Obtenido de Apuntes universitarios: <https://edukativos.com/apuntes/archives/4046>
- Maldonado Pedro. (2009). *Muestreo de la poblacion*. España: UPTC.
- Maldonado Pedro. (2009). *Muestreo de la población*. España: UPTC.
- Martínez Andrés. (06 de Mayo de 2021). *Definición de Eficacia*. Obtenido de Definición de Eficacia: Recuperado de: <https://conceptodefinición.de/eficacia/>
- Muñoz Jeaneth. (2016). *Producción*. Guayaquil: Octubre.
- Naranjo Jorge. (2004). Investigación científica. En N. J., *Métodos de la investigación* (págs. pag.28-39). Ecuador-Pichincha: Publicaciones Científicas.
- Naranjo Jorge. (2004). Investigación científica. En N. Jorge, *Métodos de la investigación* (págs. pág.28-39). Ecuador-Pichincha: Publicaciones Científicas.
- Norga, F. S. (05 de Agosto de 2005). *Manual de procesos para control interno*. Colombia: pag.45-53.
- Novacero S.A. (2001). *Productos de Aceros*. Quito.
- Paez Cesar. (2021). *Manual de procedimientos*. Madrid-España: Pag.45-53.
- Páez Cristhian. (2021). *Manual de procedimientos*. México: FCE-GEC-. PR.08.
- Peñafiel Sebastián. (2014). *KAIZEN Mejora continua*. Chile.
- Pérez Julián. (15 de Diciembre de 2021). *Matriz o Análisis FODA*. Argentina: <https://definicion.de/actividad/>.

Real Academia Española. (Marzo de 16 de 2021). *Wikipedia*. Obtenido de Wikipedia:
<https://es.wikipedia.org/wiki/Eficiencia>

Robbins S. (2014). *Proceso administrativo*. España: Real Academia Española.

Robbins Stephen. (06 de Mayo de 2021). *Definición de Eficacia*. Obtenido de
Definición de Eficacia: Recuperado de: <https://conceptodefinicion.de/eficacia/>

Rodríguez Valencia. (2012). *Manuales administrativos*. México: Instituto Mexicano
de normalización y certificación.

Sánchez Pedro. (2021). *Manual de procedimientos*. Madrid-España: Pág.45-53.

Sevilla Andrés. (05 de Noviembre de 2017). *Economipedia*. Obtenido de
Economipedia:
<https://economipedia.com/definiciones/productividad.html#:~:text=El%20objetivo%20de%20la%20productividad,utilizando%20un%20m%C3%ADnimo%20de%20recursos.>

Tatiana de la Torre. (22 de Septiembre de 2013). *Apuntes universitarios*. Obtenido de
Apuntes universitarios: <https://edukativos.com/apuntes/archives/4046>

Toledo Camilo. (30 de OCTUBRE de 2011). *Administración de procesos*. Quito,
Pichincha, Ecuador: pág.105-109.

Toledo Juan. (30 de OCTUBRE de 2011). *Administración de procesos. Norma ISO
9000-2000*. Quito, Pichincha, Ecuador: pág.105-109.

Toledo Samuel. (30 de OCTUBRE de 2019). *Gestión de procesos*. Quito: Mar Abierto-
issuu.

Vásquez Cesar. (2009). *Muestreo de la población*. España: UPTC.

Zambrano Lorena. (24 de Febrero de 2014). *Edimar, Tu partner Tecnológico*. Obtenido de Edimar, Tu partner Tecnológico: <https://www.autycom.com/que-es-un-sistema-hmi/>

ANEXOS



Ilustración 1 Empresa Novacero S.A.
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 2 Medición de tiempo
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 3 Capacitación para corte de planchas

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

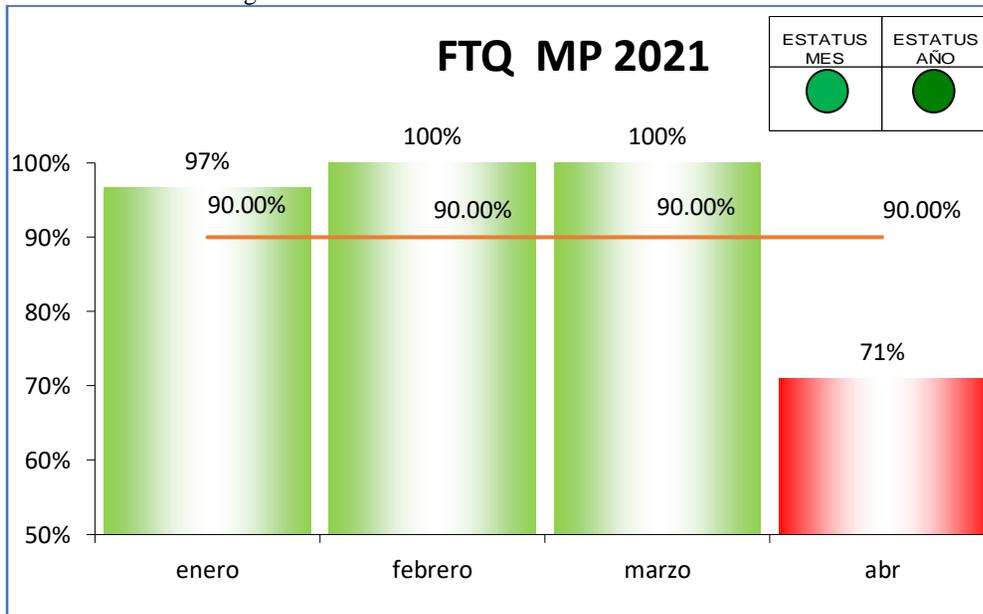


Ilustración 4 FTQ de Materia prima Planta Quito

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

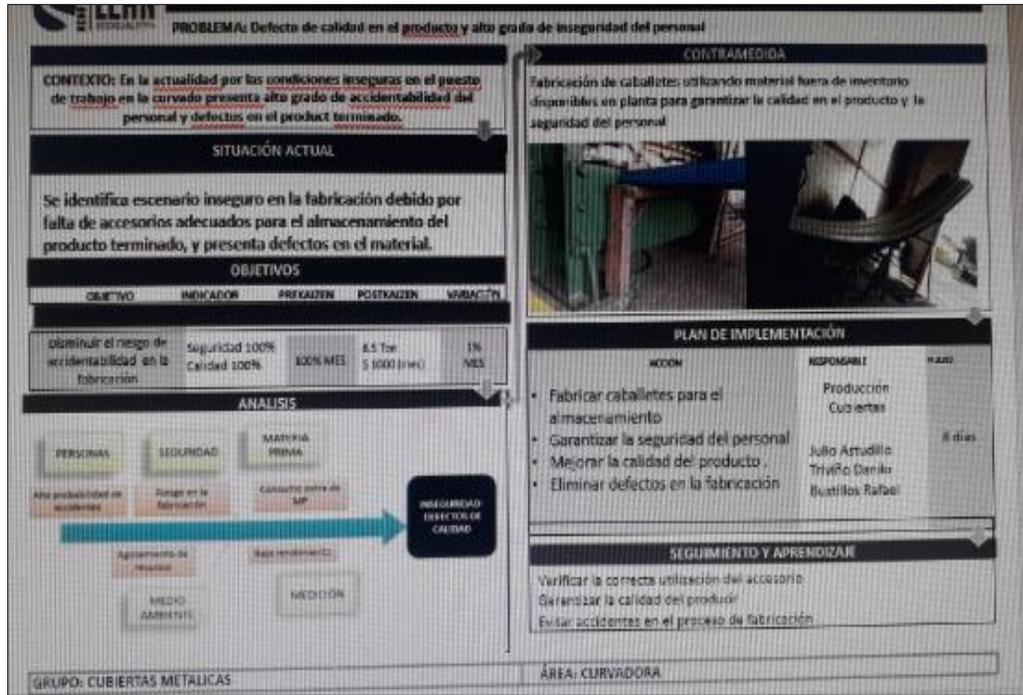


Ilustración 7 Formato A3 Lean
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 8 Falta gabinete con variador
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 9 Ruptura de la cadena del motor
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 10 Ruptura del eje del rodillo
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 11 Cuchilla fisurada por mala calibración
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 12 Reproceso del perfil aleado
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 13 Peligro en el paso peatonal (espacio muy reducido)

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

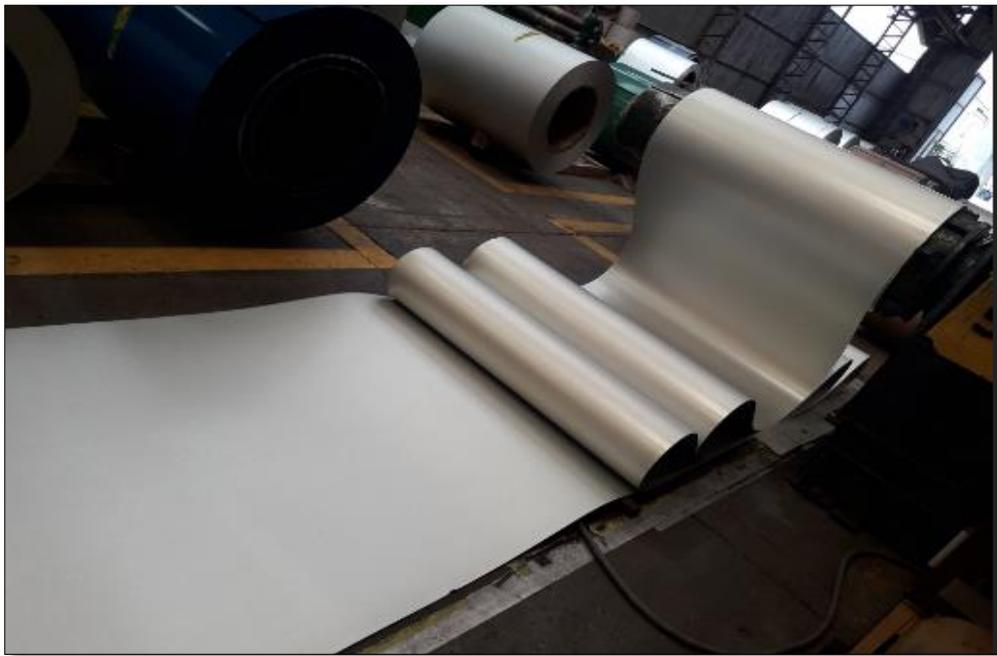


Ilustración 14 Daño del sensor en el desbobinador

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 15 Daño del sensor en el desbobinador
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 16 Daño de la cuchilla
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 17 Carga incorrecto del producto terminado

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

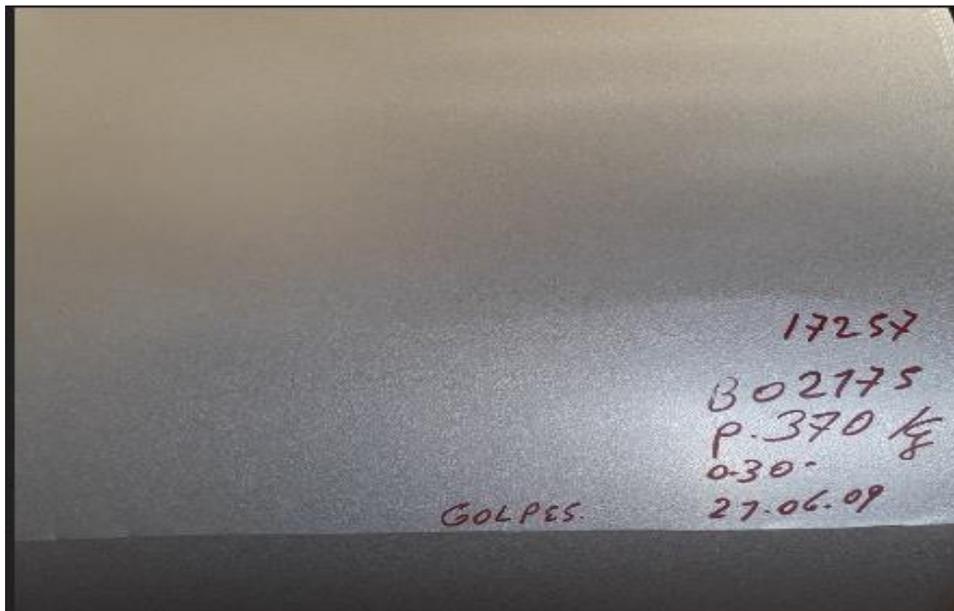


Ilustración 18 Golpes en la materia prima

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación

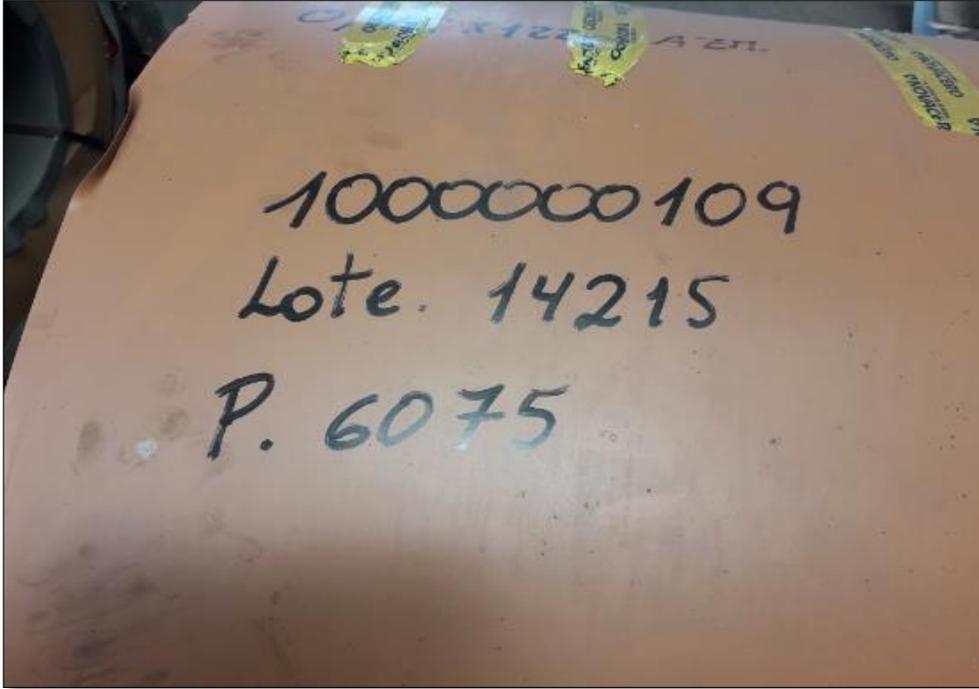


Ilustración 19 Codificación incorrecta en la materia prima
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 20 Espacio inadecuado en el lugar de almacenamiento
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 21 Espacio muy reducido del producto terminado

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 22 Balanza usado para pesar el saldo sobrante

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 23 Desbobinador de la paneladora Novalosa

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 24 Codificación cantidad lotes de fabricación en el panel de control

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 25 Medición del producto terminado
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 26 Validación de la longitud
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

CLIENTE	MARCA	ARTICULO	DESCRIPCION	CANT. CONJ. (UNI)	ESP (MM)	LONG (MM)	DESARROLLO(MM)	CANT. TOTAL PRODUCTO
804432	MC1	9000000008	1040X7100X0.4	96	0.4	7100	1040	708.48
804432	MC2	9000000008	1040X6300X0.4	29	0.4	6300	1040	189.95
804432	MC3	9000000008	1040X2000X0.4	37	0.4	2000	1040	76.96
804432	MC4	9000000008	1040X4800X0.4	4	0.4	4800	1040	19.96
804432	MC5	9000000008	1040X5150X0.4	3	0.4	5150	1040	16.08
804432	MC6	9000000008	1040X4200X0.4	3	0.4	4200	1040	13.11
804432	MC7	9000000008	1040X3700X0.4	7	0.4	3700	1040	26.95
804432	MC8	9000000008	1040X3600X0.4	10	0.4	3600	1040	37.40
804432	MC9	9000000008	1040X5600X0.4	6	0.4	5600	1040	34.92

Ilustración 27 Planilla de cubiertas metálicas
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

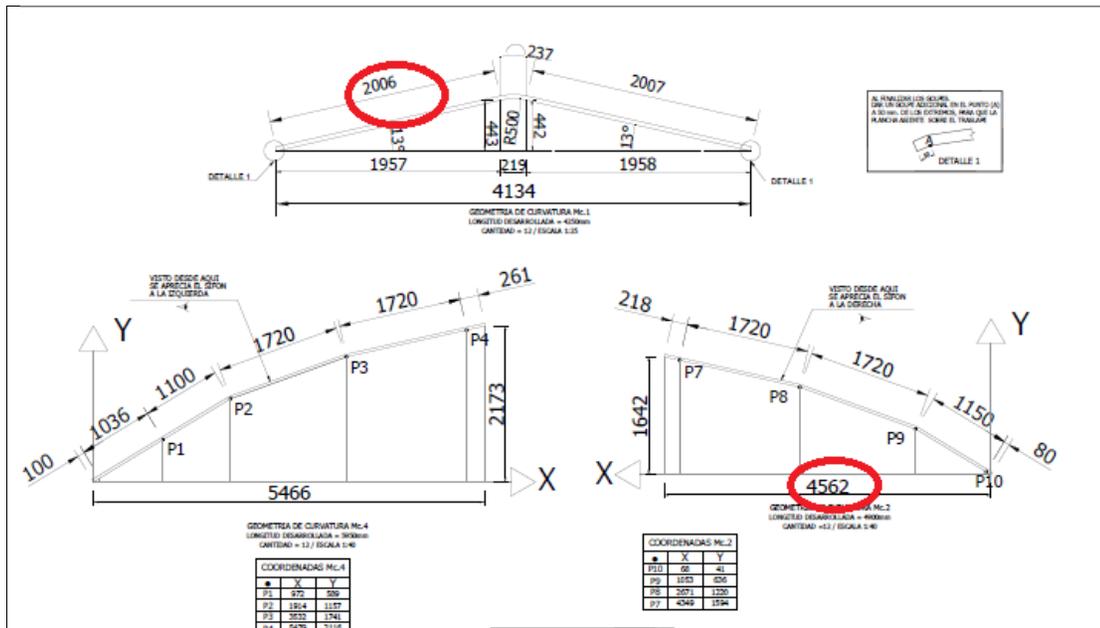


Ilustración 28 Error dimensiones en el plano
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

		REGISTRO						F-PRQ.04	
								Edición: Tercera	
ORDEN DE TRABAJO - PANELES QPNNOA2 -									
STOCK639		Cliente: NOVACERO S.A.				Programador: guamanr			
Marca	Artículo	Descripción	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha	
STD1	3000001304	NOVALOSA 55 GAL 975X0.65X2000 mm	6000	150	150	5.85	9330.00	2021-07-08	
STD2	3000001304	NOVALOSA 55 GAL 975X0.65X2000 mm	6000	300	300	5.85	11196.00	2021-07-08	
Numero de articulos: 2				450	450	11.70	20526.00		
TOTALES A FABRICAR:									
Artículos: 2		Unidades: 450.00			Area: 11.70		Peso: 20526.00		

Ilustración 29 Orden de trabajo de Paneladora Novalosa
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

		REGISTRO						F-PRQ.04	
								Edición: Tercera	
ORDEN DE TRABAJO - PANELES QDOBLAD1 -									
2000047594		Cliente: ACEROS Y SERVICIOS DEL VALLE ACERSA				Programador: guamanr			
Marca	Artículo	Descripción	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha	
MC31	9000000516	FLASHING/ALU/100.0.40/2500 mm	2500	17	17	0.17	12.97	2021-07-08	
MC31	9000000516	FLASHING/ALU/100.0.40/2500 mm	2500	17	17	0.17	12.97	2021-07-08	
MC31	9000000516	FLASHING/ALU/100.0.40/2500 mm	2500	17	17	0.17	12.97	2021-07-08	
MC32	9000000521	FLASHING/ALU/125.0.40/2500 mm	2500	29	29	0.30	27.64	2021-07-08	
MC32	9000000521	FLASHING/ALU/125.0.40/2500 mm	2500	29	29	0.30	27.64	2021-07-08	
MC32	9000000521	FLASHING/ALU/125.0.40/2500 mm	2500	29	29	0.30	27.64	2021-07-08	
MC28	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	20	20	0.35	30.50	2021-07-08	
MC28	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	20	20	0.35	30.50	2021-07-08	
MC28	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	20	20	0.35	30.50	2021-07-08	
MC29	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	8	8	0.35	12.20	2021-07-08	
MC29	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	8	8	0.35	12.20	2021-07-08	
MC29	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	8	8	0.35	12.20	2021-07-08	
MC30	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	32	32	0.42	48.80	2021-07-08	
MC30	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	32	32	0.42	48.80	2021-07-08	
MC30	9000000527	FLASHING/ALU/200.0.40/2500 mm	2500	32	32	0.42	48.80	2021-07-08	
MC27	9000000542	FLASHING/ALU/333.0.40/2500 mm	2500	40	40	0.78	101.56	2021-07-08	
MC27	9000000542	FLASHING/ALU/333.0.40/2500 mm	2500	40	40	0.78	101.56	2021-07-08	
MC27	9000000542	FLASHING/ALU/333.0.40/2500 mm	2500	40	40	0.78	101.56	2021-07-08	
MC26	9000000547	FLASHING/ALU/408.0.40/2500 mm	2500	38	38	0.88	123.84	2021-07-08	
Numero de articulos: 19				476	476	8.00	824.85		
2000048306		Cliente: CENTRICA				Programador: guamanr			

Ilustración 30 Orden de trabajo Dobladora 1
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

EL ACERO DEL FUTURO NOVACERO		REGISTRO							F-PRQ.04 Edición: Tercera	
ORDEN DE TRABAJO - PANELES QPNAR201 -										
2000048616		Cliente: FREDDY DARWIN SUNTAXI PACHACAMA				Programador: guamanr				
Marca	Artículo	Descripción	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha		
MC5	900000097	PANELAR2000 V.OSCURO 1040X0.40 mm	3920	5	5	4.08	80.64	2021-07-08		
MC4	900000097	PANELAR2000 V.OSCURO 1040X0.40 mm	3320	2	2	3.45	27.28	2021-07-08		
MC3	900000097	PANELAR2000 V.OSCURO 1040X0.40 mm	1751	4	4	1.82	28.78	2021-07-08		
MC2	900000097	PANELAR2000 V.OSCURO 1040X0.40 mm	1320	7	7	1.37	37.91	2021-07-08		
MC1	900000097	PANELAR2000 V.OSCURO 1040X0.40 mm	1260	2	2	1.31	10.36	2021-07-08		
Numero de articulos: 5				20	20	12.03	184.97			
2000048693		Cliente: SEDEMI SERVICIOS DE MECANICA INDUST				Programador: guamanr				
Marca	Artículo	Descripción	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha		
MC1	900000097	PANELAR2000 V.OSCURO 1040X0.40 mm	2753	8	8	2.86	90.45	2021-07-08		
Numero de articulos: 1				8	8	2.86	90.45			
2000048732		Cliente: INDECAUCHO CIA. LTDA.				Programador: guamanr				
Marca	Artículo	Descripción	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha		
MC1	900000008	PANELAR2000 ALU 1040X0.40 mm	4350	12	12	4.52	192.01	2021-07-08		
Numero de articulos: 1				12	12	4.52	192.01			
TOTALES A FABRICAR:										
Articulos: 7			Unidades: 40.00		Area: 19.41		Peso: 467.43			

Ilustración 31 Orden de trabajo Paneladora AR-2000
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

EL ACERO DEL FUTURO NOVACERO		REGISTRO							F-PRQ.04 Edición: Tercera	
ORDEN DE TRABAJO - PANELES QPNAR501 -										
2000047849		Cliente: INMETSUR				Programador: guamanr				
Marca	Artículo	Descripción	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha		
MC1	900000059	PANELAR5-1000 ALU 1090X0.40 mm	3200	7	7	3.49	83.06	2021-07-08		
Numero de articulos: 1				7	7	3.49	83.06			
2000048468		Cliente: SANDOVAL BUILDING DESING & CONSTRUCTION				Programador: guamanr				
Marca	Artículo	Descripción	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha		
MC8	9000000172	PANELAR5-1000 BLANCO 1090X0.40 mm	8800	3	3	7.41	83.81	2021-07-08		
MC7	9000000172	PANELAR5-1000 BLANCO 1090X0.40 mm	6500	4	4	7.09	106.92	2021-07-08		
MC6	9000000172	PANELAR5-1000 BLANCO 1090X0.40 mm	6150	4	4	6.70	101.04	2021-07-08		
MC5	9000000172	PANELAR5-1000 BLANCO 1090X0.40 mm	5800	4	4	6.32	96.30	2021-07-08		
MC4	9000000172	PANELAR5-1000 BLANCO 1090X0.40 mm	5450	4	4	5.94	89.58	2021-07-08		
MC3	9000000172	PANELAR5-1000 BLANCO 1090X0.40 mm	5100	4	4	5.56	83.84	2021-07-08		
MC2	9000000172	PANELAR5-1000 BLANCO 1090X0.40 mm	4700	12	12	5.12	231.62	2021-07-08		
MC1	9000000172	PANELAR5-1000 BLANCO 1090X0.40 mm	1900	12	12	2.07	93.65	2021-07-08		
Numero de articulos: 8				47	47	46.21	885.76			
2000048634		Cliente: METACMA S.A.				Programador: guamanr				
Marca	Artículo	Descripción	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha		
MC1	900000059	PANELAR5-1000 ALU 1090X0.40 mm	1200	100	100	1.31	445.40	2021-07-08		
Numero de articulos: 1				100	100	1.31	445.40			
TOTALES A FABRICAR:										
Articulos: 10			Unidades: 154.00		Area: 51.01		Peso: 1414.22			

Ilustración 32 Orden de trabajo Paneladora 1
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

EL ACERO DEL FUTURO NOVACERO		REGISTRO						F-PRQ.04 Edición: Tercera	
ORDEN DE TRABAJO - PANELES QPNAR502 -									
2000043619		Cliente: JORGE HERNAN HERRERA RUALES				Programador: guamanr			
Marca	Articulo	Descripcion	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha	
MC1	9000002004	PANEL ESTILOX ALU 503X0.60 MM	17800	7	7	8.95	4569.92	2021-07-08	
Numero de articulos: 1				7	7	8.95	4569.92		
2000047243		Cliente: JOSE MIGUEL LUZURIAGA ROSALES				Programador: canizaresc			
Marca	Articulo	Descripcion	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha	
STD1	2000001591	PLANCHA GALVANIZADA 1220X0.65X3000 mm	6000	9	9	7.32	166.95	2021-07-08	
Numero de articulos: 1				9	9	7.32	166.95		
2000047594		Cliente: ACEROS Y SERVICIOS DEL VALLE ACERSA				Programador: guamanr			
Marca	Articulo	Descripcion	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha	
MC14	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	5800	12	12	2.95	143.38	2021-07-08	
MC16	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	5000	13	13	2.54	133.73	2021-07-08	
MC22	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	4100	2	2	2.08	16.85	2021-07-08	
MC23	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	4100	13	13	2.08	109.51	2021-07-08	
MC19	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	4100	19	19	2.08	160.06	2021-07-08	
MC18	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	3500	10	10	1.78	72.09	2021-07-08	
MC15	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	3350	12	12	1.70	82.62	2021-07-08	
MC20	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	2600	8	8	1.32	42.77	2021-07-08	
MC17	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	2500	1	1	1.27	5.14	2021-07-08	
MC21	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	1500	3	3	0.76	9.23	2021-07-08	
Numero de articulos: 10				93	93	18.56	775.38		
2000047849		Cliente: INMETSUR				Programador: guamanr			
Marca	Articulo	Descripcion	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha	
MC1	9000000059	PANEL AR5-1000 ALU 1090X0.40 mm	3200	7	7	3.49	83.06	2021-07-08	
Numero de articulos: 1				7	7	3.49	83.06		

Ilustración 33 Orden de trabajo Paneladora 2
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

EL ACERO DEL FUTURO NOVACERO		REGISTRO						F-PRQ.04 Edición: Tercera	
ORDEN DE TRABAJO - PANELES QPNS TIX1 -									
2000047594		Cliente: ACEROS Y SERVICIOS DEL VALLE ACERSA				Programador: guamanr			
Marca	Articulo	Descripcion	Longitud	Cantidad	Completo	Area	Peso	Fecha	
MC14	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	5800	12	12	2.95	143.38	2021-07-08	
MC16	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	5000	13	13	2.54	133.73	2021-07-08	
MC19	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	4100	19	19	2.08	160.06	2021-07-08	
MC22	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	4100	2	2	2.08	16.85	2021-07-08	
MC23	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	4100	13	13	2.08	109.51	2021-07-08	
MC18	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	3500	10	10	1.78	72.09	2021-07-08	
MC15	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	3350	12	12	1.70	82.62	2021-07-08	
MC20	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	2600	8	8	1.32	42.77	2021-07-08	
MC17	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	2500	1	1	1.27	5.14	2021-07-08	
MC21	9000001625	PANEL ESTILOX 38 BLANCO 508X0.40 mm	1500	3	3	0.76	9.23	2021-07-08	
Numero de articulos: 10				93	93	18.56	775.38		
TOTALES A FABRICAR:									
Articulos: 10		Unidades: 93.00		Area: 18.56		Peso: 775.38			

Ilustración 34 Orden de trabajo Estilox
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación

InventProd - Version 6.8 viernes, 23 de julio de

Area: CUBIERTAS PANELES | Pedido:

Centro de Costo: | Operador:

Puesto de trabajo: Ordenes retraidas

Fecha programado: 2021-07-01 | hasta 2021-07-31 Sin liquidar

Fecha avanzada: | hasta

91.8% Completado

Peso a producir	Peso completado	H. Programadas	H. Completadas	H. Faltantes
367027.77 Kg	337990.6 Kg	379.41	348.49	30.92

Ordenes de trabajo pendientes (75) | Ordenes de trabajo en proceso (5) | **Ordenes de trabajo avanzadas (100)**

Actualizar	Exportar	Excel	Mod. Mat. Oper.	Mod. C. Costo	Abri transaccion	M.P.A.N.A.	A.E.M.	A. Trans.	Liquidar	Total de Items en la tabla: 20 Total de Items seleccionados: 1				Vista	
Sel	Pedido	Puesto trabajo	C.Av	Inicio	Fin	T. [h]	Ord. Liq.	#Oper.	Mat. Operacion	#Av	Ent. Mercancia	Transferencia	Orden Plan	Descrip. Mat. Oper.	Operacion
1	STOCK648	COOBLAD1	6	2021-07-22 18:32	2021-07-22 18:48	0.203			3000001462	95304				CUBRERO AR2000 ALU 455X0.40X2500 mm	DOBLADO
2	MVESA.	OPMAR502	900	2021-07-20 15:00	2021-07-20 15:57	0.05			2000002157	94104				FLEJE BRONCE OBS. 406 X 0.60 MM	ESLITADO
3	STOCK655	OPMAR502	32	2021-07-23 14:42	2021-07-23 15:18	0.6			2000001193	95423				PL. TERRACOTA ENVEJ. 1220X0.40X2500 mm	ALISADO
4	2000049557	COOBLAD1	21	2021-07-19 00:06	2021-07-19 00:42	0.6			9000000620	93382		0022546		FLASHING/AZUL/610/R.40/2500 mm	CORTE
5	2000049557	COOBLAD1	21	2021-07-19 13:35	2021-07-19 13:41	0.1			9000000620	93476		0022546		FLASHING/AZUL/610/R.40/2500 mm	TRAZADO
6	2000049557	COOBLAD1	21	2021-07-19 15:11	2021-07-19 16:26	1.25			9000000620	93531		0022546		FLASHING/AZUL/610/R.40/2500 mm	DOBLADO
7	2000051024	OPMOSA3	41	2021-07-22 13:42	2021-07-22 14:40	0.947			9000000004	94701		0022969		NOVALOSA 76 GAL 895X0.76 mm	CONFORMADO D
8	2000051024	OPMOSA3	41	2021-07-22 14:40	2021-07-22 15:40	1.133			9000000004	94702		0022969		NOVALOSA 76 GAL 895X0.76 mm	CONFORMADO D
9	2000051422	OPMAR201	1	2021-07-23 13:21	2021-07-23 13:21	0			9000000000	95306				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
10	2000051603	OPMAR201	74	2021-07-23 14:50	2021-07-23 15:26	0.467			9000000000	95397				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
11	2000051603	OPMAR201	34	2021-07-23 15:26	2021-07-23 15:30	0.2			9000000000	95398				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
12	2300000530	OPMAR201	96	2021-07-23 13:21	2021-07-23 14:22	1.017			9000000000	95308				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
13	2300000530	OPMAR201	29	2021-07-23 14:22	2021-07-23 14:39	0.203			9000000000	95309				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
14	2300000530	OPMAR201	37	2021-07-23 14:39	2021-07-23 14:46	0.117			9000000000	95390				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
15	2300000530	OPMAR201	4	2021-07-23 14:46	2021-07-23 14:47	0.017			9000000000	95391				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
16	2300000530	OPMAR201	3	2021-07-23 14:47	2021-07-23 14:49	0.033			9000000000	95392				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
17	2300000530	OPMAR201	3	2021-07-23 14:49	2021-07-23 14:50	0.017			9000000000	95393				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
18	2300000530	OPMAR201	7	2021-07-23 14:50	2021-07-23 14:52	0.033			9000000000	95394				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
19	2300000530	OPMAR201	10	2021-07-23 14:52	2021-07-23 14:55	0.05			9000000000	95395				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D
20	2300000530	OPMAR201	6	2021-07-23 14:55	2021-07-23 14:50	0.05			9000000000	95396				PANEL AR2000 ALU 1040X0.40 mm	CONFORMADO D

Ilustración 35 Control de la producción de cubiertas metálicas
Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene
Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 36 Certificado de Calidad INEN 2221 - Paneles Cubiertas

Fuente: Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación



Ilustración 37 Certificado de Calidad INEN 2221 - Cubiertas

Elaborado por: Alex Javier Morocho Tene

Fuente: Datos de la investigación