

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA SECCIÓN DE
METALISTERÍA DE LA EMPRESA PENAGOS HNOS & CIA LTDA**

**EVELIN CATALINA FLÓREZ HERRERA
2071974**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA 2013**

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LA SECCIÓN DE
METALISTERÍA DE LA EMPRESA PENAGOS HNOS & CIA LTDA**

EVELIN CATALINA FLÓREZ HERRERA

Trabajo de grado para optar al título de ingeniera industrial

Director

FABIO ANDRES GONZALEZ

Ingeniero Mecánico

Tutor

LUIS ALBERTO SANTOS

Ingeniero Mecánico

UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERÍAS FISICOMECÁNICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES

BUCARAMANGA 2013

DEDICATORIA

A mis padres Wilson Flórez y Lady Herrera por su constante entrega de cariño, amor y su apoyo incondicional a través de todos los años de mi vida, siendo mi motivo de orgullo e inspiración.

A mi hermano Sebastián por su apoyo y ser mi fuente de inspiración.

A toda mi familia por creer en mí, su apoyo y comprensión en todas las etapas de mi vida.

A cada uno de los que hace parte de mi segunda familia, mis amigos, por confiar en mí como persona, y darme su apoyo en momentos difíciles.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa PENAGOS HNOS & CIA LTDA por la oportunidad y la confianza brindada para generar el proyecto, a todos y cada uno de las personas maravillosas que conforman esta empresa y fueron de vital importancia para el desarrollo del proyecto, a Herwin Sánchez a Norberto Benítez y a los operarios de la sección de metalistería.

Al ingeniero Luis Alberto Santos por los conocimientos profesionales transmitidos a durante el desarrollo del proyecto.

Al director del proyecto Fabio Andrés González por los partes realizados.

A mis amigos: Tatiana, Andrés, Gabriel, Frank, Andrea, Miller, Juan Pablo, por su apoyo, cariño y comprensión a lo largo de esta etapa de mi vida.

CONTENIDO

INTRODUCCION	13
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	15
1.1. TITULO	16
1.2. MODALIDAD	16
1.3. OBJETIVOS	16
1.3.1. Objetivo General.....	16
1.3.2. Objetivos Específicos:	16
1.4. DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	17
1.5. ALCANCE.....	18
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA.....	20
2.1. Reseña Histórica	20
2.2. Localización.....	21
2.3. Misión	22
2.4. Visión.....	22
2.5. Estructura Organizacional.....	22
2.5.1. Organigrama	22
2.5.2. Número de empleados	23
2.6. Política y objetivos integral de gestión.....	23
2.7. Mapa de procesos.....	24
2.8. Catálogo de productos	25
3. MARCO TORICO	27
3.2. KAIZEN	27
3.2.1. Análisis de desperdicios.....	28
3.2.2. Estrategia de las 5´Ss.....	28
3.3. Trabajo estándar o estandarización.....	30

3.3.1.	FICHA INSTRUCTIVO DE OPERACIÓN ESTANDAR:.....	31
3.3.2.	FICHA ESTACIÓN DE TRABAJO.....	31
3.3.3.	MANUAL DE PLANOS.....	32
3.3.4.	GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR.....	32
3.4.	Medición del trabajo.....	32
3.4.1.	Estudio de tiempo.....	32
3.4.1.1.	Estudio de tiempos por cronometro.....	33
3.4.1.1.1.	Tiempo tipo.....	34
4.	DIAGNÓSTICO GENERAL DE LA SECCIÓN DE METALISTERÍA.....	35
4.1.	SISTEMA DE PRODUCCIÓN.....	35
4.2.	MATERIA PRIMA.....	36
4.3.	MAQUINARIA UTILIZADA.....	37
4.4.	DIAGRAMA DE ANALISIS GENERALISISYE.....	37
4.4.1.	DIAGRAMA DE FLUJO.....	37
4.4.2.	DIAGRAMA DE RECORRIDO.....	38
4.5.	ANÁLISIS DE TIEMPOS.....	38
4.6.	ANÁLISIS DE CAPACIDADES.....	42
4.6.1.	CAPACIDAD INSTALADA	42
4.6.2.	FACTOR DE UTILIZACIÓN.....	43
4.7.	ANÁLISIS DE 5S's.....	43
4.8.	DIAGRAMA CAUSA EFECTO O ESPINA DE PESCADO.....	46
4.9.	ANÁLISIS DE DESPERDICIOS.....	46
4.10.	Indicadores de medición.....	50
5.	OPCIONES DE MEJORA	55
5.1.	JORNADAS KAIZEN.....	60
5.2.	IMPLEMENTACIÓN DE TRABAJO ESTANDAR.....	65
5.3.	IMPLEMENTACIÓN DE MEJORAS EN EL CENTRO DE TRABAJO CRÍTICO.....	66
6.	ANÁLISIS Y VALORACIÓN DE RESULTADOS OBTENIDOS	70
6.1.	INVERSIONES REALIZADAS.....	70
6.2.	BENEFICIOS OBTENIDOS.....	71

6.2.1.	AUMENTO EN LA PRODUCCION.....	71
6.2.2.	AUMENTO EN EL ÍNDICE DE CUMPLIMIENTO.....	72
6.2.3.	AUMENTO EN LA CALIDAD.....	73
6.2.4.	AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD.....	73
7.	CONCLUSIONES.....	75
8.	RECOMENDACIONES	77
	BIBLIOGRAFIA.....	78
	ANEXOS.....	79

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Número de empleados.....	23
Tabla 2. Lista de Productos	25
Tabla 3. Materia prima	36
Tabla 4. Máquinas	37
Tabla 5 Precios productos	38
Tabla 6. Tiempo tipo máquina TP8.....	41
Tabla 7. Tiempo tipo Máquina PP600.....	41
Tabla 8. Resultados análisis 5 eses sección metalistería	44
Tabla 9 Tiempo y cantidad de piezas almacenadas	48
Tabla 10. Indicadores de medición	51
Tabla 11. Datos para el índice de cumplimiento	54
Tabla 12. Opciones de mejoras.	55
Tabla 13. Integrantes grupo jornada kaizen.....	58
Tabla 14. Tabla matricial.....	59
Tabla 15. Matriz de relaciones.....	60
Tabla 16. Jornadas kaizen.....	61
Tabla 17. Antes y después de implementaciones jornadas kaizen.....	65
Tabla 18. Lista especificaciones realización de dado	68
Tabla 19 Inversiones sección metalistería.	70
Tabla 20 Indicador de efectividad de la calidad.	73

LISTA DE ILUTRACIONES

Ilustración 1. Estructura Organizacional.	22
Ilustración 2 Mapa de procesos.	24
Ilustración 3. Diagrama de red de las 5 eses sección metalistería.	44
Ilustración 4. Inventario en proceso	47
Ilustración 5. Diagrama Pareto Análisis tiempos perdidos	52
Ilustración 6. Plantillas de doblado.....	63
Ilustración 7. Puesto de trabajo doblado.....	69
Ilustración 8 Aumento de producción.....	71
Ilustración 9 Aumento en el índice de cumplimiento	72
Ilustración 10 Aumento en la productividad	74

LISTA DE ANEXOS

ANEXO 1. Suplementos medicion del trabajo OIT	80
ANEXO 2. Diagrama de flujo.....	81
ANEXO 3. Planta diagnóstico sección de metalistería	82
ANEXO 4. Diagrama de recorridos	83
ANEXO 5. Hoja de toma de tiempos.....	87
ANEXO 6. Tabal de suplementos por puesto de trabajo.....	97
ANEXO 7. Resumen tiempo tipo por pieza.....	98
ANEXO 8. Encuestas 5´Ss	109
ANEXO 9. Diagrama espina de pescado	114
ANEXO 10. Encuesta diagrama espina de pescado y análisis de despilfarros.	115
ANEXO 11. Ficha tecnica indicadores.....	116
ANEXO 12. Reporte de actividades diarias	119
ANEXO 13Plantilla indicador tiempo productivo	120
ANEXO 14. Diagrama multiproducto TP8.....	122
ANEXO 15Propuesta diseño de planta sección metalistería	125
ANEXO 16. Diapositivas jornadas kaizen	126
ANEXO 17.Piezas que se producen y almacenan pro día.....	131
ANEXO 18. Reporte de actividades nuevo	132
ANEXO 19Ejemplo plano antiguo para procesos en la seccion de metalsiteria y plano nuevo.....	133
ANEXO 20. Antes y despues de la Jornada kaizen	139
ANEXO 21.Trabajo estandar.....	142

RESUMEN

TITULO: MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE LA SECCION DE METALISTERIA DE LA EMPRESA PENAGOS HNOS & CIA LTDA¹

AUTOR: Flórez HERRERA, Evelin Catalina²

PALABRAS CLAVES: Mejoramiento productivo, trabajo estándar, calidad, desperdicio, productividad, sección de metalistería, indicadores.

CONTENIDO

El desarrollo e implementación del proyecto se enfoca en un plan de mejoramiento continuo en el proceso productivo para la sección de metalistería en la empresa Penagos Hnos & Cía. LTDA.

En la etapa inicial del proyecto se identificaron los indicadores para ser optimizados, problema y oportunidad de mejora, alcance del proyecto y visión de éxito. Así mismo, se realizó un diagnóstico general del proceso productivo en la sección de metalistería, utilizando herramientas cualitativas y cuantitativas como: 5'Ss, diagrama espina de pescado, análisis de tiempos, indicadores de medición y análisis de desperdicios, expuestos en el marco teórico del presente libro. Con estas herramientas se analizó desde una visión global las condiciones iniciales de la sección de metalistería y el punto de partida del proyecto, en donde se identificaron pérdidas y desperdicios en: tiempo, materia prima, mano de obra, producto en proceso; centros de trabajo crítico y la capacidad del proceso productivo. Posteriormente se plantearon en el Plan del Cronograma del Proyecto, implementaron y validaron diferentes propuestas de mejora enfocadas a eliminar desperdicios, mejorar la calidad y estandarizar los procesos, Todo este proceso se basó en herramientas de lean manufacturing como: filosofía kaizen, trabajo estándar y entrenamiento estándar.

Por último, se validaron los resultados y el éxito del proyecto, además de asegurar la continuidad de las propuestas por medio de las conclusiones y recomendaciones del presente proyecto hacia la empresa.

¹ Proyecto de grado. Modalidad Práctica empresarial.

² Universidad industrial de Santander; Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas; Escuela de Estudios Industriales y Empresariales; Programa de Ingeniería Industrial; Director: Ingeniero Fabio Andrés González; Tutor: Ingeniero Luis Alberto Santos.

ABSTRACT

TITLE: PRODUCTION PROCESS IMPROVEMENT OF METALWORK SECTION IN THE ENTERPRISE PENAGOS HNOS & CIA LTDA ³

AUTHOR: Flórez HERRERA, Evelin Catalina⁴

KEYWORDS: Productive improvement, standard work, quality, waste, productivity, metalwork section, indicators.

CONTENT

The development and implementation of the project focuses on a continuous improvement plan in the production process for metalworking section in the company Penagos Brs & Cia LTDA.

In the initial stage of the project were identified the metrics to be optimized, a problem or opportunity statement, the project scope and the vision of success. Also, a general diagnosis of the production process on the metalwork section was developed, using qualitative and quantitative tools such as: 5'ss, fishbone diagram, timing analysis, measurement indicators and analysis of waste, which are mentioned in the theoretical framework of this book. With these tools, from a global vision, the initial conditions of metalwork section and the starting point of the project were analyzed, in which some losses and waste were identified in: time, material, labor, work in progress, critical work centers and productive process capability. Subsequently, various improvement proposals were proposed in the Project Milestone Plan, implemented and validated; they are aimed at eliminating waste, improving quality and standardizing processes. All this process was based on lean manufacturing tools such as kaizen philosophy, standard work and standard training.

Finally, we validated the results and success of the project, in addition to ensure the continuity of the proposals by the conclusions and recommendations of this project to the company.

³ Degree Project

⁴ Universidad Industrial de Santander; Faculty of Physico-Mechanical Engineering.;School of Business and management studies; Industrial Engineering Program; Director:Engineer Fabio Andres Gonzalez; Co-director: Engineer Luis Alberto Santos.

INTRODUCCION

A través de las últimas décadas se ha incrementado la internacionalización de las economías de los diferentes países, lo que se denomina “globalización”, esta globalización no ha sido ajena a la empresa Penagos Hnos. & Cía. Ltda. ya que una de sus ventajas competitivas es la exportación a diferentes continentes como: centro y sur América, África y Asia y el fortalecimiento del mercado interno Colombiano con una amplia gama de productos para el desarrollo del sector agroindustrial; para continuar con esta ventaja competitiva que tienen en el sector metalmeccánico Penagos Hnos. & Cía. Ltda. tiene dentro de sus políticas aumentar la productividad y competitividad de su línea de producción, mantener estándares altos en la calidad de los productos, satisfacer al cliente con soluciones óptimas de calidad y postventa que atiendan a sus necesidades. Para cumplir con estas políticas y mantener la ventaja competitiva en el mercado es necesario implementar estrategias que aseguren la productividad y la calidad de cada uno de los productos generando soluciones óptimas para el cliente, por esta razón es de suma importancia centrarse en herramientas que apoyen y mejoren la producción del día a día en la empresa.

El proyecto busca mediante el diagnóstico de la situación actual del proceso de metalistería- este proceso es de vital importancia en la línea de producción, ya que en el inicia cada uno de los productos a desarrollarse-, comprender las causas que ocasionan la disminución en la productividad de dicho proceso y a partir de estas proponer e implementar estrategias, técnicas y métodos que faciliten la planeación, ejecución y mejora continua desde el pedido del cliente con las diferentes especificaciones, hasta la salida del producto en proceso de esta sección de metalistería.

El programa constituido por las estrategias, técnicas y métodos a efectuar involucrará: la implementación de un sistema de información de todas las referencias que se realizan en esta sección, cada una con su ruta de proceso y su manual de operación, la estandarización del programa 5's y KAIZEN; el manual de operaciones de cada máquina, el diseño de cada centro de trabajo, la implementación de órdenes de producción con su respectivo seguimiento dentro de la sección, entre otros. Además, si es necesario o genera mayor beneficio en la productividad, el cambio en la distribución de la planta, este será realizado por parte de la empresa, a partir de un diagnóstico inicial y una evaluación del mismo.

Para facilitar el seguimiento a las mejoras propuestas, se diseñará e implementará un sistema de indicadores que permitan comprobar el cumplimiento de los objetivos planteados en el proyecto, los cuales se evaluarán en función de la productividad de la celda de metalistería.

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

Fuente: Autor

OBJETIVO	NUMERAL QUE DA CUMPLIMIENTO AL OBJETIVO
1) Realizar el diagnóstico del proceso productivo en la sección de metalistería de la empresa Penagos Hermanos & Cía. Ltda.	4. Diagnostico general de la sección de metalistería.
2) Implementar la estrategia de trabajo estándar en la sección de metalistería	5.3 Implementación trabajo Estándar.
3) Proponer e implementar mejoras lean manufacturing para incrementar la productividad y calidad de las piezas.	5.1. Jornadas kaizen
4) Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permita comprobar el cumplimiento y desempeño del plan de mejoramiento soportado en una herramienta Ofimática	4.10. Indicadores de medición. 6.2. Beneficios obtenidos.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1. TITULO

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION DE LA SECCION DE METALISTERIA DE LA EMPRESA PENAGOS HNOS & CIA LTDA.

1.2. MODALIDAD

Práctica empresarial

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo General: Diseñar e implementar un Plan de mejoramiento en la sección de metalistería de la empresa Penagos Hermanos & Cía. Ltda. para incrementar la productividad y calidad de las piezas fabricadas en este proceso

1.3.2. Objetivos Específicos:

- Realizar el diagnóstico del proceso productivo en la sección de metalistería de la empresa Penagos Hermanos & Cía. Ltda.
- Implementar la estrategia de trabajo estándar en la sección de metalistería.

- Proponer e implementar mejoras lean manufacturing para incrementar la productividad y calidad de las piezas.
- Diseñar e implementar un sistema de indicadores que permita comprobar el cumplimiento y desempeño del plan de mejoramiento soportado en una herramienta Ofimática

1.4. DEFINICION DEL PROBLEMA

Penagos Hermanos & Cía. Ltda. es una empresa metalmecánica dedicada al diseño, fabricación y comercialización de nuevas tecnologías para el sector agroindustrial, específicamente maquinaria dirigida a tres líneas de productos: Maquinaria para café, maquinaria agrícola, y accesorios para gas domiciliario. Cuenta con una experiencia de más de 100 años en el sector y actualmente es una empresa reconocida a nivel nacional al haber recibido premios por sus esfuerzos exportadores, innovadores y ecológicos y a nivel mundial certificado con la ISO 9001:2008 y la COLBAG00010-3 de la World BASC⁵Organization, INC.

Actualmente la empresa centra sus políticas y objetivos en aumentar la productividad y competitividad de la línea de producción que está compuesta por 5 procesos: Metalistería, mecanizado, pintura, ensamble y almacenamiento. Estos procesos se realizan en secuencia y cada uno depende del anterior para realizar su labor; el proceso inicial -y de gran importancia en la línea de producción- es el proceso de metalistería, en este se comienza la labor productiva a partir del diseño y el pedido establecido por el cliente, lo cual puede hacer variar las referencias con especificaciones que se ajusten a cada una de sus exigencias. De este proceso salen las piezas que permiten fabricar cada una de las máquinas, y seguir la línea de producción hasta que esta llegue al cliente , por esta razón es de

⁵ BASC. Business Alliance for Secure Commerce: Alianza empresarial internacional que promueve un comercio seguro en cooperación con gobiernos y organismos internacionales.

vital importancia tener un control de productividad y calidad del producto en proceso que sale de esta sección, para así evitar material perdido en cada una de las operaciones dentro de la sección, reproceso de otros puestos de trabajo debido a fallas en la elaboración de cada pieza, tiempos muertos y disminución en la calidad de la pieza, ya que estos problemas impedirían un aumento en la productividad del proceso de metalistería que se vería reflejado en la productividad de toda la línea de producción, afectando directamente la satisfacción del cliente y el posicionamiento de la empresa en el mercado agroindustrial.

Además de estos problemas que pueden ocasionar un impedimento para el crecimiento de la productividad de la empresa, el proceso de metalistería no cuenta con una documentación ni una estandarización de sus procesos, tales como: un sistema de información de cada una de las piezas, rutas y procedimientos a seguir para la realización de cada labor, lo que dificulta el control, planeación y realización de sus actividades

1.5. ALCANCE

El alcance del proyecto es diseñar e implementar un proceso de mejoramiento en la producción para la sección de metalistería de la empresa PENAGOS HERMANOS & CIA LTDA.

El proyecto inicia realizando un diagnostico con el fin de conocer las falencias en el sistema productivo de la sección de metalistería y determinar de manera general las condiciones iniciales del proyecto; una vez identificados los problemas presentes, se analizarán cada uno de estos para tener bases que permitan construir un plan de mejoramiento y proporcionar soluciones viables que se mantengan en el tiempo y no se vuelvan a presentar estas falencias.

El plan de mejoramiento se soporta en herramientas que permiten un flujo continuo en la sección como: reducción de inventarios, creación de espacios de

almacenamiento en proceso, redistribución de planta, reducción en los tiempos de respuesta, organización de sitios de trabajo, creación de herramientas de control como fichas de verificación para material no conforme , entregas a tiempo y 5´Ss.

El proyecto culmina con la implementación y validación de las propuestas de mejora, de tal manera que la empresa cuente con una base de plan de mejoramiento el cual se pueda utilizar para posibles falencias futuras, además de tener una revisión periódica debido a que estas son estáticas en el tiempo.

2. DESCRIPCION DE LA EMPRESA

Este capítulo brinda al información necesaria para conocer a rasgos generales la empresa PENAGOS HERMANOS & CIA LTDA.

PENAGOS HERMANOS es una empresa perteneciente al sector metalmeccánico dedicada a la producción y comercialización de maquinaria agroindustrial, específicamente en 3 líneas: Agrícola, café y palma; además de la línea de accesorios para gas.

2.1. Reseña Histórica

En 1892 se constituyó una sociedad para el estudio, la promoción ejecución de proyectos industriales en cabeza de los hermanos Mariano y Eugenio Penagos, desde un pequeño taller iniciaron la fabricación de maquinaria para el sector agrícola como: picapastos, trapiches, motores hidráulicos entre otros.

En la década de los cuarenta, con la muerte de Eugenio, comienza la nueva generación de los Penagos y con ella se hacen las primeras exportaciones, la ampliación de los canales y puntos de distribución y por último se consolida lo que se conoce como GRUPO PENAGOS, América Latina comienza a utilizar maquinaria santandereana, Penagos es símbolo de durabilidad y confiabilidad. Dos jóvenes ingenieros comienzan a trabajar: Alfonso y Eugenio.

A comienzos de la década de los 70 se fundó Penagos Hermanos & Cía. Ltda., dedicada a la producción de maquinaria agrícola. Esta década marca el inicio de la tercera generación de los PENAGOS.

Se adquirieron tecnologías de Italia y Brasil para modernizar la línea de maquinaria agrícola, especialmente en molinos para procesar granos y alimentos y en las desgranadores de cereales, pero tal vez lo más satisfactorio en desarrollo tecnológico ha sido la participación de los PENAGOS en el sector del café, revolucionando por completo los sistemas tradicionales del beneficio húmedo del café, recibiendo por ello el reconocimiento de importantes entidades nacionales e internacionales. Hoy en día estas máquinas son utilizadas con éxito en la gran mayoría de los países productores de Centroamérica, grupo andino y también algunos países lejanos y exóticos de África, Asia y polinesia.⁶

Actualmente, esta empresa es reconocida a nivel mundial, ha recibido premios nacionales por sus esfuerzos exportadores, innovadores y ecológicos y está certificada con la ISO 9001:2008 y la COLBAG00010-3 de la World BASC Organization⁷, INC.

2.2. Localización

La sede principal administrativa se encuentra ubicada en la calle 28 N 20 -80 Bucaramanga y la planta de producción se sitúa en la zona industrial de Girón contiguo a Dana Transejes.

⁶ BALLESTEROS, Omar; VILLABONA, maría. Mejoramiento del sistema de manufactura de la línea de accesorios de gas en Penagos HNOS & Cía. Ltda. Bucaramanga, 2009, 558h. Trabajo de grado (Ingeniero industrial).Universidad industrial de Santander. Facultad de ingeniería físico.mecánicas. Escuela de estudios industriales y empresariales.

⁷ BASC. Business Alliance forSecure Commerce: Alianza empresarial internacional que promueve un comercio seguro en cooperación con gobiernos y organismos internacionales.

2.3. Misión

Ofrecer soluciones integrales para incrementar la productividad y competitividad del empresario agroindustrial.

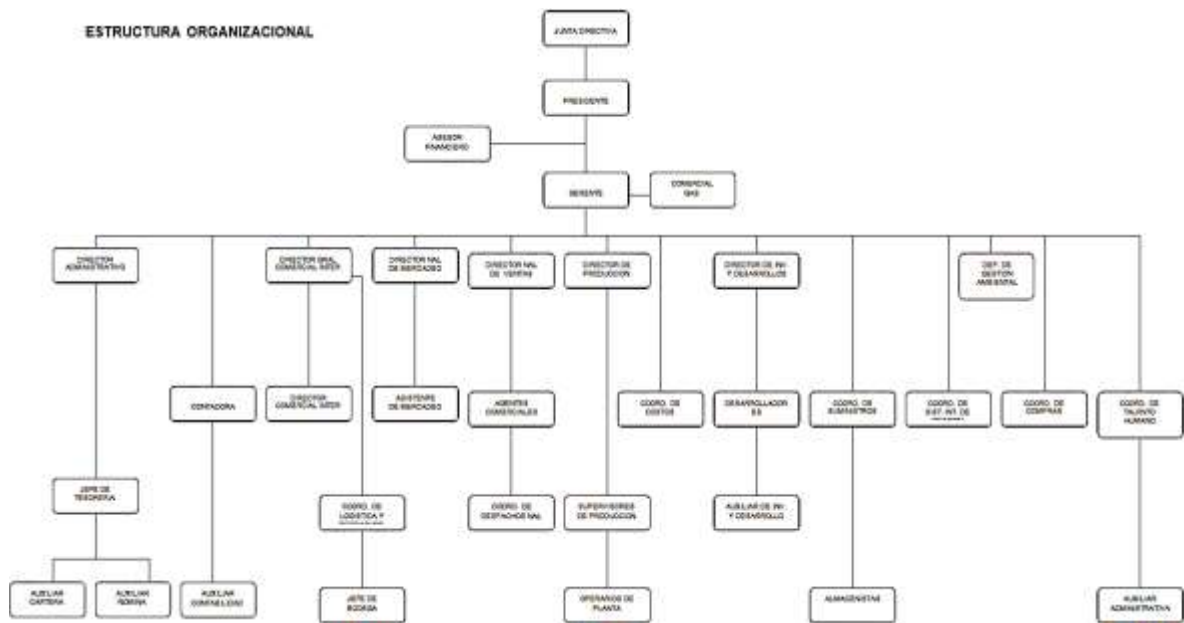
2.4. Visión

En el año 2020, Penagos Hermanos & Cía. Ltda. Será la primera opción de compra de su mercado potencial en por lo menos tres sectores agroindustriales.⁸

2.5. Estructura Organizacional

2.5.1. Organigrama

Ilustración 1. Estructura Organizacional.



Fuente: Manual integrado de gestión de la calidad. PENGOS HNOS & Cía. Ltda.

⁸ Manual integrado de gestión de la calidad. PENGOS HNOS & Cía. Ltda.

2.5.2. Número de empleados

Tabla 1. Número de empleados

DEPENDENCIA	PENAGOS	AP.SENA	ENLACE	TOTALES	
MECANIZADO	16		0	16	
SOLDADURA	16	3	0	19	
METALISTERÍA –APOYO	13	1	0	14	
CNC PRODUCCION	4			4	
CNC GAS	2			2	
ZINCADO GAS	1			1	
ENSAMBLE	12		1	13	
LINEA DE GAS	10			10	
REPUESTOS	1			1	
PINTURA	4			4	
PALMA	2			2	
TOTALES DIRECTOS	81	4	1	86	83%
MANTENIMIENTO	3	1		4	
ASEO Y CAFET.	1		2	3	
BODEGA	4			4	
MOLDES Y MODELOS	0			0	
OBRAS CIVILES	1			1	
ALMACEN MAT. PRIMA	5			5	
TECNICOS DE PROCESO	1			1	
TOTALES INDIRECTOS	15	1	2	18	17%
TOTAL GENERAL	96	5	3	104	

Fuente: Oficina de talento humano de PENAGOS HNOS & Cía. Ltda.

2.6. Política y objetivos integral de gestión

En Penagos Hermanos estamos mejorando continuamente nuestros procesos basados en:

- Aumentar la productividad y competitividad propia y de **NUESTROS** aliados.
- Promover el bienestar el crecimiento de **NUESTRO** equipo humano comprometido.
- Cumplir los requisitos legales y los demás relacionados con **NUESTRO** negocio.
- Contribuir con la preservación del medio ambiente.
- Promover la seguridad en **NUESTRA** organización.⁹

2.7. Mapa de procesos

Ilustración 2 Mapa de procesos.



Fuente: Manual integrado de gestión de la calidad. PENGOS HNOS & Cía. Ltda.

⁹ Manual integrado de gestión de la calidad. PENGOS HNOS & Cía. Ltda.

2.8. Catálogo de productos

PENAGOS HNOS cuenta con 3 líneas de productos: línea de café, línea agrícola y línea de accesorios de gas. En la tabla 2 se encuentra el listado de productos fabricados por PENAGOS HERMANOS.

Tabla 2. Lista de Productos

LINEA	FAMILIA	REFERENCIAS			
EQUIPO PARA CAFÉ	UNIDAD COMPACT DE BENEFICIO ECOLOGICO	UCBE 1500	DELVA 40S	ECOLINE 400	
		UCBE 2500	DELVA 50S	ECOLINE 400Z	
		UCBE 5000	DELVA 5000	ECOLINE 400ZS	
		UCBE 7500	DELVA 7500	ECOLINE 800Z	
		UCBE 10000	DELVA 10000	ECOLINE 1600	
		UCBE 20000	DX-4	ECOLINE 800ZS	
	ADVANCE LINE	DCV 306			
	LAVADORA DE CAFÉ ROBUSTA	ROBUSTA WR1	ROBUSTA WR2	ROBUSTA WR3	
	DESPULPADORA HORIZONTALES	DH2	DH6		
		DH4			
	MOLINO	MDP 60			
	SECADO DE CAFÉ TIPO SILO	SM-2	SM-8	SM-6	SM-30
		SM-4	SM-12	SM-20	
	SECADORAS ROTATIVAS	SG-1	SG-4	SG-9	SG-15
SG-2		SG-7	SG-11	SG-18	
MAQUINARIA AGRICOLA	PICAPASTOS	PP 300B	PP 7M	PP 9MV	PP 12 MRB
		PP 7R	PP 600B	PP9MR	PP 10
	PICADORA ENSILADOR	PE 800B	PE 1200B	PE 1200T	
	TRITURADOR PICADOR	TP-8	TP-24	TP-32	
	DESGRANADORAS DE MAIZ Y CEREALES	DM-2	DM-20B	DM- 40	MDP-60
		DM-10	DM-20T	4000 T	
	TRAPICHES	TV 122	TH-6	TH-8	TH-16
	TRITURADOR	TDV24	TDV-24 AR	TRP-11	TDV-24BT
	EQUIPO PARA PALMA	PK 300	CARRO MECLADOR		

ACCESORIOS PARA GAS	CONECTORES PARA MEDIDOR	CM-1/2	CMP- 1/2	CM-625	
	CONECTORES CURVOS	CU- 3/8	CU-1/2		
	UNIONES UNVERSALES	U-3/8	U-1/2	U-3/4	
	ELEVADORES MEDIDORES	EMD-1/2 CTS	EMD3/4MIPS	EMD- 20M	EMD- 32M
		EMD1/2MIPS	EMD1MIPS	EMD- 25M	

Fuente: Autor

3. MARCO TORICO

Las metodologías a utilizar están enfocadas a conseguir una producción esbelta- se refiere al enfoque de eliminar la mayor cantidad posible de desperdicios.- y seguir la filosofía del lean manufacturing la cual permite aumentar la competitividad en el mercado y mejores resultados con menos recursos, eliminando las actividades que no agregan valor en el sistema productivo.

Las herramientas a utilizar para este proyecto que se encuentran dentro de la filosofía del lean manufacturing son: Kaizen, 5'Ss, trabajo estándar y análisis de despilfarro, estas herramientas se complementan entre sí para conseguir un proceso productivo eficaz, sin desperdicios, sin perdidas y con un flujo de materiales eficiente durante el proceso productivo, además de estas herramientas se tuvo en cuenta la distribución de planta y la medición del trabajo.

3.2. KAIZEN

Kaizen es una filosofía de mejoramiento continuo , que tiene como objetivo mejorar constantemente maquinaria, materiales, utilización de mano de obra y métodos de producción a través de la aplicación de sugerencias e ideas de los equipos de la compañía¹⁰, eliminando las siete grandes causas de desperdicio: sobreproducción, inventario, defectos, sobreprocesos , esperas y movimientos y procesos innecesarios. Los elementos fundamentales del kaizen son: calidad, esfuerzo, compromiso, voluntad y comunicación; además existen tres factores claves en el desarrollo de la filosofía kaizen:

¹⁰ Tomado de: Libro :ADMINISTRACION DE OPERACIONES PRODUCCION Y CADENA DE SUMINISTROS ,Richard B. Chase Robert Jacobs Nicholas J. Aquilano, Duodécima edición, México D.F.2009,776 h. página: 190

- Eliminación de desperdicio.
- 5's.
- Estandarización

3.2.1. Análisis de desperdicios.

El desperdicio, según lo define el expresidente de Toyota, Fujio cho, es “cualquier cosa que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y obreros (horas de trabajo) absolutamente esencial para la producción.”¹¹

Existen siete tipos de desperdicios- desperdicios de la sobreproducción, desperdicio del tiempo en espera, desperdicio de transporte, desperdicio del inventario, desperdicio del procesamiento, desperdicio del movimiento, desperdicio de los defectos en los productos.

3.2.2. Estrategia de las 5'Ss.

Herramienta de gestión japonesa que Permite evaluar la organización, el orden y la limpieza del área de trabajo basado en 5 principios los cuales son:

- Clasificar (Seiri): organizar los materiales y herramientas que se utilizan en el proceso y descartar aquellos que no sean utilizados.
- Orden (Seiton): Ubicar los artículos de forma organizada, es decir, mantener los que se utilizan con mayor frecuencia cerca del trabajador.
- Limpieza (Seiso): Mantener el área de trabajo siempre limpia.
- Estandarización (Seiketsu): Mantener las 3 S's anteriormente mencionadas para lograr un área de trabajo organizada.

¹¹ Tomado del libro: ADMINISTRACION DE OPERACIONES PRODUCCION Y CADENA DE SUMINISTROS ,Richard B. Chase Robert Jacobs Nicholas J. Aquilano, Duodécima edición, Mexico D.F.2009,776 h. página: 405

- Disciplina (Shitsuke): Entrenar y motivar a los trabajadores para que continúen estas reglas como parte de su trabajo diario.

Antes de comenzar la implementación de las jornadas kaizen 5´Ss se debe concientizar e informar a cada uno de los empleados, en esta etapa se explica al personal que es la filosofía kaizen los factores asociados a esta- 5´Ss, estandarización, eliminación de desperdicio- para que sirven y porque se van a implementar en la organización. A continuación sigue la implementación la cual se divide en dos etapas:

- Planeación: en esta etapa se plantea el objetivo de la jornada, se informa sobre lo que se va a realizar a cada uno de los operarios y se comunica el plan de trabajo.

Se forma el equipo para las jornadas kaizen el cual debe estar compuesto por:

- ✓ Líder: es la persona que será el encargado de asegurar que las mejoras se mantengan a través del tiempo.
 - ✓ Coordinador: es el encargado de dirigir el equipo para asegurar que se cumplan con los objetivos propuestos en la jornada.
 - ✓ Padrino: Es un miembro de la alta dirección de la compañía, quien apadrina el equipo para asegurar que contara con los recursos y brindara adicionalmente apoyo, motivación y consejo.
- Ejecución: se llevan a cabo las mejoras previstas, las cuales se realizan en diferentes etapas de acuerdo con la disponibilidad del equipo; debe documentarse el avance de cada etapa de la jornada, de forma tal que el equipo permanezca activo y motivado durante su ejecución.

3.3. Trabajo estándar o estandarización.

Trabajo estándar es una herramienta de mejoramiento continuo de los procesos cuyo objetivo es obtener productos de calidad por medio de un método repetible y apropiado que se dirige a actividades y tareas de dichos procesos, implica a los líderes de la línea de producción estableciendo procedimiento de trabajo normalizados para sus propios equipos humanos de trabajo, al mismo tiempo, gente haciendo las cosas de acuerdo a los lineamientos establecidos. Representa la revisión continua de los procedimientos de trabajo, a fin de lograr el mejoramiento de la eficiencia, calidad y condiciones del trabajo. Asimismo, permite una sólida base para mantener La Productividad y La Seguridad en sus más altos niveles¹²

El objetivo del trabajo estándar es: Reducir la variabilidad de los procesos mediante la estandarización de trabajos y aumentar la productividad y la calidad eliminando todo tipo de ineficiencias y desperdicio.¹³

Al implementar el trabajo estándar se obtienen las siguientes ventajas en el proceso productivo:

- Asegura que la secuencia de tareas y actividades del proceso se haga de una forma documentada y repetible.
- Asegura un aprendizaje constante en los operarios.
- Reduce desperdicios como: Tiempo de espera, movimientos innecesarios, defectos.
- Identifica tareas o actividades que no agregan valor.

¹² Tomado de: Julio Liendo. Trabajo Estandarizado [PDF en línea]
http://www.gotasdeconocimiento.com/pdf/1_Sistemas/trabajo_estandarizado.pdf [citado el 30 de noviembre de 2012]

¹³ Tomado de: GKN Driveline Headquarters. Su guía sobre Trabajo Estándar. Redditch, Worcestershire Reino Unido: Equipo global de mejoras practicas GKN,2004.35 h, pagina: 7

- Mejora la productividad.
- Reduce la variación del proceso.
- Las actividades y tareas son más seguras y efectivas.

Dentro de la estrategia de trabajo estándar se realizan los siguientes documentos:

3.3.1. FICHA INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR: Es un documento que provee información detallada sobre las actividades del ciclo operacional, esta ficha:

- Promueve la seguridad y conciencia de calidad
- Minimiza la omisión de pasos en el proceso:
 - ✓ Omisión de componentes
 - ✓ Chequeos de calidad
 - ✓ Operaciones
 - ✓ Identificación
- Incrementa el nivel de comprensión del operario.
- Resume las mejores prácticas actuales.
- Es una herramienta de control visual.
- Sirve de base para resolución de problemas.
- Visualiza los desperdicios del problema.
- Es una herramienta para instruir a los nuevos integrantes¹⁴.

3.3.2. FICHA ESTACION DE TRABAJO: Documento diseñado para cada uno de los puestos de trabajo, con las respectivas zonas demarcadas: zona del

¹⁴ Tomado de: Marisol Quintero Duran. Mejoramiento del proceso de producción del cubo rueda M300 en la empresa FORCOL S.A.S. Bucaramanga, 2011, 242h, trabajo de grado (Ingeniero industrial) Universidad industrial de Santander, Facultad de ingenierías físico-mecánicas, Escuela de estudios industriales y empresariales: <<http://tangara.uis.edu.co/>>

operario, zona de máquina y zona de almacenamiento, así mismo indica la ubicación y cantidad de herramientas y dispositivos, en cada apuesto de trabajo.

3.3.3. MANUAL DE PLANOS: Documento diseñado para cada uno de los puestos de trabajo con los respectivos planos, específicamente diseñados para la actividad que se realiza en este puesto de trabajo.

3.3.4. GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR: Documento que muestra garifamente el estado del puesto de trabajo, disposición de máquinas, herramientas, material en proceso, material no deseado entre otros elementos presentes, además indica los pasos de la ficha del instructivo estándar. Esta ficha tiene el objetivo de mantener en condiciones óptimas de orden y aseo el lugar de trabajo, durante la jornada laborar y al finalizar el turno, además de indicar los pasos para cada una de las operaciones por puesto de trabajo.

3.4. Medición del trabajo

Método investigativo basado en la aplicación de diversas técnicas para determinar el contenido de una tarea definida fijando el tiempo que un trabajador calificado invierte a cabo con arreglo a una norma de rendimiento preestablecida¹⁵.

3.4.1. Estudio de tiempo

¹⁵ Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo. Roberto García Criollo. Segunda edición Pagina 177.Capitulo 10.Medicion del trabajo.

Es una técnica que permite establecer la duración necesaria para llevar a cabo una tarea determinada con un número de observaciones. Este estudio debe realizarse partir de las siguientes premisas:

- Debe existir un método previamente definido, el cual indica la manera como se ha de ejecutar el trabajo en cuestión.
- El operario debe ejecutar su actividad a un ritmo de trabajo normal(no muy rápido , ni muy lento)
- El operario seleccionado para el estudio debe ser “calificado” en cuanto a su habilidad en el desarrollo del trabajo.

3.4.1.1. Estudio de tiempos por cronometro

Este estudio utiliza un cronometro para determinar con la mayor exactitud posible, partiendo de un número limitado de observaciones, el tiempo necesario para llevar a cabo una tarea determinada. Existen dos métodos básicos para la realización de un estudio de tiempos por cronometro:

- Continuo: se pone en marcha el cronometro y este permanece en funcionamiento durante todo el estudio, las lecturas se toman de forma progresiva en el punto final de cada elemento, el cronometro solo se detiene cuando termina el estudio.
- De regreso a cero: se pone en marcha el cronometro y se detiene al final de cada elemento, tomando el tiempo de dicho elemento y volviendo inmediatamente a cero.

3.4.1.1.1. Tiempo tipo

Para obtener el tiempo de una tarea o un ciclo de trabajo es necesario tener conocimiento de ciertos conceptos y seguir una serie de pasos, la cual se explica a continuación.

Con el tiempo observado en el cronometro se define el tiempo de cada elemento; a este tiempo se le asigna una valoración (expresada en porcentaje) de acuerdo a la velocidad con la que el operario realiza su labor o actividad (lenta, normal rápida), finalmente esta valoración se multiplica por el tiempo observado y se obtiene el **tiempo normalizado**.

A continuación se calcula el **tiempo normalizado promedio** para cada uno de los elementos, posteriormente a este tiempo se le asignan suplementos - De acuerdo a la organización internacional del trabajo OIT ANEXO 1 según las condiciones en que se realiza la actividad o labor. De esta manera se obtiene **el tiempo asignado** por elemento (Ecuación 1), a este se le adiciona un porcentaje de contingencia asignado por la empresa, y se obtiene el **tiempo tipo** por elemento (ecuación 2), finalmente se suman estos tiempos tipo y se obtiene el **tiempo tipo** para el ciclo de trabajo.

$$\text{Tiempo Asignado} = \text{Tiempo Normalizado} * (1 + \% \text{ Suplementos}) \quad (\text{Ecuación 1})$$

$$\text{Tiempo Tipo} = \frac{\text{Tiempo Asignado}}{(1 - \% \text{ Contingencia})} \quad (\text{Ecuación 2})$$

4. DIAGNOSTICO GENERAL DE LA SECCION DE METALISTERIA

En este capítulo se elaboró un diagnóstico de la sección de metalistería, identificando pérdidas, las cuales fueron halladas por medio de herramientas como: análisis de desperdicios y análisis de 5´Ss entre otros.

4.1. SISTEMA DE PRODUCCION.

PENAGOS HERMANOS realiza producción sobre pedido o make to order, de esta manera el proceso productivo se desarrolla por lotes y de acuerdo a las especificaciones de cada uno de sus clientes.

El departamento de ventas trabaja junto con el departamento de ingeniería y desarrollo, para cumplir con las modificaciones necesarias que el cliente exige para su producto, las cuales se conocen por el departamento de ventas y se comunican al departamento de ingeniería y desarrollo el cual se encuentra realizando mejoras al producto final y diseñando nueva tecnología para hacer altamente competitivos. A continuación, producción es informado de los pedidos realizados por ventas el cual genera una orden de pedido y este abre una orden de producción interna, la cual es informada al técnico de metalistería para el inicio de producción.

El proceso productivo en la empresa se realiza por centros de trabajo especializados, es decir por procesos. Existen cuatro centros de trabajo: metalistería, mecanizado, ensamble y pintura. La sección o centro de trabajo de

metalistería manufactura piezas para las tres líneas de productos de la empresa, agrícola, café y palma.

4.2. MATERIA PRIMA.

La materia prima utilizada en la sección de metalistería es el metal, en diferentes formas (laminas, platinas y ángulos), aleaciones y calibres. En la tabla 3 se describen el calibre, las aleaciones y la forma de cada una de las piezas de metal utilizadas en la sección.

Tabla 3. Materia prima

MATERIA PRIMA	ALEACCIONES	DIMENSIONES	CALIBRE			
			1"	3/4"	3/8"	1/2"
LAMINA	ACERO COLD ROLLED(CR)	1,20 m X 2,40 m	5/16"	1/4"	3/16"	10"
			12"	14"	16"	18"
			20"			
			1"	3/4"	3/8"	1/2"
LAMINA	ACERO INOXIDABLE 304	1,20m X 2,40 m	5/16"	3/16"	3/8"	10"
			12"	16"	18"	16"
			18"	22"		
LAMINA	ACERO INOXIDABLE 430	1,20m X 2,40 m	5/16"	3/16"	3/8"	10"
			12"	16"	18"	16"
			18"	22"		
LAMINA PERFORADA	ACERO INOXIDABLE 304 ACERO COLD ROLLED (CR)	1 m X 2 m	DIAMETRO DE LAS PERFORACIONES			
			0,5 mm	1 mm	2 mm	3 mm
			5 mm	6 mm	10 mm	
ANGULO	ACERO COLD ROLLED(CR)	LARGO 6 m	1/8"	3/16"	1/4"	
ANGULO	ACERO INOXIDABLE 430	LARGO 6 m	1/8"	3/16"	1/4"	
PLATINA	ACERO COLD ROLLED(CR)	LARGO 6 m	1/8"	3/16"	1/4"	
PLATINA	ACERO INOXIDABLE 430	LARGO 6 m	1/8"	3/16"	1/4"	

Fuente: Autor

4.3. MAQUINARIA UTILIZADA

Esta sección tiene 7 máquinas las cuales se describen en la siguiente tabla.

Tabla 4. Máquinas

NOMBRE DE LA MÁQUINA	CANTIDAD
CIZALLA UNIVERSAL	1
PLASMA CNC	1
DOBLADORA MANUAL	1
DOBLADORA	1
TROQUELADORA	1
CILINDRADORA	1
EQUIPO DE SOLDADURA A PUNTO	1

Fuente: Autor

4.4. DIAGRAMA DE ANALISIS GENERAL

4.4.1. DIAGRAMA DE FLUJO

Cada una de las piezas manufacturadas en la sección de metalistería siguen un orden diferente por cada una de los puestos de trabajo, en muchos casos algunos coinciden, pero no existe un parámetro para todas las piezas, por esta razón se realizó un diagrama de flujo general para la sección. El diagrama se encuentra en el ANEXO 2

4.4.2. DIAGRAMA DE RECORRIDO

Para realizar el diagrama de recorrido se hizo necesario el levantamiento de un plano general de la sección de metalistería ANEXO 3, se tomó como base la maquina TP8 - Máquina de mayor rotación en la empresa- con cada una de sus piezas (12 piezas), como una muestra representativa con respecto a las 81 diferentes referencias dentro de las 3 líneas de producción, con el fin elaborar los diferentes diagramas de recorrido, se realizaron 3 diagramas de recorrido, cada uno .ANEXO 4

4.5. ANALISIS DE TIEMPOS

El análisis de tiempos será aplicado para 2 productos de la línea agrícola de la empresa, la máquina trituradora picadora TP8 y Picadora para ensilar PP600, las razones de la elección de estos productos se basaron los siguientes argumentos indicados por Penagos Hnos. & CIA LTDA.

- La máquina TP8 es la de más alta rotación y la maquina PP600 es la segunda en rotación a comparación de todos los productos, pero el precio de venta no es competitivo en comparación con las demás empresas metalmecánicas en el mercado, por lo cual se hace necesario realizar un estudio de tiempos para estandarizar las operaciones y mejorar el precio respecto a la competencia

Tabla 5 Precios productos

	MAQUINA	
PRECIO	TP8	PP600
PENAGOS	1'275.000	1'660.000 Sin flete
COMPETENCIA	1'100.000	1'692.000Con flete

Fuente: Autor

- Se utiliza la técnica de estudio de tiempos por cronometro, con método vuelta a cero , 10 ciclos u observaciones por cada elemento como premuestra, estos tiempos se registraron en una plantilla de Excel ANEXO 5 estos tiempos se tomaron para cada centro de trabajo y para todas las piezas, a continuación se asignó una valoración de acuerdo al ritmo de cada operario, se asignó lo suplementos de acuerdo a la organización internacional del trabajo OIT , estos suplementos se resumen para cada puesto de trabajo ANEXO 6 Y por último un 1,2% asignado de contingencias, estas contingencias se hallaron por medio de los tiempos de mantenimiento correctivo para el mes de febrero del presente año como se muestra en la ecuación 3. Todas las asignaciones y tiempos de la premuestra se resumieron por pieza y se encontró el tiempo tipo que le toma a cada pieza pasar por la sección de metalistería ANEXO 7.

$$\% \text{Contingencia} = \frac{\text{Tiempo total en mantenimiento}}{\text{Tiempo total nominal de trabajo}} * 100 \% \text{ (Ecuación 3)}$$

$$\% \text{Contingencia} = \frac{23,08 \text{ hrs}}{10 \text{ trabajadores} * 192 \text{ hrs/ mes}} * 100\% = 1,20 \%$$

- La sección de metalistería- grupo de apoyo- trabaja actualmente en un turno de 8 horas diarias 6 días a la semana (6 am- 2 pm), el número de trabajadores del grupo de apoyo es de 10 operarios actualmente y el tiempo de mantenimiento correctivo en dicha sección fue de 23,01 Horas.¹⁶

¹⁶ PENAGOS HNOS % CIA LTDA

- para hallar los ciclos óptimos se tiene en cuenta el siguiente procedimiento estadístico.

$$N = \frac{\left(S * t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} \right)^2}{e^2}$$

Dónde:¹⁷

S = Desviación estándar de la premuestra

t = El valor obtenido en la tabla para la distribución t-student al nivel α

α = El valor del nivel de confianza fijado. (95 %)

e = el valor del margen de error deseado en segundos. (2 segundos para premuestras menores a 60 seg y 3 seg para premuestras mayores a 60segundos)

Por lo tanto $t_{\frac{\alpha}{2}, n-1} = 2,262$ para 9 grados de libertad y un nivel de confianza del 95 %.

¹⁷ ORTIZ, Néstor Raúl, Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: Universidad industrial de Santander, 1999.

A continuación se muestra los tiempos tipo para cada pieza en cada puesto de trabajo y el tiempo tipo total que a cada pieza le toma pasar por la sección de metalistería.

Tabla 6. Tiempo tipo máquina TP8

Parte de la maquina	CORTE GUILLOTINA	CORTE PLASMA	CORTE ANGULO/ PLATINA	DOBLADO	PUNZONADO	RAYADO	CILINDRADO	PULIDO	TOTAL
TAPA BASTIDOR	-	310,84	-	1951,26	-	-	-	62,22	2324,32
BASTIDOR LATERALES	-	310,84	-	524,79	1823,62	-	-	25,57	2684,82
ROTOR	-	393,56	-	354,96	-	18,92	-	24,70	792,15
CUERPO INFERIOR O BAJANTE	-	303,56	-	354,96	-	18,92	-	24,7	702,15
CUCHILLAS	-	-	660,6	1067,3	-	-	-	-	1727,9
CONTRACUCHILLAS	-	-	643,38	727,09	327,74	-	-	8,19	1706,4
JUEGO DE MARTILLOS	-	-	569,313	-	384,71	-	-	12,64	966,66
TOLVA DE ALIMENTACION	-	315,4	-	668,06	-	251,2	-	77,2	1311,8
COMPUERTA TOLVA	222,2	-	-	58,61	394,66	16,5	-	146,8	838,78
TAPA TOLVA	-	266,7	-	787,42	-	-	-	13,83	1067,9
BASE DE LA MAQUINA	-	-	68	51,453	1978,5	-	-	-	2098
CRIBAS	347,9	-	-	-	-	-	32,44	-	380,3
ACOPLE DE LA TOLVA	-	315,4	-	665,07	620,3	251,2	-	77,2	1929,1

	cuello de botella
--	-------------------

Fuente: Autor

Tabla 7. Tiempo tipo Máquina PP600

Parte de la maquina	CORTE GUILLOTINA	CORTE PLASMA	CORTE ANGULO/ PLATINA	DOBLADO	PUNZONADO/TR OQUELADO	RAYADO	CILINDRADO	PULIDO	TOTAL
ESTRUCTURA BASE	-	-	325,98	981,0	1798,56	-	-	35,90	3141,44
BASTIDOR	225,89	-	310,56	1679,21	1535,84	-	-	71,80	3823,30
TAPA SUPERIOR	-	-	-	928,60	349,23	-	-	45,00	1322,83

TAPA CHUMACERAPOSTERIOR	321,7	321,89	-	-	-	-	-	-	643,54
TOLVA ALIMENTACIÓN	-	317,98	-	670,3	-	-	-	99,6	1087,88
TAPA CHUMACERA FRONTAL	-	322,8	-	-	352,87	-	-	-	675,63
TAPA PROTECCION DE RODAMIENTO	324,9	-	-	-	-	-	-	-	324,89

Fuente: Autor

	cuello de botella
--	-------------------

4.6. ANALISIS DE CAPACIDADES

4.6.1. CAPACIDAD INSTALADA

La capacidad para la sección se tomó a partir de estas dos referencias o maquinas, por ser las de mayor producción, según estudios de la empresa entre el 2008 y 2012 estas dos referencias representaron cerca del 20% de la producción dentro de 85 referencias que la empresa fabrica.

Por lo tanto la capacidad instalada en la sección según el cuello de botella – doblado- es de:

$$CAPACIDAD\ INSTALADA = \frac{HORAS\ TRABAJADAS}{TIEMPO\ CUELLO\ BOTELLA}$$

$$CAPACIDAD\ INSTALADA = \frac{28800\ segundos}{7210,99\ segundos/maquina}$$

4 máquinas/día para la maquina TP8

6,7 máquinas/ día para la maquina PP600

Actualmente se trabaja un turno de 8 horas al día y 25 días al mes, lo que indica una capacidad instalada de 100 máquinas al mes para la TP8 Y 167,5 máquinas al mes y en total una capacidad de 267,5 máquinas al mes en la sección.

4.6.2. FACTOR DE UTILIZACION

Este factor revela que tan cerca se encuentra la empresa de su mejor punto de operación. Este factor se realizó con registros de producción para el año del 2012 de todas las referencias fabricadas, en promedio se fabricaron 191 máquinas.

$$FACTOR DE UTILIZACION = \frac{CAPACIDAD UTILIZADA}{MEJOR NIVEL OPERATIVO}$$

$$FACTOR DE UTILIZACION = \frac{191 \text{ maquinas}}{267,5 \text{ maquinas}}$$

El factor de utilización para la sección es de 71,4 %

4.7. ANALISIS DE 5S's

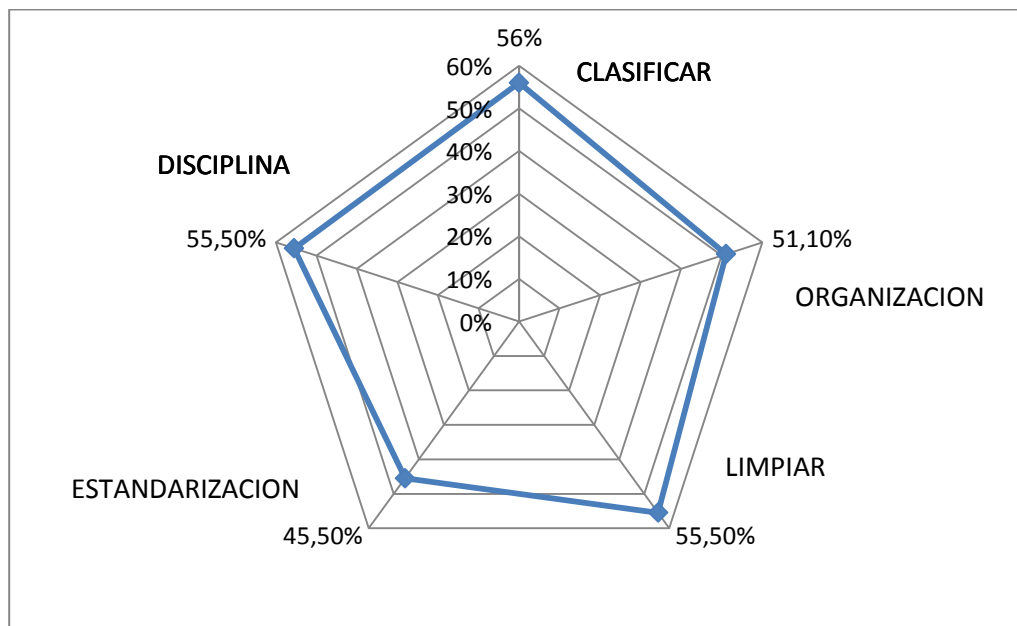
El análisis de 5's el cual consta de una encuesta ANEXO 8 dividida por los 5 pilares (CLASIFICAR, ORDEN, LIMPIEZA, ESTANDARIZACION, DIISCIPLINA) los cuales tienen una ponderación entre 1 Y 5, esta encuesta se realiza a toda la mano de obra que incida en el proceso productivo.

Tabla 8. Resultados análisis 5 eses sección metalistería

PILARES	Puntaje Máximo	Puntaje obtenido	Porcentaje de cumplimiento
CLASIFICAR(SEIRI)	25	14	56 %
ORGANIZAR(SEITON)	45	23	51,1 %
LIMPIAR(SEISO)	45	22	55,5 %
ESTANDARIZAR(SEIKETSU)	30	17	45,5 %
DISCIPLINA(SHITSUKE)	45	25	55,5 %
TOTAL	190	101	53,7 %

Fuente: Autor

Ilustración 3. Diagrama de red de las 5 eses sección metalistería.



Fuente: Autor

Los resultados arrojados en la sección de metalistería reflejan un cumplimiento del 53,7 % del programa de cinco eses, este porcentaje no es tan bajo debido a que en la sección de metalistería ya se habían realizado jornadas de 5's, por tal

razón los empleados conocen el programa y lo aplican en la medida de lo posible- manteniendo su lugar de trabajo limpio y organizado, realizando algunas veces las jornadas kaizen-los pilares de clasificar, estandarizar y disciplina, son los que poseen el menor porcentaje de cumplimiento dentro de la metodología de las 5 eses, esto se debe a las siguientes razones:

- Se almacena material en proceso ya sea que está entrando o saliendo del puesto de trabajo, cerca de las maquinas o en el piso de manera amontonada y sin un orden.
- No existe un lugar específico para el producto en proceso que sale o entra de cada centro de trabajo.
- El producto que sale defectuoso o sobrante no tiene un control estricto y se amontona cerca a las maquinas a la espera de ser reutilizado o se deja en ese sitio por un tiempo indefinido, en algunos casos se lleva a el depósito de chatarra.
- No existe una clasificación del producto en proceso entre necesarios e innecesarios.
- Las herramientas se encuentran encima de las maquinas o en el piso de manera desordenada.
- No se usa adecuadamente el estante de herramientas que esta echo para guardarlas.
- No se lleva un control de las herramientas y materiales dependiendo de su frecuencia de uso.
- En algunos puestos de trabajo como doblado y troquelado hace falta herramientas como: llaves, troqueles y muelas o matrices.
- Las jornadas kaizen no están cumpliendo con los objetivos propuestos y solo se hace limpieza del piso y en ocasione las máquinas.
- Las plantillas del área de doblado se pierden y son de difícil acceso ya que no se encuentran identificadas.

4.8. DIAGRAMA CAUSA EFECTO O ESPINA DE PESCADO.¹⁸

La herramienta cualitativa a utilizar es el diagrama de espina de pescado ANEXO 9 utilizando el método de las 5 “M” (Maquina, mano de obra, método, medio ambiente, material) con el cual se podrá apreciar con claridad las relaciones entre el problema a tratar y las causas que puedan estar contribuyendo para que este se dé en la sección de metalistería. Esta información se recopiló por medio de encuestas y entrevistas ANEXO 10 a cada operario en cada puesto de trabajo, además del técnico de proceso y la gerencia de producción, también se realizaron auditorías en las cuales se pudo visualizar los diferentes problemas.

4.9. ANALISIS DE DESPERDICIOS

El desperdicio, según lo define el expresidente de Toyota, Fujio cho, es “cualquier cosa que no sea la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y obreros (horas de trabajo) absolutamente esencial para la producción.¹⁹

Se tomaran los siete tipos de desperdicios- desperdicios de la sobreproducción, desperdicio del tiempo en espera, desperdicio de transporte, desperdicio del inventario, desperdicio del procesamiento, desperdicio del movimiento, desperdicio de los defectos en los productos.- para elaborar el siguiente análisis, estos resultados se tomaron a partir de una observación realizada en la sección de metalistería y de una encuesta ANEXO 10 elaborada a cada uno de los operarios.

¹⁸ Metodología planteada en el libro: ADMINISTRACION DE OPERACIONES PRODUCCION Y CADENA DE SUMINISTROS ,Richard B. Chase Robert Jacobs Nicholas J. Aquilano, Duodécima edición, Mexico D.F.2009,776 h. página: 315 y 317

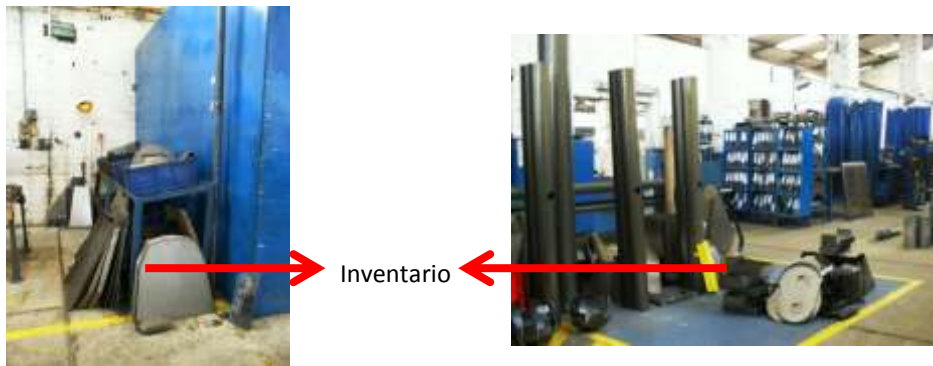
¹⁹ Tomado del libro: ADMINISTRACION DE OPERACIONES PRODUCCION Y CADENA DE SUMINISTROS ,Richard B. Chase Robert Jacobs Nicholas J. Aquilano, Duodécima edición, México D.F.2009,776 h. página: 405

- **Desperdicio de sobreproducción:** Al iniciar el proceso productivo la orden de producción especifica la cantidad de producto a elaborar, Pero existen problemas que ocasionan sobreproducción los cuales son:
 - ✓ Falta de documentación en el proceso productivo, lo cual ocasiona que cierta veces se produzca más.
 - ✓ Algunas órdenes de producción se realizan de forma verbal por parte de otras secciones de la empresa a diferentes operarios, lo que ocasiona que ciertas veces se produzca más de lo necesario.
 - ✓ Lo operarios realizan algunas piezas más de lo que se necesitan y se dejan almacenadas.

A razón de estos problemas el desperdicio de sobreproducción es importante y se evidencia en piezas que quedan almacenadas en canastas o cerca a las máquinas, un ejemplo de esto figura

- **Desperdicio de inventario:** A través de todo el proceso productivo se observa producto en proceso amontonado en los pasillos y cerca de cada máquina, además al final del proceso se almacena los productos para entregar a la otra sección, esto se evidencia en al siguiente imagen.

Ilustración 4. Inventario en proceso



Fuente: Autor

Se midió el tiempo y la cantidad de piezas que duraban almacenadas en la sección, por razones de inventario y sobreproducción, como se muestra en la siguiente tabla como ejemplo para el mes de diciembre, en total para los tres meses diciembre, enero y febrero hubo un desperdicio de sobreproducción de 83 piezas y de inventario de 718 piezas y en promedio se acumulan 4,5 piezas por día.

Tabla 9 Tiempo y cantidad de piezas almacenadas

DICIEMBRE			
FECHA	CANTIDAD DE PIEZAS	TIEMPO DE ALMACENAMIENTO	RAZON
3 de diciembre	25	2 horas	Inventario
3 de diciembre	10	1 hora	Inventario
4 de diciembre	5	48 horas	Sobreproducción
4 de diciembre	2	72 horas	Sobreproducción
5 de diciembre	10	5 horas	Inventario
6 de diciembre	15	48 horas	Inventario
6 de diciembre	20	24 horas	Inventario
7 de diciembre	30	48 horas	Inventario
7 de diciembre	25	56 horas	Inventaario
11 de diciembre	15	2 horas	Inventaario
11 de	10	4 horas	Inventario

diciembre			
14 de diciembre	15	14 horas	Inventario
15 de diciembre	6	72 horas	sobreproducción
17 de diciembre	10	3 horas	Inventario
18 de diciembre	15	4 horas	Inventario
20 de diciembre	18	12 horas	Inventario
20 de diciembre	6	16 horas	Sobreproducción
21 de diciembre	8	18 horas	sobreproducción

Fuente: Autor

- **Desperdicio por tiempo de esperas:** este tipo de desperdicio no se encuentra en un alto porcentaje en la sección de metalistería, la materia prima se encuentra disponible en la mayoría de las ocasiones, se evidencia en el análisis de tiempos perdidos, para la espera de material no supera un 10% de los tiempos perdidos en general , las maquinas funcionan en su totalidad y los operarios son versátiles y flexibles en su labor, lo cual no ocasiona desperdicio por tiempo de esperas en el proceso productivo y se evidencia en el índice de cumplimiento el cual es cerca del 90%.
- **Desperdicio por transporte y desplazamiento:** Este tipo de despilfarro es nulo dentro de la sección de metalistería debido a que el transporte y desplazamiento a través de las maquina es poco, ya que estas se encuentran relativamente cerca, y en una secuencia de producción lógica, lo que permite un flujo de producto y mano de obra eficiente.

- **Desperdicio de defectos:** El proceso productivo en su mayoría es de carácter manual lo cual puede ocasionar errores en las piezas que se fabrican, generando productos no conformes con baja calidad, re-trabajo o repetición de procesos, además las actividades y tareas que se realizan sobre cada pieza no está estandarizados. Este desperdicio no se ha podido cuantificar, uno de los principales problemas es que no existe un método para el control de la calidad por lo cual no existen datos de piezas defectuosas.
- **Desperdicio del movimiento:** Las actividades no se encuentran estandarizadas lo que ocasiona movimientos innecesarios en la labor productiva; actividades o labores como: control de calidad, traslado de producto en proceso, disposición del producto no conforme, tiempos de alistamiento que varían en duración de 30 a 40 minutos.
- **Desperdicio del procesamiento:** Procedimientos como el almacenamiento de producto en proceso y el manejo de material defectuoso no se encuentran estandarizados, ocasionando el uso ineficiente de los recursos y procedimientos que no agregan valor al producto.

4.10. Indicadores de medición

Esta herramienta se realizó con el fin de tener una medición base que permitiera generar un diagnóstico cuantitativo de tiempo productivo, cumplimiento, calidad y productividad. se realizó para los meses de diciembre de 2012, enero y febrero de 2013. La ficha técnica de los indicadores se encuentra en el ANEXO 11

Tabla 10. Indicadores de medición

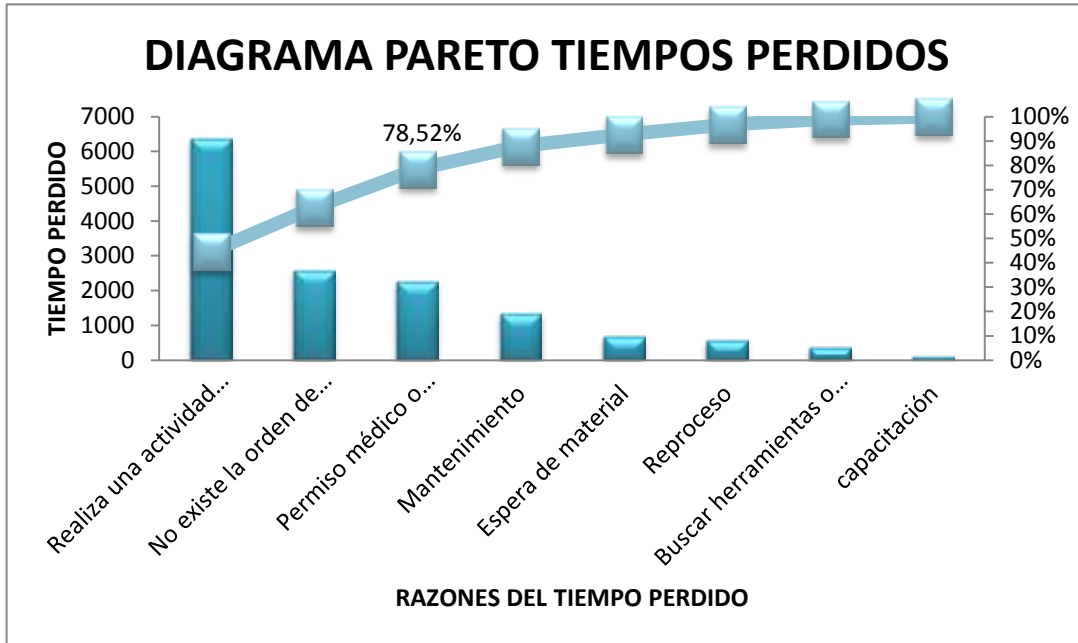
INDICADOR	DICIEMBRE 2012	ENERO 2013	FEBRERO 2013
TIEMPO PRODUCTIVO	90 %	89,02%	70,4%
CUMPLIMIENTO	66%	43,42%	45%
EFFECTIVIDAD EN LA CALIDAD	-	-	-
PRODUCTIVIDAD	1,50	3,43	2,84

Fuente: Autor

Los indicadores de tiempo productivo y efectividad en la calidad se obtuvieron a partir de la recolección de datos por medio del reporte de actividades diarias ANEXO 12, en este reporte se consignan datos como el turno trabajado, las labores que se realizan, el tiempo en el que las realizan, las cantidades de piezas a fabricar, las que realmente se fabricaron, también información referente a la disposición del producto no conforme, cada operario lleva un reporte de actividades al día.

Para el indicador del tiempo productivo se realizó una plantilla en Excel ANEXO 13 con el tiempo de la jornada laboral y el tiempo realmente productivo para cada uno de los operarios a lo largo del mes y con estos datos se determinó el indicador para los meses de diciembre de 2012, enero y febrero de 2013, además se realizó un análisis de los tiempos perdidos, para determinar las mayores causas del tiempo no productivo en la sección de metalistería.

Ilustración 5. Diagrama Pareto Análisis tiempos perdidos



Fuente: Autor

A partir del diagrama de Pareto se identifica que el 78, 52 % del tiempo perdido en la sección se debe a tres problemas o razones principalmente, la primera – Realiza una actividad diferente a la establecidas para sus cargos- se debe a que los operarios en muchas ocasiones son trasladados a otras secciones para apoyar otras actividades; además dentro de la misma sección realizan actividades como ayudar a descargar el material o son cambiados de puesto de trabajo y esto se debe a la falta de programación de la producción en la sección y en la empresa en general , también falta de personal en algunas ocasiones; la segunda razón-No existe orden de producción- implica varios problemas y uno de los principales es el reproceso del cual no se lleva control en el reporte de actividades diarias pero se ve reflejado es este análisis y la elaboración de partes que no se encuentran en la programación de la sección, lo que significa que se está fabricando piezas que generan un gasto y no un beneficio para la empresa y sobre las cuales no se lleva un control; por ultimo al tercera razón –Permiso médico o personal- se debe a los permisos que los empleados solicitan para citas médicas o razones personales.

El indicador de efectividad en la calidad no fue posible medirlo por dos razones principalmente, la primera es la falta de disciplina y capacitación hacia los operarios los cuales no llevan una medición en las piezas de calidad, no existe y no se controla la calidad; además las pocas veces que elaboran la medición no llevan el registro en el reporte de actividades diarias y no se puede medir este indicador, la segunda es el diseño del reporte de actividades diarias el cual tiene un espacio muy reducido para llevar este control.

El indicador de cumplimiento se midió bajo la programación mensual de la empresa, las fechas incluidas en esta programación son para el cumplimiento de la maquina terminada y lista para ser enviada al cliente.

El indicador se midió comparando las fechas programadas por la gerencia de producción y las fechas en las cuales se terminaba la máquina y se registraron como se muestra en la tabla 11. Este indicador evidencia los problemas de programación que existen; por otro lado aunque el indicador de cumplimiento es bajo el de tiempo productivo no lo es y estos dos indicadores son complementarios, la razón de esta diferencia radica primero como se mencionó anteriormente en la falta de disciplina y el mal manejo que se le da al reporte diario de actividades diarias, y en segundo al gran inventario en proceso que se encuentra y no permite un flujo continuo , este inventario se midió por medio del número de piezas que se acumulaban sobre el tiempo que duraban en inventario en proceso, estos datos se registraron en la tabla 9, en total para los meses de diciembre, enero y febrero hubo 718 piezas y en promedio se acumulan 4,5 piezas por día.

Por último el indicador de productividad se midió con el peso (en kilos) de las máquinas, sobre el número de horas hombre trabajadas por cada máquina, esta

información fue tomada del reporte diario de actividades y del historial de producción.

Tabla 11. Datos para el índice de cumplimiento

TOMA DE DATOS INDICE DE CUMPLIMIENTO -SECCION METALISTERIA-			
NUMERO DE ORDEN	FECHA PROGRAMADA	FECHA DE ENTREGA	CANTIDAD
ENERO			
2161	6 de enero	4 de enero	5 maquinas
2166	16 de enero	19 de enero	20 maquinas
2202	18 de enero	16 de enero	30 maquinas
2203	21 de enero	22 de enero	10 maquinas
2211	21 de enero	23 de enero	4 maquinas
2199	13 de enero	14 de enero	2 maquinas
2198	22 de enero	27 de enero	1 maquinas
2204	11 de enero	5 de enero	4 maquinas

Fuente: Autor

5. OPCIONES DE MEJORA

En este capítulo se realiza un análisis entre problemas-mejoras tabla 12, los cuales son evaluados de acuerdo a criterios de priorización para su implementación. La siguiente tabla describe los problemas encontrados en la sección de metalistería por medio de las diferentes herramientas cualitativas y cuantitativas empedadas en el diagnóstico y las posibles opciones de mejora para cada uno de estos. (El orden de presentación no indica la prioridad)

Tabla 12. Opciones de mejoras.

PROBLEMAS	MEJORAS
Los operarios no utilizan el formato de reporte de actividades diarias de manera eficiente, no consignan los datos de forma correcta ni completa.	<p>Se realizó el cambio del reporte de actividades diarias, de acuerdo a la información que se necesitaba analizar.</p> <p>Capacitación sobre la importancia de consignar la información real y verídica en estos formatos de control.</p>
Existen máquinas en donde el factor de utilización con respecto a la sección de metalistería es mínimo. la distribución de planta actual tiene inconvenientes, los puestos de trabajo de corte comparten materia prima y deberían tener más cercanía, además existen contraflujos en la producción	<p>Dobladora mecánica se eliminó de la sección de metalistería.</p> <p>Soldador a punto se eliminó de la sección de metalistería</p> <p>Elaborar un diseño de planta con las maquinas necesarias, y de manera óptima, que permita reducir los contraflujos.</p>

<p>Falta de algunos dispositivos como: matrices. Llaves. Troqueles, muelas; en la sección de metalistería.</p>	<p>Se realizó una documentación de las herramientas, plantillas, y dispositivos. Se identificaron y marcaron las plantillas del puesto de trabajo de corte.</p>
<p>Los puestos de trabajo se encuentran sucios y desordenados, con herramientas y material en proceso que obstaculiza una producción eficiente.</p>	<p>Realizar una jornada Kaizen para implementar las 5S's en cada uno de los puestos de trabajo. Sensibilizar a los empleados para la implementación de 5'Ss. Implementar las fichas de 5'Ss para estandarizar el orden y la limpieza de cada puesto de trabajo.</p>
<p>Los planos de las piezas se encuentran en mal estado (sucios, rotos, desactualizados) desordenados y mezclados.</p>	<p>Realizar una actualización de los planos. Realizar los planos de cada pieza con las necesidades para cada uno de los puestos de trabajo, a continuación organizarlos y archivarlos en carpetas para su utilización.</p>
<p>La señalización existente, demarcación de zonas de materia prima, producto no conforme, producto en proceso, tableros de herramientas, no se utilizan de la manera adecuada, están deteriorados y algunas de estas zonas no existen.</p>	<p>Identificar el espacio necesario para el almacenamiento en proceso de cada puesto de trabajo. Demarcar las zonas de almacenamiento de acuerdo a la identificación para cada puesto de trabajo. Crear la ficha de esquema de estación</p>

	de trabajo, para estandarizar las zonas de almacenamiento, áreas de operario, herramientas y dispositivos.
Ausencia de indicadores de medición.	Crear un sistema de indicadores que permita encontrar problemas, medir y evaluar el rendimiento de la sección y los operarios.
Tiempos de alistamiento altos.	Estandarizar los procesos para eliminar tareas que no agreguen valor a la operación.

Fuente: Autor

Para implementar cada una de las propuestas de mejoras, se organizó un grupo de trabajo tabla 13, el cual analizo y determino el orden de implementación de las mejoras de acuerdo a la metodología utilizada en el presente proyecto, la cual consta de los siguientes pasos:

1. Planeación
2. Jornada Kaizen
3. medición
4. Estandarización

Además del seguimiento periódico de cada una de ellas con el fin de cumplir satisfactoriamente los objetivos planteados en el presente proyecto .En el siguiente capítulo se describe las mejoras realizadas y el impacto en la línea de producción.

Tabla 13. Integrantes grupo jornada kaizen

NOMBRE	CARGO
ING Luis Antonio Santos	Gerente de producción
Hervin Johany Sanchez Saavedra	Coordinador de mantenimiento y seguridad
Norberto Benítez.	Técnico de proceso- Sección metalistería -
Catalina Flórez Herrera	Autora del proyecto

Fuente: Autor

La propuesta de diseño de planta se realizó, se dejó documentada y aprobada por la gerencia de producción, esta propuesta no se implementó debido a que la empresa Penagos tiene un plan a dos años de diseño de planta para todas las secciones, se tiene planeado diseñar una nueva planta optima, iniciando su distribución desde cero, por esta razón se diseñó la planta para la sección de metalistería de manera óptima y se tendrá en cuenta para el nuevo diseño de la planta en general.

La distribución de planta se realizó por proceso, ya que el material se desplaza por diferentes centros de trabajo y en diferentes recorridos, esta distribución se realizó por un método denominado planeación sistemática de distribución o SLP, el cual consiste en determinar las relaciones de proximidad entre cada uno de los centros de trabajo por medio de diagrama de relaciones y asignación de pesos numéricos a las preferencias más cercanas. Primero se realizó un diagrama multiproducto ANEXO 14 para la maquina TP8 con una demanda de 340 máquinas mensuales, ya que esta es producto de alta rotación, a continuación se realizó una tabla matricial para determinar cuántas piezas se dirigían a los distintos centros de trabajo. Tabla 14.

Tabla 14. Tabla matricial

Centro de trabajo	Numero
Almacén materia prima	1
Corte plasma CNC	2
Corte guillotina	3
Corte Cizalla	4
Pulido	5
Punzonado	6
Troquelado	7
Doblado	8
Almacenamiento final	9

DESTINO	2	3	4	5	6	7	8	9
ORIGEN								
1	2720	340	5100					
2				2040	340		340	
3					340			
4						4420	680	
5						680	2040	2720
6				340			340	
7				3060			2040	
8								5440

Fuente: Autor

Luego de esta tabla matricial, se realizó un tabla donde se identifica los puestos de trabajo que tienen mayor relación y los que no, de la siguiente manera; los que se indican con la letra A, son los de mayor relación, los de la letra E, un poco menos y así hasta llegar a la letra O el cual tiene la menor relación.

Tabla 15. Matriz de relaciones

DESTINO ORIGEN	2	3	4	5	6	7	8	9
1	A	O	A					
	2			I	O			
		3						
			4			A	O	
				5		E	O	
					6	O	E	
						7	O	
							8	

Fuente: Autor

De acuerdo a la matriz de relaciones se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- El centro de corte plasma y corte cizalla deben estar cerca a el almacenamiento de materia prima.
- El centro de trabajo plasma y corte guillotina deben estar cerca ya que estos comparten la materia prima para sus procesos.
- El centro de trabajo de doblado debe ubicarse relativamente cerca a los demás centros de trabajo, ya que con todos tiene relación.

El diseño de planta elaborado se encuentra en el ANEXO 15

5.1. JORNADAS KAIZEN

Se programaron y realizaron 4 jornadas kaizen en la sección de metalistería estas jornadas se desarrollaron de acuerdo a las siguientes etapas:

- **concientizar e informar: a cada uno de los empleados:** en esta etapa se explica al personal por medio de capacitación ANEXO 16 que es la

filosofía kaizen los factores asociados a esta- 5´Ss, estandarización, eliminación de desperdicio- para que sirven y porque se van a implementar en la sección

- **Implementación:** consta de dos etapas
 - Planeación: en esta etapa se plantea el objetivo de la jornada, se informa sobre lo que se va a realizar a cada uno de los operarios y se comunica el plan de trabajo. Se forma el equipo para las jornadas kaizen el cual debe estar compuesto por:
 - ✓ Líder: Norberto Benítez.
 - ✓ Coordinador: Hervin Sánchez
 - ✓ Padrino: Ingeniero Luis Antonio Santos.
 - Ejecución: se llevan a cabo las mejoras previstas, las cuales se realizan en diferentes etapas TABLA 16 de acuerdo con la disponibilidad del equipo; debe documentarse el avance de cada etapa de la jornada, de forma tal que el equipo permanezca activo y motivado durante su ejecución.

Tabla 16. Jornadas kaizen

FECHA	JORNADA KAIZEN	OBJETIVOS CUMPLIDOS
22 DE DICEIMBRE	1. Clasificar, ordenar y limpiar la sección de metalistería.	1. Limpiar y organizar cada uno de los puestos de trabajo.
		2. Listado de herramientas y dispositivos por puesto de trabajo.

8 Y 15 DE FEBRERO DE 2013		3. Marcación de plantillas en el puesto de corte guillotina.
		4. Definición de máquinas a utilizar en la sección.
4 DE MAYO DE 2013	2. Demarcación de las zonas de almacenamiento, zonas de operario y máquinas, por puesto de trabajo.	1. Definición de las zonas de almacenamiento por cantidad de piezas almacenadas.
		2. Definición de zona de operario y máquinas de acuerdo a las tareas realizadas en cada puesto de trabajo.

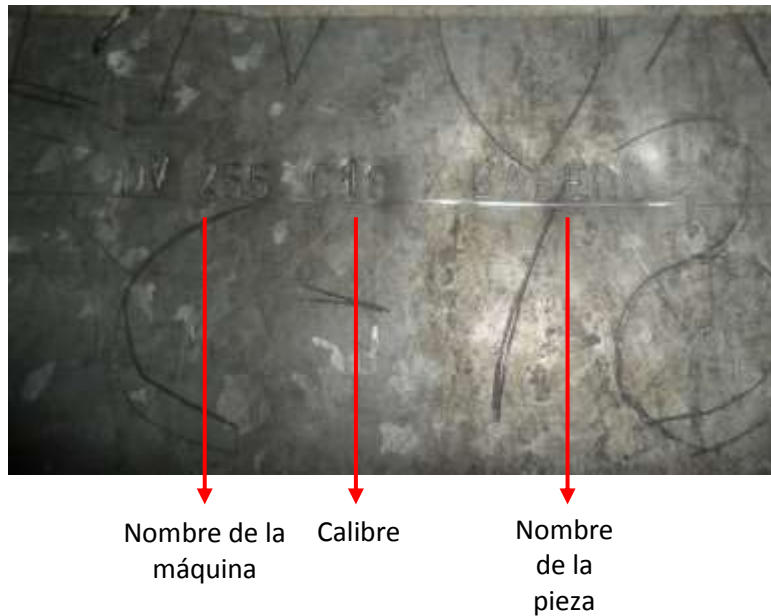
Fuente: Autor

El listado de herramientas se realizó para cada puesto de trabajo se eliminaron las herramientas y dispositivos que no eran necesarios, se remplazaron algunas herramientas que no se encontraban en las mejores condiciones, el listado de herramientas queda documentado en la ficha de estación de trabajo ANEXO 21

La marcación de las plantillas de cortado se realizó inscribiendo la siguiente información en cada una de ellas como se muestra en la ilustración 6:

- Nombre de la máquina.
- Nombre de la pieza.
- Calibre de la lámina.

Ilustración 6. Plantillas de corte



Fuente: Autor

Para definir las dimensiones que se producían y almacenaban por día en cada uno de los puestos de trabajo se realizó una recolecta de datos como se muestra en el ANEXO 17, de esta manera se definió las dimensiones de zona de almacenamiento las cuales están documentadas en la ficha de estación de trabajo.

Además de las implementaciones conseguidas con las jornadas kaizen se realizaron dos implementaciones generales las cuales fueron apoyadas por el departamento de ingeniería y el de costos, la primera de estas fue el cambio del reporte de actividades diarias al cual se le eliminó las casillas de calidad de las piezas, con el objetivo que los operarios no se saturaran con tanta información a consignar en el reporte y así mismo la información consignada fuera con mayor exactitud, esto se decidió por parte de la gerencia de producción y el departamento de costos. En el ANEXO 18 se muestra el reporte de actividades diarias antiguo que se implementó.

El nuevo reporte de actividades no tiene la casilla de fecha, el reporte antiguo indicaba una casilla con el nombre de la pieza, pero los operarios inscribían el nombre de la máquina, esta casilla se cambió a –Nombre o referencia de la máquina / equipo- , la casilla de disposición de producto no conforme se eliminó ya que los operarios nunca las utilizaban.

La segunda implementación fue una decisión tomada conjuntamente con los técnicos de proceso de cada área- metalistería, mecanizado, ensamble- y el departamento de ingeniería. Anteriormente los planos de cada una de las piezas de las máquinas a producir se encontraban elaborados para todos los centros de trabajo en general, un plano contenía información para corte, doblado, punzonado entre otras ANEXO 19, lo que ocasionaba perdida de planos, poco entendimiento por parte de los operarios, y esperas cuando se realizaba la misma pieza en diferentes centros de trabajo, por estas razones se cambió el formato. El formato actual está estructurado para cada puesto de trabajo con indicaciones específicas de acuerdo a la operación, ya sea corte, doblado, troquelado, punzonado. ANEXO 19.

Actualmente al término de este proyecto se concretaron los cambios de formato para dos máquinas de forma completa en las secciones de: metalistería, mecanizado y ensamble; y 6 máquinas se encuentran en proceso del cambio de estos formatos. Esta mejora se aspira a cumplir para el total de las máquinas en un tiempo 2 años.

Luego de realizadas las jornadas kaizen se evalúa la sección por medio de la estrategia de 5S´S como se explicó anteriormente en el marco teórico del presente proyecto. En el ANEXO 20 se evidencia los cambios con las jornadas kaizen.

A continuación se presenta el antes y el después de las implementaciones de las jornadas Kaizen Tabla 17.

Tabla 17. Antes y después de implementaciones jornadas kaizen.

PILARES	Puntaje Máximo	Puntaje obtenido Inicial	Porcentaje de cumplimiento	Puntaje obtenido Actual	porcentaje de cumplimiento
CLASIFICAR(SEIRI)	25	14	56%	22	88%
ORGANIZAR(SEITON)	45	23	51,10%	36	80%
LIMPIAR(SEISO)	45	22	55,50%	34	76%
ESTANDARIZAR(SEIKETSU)	30	17	45,50%	25	83%
DISCIPLINA(SHITSUKE)	45	25	55,50%	36	80%
TOTAL	190	101	53,70%	153	80,53%

Fuente: Autor

La tabla 17 muestra un cumplimiento actual del 80, 53% en la sección de metalistería, y un incremento 27,17% con respecto al diagnóstico inicial de la sección.

5.2. IMPLEMENTACION DE TRABAJO ESTANDAR.

Luego de realizadas las jornadas kaizen y cumpliendo los objetivos propuestos en las mismas, se procede a documentar y estandarizar las mejoras alcanzadas en estas jornadas.

Dentro del trabajo estándar se encuentran fichas o documentos que llevan el seguimiento y control de toda la implementación de la estrategia de trabajo estándar, dejan un resultado escrito y normalizado para cada uno de los puestos

de trabajo y de las piezas a elaborar en el proceso, el cual contribuye a la mejora continua de la mano de obra y el proceso productivo; estas son:

- Ficha de instructivo de manufactura estándar.
- Ficha Estación de trabajo.
- Manual de planos.
- Guía de manufactura estándar.

Cada uno de estos documentos se especifican en el ANEXO 21 se encuentran los documentos para cada uno de los puestos de trabajo de la sección de metalistería.

5.3. IMPLEMENTACION DE MEJORAS EN EL CENTRO DE TRABAJO CRÍTICO.

En este capítulo se describe las mejoras implementadas en el centro de trabajo crítico –Doblado- es decir, aquel cuyo tiempo de producción superaba a las demás operaciones.

Inicialmente en el puesto de trabajo de doblado se trabajaba un turno de 8 horas 6 días a la semana lo que indica una capacidad instalada de 267 máquinas al mes. Para el mes mayo del año 2013 se están produciendo cerca de 340 máquinas lo cual indica que la capacidad instalada no es suficiente, además el 75 % de los pedidos se entregan con retraso, el 8 % queda pendiente, el 12% se entrega parcialmente y solo el 5% se entrega a tiempo.

Por esta razón se aumentó a dos turnos de 8 horas por día en el centro de trabajo de doblado, para cumplir con los pedidos de producción, así la capacidad instalada es:

$$CAPACIDAD\ INSTALADA = \frac{HORAS\ TRABAJADAS}{TIEMPO\ CUELLO\ BOTELLA}$$

$$CAPACIDAD\ INSTALADA = \frac{57600\ segundos}{7210,99\ segundos/maquina}$$

8 máquinas/día para la máquina TP8
13 máquinas/ día para la máquina PP600

Lo cual indica una capacidad instalada actual de 504 máquinas al mes para la sección de metalistería, cumpliendo con los pedidos que se aproximan a las 350 máquinas mensuales.

El centro de trabajo de doblado contaba con dos dobladoras, la dobladora manual y la dobladora hidráulica, la dobladora manual solo se utilizaba para 12 piezas de todas las referencias de las máquinas, tomando como referencia las 2 máquinas de mayor producción (TP8 Y PP600) 15 sus piezas pasan por la sección de doblado, pero solo 2 realizan esta operación en la dobladora manual, lo que indica un 13% de utilización de esta máquina dentro del puesto de trabajo de doblado.

Por esta razón se inició un estudio de las piezas que realizaban la operación de doblado en la dobladora manual, se identificaron y se detallaron las especificaciones del calibre de la lámina y los grados de doblez Tabla 18. Esta información se reportó al departamento de ingeniería con el fin de diseñar un dado para la dobladora hidráulica que supla las operaciones de la dobladora manual y retirar esta máquina de la sección de metalistería. El centro de trabajo de doblado quedo estructurado como indica

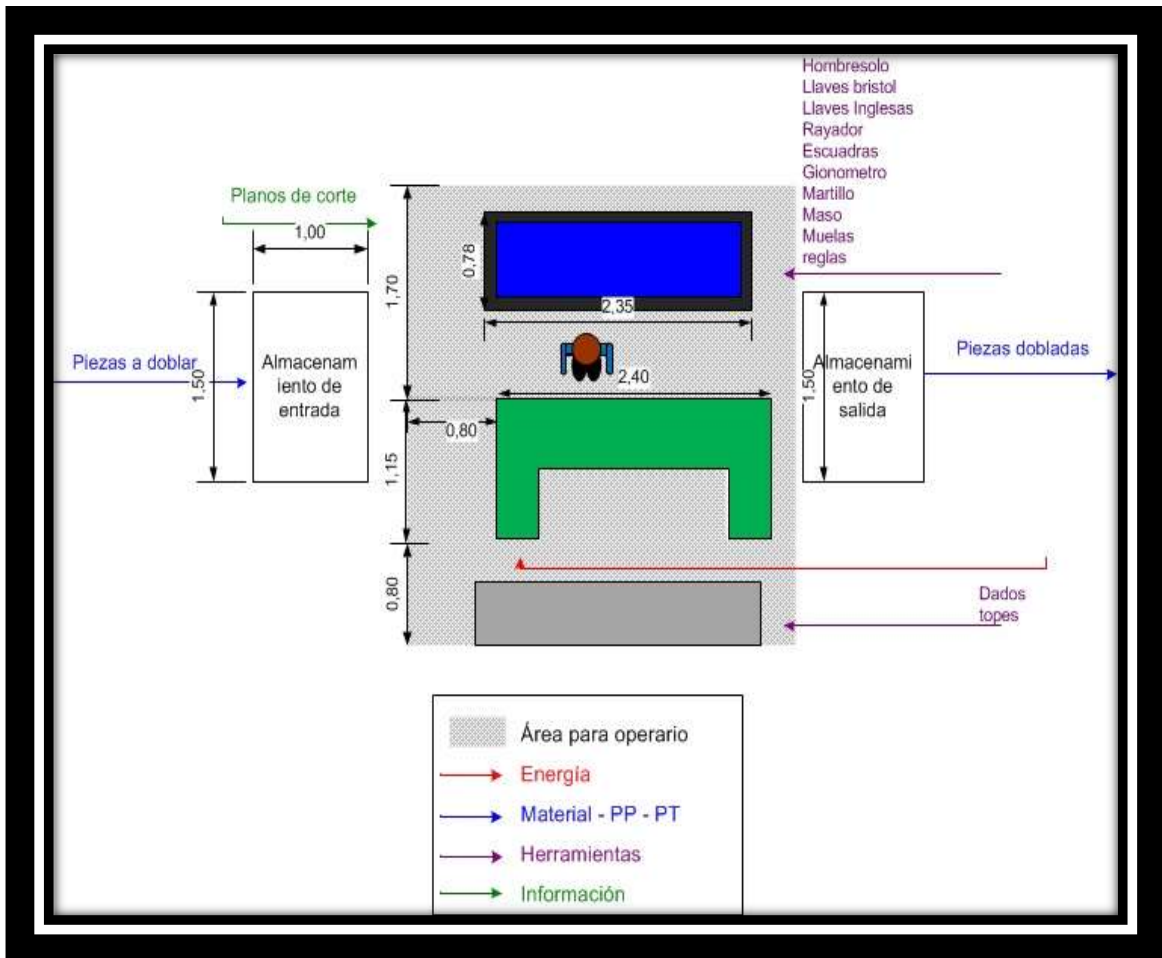
La ilustración 7.

Tabla 18. Lista especificaciones realización de dado

PIEZA	LAMINA CALIBRE	GRADOS DE DOBLEZ
Tapa carcaza sinfín (UCBE 2500)	18	5°, 90°
Tapa frontal sinfín pulpa (UCBE 2500)	14	90°
Componente base motor (PICAPASTOS PP-600)	3/16" X 1" 3/16" X 2"	90°
Base motor (PP-300/ TP8)	1/2"X 1/8"	90°
Laterales frontal y posterior tolva (DESPULPADORA ORIZONTAL)	18	90°
Tolva modulo (DCV 306)	16	108°, 25°
Tapa inferior (CANAL DESPEDREGADOR)	INOX 16	34°
Cara inferior (COFRE 11 MOTORES)	16	90°
Complemento cofre	16	90°
Lateral derecho tolva (DH6)	16	57°,33°
Tapa sinfín pulpa (UCBE 2500)	18	90°, 135°
Complemento puerta cofre (COFRE 11 MOTORES)	16	90°

Fuente: Autor

Ilustración 7. Puesto de trabajo doblado



Fuente: Autor

6. ANALISIS Y VALORACION DE RESULTADOS OBTENIDOS

6.1. INVERSIONES REALIZADAS

La tabla 19 muestra los rubros de cada una de las inversiones en la sección de metalistería.

Tabla 19 Inversiones sección metalistería.

ACCIONES	INVERSION
Cambio de reporte de actividades	60.000
Jornadas 5´Ss (escobas, estopa, tiner, etc.)	100.000
Demarcación zonas.	50.000
Implementación trabajo estándar (carpetas, papelería, impresiones)	80.000
Acondicionamiento centro de puesto de trabajo doblado.	2.500.000
Personal involucrado.	500.000
Total	3.290.000

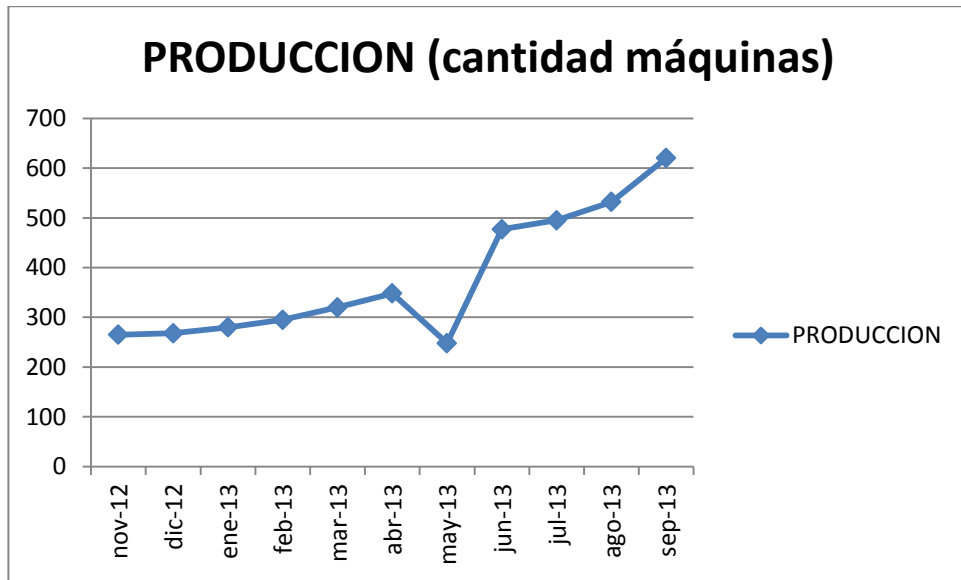
Fuente: Autor

6.2. BENEFICIOS OBTENIDOS

6.2.1. AUMENTO EN LA PRODUCCION: La ilustración 8 muestra las unidades producidas desde noviembre de 2012 hasta septiembre de 2013, en el grafico se observa un claro aumento en la producción siguiendo una línea ascendente de acuerdo a las mejoras implementadas.

Tomando en cuenta los meses desde enero hasta septiembre la producción tuvo un aumento del 121 %. En el mes de mayo se presentó una disminución de unidades debido al cambio en la gerencia de producción, lo que ocasiono algunos contratiempos en toda la planta.

Ilustración 8 AUMENTO DE PRODUCCION.

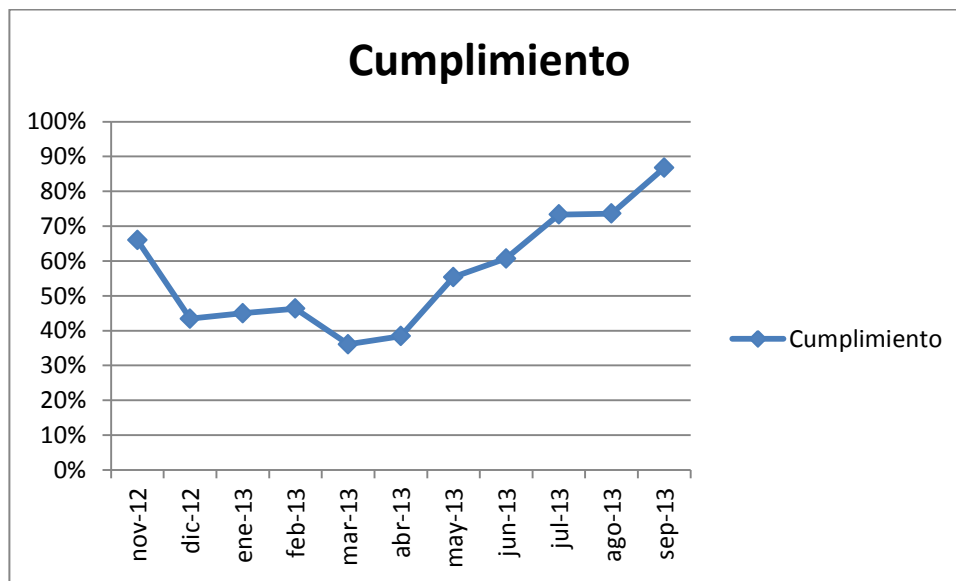


FUENTE: Autor

6.2.2. AUMENTO EN EL INDICE DE CUMPLIMIENTO: La ilustración 9 muestra el aumento en el índice de cumplimiento a partir del mes de abril hasta el mes de septiembre. Este indicador se midió a partir de las ordenenes entregadas a tiempo y completas sobre las órdenes programadas.

El índice de cumplimiento no culminó en un 100 % por problemas en la programación pro parte de la gerencia de producción, lo que ocasiona que los operarios en diferentes ocasiones no trabajen en la sección de metalistería, estos son cambiados de sección para suplir otras necesidades de la empresa y cumplir con las entregas de producto terminado al cliente.

Ilustración 9 Aumento en el índice de cumplimiento



Fuente: Autor

6.2.3. AUMENTO EN LA CALIDAD

Aunque el índice de calidad no se pudo medir en el diagnóstico inicial del proyecto, a partir de las implementaciones que se realizaron se consiguió medir. En la tabla 20 se observa el análisis de indicador, el cual fue aumentando a través de los meses.

Tabla 20 Indicador de efectividad de la calidad.

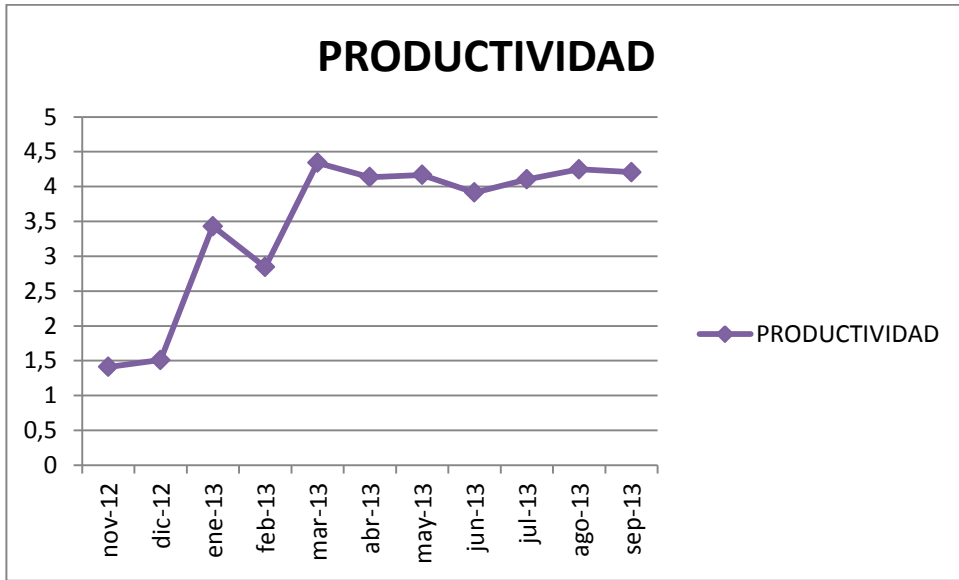
MES	Piezas fabricadas	piezas no conforme	piezas conforme	Índice de efectividad en la calidad.
abr-13	4524	680	3844	84,96905393
may-13	3224	650	2574	79,83870968
jun-13	6201	554	5647	91,0659571
jul-13	6435	543	5892	91,56177156
ago-13	6916	490	6426	92,91497976
sep-13	8060	460	7600	94,29280397

Fuente: Autor

6.2.4. AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD

La productividad aumento a través de los meses como muestra las ilustración 110 en primera instancia debido al aumento de producción, además la mano de obra se mantuvo estable (la misma cantidad de operarios), pero aumento en el centro de trabajo de doblado (cuello de botella) el turno, además se trabajaron horas extras en algunos días para cumplir con el aumento de producción.

Ilustración 10 AUMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD



Fuente: Autor

7. CONCLUSIONES

- El estudio de medición del trabajo permitió identificar el cuello de botella o centro de trabajo crítico, efectuar el análisis de capacidad instalada y el factor de utilización en la sección de metalistería, permitiendo implementar mejoras que maximizaran la productividad en la sección.
- Los diagramas de recorrido y flujo son fundamentales para el reconocimiento de los procesos, recorridos, maquinaria y todo lo relacionado en la fabricación de productos.
- La realización de jornadas kaizen en la sección de metalistería permitió conseguir logros como: Mejoras en los procesos, eliminación de despilfarros, demarcación de zonas de almacenamiento, puestos de trabajo limpios, ordenados, seguros y de acuerdo a las necesidades del proceso.
- La implementación del trabajo estándar permitió establecer un puesto de trabajo con zonas demarcadas, herramientas y dispositivos identificados y marcados necesarios para cada puesto de trabajo, además la implementación y actualización de los planos logro facilitar el entendimiento de los mismos por parte de operarios y mejorar el proceso para cada uno de los centros de trabajo, por último los documentos de manufactura estándar logran minimizar las variaciones en los procesos , garantizando que las actividades se realicen siempre de la misma manera

- Con la creación del sistema de indicadores en la sección de metalistería se logró medir las mejoras de las propuestas implementadas y se podrá llevar un control y tener estadísticas de los procesos, con los cuales se podrá identificar falencias futuras y tomar decisiones para su mejoramiento.

8. RECOMENDACIONES

- Mantener la organización de cada uno de los puestos de trabajo de la sección, siguiendo los estándares de las 5´Ss, permitiendo el mejoramiento continuo.
- Continuar con capacitaciones de las 5´Ss para lograr la adaptación de la cultura en cada uno de los operarios.
- Implementar el trabajo estándar en las demás secciones de la empresa.
- Realizar un plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria con el fin de garantizar su buen funcionamiento evitando o disminuyendo las paradas no programadas.
- Se recomienda a la gerencia de producción una mejor programación de producción, que evite el almacenamiento de producto terminado en la sección de metalistería, además que disminuya el cambio de los operarios a diferentes secciones.
- La empresa tiene un plan a término de 2 años para realizar un nuevo diseño de planta para todas las secciones, se recomienda seguir con el diseño de planta que se propuso para la sección de metalistería, e implementar esta metodología para las demás secciones de la empresa.

BIBLIOGRAFIA

- CHASE Richard B., JACOBS F. Robert., AQUILANO Nicholas J. Administración de operaciones producción y cadena de suministros. Duodécima edición. Mc Graw Hill, 2009.
- GARCIA CRIOLLO Roberto, Ingeniería y medición del trabajo, segunda edición
- GKN DRIVELINE HEADQUARTERS, guía sobre Trabajo Estándar. Redditch, Worcestershire Reino Unido: Equipo global de mejoras practicas GKN.
- http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/PLANTILLA_C T.vsd
- http://gavilan.uis.edu.co/~garavito/docencia/asignatura1/pdfs/p3_Plantas.pdf
- LIENDO, Julio. Trabajo Estandarizado [PDF en línea]. 30 de noviembre de 2012 disponible en http://www.gotasdeconocimiento.com/pdf/1_Sistemas/trabajo_estandarizado.pdf
- ORTIZ, Néstor Raúl, Análisis y mejoramiento de los procesos de la empresa. Bucaramanga: Universidad industrial de Santander, 1999.

ANEXOS

ANEXO 1

SUPLEMENTOS MEDICION DEL TRABAJO OIT

Sistema de suplementos por descanso porcentajes de los Tiempos Básicos¹

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

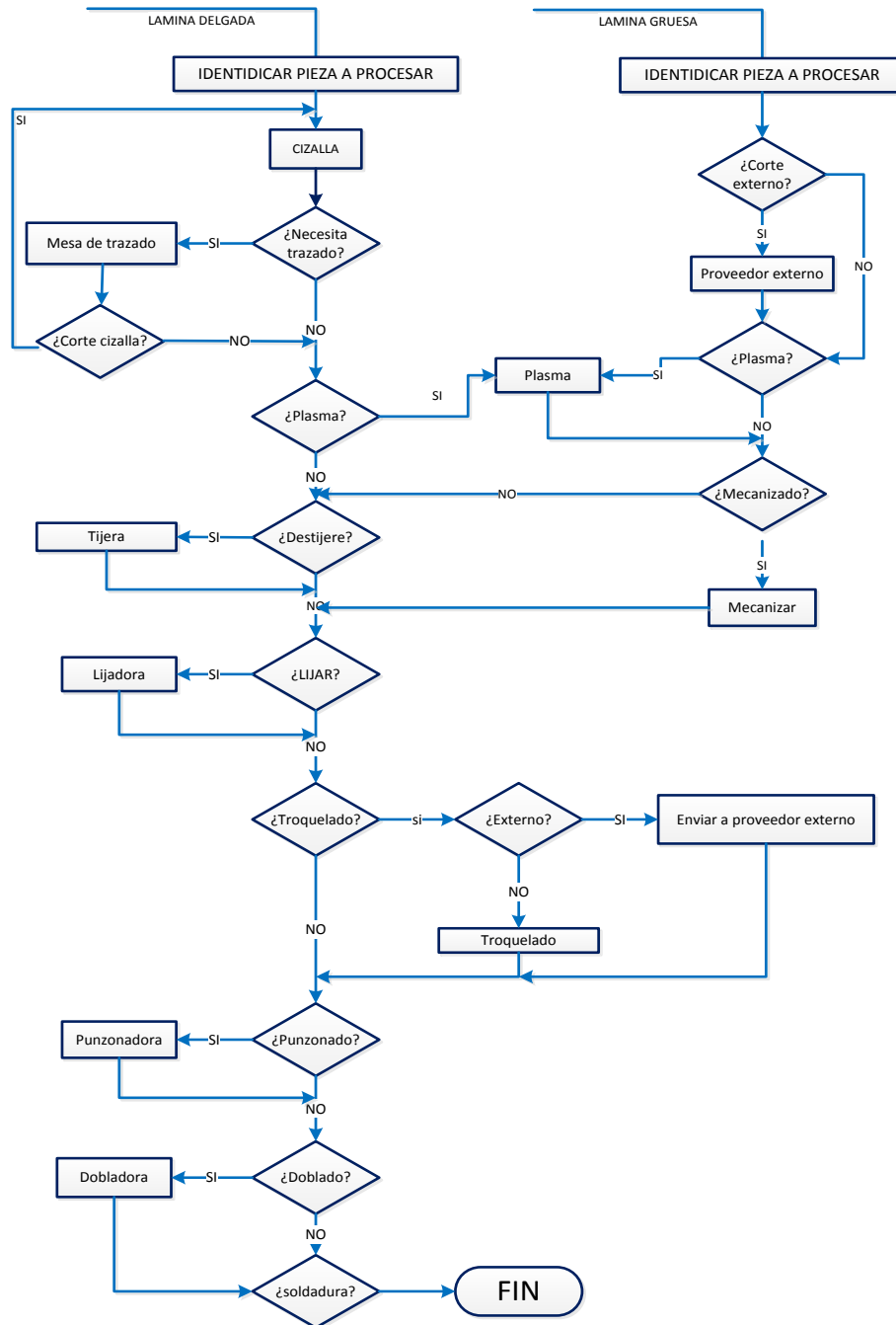
2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4		4	45
B. Suplemento por postura anormal				2	100
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte	5	5
35,5	22	máx	H. Tensión mental		
D. Mala iluminación			Proceso bastante complejo	1	1
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Bastante por debajo	2	2	Muy complejo	8	8
Absolutamente insuficiente	5	5	I. Monotonía		
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo algo monótono	0	0
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo bastante monótono	1	1
16	0		Trabajo muy monótono	4	4
8	10		J. Tedio		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

¹ Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT. Ejemplo sin valor normativo

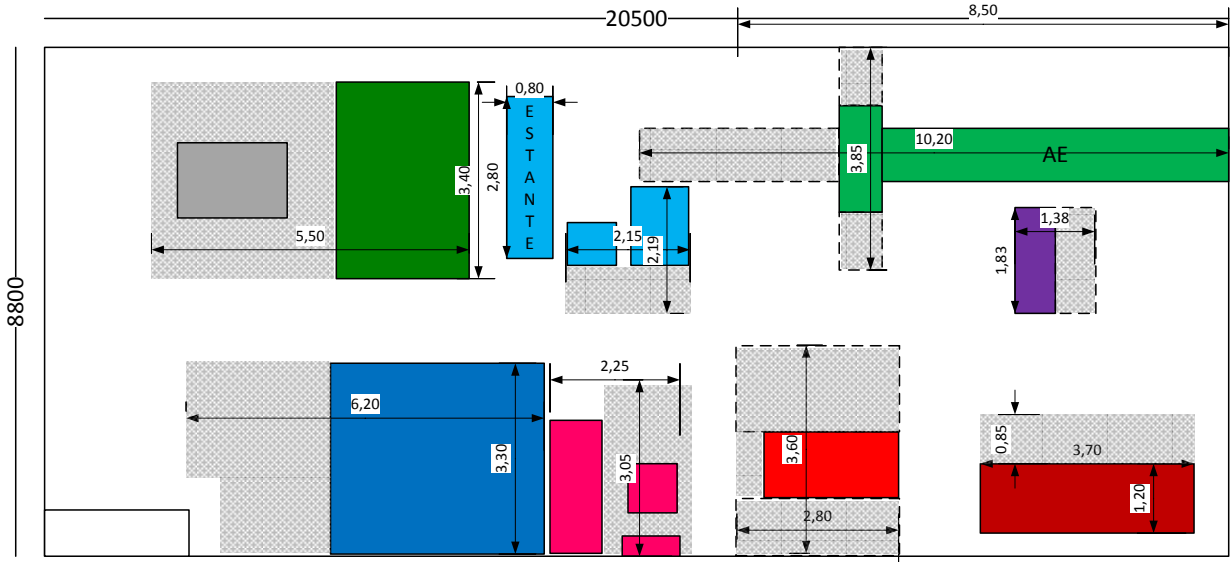
ANEXO 2

DIAGRAMA DE FLUJO



ANEXO 3

PLANTA DIAGNOSTICO SECCION METALSITERIA



- Área para operario
- Corte plasma
- Corte guillotina
- Corte cizalla
- Dobladora
- Cilindradora
- Troqueladora
- Dobladora manual
- Pulido

ANEXO 4
DIAGRAMA DE RECORRIDOS

DIAGRAMA DE RECORRIDO – INICIO CORTE PLASMA CNC-

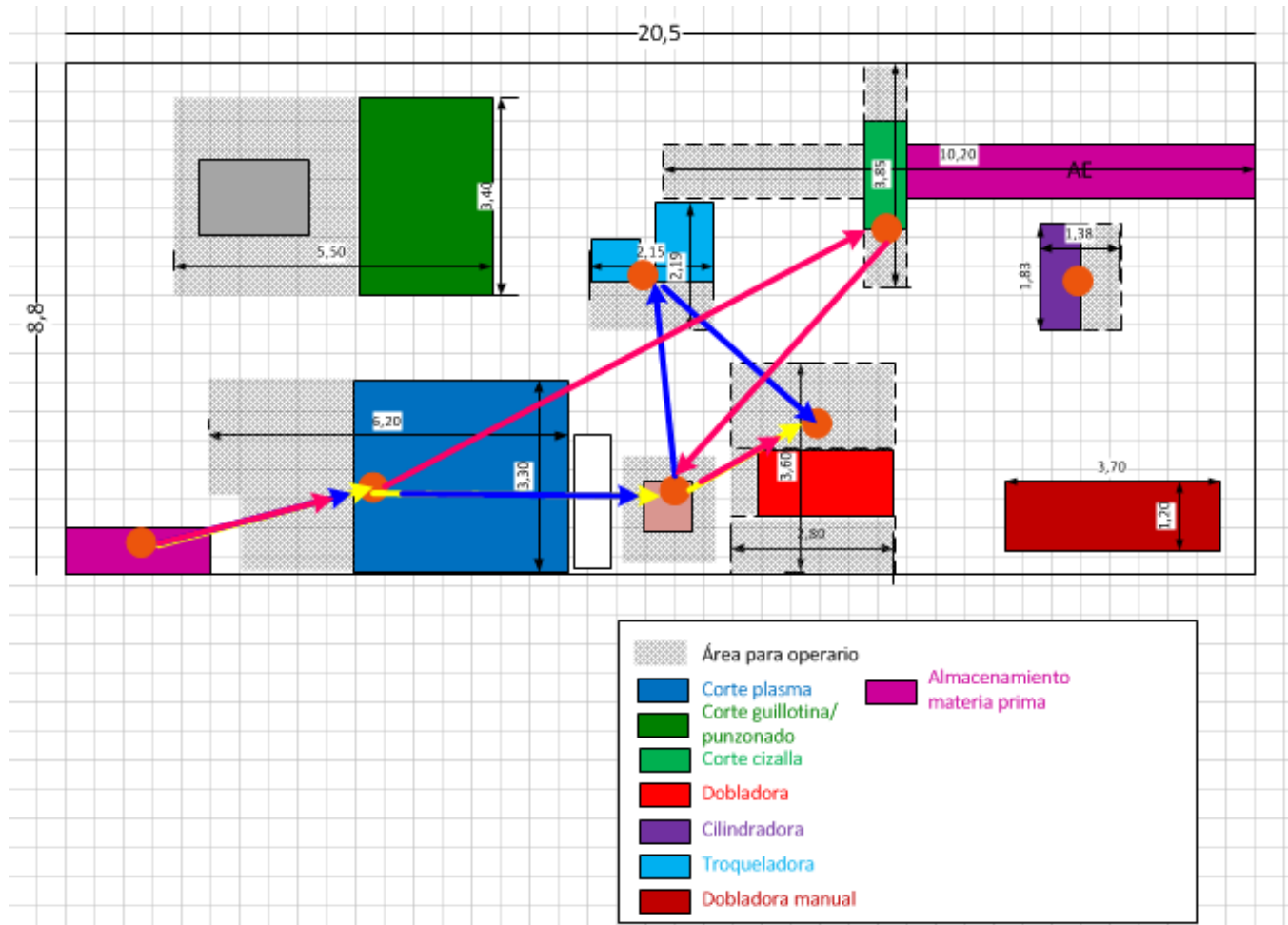


DIAGRAMA DE RECORRIDO –INICO CORTE CIZALLA-

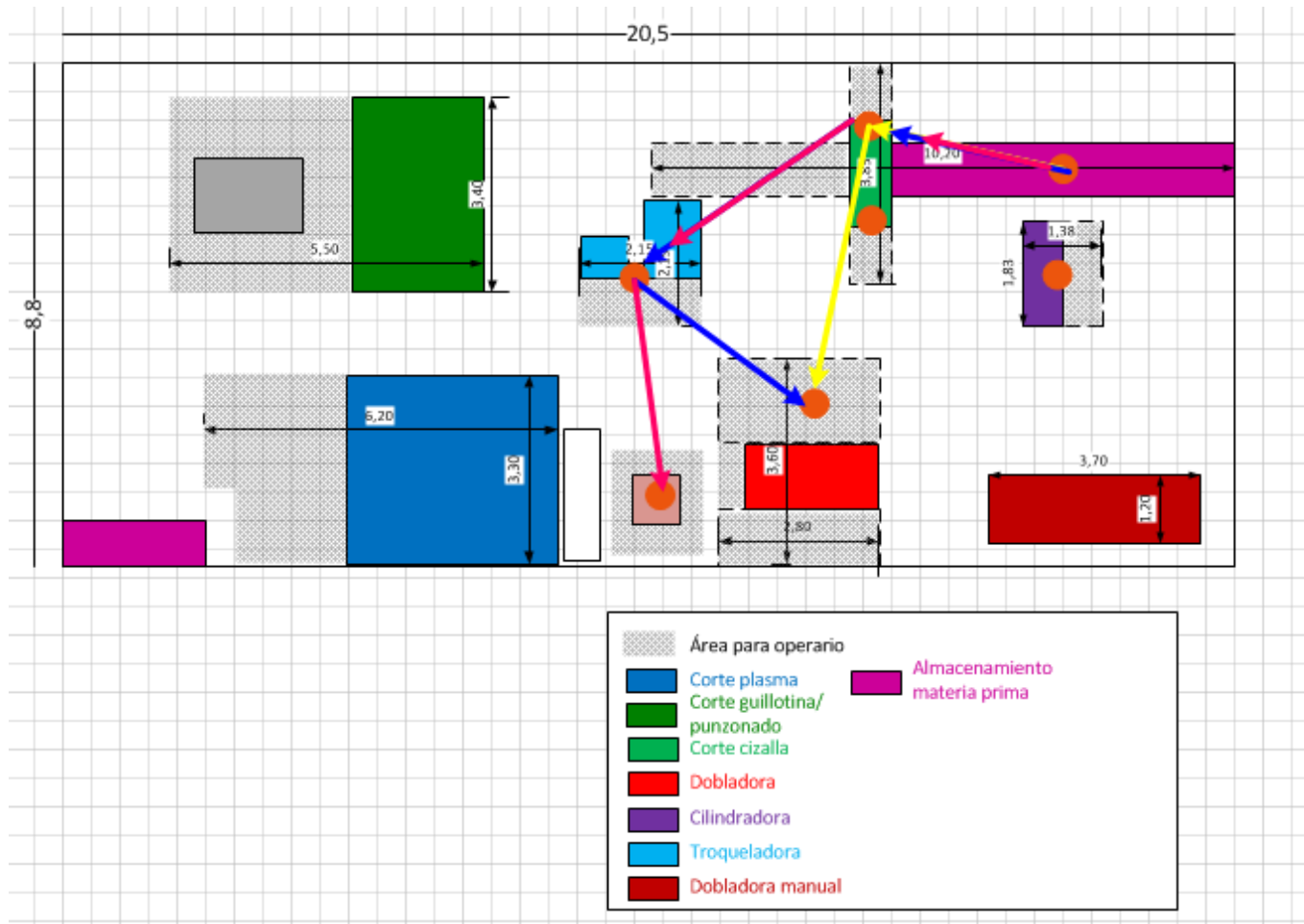
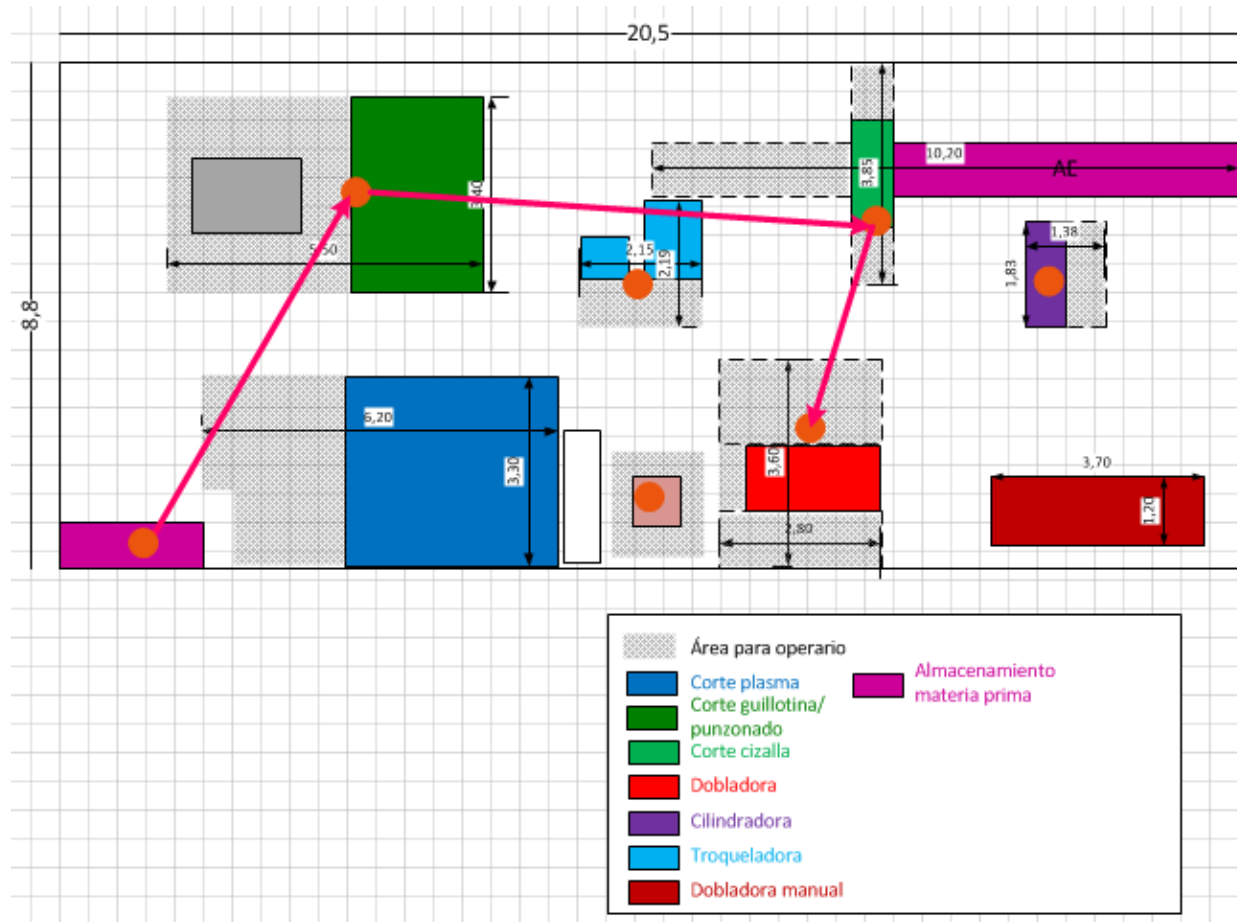


DIAGRAMA DE RECORRIDO –INICIO CORTE GUILLOTINA-



ANEXO 5
HOJA DE TOMA DE TIEMPOS

MAQUINA	Trituradora TP8	SECCION	METALISTERIA									UNIDAD DE MEDIDA	SEGUNDOS	
PUESTO DE TRABAJO	Doblado	OPERARIO	RONLAD VARGAS									OBSERVADOR	CATALINA FLOREZ H	
ELEMENTOS	CICLOS(premuestra)											NUMERO DE MUESTRAS		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DESVIACION	% error(seg)	N
	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO			
Bastidor -lateral posterior-	TC	18	16	21	14	15	14	17	14	15	14	2,247206908	2	6,46
	C	100	100	90	95	95	100	95	95	95	100			
	TN	18	16	19	14	14	14	16	13	15	14			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	973	971	975	971	972	976	973	978	974	972	2,345931703	3	3,13
	C	100	100	95	100	100	95	100	100	95	95			
	TN	973	971	926	971	972	927	973	978	925	923			
Bastidor-Lateral de tapa-	TC	11	13	12	9	11	9	9	10	7	9	1,573645312	2	3,17
	C	100	90	100	100	100	105	100	105	100	105			
	TN	11	11	12	9	11	10	9	10	7	10			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	690	693	692	691	695	696	698	692	694	690	2,643650675	3	3,97
	C	100	100	95	100	95	100	95	100	95	100			
	TN	690	693	657	691	660	696	663	692	659	690			
Bastidor-Superior de tapa-	TC	5	5	5	9	6	5	4	6	6	5	1,510658429	2	2,92
	C	100	100	100	95	100	100	95	100	100	100			
	TN	5	5	5	9	6	5	3	6	6	5			
Inspeccion Tapa bastidor	TC	12	11	19	12	16	19	13	9	14	17	3,567651733	3	7,24
	C	100	100	100	100	95	115	115	115	100	100			
	TN	12	11	19	12	16	22	15	11	14	17			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas , ajuste para doblar)	TC	547	549	552	548	543	551	549	547	542	548	3,134042473	3	5,58
	C	100	98	95	100	100	100	98	100	95	100			0
	TN	547	538	524	548	543	551	538	547	515	548			
Tolva-Esquinas inferiores laterales-(2 dobleces)	TC	11	10	7	7	8	10	8	7	9	10	1,492105522	2	2,85
	C	100	100	100	95	100	100	100	100	100	100			
	TN	11	10	7	7	8	10	8	7	9	10			
Tolva- Doblado lateral-(2 dobleces)	TC	23	21	21	22	20	17	25	16	21	20	2,616774095	2	8,76
	C	100	100	100	95	95	100	100	95	95	100			
	TN	23	21	21	21	19	17	25	15	20	20			

ELEMENTOS	CICLOS(Premuestra)										NUMERO DE CICLOS			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DESVIACION	% error(seg)	N
		TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO			
Base estructura	TC	11	9	12	8	12	13	10	12	9	10	1,5775681	2	3,18
	C	100	100	95	95	100	95	95	95	100	95			
	TN	11	9	11	8	12	12	10	11	9	10			
Inspeccion	TC	33	33	34	33	39	34	32	34	30	32	2,379696526	2	7,24
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	33	33	34	33	39	34	32	34	30	32			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y ajuste para doblar)	TC	285	279	284	282	287	286	281	279	281	281	2,838231061	3	4,58
	C	100	100	95	100	100	100	100	95	105	100			
	TN	285	279	270	282	287	286	281	265	295	281			
Cuerpo inferior o bajante	TC	23	22	24	28	23	21	28	23	23	29	2,766170437	2	9,79
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	23	22	24	28	23	21	28	23	23	29			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y ajuste para doblar)	TC	381	378	379	375	386	385	380	379	383	380	3,306559138	3	6,22
	C	95	95	100	95	95	100	100	95	100	100			
	TN	362	359	379	356	367	385	380	360	383	380			
Acople de la tolva-Lateral superior-	TC	7	4	6	7	5	8	9	6	7	9	1,427456339	2	2,61
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	7	4	6	7	5	8	9	6	7	9			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas , ajuste para doblar)	TC	523	520	513	518	524	518	523	524	520	523	3,533962208	3	7,1
	C	95	100	95	100	95	100	100	100	100	100			
	TN	497	520	487	518	498	518	523	524	520	523			
Acople de la tolva-lateral inferior-	TC	20	17	21	19	29	19	17	14	18	17	3,963563072	3	8,93
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	20	17	21	19	29	19	17	14	18	17			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas , ajuste para doblar)	TC	186	189	180	175	182	180	179	178	186	183	4,263540521	3	10,3
	C	100	100	100	95	100	95	95	100	100	95			
	TN	186	189	180	166	182	171	170	178	186	174			

ELEMENTOS	CICLOS											NUMERO DE CICLOS		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DESVIACION	% error(seg)	N
		TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO			
Acople de la tolva-doblado frente.	TC	6	7	5	8	9	6	7	6	6	8	1,179474459	2	5,63
	C	100	95	95	100	100	100	100	100	100	95			
	TN	6	6	5	8	9	6	7	6	6	8			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas , ajuste para doblar)	TC	459	460	455	458	460	454	467	461	460	456	3,681787006	3	7,71
	C	100	90	95	100	100	100	100	95	100	105			
	TN	459	414	432	458	460	454	467	438	460	479			
Compuerta tolva	TC	4	7	5	5	5	6	8	7	6	4	1,313528327	2	2,21
	C	100	100	100	100	100	100	90	95	100	100			
	TN	4	7	5	5	5	6	7	7	6	4			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	225	231	234	223	229	233	228	231	227	230	3,446415207	3	6,75
	C	100	100	100	100	95	100	100	100	100	100			
	TN	225	231	234	223	218	233	228	231	227	230			
Compuerta obstruccion	TC	14	13	14	12	11	12	12	11	10	11	1,259666623	2	2,03
	C	105	105	105	105	105	105	105	105	105	100			
	TN	15	14	14	13	12	12	12	11	11	11			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	928	926	931	923	927	925	932	928	925	924	2,923088169	3	4,86
	C	100	100	95	100	100	100	100	95	100	100			
	TN	928	897	884	914	927	925	916	882	921	921			
Cuchillas	TC	6	8	8	6	6	7	7	7	7	8	0,850650078	2	1,52
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	98			
	TN	6	8	8	6	6	7	7	7	7	8			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	618	618	620	624	619	623	620	624	620	621	2,263232693	3	2,91
	C	100	100	100	90	100	95	100	100	100	100			
	TN	618	618	620	562	619	592	620	624	620	621			
Contracuchilla	TC	6	6	5	5	6	6	6	5	4	7	0,895162927	2	1,03
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	6	6	5	5	6	6	6	5	4	7	0,895162927	3	0,46

ELEMENTOS	CICLOS											NUMERO DE CICLOS		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DESVIACION	% error(seg)	N
		TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	975	982	982	975	976	978	973	980	971	983	4,143267632	3	9,76
	C	100	100	100	95	95	100	100	105	95	100			
	TN	975	982	982	926	927	978	973	1029	922	983			
Rieles de la base estructura	TC	7	9	9	6	5	7	6	7	6	9	1,25709365	2	2,02
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	7	9	9	6	5	7	6	7	6	9			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	669	675	678	668	675	668	674	671	667	678	4,217687623	3	10,1
	C	95	100	100	100	95	100	100	95	100	100			
	TN	636	675	678	668	641	668	674	637	667	678			
Tapa de la tolva	TC	8	9	10	6	8	7	9	9	7	10	1,04468177	2	1,4
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	8	9	10	6	8	7	9	9	7	10			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	483	484	492	487	482	480	485	488	490	491	4,049691346	3	9,32
	C	95	100	95	105	100	100	95	100	105	95			
	TN	459	484	467	511	482	480	461	488	515	466			
vicera	TC	6	5	8	7	7	8	6	8	5	8	1,016239801	2	1,32
	C	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	6	5	8	7	7	8	6	8	5	6			
ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	TC	725	727	736	724	728	733	725	730	734	731	4,164666186	3	9,86
	C	95	100	95	100	100	95	100	100	100	95			
	TN	689	727	699	724	728	696	725	730	734	694			
Soporte de la tolva-laterales externos-	TC	4	6	7	5	6	6	8	6	5	3	1,402158653	2	2,51
	C	95	100	100	100	100	100	100	100	100	90			
	TN	4	6	7	5	6	6	8	6	5	3			
soporte de la tolva-laterales internos-	TC	21	25	23	21	21	22	23	24	21	25	1,557175506	2	3,1
	C	95	100	100	100	100	100	100	95	100	100			
	TN	20	25	23	21	21	22	23	22	21	25			
NOMENCLATURA	TC	Tiempo cronometro				TN	Tiempo Normal				valor de confianza = 95%			
	C	Calificacion				TO	Tiempo Operario				porcentaje de error 3 seg			

MAQUINA	Trituradora TP8	SECCION		METALISTERIA		UNIDAD DE MEDIDA		SEGUNDOS						
PUESTO DE TRABAJO	PUNZONADO	OPERARIO		ELISAIN FLOREZ		OBSERVADOR		CATALINA FLOREZ H						
ELEMENTOS	CICLOS										NUMERO DE MUESTRAS			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	DESVIACION	% error(seg)	N
	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO			
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	137	132	134	138	136	135	132	143	137	138	3,259175083	3	6,04
	C	95	90	95	100	98	98	100	100	98	98			
	TN	130	119	127	138	133	132	132	143	134	135			
Acople tolva punzonado (1)	TC	7	5	4	6	5	9	6	7	7	5	1,476250506	2	2,79
	C	98	98	98	100	100	100	100	100	100	100			
	TN	7	5	4	6	5	9	6	7	7	5			
ACICLICO cambio de troquel	TC	136	130	136	133	134	135	134	131	138	137	2,547329757	3	3,69
	C	100	100	95	100	98	98	98	100	100	95			
	TN	136	130	129	133	131	132	131	131	138	130			
Acople tolva punzonado (2)	TC	5	6	7	4	5	6	5	5	5	5	0,845753445	2	0,91
	C	100	100	100	100	100	100	98	100	98	100			
	TN	5	6	7	4	5	6	5	5	5	5			
ACICLICO cambio de troquel	TC	115	118	120	115	117	118	123	124	123	121	3,306559138	3	6,22
	C	100	95	100	100	98	98	98	100	100	95			
	TN	115	112	120	115	115	116	121	124	123	115			
Acople tolva punzonado (3)	TC	10	7	8	5	7	6	7	8	9	7	1,225535711	2	1,92
	C	100	100	100	90	100	100	98	100	98	100			
	TN	10	7	8	5	7	6	7	8	8	7			
ACICLICO cambio de troquel	TC	124	125	123	128	132	129	125	123	128	132	3,414023368	3	6,63
	C	100	95	100	100	98	98	98	100	95	100			
	TN	124	119	123	128	129	126	123	123	122	132			
Acople tolva punzonado (4)	TC	10	7	5	9	8	9	10	10	8	10	1,405845337	2	2,53
	C	100	100	100	90	95	95	98	95	98	95			
	TN	10	7	5	8	8	9	9	9	8	9			
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	157	154	153	150	158	149	150	156	153	159	3,541813722	3	7,13
	C	100	90	95	98	98	98	95	95	100	100			
	TN	157	139	145	147	155	146	143	148	153	159			

ELEMENTOS	CICLOS											DESVIACION	% error(seg)	N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO			
Punzonado Rieles de la base estructura	TC	6	5	6	6	6	8	7	6	8	8	1,11788292	2	1,5985
	C	100	100	90	95	95	95	95	100	100	100			
	TN	6	5	5	6	6	7	7	6	8	8			
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	1538	1537	1539	1545	1533	1535	1542	1540	1537	1538	3,405877273	3	6,5948
	C	100	100	100	95	100	100	100	100	95	105			
	TN	1538	1537	1539	1468	1533	1535	1542	1540	1460	1615			
Troquelado Bastidor laterales	TC	14	12	13	15	13	15	13	12	14	17	1,536348633	2	3,0193
	C	95	100	95	98	100	98	95	100	95	95			
	TN	13	12	12	15	13	15	13	12	14	16			
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	145	142	143	146	139	145	144	138	137	143	3,155242551	3	5,6599
	C	100	100	100	95	100	100	100	100	95	105			
	TN	145	142	143	139	139	145	144	138	130	150			
Contracuchilla punzonado (1)	TC	7	6	6	7	6	6	6	5	6	6	0,512748585	2	0,3363
	C	100	100	98	95	100	100	98	100	100	100			
	TN	7	6	6	7	6	6	6	5	6	6			
ACICLICO cambio de troquel	TC	120	125	131	125	133	130	123	125	125	126	3,917198545	3	8,7236
	C	100	95	95	100	98	98	98	100	100	100			
	TN	120	119	124	125	130	127	121	125	125	126			
Contracuchilla punzonado (2)	TC	6	7	8	6	5	6	6	7	7	8	0,982513783	2	1,2348
	C	100	98	100	95	100	95	100	100	100	100			
	TN	6	7	8	6	5	5	6	7	7	8			
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	330	328	334	329	332	329	327	324	325	337	3,979112129	3	9,0015
	C	100	100	100	95	100	95	100	95	95	95			
	TN	330	328	334	313	332	313	327	308	309	320			
Juego de martillos	TC	7	6	6	6	6	7	8	5	8	6	0,946718895	2	1,1465
	C	100	98	100	95	100	95	100	100	100	100			
	TN	7	6	6	6	6	7	8	5	8	6			
NOMENCLATURA	TC	Tiempo cronometro				TN	Tiempo Normal				valor de confianza = 95%			
	C	Calificacion				TO	Tiempo Operario				porcentaje de error 3 seg			

ELEMENTOS	CICLOS(PREMUESTRA)											DESVIACION	% error(seg)	N
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10			
		TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO			
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	329	337	334	333	336	331	327	336	332	339	3,747591819	3	7,9845
	C	95	95	100	95	100	95	100	100	100	100			
	TN	313	320	334	316	336	314	327	336	332	339			
Punzonado tuerca mariposa	TC	7	7	7	5	6	6	6	7	6	6	0,582508941	2	0,434
	C	100	98	100	95	100	100	100	100	100	100			
	TN	7	7	7	5	6	6	6	7	6	6			
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	325	328	329	336	337	336	335	331	334	330	4,067486256	3	9,4058
	C	100	100	100	95	100	95	100	100	100	100			0
	TN	325	328	329	319	337	319	335	331	334	330			0
Punzonado compuerta tolva	TC	7	9	7	10	9	7	10	7	9	6	1,382998353	2	2,4466
	C	100	98	100	90	95	100	90	100	95	100			0
	TN	7	9	7	9	9	7	9	7	9	6			0
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	330	326	327	337	331	336	335	335	336	328	4,175324339	3	9,9111
	C	100	100	100	95	100	95	100	100	100	100			0
	TN	330	326	327	320	331	319	335	335	336	328			0
Soporte de la base troquelado (2)	TC	12	8	11	11	9	8	9	11	10	10	1,107223254	2	1,5682
	C	90	100	100	100	100	100	100	100	100	95			0
	TN	11	8	11	11	9	8	9	11	10	10			0
ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	TC	1569	1567	1568	1571	1568	1572	1572	1568	1572	1570	1,946506843	3	2,154
	C	100	105	95	95	100	100	95	105	100	100			0
	TN	1569	1645	1490	1492	1568	1572	1493	1646	1572	1570			0
Base de maquina	TC	61	65	64	65	68	67	65	68	69	64	2,527341379	3	3,6314
	C	100	100	100	100	100	95	100	95	100	95			
	TN	61	65	64	65	68	64	65	61	65	69			
NOMENCLATURA	TC	Tiempo cronometro				TN	Tiempo Normal				valor de confianza = 95%			
	C	Calificacion				TO	Tiempo Operario				porcentaje de error 3 seg			

MAQUINA	Trituradora TP8		SECCION		METALISTERIA		UNIDAD DE MEDIDA		SEGUNDOS														
PUESTO DE TRABAJO	Corte plasma		OPERARIO		CARLOS PERALTA		OBSERVADOR		CATALINA FLOREZ H														
ELEMENTOS	CICLOS										CONTINUACION NUMERO DE MUESTRAS												
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		DESVIACION	% error(seg)	N
	TO	TM	TO	TM	TO	TM	TO	TM	TO	TM	TO	TM	TO	TM	TO	TM	TO	TM					
ACICLICO programacion y subida de lamina	TC	178	185	180	179	183	182	170	178	182	180										4,083843506	3	9,481584
	C	100	95	95	100	100	100	100	98	100	98												
	TN	178	176	171	179	183	182	170	174	182	176												
Corte chumacera por pieza	TC		120	115	115	116	115	117	118	115	115	116									1,686548085	3	3,638502
	C		100	100	100	100	100	100	100	100	100												
	TN		120	115	115	116	115	117	118	115	115	116											
ACICLICO Bajada de lamina por pieza	TC	19	18	20	20	20	20	20	19	19	10										3,064129385	3	5,337734
	C	100	95	100	100	98	98	100	100	100	100												
	TN	19	17	20	20	20	20	20	19	19	10												
ACICLICO programacion y subida de lamina	TC	120	125	129	128	125	123	123	125	127	128										2,790858092	3	4,428108
	C	100	95	95	95	95	100	100	100	100	100												
	TN	120	119	123	122	119	123	123	125	127	128												
Corte soporte de la Tolva de alimentacion por pieza	TC		115	110	110	109	105	109	110	110	105	105									3,119829055	3	5,533556
	C		100	100	100	100	100	100	100	100	100												
	TN		115	110	110	109	105	109	110	110	105	105											
ACICLICO Bajada de lamina por pieza	TC	20	21	19	20	19	21	20	18	19	21										1,032795559	2	1,364438
	C	100	95	100	100	98	98	100	100	100	100												
	TN	20	20	19	20	19	21	20	18	19	21												
ACICLICO programacion y subida de lamina	TC	180	175	180	175	182	182	178	180	180	170										3,794733192	3	8,18663
	C	100	100	100	100	100	95	100	98	95	105												
	TN	180	175	180	175	182	173	178	176	171	179												
Corte acople de la Tolva de alimentacion por pieza	TC		34	29	30	35	35	32	34	31	32										2,110818693	2	5,699373
	C		100	100	100	100	100	100	100	100	100												
	TN		34	29	30	35	35	32	34	31	32												
ACICLICO Bajada de lamina por pieza	TC	15	13	15	13	14	14	15	15	15	15										0,843274043	2	0,909626
	C	100	95	100	100	98	98	100	100	100	100												
	TN	15	12	15	13	14	14	15	15	15	15												
NOMENCLATURA	TC	Tiempo cronometro		TN	Tiempo Normal		TM	Tiempo Maquina															
	C	Calificacion		TO	Tiempo Operario																		

MAQUINA	Trituradora TP8	SECCION		METALISTERIA		UNIDAD DE MEDIDA		SEGUNDOS									
PUESTO DE TRABAJO	CORTE GUILLOTINA	OPERARIO		JORGE RONDON		OBSERVADOR		CATALINA FLOREZ H									
ELEMENTOS	CICLOS (premuestra)										NUMERO D EMUESTRAS						
		1	2	3	4	5	6					DESVIACION	% error(seg)	N			
	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO	TO						
ACICLICO programacion y subida de lamina	TC	200	210	205	200	203	205	204	203	205	202	2,907843798	3	4,807			
	C	100	90	95	95	100	98	100	95	100	98						
	TN	200	189	195	190	203	201	204	193	205	198						
Corte guillotina bastidor	TC	103	90	95	100	95	95	98	95	100	102	4,001388648	3	9,103			
	C	95	100	100	95	100	100	100	100	100	95						
	TN	98	90	95	95	95	95	98	95	100	97						
ACICLICO programacion y subida de lamina	TC	235	230	236	240	239	231	234	238	232	239	3,596294389	3	7,353			
	C	100	95	95	95	100	100	100	100	100	100						
	TN	235	219	224	228	239	231	234	238	232	239						
Corte guillotina tolva de alimentacion	TC	200	205	195	198	202	203	196	201	195	200	3,43996124	3	6,727			
	C	100	95	100	100	100	95	105	98	100	98						
	TN	200	195	195	198	202	193	206	197	195	196						
ACICLICO programacion y subida de lamina	TC	175	180	186	184	180	183	186	183	179	180	3,438345856	3	6,721			
	C	105	95	95	100	100	100	95	100	100	98						
	TN	184	171	177	184	180	183	177	183	179	176						
Corte guillotina cribas	TC	84	78	81	79	77	79	81	85	83	85	2,936362073	3	4,902			
	C	100	100	95	100	100	100	100	98	100	98						
	TN	84	78	77	79	77	79	81	83	83	83						
ACICLICO programacion y subida de lamina	TC	185	176	180	184	175	180	183	178	185	184	3,741657387	3	7,959			
	C	100	95	95	100	100	100	100	98	100	98						
	TN	185	167	171	184	175	180	183	174	185	180						
Corte guillotina compuerta de obstruccion	TC	34	36	34	35	32	33	35	30	30	32	2,078995484	3	2,457			
	C	100	95	100	95	100	100	100	100	100	100						
	TN	34	34	34	33	32	33	35	30	30	32						
ACICLICO programacion subida de la lamina	TC	150	155	162	153	155	156	153	158	159	154	3,43996124	3	6,727			
	C	100	100	95	95	98	98	100	100	100	100						
	TN	150	155	154	145	152	153	153	158	159	154						
NOMENCLATURA	TC	Tiempo cronometro				TN	Tiempo Normal				valor de confianza = 95%						
	C	Calificacion				TO	Tiempo Operario				porcentaje de error 3 seg						

ANEXO 6


TABLA DE SUPLEMENTOS POR PUESTO DE TRABAJO

Puesto de trabajo	CONSTANTES		Trabajo de Pie	Postura Anormal	Uso de la Fuerza /Energía muscular	Iluminación	Condiciones Atmosféricas-Calor	Tensión Visual	Ruido	Tensión Mental	Monotonía Mental	Monotonía Física	% Total Suplementos
	SUPLEMENTOS												
	Personales	Fatiga											
Cortar / Guillotina	9	2	-	1	0	1	2	2	1	0	-	18	
Doblar /Dobladora Eléctrica	5	2	2	-	-	1	2	2	1	0	-	15	
Punzonado /Cizalla Universal	5	-	0	-	0	1	3	2	1	4	-	16	
Troquelado/Troqueladora ZANI	5	-	0	-	0	1	3	3	1	4	-	17	
Cortar ángulo/Cizalla Universal	5	2	-	0	0	1	2	3	1	0	-	14	
Cortar Platina- Cizalla Universal	5	-	0	0	0	1	2	2	1	0	-	11	
Lijar/lima manual	5	2	-	-	0	1	-	0	-	0	0	8	
Pulir /Pulidora Eléctrica	9	2	-	1	-	1	-	0	-	0	-	13	
Destijado en Cizalla Universal	5	2	-	0	0	1	2	3	1	0	-	14	
Corte/ Plasma	5	3	-	11	2	1	-	0	1	1	-	24	
Cilindradora Mecánica	5	2	-	-	-	1	-	0	-	1	2	11	
Comprimir en Prensa Hidráulica	5	2	-	-	-	1	0	0	-	0	-	8	
Pulir en Esmeril	5	2	-	-	-	1	-	0	-	0	-	8	
Rayado	5	2	-	-	2	1	2	0	-	-	-	12	

ANEXO 7
RESUMEN TIEMPO TIPO POR PIEZA


PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	TAPA BATIDOR	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% contingencia	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO programacion y subida de lamina	162	175	182								173	24	214,52	1,2	217,126
CORTE PLASMA CNC	corte bastidor	63	59	60								61	24	75,2267	1,2	76,1404
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO bajada de lamian por pieza	15	12	15								14	24	17,36	1,2	17,5709
PULIDO	PULIR (ESMERIL) tapa de bastidor	62	59	58	60							60	8	64,4355	1,2	65,2181
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado una sola vez	973	971	926								957	15	1100,17	1,2	1113,53
DOBLADORA	Bastidor-Lateral de tapa-	11	11	12								11,3	15	13,0333	1,2	13,1916
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar	690	693	657								680	15	782,153	1,2	791,653
DOBLADORA	Bastidor-Superior de tapa-	9	6	2								5,67	15	6,51667	1,2	6,59582
DOBLADORA	Inspeccion Tapa bastidor-	12	11	19								14	15	16,1	1,2	16,2955

PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	BASTIDOR LATERALES	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO programacion y subida de lamina	162	175	182								173	24	214,52	1,2	217,126
CORTE PLASMA CNC	corte bastidor	63	59	60								61	24	75,22667	1,2	76,1404
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO bajada de lamian por pieza	15	12	15								14	24	17,36	1,2	17,5709
PULIDO	PULIR (ESMERIL) Laterales del bastidor	30	33	34	30	35	32	33				33	8	35,14629	1,2	35,5732
TROQUELADO	ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	1538	1537	1539	1468	1533	1535	1542				1527	17	1787,05	1,2	1808,75
TROQUELADO	Ttroquelado lateral del bastidor-	13	12	12								12,52	17	14,64743	1,2	14,8253
RAYADO	Rayado lateral del bastidor	15	17	19	19	16						17,15	12	19,208	1,2	19,4413
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas , ajuste para doblar)	459	414	432								435,1	15	500,3458	1,2	506,423
DOBLADORA	Doblado- lateral del bastidor-	18	16	19	14	14	14	16				15,78	15	18,15144	1,2	18,3719

PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	ROTOR	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO programacion y subida de lamina	188	177	171	184	175	180	1799				411	24	509,1086	1,2	515,292
CORTE PLASMA CNC	Corte rotor	18	20									19	24	23,56	1,2	23,8462
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO bajada de lamina por pieza	15	22	17	18	17	20					18	24	22,52667	1,2	22,8003


PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	CUERPO INFERIOR	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO programacion y subida de lamina	175	171	178	170	180	175	170	172			174	24	215,605	1,2	218,224
CORTE PLASMA CNC	uerpo inferior o bajante po	50										50	24	62	1,2	62,753
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO bajada de lamian por pieza	19	17									18	24	22,32	1,2	22,5911
PULIDO	Lijar cuerpo inferior o bajante	20	22	25	24	22						23	8	24,408	1,2	24,7045
RAYADO	Rayar cuerpo inferior o bajante	11	12	17	16	18	19	20	21			16,7	12	18,697	1,2	18,9241
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas y ajuste para doblar)	285	279	270	282	287						281	15	322,644	1,2	326,563
DOBLADORA	Cuerpo inferior o bajante	23	22	24	28	23	21	28	23	23	29	24,4	15	28,0612	1,2	28,402

PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	ROTOR	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO Recoleccion de material(retal)	236	226	223	227	223	214	229	211			224	11	248,2446	1,2	251,26
CORTE ANGULO PLATINA	corte de retal para cuchilla (4 cortes consecutivos)(PLATINA)	10	12	9	12	10						11	11	11,766	1,2	11,9089
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO poner plantilla	348	351	326	334	330	349	326				338	11	374,8232	1,2	379,376
CORTE ANGULO PLATINA	Corte de cuchilla (1)	6	7									6	11	7,18725	1,2	7,27454
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO recoleccion de cuchillas por pieza	8	12	9								9,587	11	10,6412	1,2	10,7704
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado	928	897	884	914	927						910,1	15	1046,604	1,2	1059,32
DOBLADORA	Cuchillas	6	8									6,885	15	7,91775	1,2	8,01392



PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	CONTRACUCHILLAS	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ					PRO M	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1 TN	2 TN	3 TN	4 TN	5 TN	6 TN	7 TN	8 TN	9 TN	10 TN					
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO Recoleccion de material(retal)	237	231	235	230	235	233	234	238			234	11	259,915	1,2	263,072
CORTE ANGULO PLATINA	corte de retal para cuchilla (4 cortes consecutivos)(PLATINA)	9	13	10	10							11	11	11,7383	1,2	11,8808
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO poner plantilla	299	318	308	315	305	314	322	319			313	11	346,875	1,2	351,088
CORTE ANGULO PLATINA	Corte de cuchilla (1)	6										6	11	6,66	1,2	6,74089
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO recoleccion de cuchillas por pieza	7	11	10	9							9,44	11	10,4756	1,2	10,6029
PUNZONADO	ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	145	142	143	139	139	145					142	16	164,855	1,2	166,858
PUNZONADO	contracuchilla punzonado (1)	6,59										6,59	16	7,6444	1,2	7,73725
PUNZONADO	ACICLICO cambio de troquel	120	119	124	125	130	127	121	125			124	16	143,765	1,2	145,511
PUNZONADO	Contracuchilla punzonado (2)	5,93	7,09									6,51	16	7,54893	1,2	7,64062
PULIDO	pulir (esmeril) contracuchill	7	8									7,5	8	8,1	1,2	8,19838
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se realiza rayado	618	618	620								619	15	711,467	1,2	720,108
DOBLADORA	Doblado contracuchilla	6	6									6	15	6,9	1,2	6,98381

PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	JUEGO DE MARTILLOS	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM	%	T.A.	%	Tiempo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	T.N.	SUP		conting	tipo
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO Recoleccion de material(retal)	164	165	169	164	160	154	168				163	11	181,3153	1,2	183,518
CORTE ANGULO PLATINA	corte de retal para juego de martillos (4 cortes consecutivos) PLATINA	9	11	10								10	11	11,1	1,2	11,2348
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO poner plantilla	295	317	297	318	305	319	315	321			311	11	345,0435	1,2	349,234
CORTE ANGULO PLATINA	Corte juego de martillos (2)	11	10	13	12	15						12	11	13,53756	1,2	13,702
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO recoleccion de cuchillas por pieza	13	10	9	10	10						10,35	11	11,48628	1,2	11,6258
PUNZONADO	ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del	330	328	334	313	332	313	327	308	309		321,4	16	372,8304	1,2	377,359
PUNZONADO	Punzonado juego d emartillos	7	6									6,268	16	7,270648	1,2	7,35896
PULIDO	pulir (esmeril) juego de martillos	10	11	14	11							11,56	8	12,4875	1,2	12,6392

PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	TOLVA DE ALIMENTACION	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ					PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1 TN	2 TN	3 TN	4 TN	5 TN	6 TN	7 TN	8 TN	9 TN	10 TN					
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO programacion y subida de lamina	120	119	123	122							121,0	24	150,04	1,2	151,862
CORTE PLASMA CNC	corte Tolva de alimentacion	115	110	110	109	105						109,8	24	136,152	1,2	137,806
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO bajada de lamina por pieza	20	21									20,5	24	25,42	1,2	25,7287
PULIDO	Lijar tolva de alimetacion	71	70	71	70							70,6	8	76,275	1,2	77,2014
Rayado	Rayado tolva-	235	218	228	223	208	214	225				221,6	12	248,16	1,2	251,174
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas , ajuste para doblar)	547	538	524	548	543	551					541,9	15	623,189	1,2	630,758
DOBLADORA	Tolva-Esquinas inferiores laterales-(2 dobleces)	11	10	7								9,2	15	10,58	1,2	10,7085
DOBLADORA	Tolva- Doblado lateral-(2 dobleces)	23	21	21	21	19	17	25	15			20,3	15	23,3195	1,2	23,6027

PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	ACOPLE TOLVA	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO programacion y subida de lamina	120	119	123	122							121,0	24	150,04	1,2	151,862
CORTE PLASMA CNC	corte Tolva de alimentacion	115	110	110	109	105						109,8	24	136,152	1,2	137,806
CORTE PLASMA CNC	ACICLICO bajada de lamina por pieza	20	21									20,5	24	25,42	1,2	25,7287
PUNZONADO	ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	130	119	127	138	133	132					130,0	16	150,767	1,2	152,598
PUNZONADO	Acople tolva punzonado (1)	7	5	4								5,2	16	5,98715	1,2	6,05987
PUNZONADO	troquel	136	130	129								131,7	16	152,811	1,2	154,667
PUNZONADO	Acople tolva punzonado (2)	5	6	7								6,0	16	7,01413	1,2	7,09933
PUNZONADO	ACICLICO cambio de troquel	115	112	120	115	115	116					115,4	16	133,864	1,2	135,49
PUNZONADO	Acople tolva punzonado (3)	10	7									8,2	16	9,4772	1,2	9,59231
PUNZONADO	ACICLICO cambio de troquel	124	119	123	128	129	126	123				124,6	16	144,508	1,2	146,263
PUNZONADO	Acople tolva punzonado (4)	10	7	5								7,3	16	8,4332	1,2	8,53563
PULIDO	Lijar tolva de alimetacion	71	70	71	70							70,6	8	76,275	1,2	77,2014
Rayado	Rayado tolva-	235	218	228	223	208	214	225				221,6	12	248,16	1,2	251,174
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas , ajuste para doblar)	547	538	524	548	543	551					541,9	15	623,189	1,2	630,758
DOBLADORA	Tolva-Esquinas inferiores laterales-(2 dobleces)	11	10	7								9,2	15	10,58	1,2	10,7085
DOBLADORA	Tolva- Doblado lateral-(2 dobleces)	23	21	21	21	19	17	25	15			20,3	15	23,3195	1,2	23,6027

PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	COMPUERTA DE LA TOLVA	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CIZALLA GUILLOTINA	ACICLICO programacion y subida de lamina	150	155	154	145	152	153	153				151,7	18	179,028	1,2	181,202
CIZALLA GUILLOTINA	Corte	33	33	33	33	35	38					34,3	18	40,5133	1,2	41,0054
PUNZONADO	ACICLICO bajada de lamina por pieza	325	328	329	319	337	319	335	331	334		328,6	16	381,176	1,2	385,806
PUNZONADO	Punzonado	7	9	7								7,5	16	8,7464	1,2	8,85263
PULIDO	Pulir (esmeril) compuerta de la tolva antes de	20	19	22	18							19,7	8	21,2895	1,2	21,5481
PULIDO	Pulir (esmeril) compuerta de la tolva despues de punzonado	6	5	7	4		551					114,6	8	123,768	1,2	125,271
RAYADO	rayado compuertaa tolva	10	9									9,3	12	10,36	1,2	10,4858
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas , ajuste para doblar)	459	414	432	458	460	454	467	438			447,8	15	514,941	1,2	521,196
DOBLADORA	Doblar compuerta de la tolva	4	7									5,5	15	6,3365	1,2	6,41346

PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	TAPA TOLVA	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CORTE PLASMA	ACICLICO programacion y subida	185	187	180	184	183	180					183,2	24	227,127	1,2	229,885
CORTE PLASMA	Corte tapa por pieza	28	38	22								29,3	24	36,3733	1,2	36,8151
PULIDO	pulir (esmeril) tapa tolv	12	13									12,7	8	13,662	1,2	13,8279
DOBLADORA	ACICLICO (cambio de matriz, muelas y realizar tope) se	636	675	678	668	641	668	674	637	667	678	662,2	15	761,559	1,2	770,808
DOBLADORA	Doblar	8	9	22	18							14,3	15	16,4105	1,2	16,6098
PRODUCTO	TP8	UNIDAD DE MEDIDA					SEGUNDOS									
PIEZA:	BASE DE LA MAQUINA	OBSERVADOR					CATALINA FLOREZ									
PUESTO DE TRABBAJO	ELEMENTO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	PROM T.N.	% SUP	T.A.	% conting	Tiempo tipo
		TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN	TN					
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO Poner angulo en la maquina.	8	10	12								10,0	14	11,4	1,2	11,5385
CORTE ANGULO PLATINA	Corte Base de maquina(6 piezas)	40	45	40	43	42	47	42	45	42		42,8	14	48,8363	1,2	49,4295
CORTE ANGULO PLATINA	ACICLICO recoleccion de pieza	8	6	5								6,1	14	6,973	1,2	7,05769
PUNZONADO	ACICLICO Preparacion maquina (ubicación del troquel)	1569	1645									1607,2	17	1880,39	1,2	1903,23
PUNZONADO	Troquelado	61	65	64	65							63,6	17	74,4325	1,2	75,3365
DOBLADORA	Doblar	11	9	11								10,3	15	11,8718	1,2	12,016
DOBLADORA	Inspeccion	33	33	34	33	39	34	32				33,9	15	38,9636	1,2	39,4369

ANEXO 8
ENCUESTA 5´SS

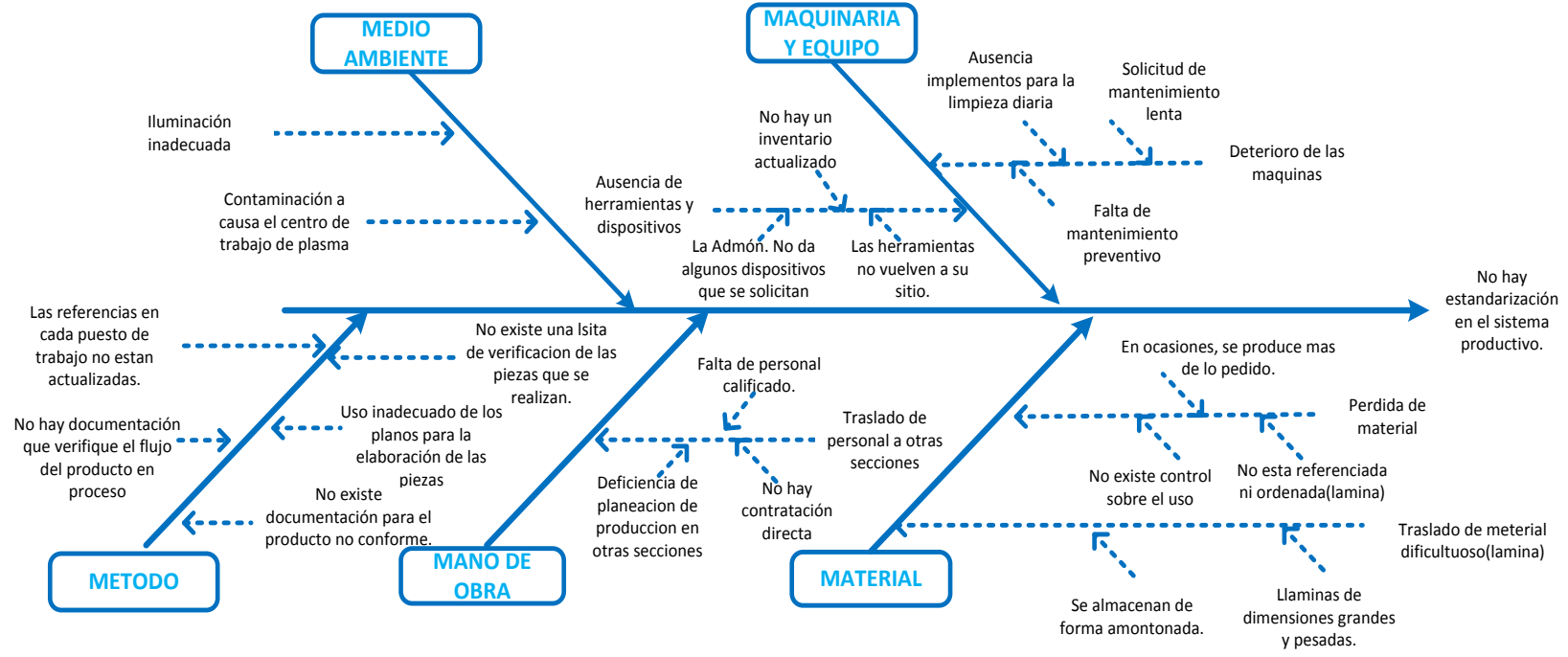
Marque con una X considerando: 1: Deficiente 2: Insuficiente 3: Aceptable 4: Sobresaliente 5: Excelente	1	2	3	4	5
1. SEIRI: CLASIFICAR					
1.1 ¿Se controla la cantidad de productos almacenados en su puesto de trabajo?		X			
1.2 ¿Los elementos usados para su labor, están en su puesto de trabajo?		X			
1.3 ¿Cuenta con los objetos estrictamente necesarios para llevar a cabo su labor?				X	
1.4 ¿Son usadas todas las máquinas que se encuentran en su sección de trabajo?			X		
1.5 ¿Su puesto de trabajo está libre de elementos que puedan afectar su salud?			X		
2. SEITON: ORGANIZAR					
2.1 ¿Los implementos necesarios para su trabajo, están en el lugar que corresponde?		X			
2.2 ¿Se encuentra bien distribuido el puesto de trabajo?		X			
2.3 ¿Se encuentran señalizadas, la ubicación de las herramientas?		X			
2.4 ¿Están demarcadas las áreas de la sección?		X			
2.5 ¿En las bodegas y almacenes, se consiguen fácilmente los materiales que necesita?				X	
2.6 ¿Su área de trabajo está libre de elementos inadecuados?			X		
2.7 ¿Se encuentran libres de obstáculos, los caminos de circulación?		X			
2.8 ¿Hay fácil acceso a extintores y sistemas de emergencia?				X	
2.9 ¿Hay un espacio visible que lo informe sobre su labor				X	

diaria?					
3. SEISO: LIMPIAR					
3.1 ¿Se mantiene limpio su puesto de trabajo?				X	
3.2 ¿Cuándo empieza su turno, encuentra su puesto de trabajo limpio?			X		
3.3 ¿Cuándo termina su turno, limpia su puesto de trabajo?			X		
3.4 ¿Cuenta con los implementos de aseo adecuados y necesarios?			X		
3.5 ¿Los sobrantes de material se ubican en un lugar específico de manera que no le incomoden?		X			
3.6 ¿Su área de trabajo se encuentra libre de fluidos regados por el piso?			X		
3.7 ¿Los sistemas de iluminación se mantienen libres de suciedad?		X			
3.8 ¿La administración lleva a cabo campañas de limpieza?			X		
3.9 ¿Conoce usted de la existencia de un manual de limpieza?		X			
4. SEIKETSU: ESTANDARIZAR					
4.1 ¿Se han establecido normas para clasificar los sobrantes de material?		X			
4.2 ¿Existen reglas establecidas para dar tratamiento a los elementos que no se usan?		X			
4.3 ¿Se hace seguimiento regular a la limpieza de las áreas de empresa?			X		
4.4 ¿Considera que las condiciones del ambiente de trabajo son adecuadas?			X		
4.5 ¿Se respetan las zonas de trabajo?			X		

4.6	¿Conoce el programa de 5 eses?			X	
5. SHITSUKE: DISCIPLINA					
5.1	¿Le da el tratamiento adecuado a los elementos que no usa en su puesto de trabajo?		X		
5.2	¿Utiliza los espacios adecuados para guardar sus implementos de trabajo?		X		
5.3	¿Utiliza las zonas delimitadas de manera adecuada?		X		
5.4	¿Realiza el aseo de su puesto de trabajo por iniciativa propia?			X	
5.5	¿Mantiene limpio su uniforme?			X	
5.6	¿Utiliza los implementos de seguridad de manera adecuada?		X		
5.7	¿Realiza sus labores teniendo en cuenta las normas de seguridad?				X
5.8	¿Asiste a las capacitaciones de seguridad industrial?				X
5.9	¿Está dispuesto a colaborar con el programa de 5 eses?				X

ANEXO 9

DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO



ANEXO 10

ENCUESTA DIAGRAMA ESPINA DE PESCADO Y ANALISIS DE DESPILFARROS

PENAGOS HNOS & CIA LTDA	
SECCION METALISTERIA	
PUESTO DE TRABAJO:	TRABAJADOR:

1. ¿Cómo sabe que tareas debe realizar en su turno?
2. ¿Estas tareas a realizar quedan registradas en algún documento?
3. ¿Cómo controla el material que entra y sale de su puesto de trabajo?
4. ¿cómo mide usted que está siendo productivo?
5. ¿Cuáles son los indicadores que lo miden?
6. ¿Qué formatos maneja para el producto en proceso que sale de su puesto de trabajo?
7. ¿Qué formato maneja para el producto no conforme? ¿cómo lo clasifica? ¿dónde lo ubica?
8. ¿Conoce usted el costo de su proceso (metalistería)?
9. ¿Qué información utiliza para fabricar el producto?
10. ¿Esta información esta consignada en un manual de procedimiento?
11. ¿Cómo garantiza la calidad de todas las piezas que elabora (que sean iguales)?
12. ¿Tiene las herramientas necesarias para elaborar las tareas propuestas en su puesto de trabajo?
13. ¿Cómo se asegura que la máquina este en buen funcionamiento antes de empezar su turno?
14. ¿usted realiza labor de limpieza y mantenimiento en su puesto de trabajo al terminar su turno?
15. ¿Cómo se hace el empalme de turno?
16. ¿Cómo realiza la orden de mantenimiento cuando es necesaria? ¿existe algún procedimiento o documentación?

ANEXO 11
FICHA TECNICA INDICADORES

NOMBRE DEL INDICADOR	PRODUCTIVIDAD		
OBJETIVO DEL INDICADOR	Es la relación entre los recursos obtenidos y los recursos empleados en la producción de los mismos.		
FORMULA	$\frac{\text{peso maquina (kilos)}}{\text{horas hombre trabajadas en maquina}}$	UNIDAD	Kilos/horas hombre
TIPO DE INDICADOR	Produccion	FUENTE DE DATOS	Reporte diario de actividades, reporte de producto despachado, contabilidad
TIEMPO DE CALCULO	MENSUAL		
RESPONSABLE DE MEDICION	DIRECCION DE PRODUCCION		
RESPONSABLE DE ANALISIS Y CONTROL	DIRECCION DE PRODUCCION		


NOMBRE DEL INDICADOR	INDICE DE CUMPLIMIENTO		
OBJETIVO DEL INDICADOR	controla el cumplimiento de las ordenes de producción programadas a la siguiente sección.		
FORMULA	$\frac{\text{total de ordenes de produccion entregadas a tiempo y completas}}{\text{total de ordenes de produccion programadas}}$		
TIPO DE INDICADOR	Servicio	FUENTE DE DATOS	Orden de producción, registro de entrega de productotermiando.
UNIDAD	porcentaje	TIEMPO DE CALCULO	MENSUAL
RESPONSABLE DE MEDICION	RESPONSABLE DE LA SECCION-DIRECCION DE PRODUCCION		
RESPONSABLE DE ANALISIS Y CONTROL	DIRECCION DE PRODUCCION		

NOMBRE DEL INDICADOR	TIEMPO PRODUCTIVO		
OBJETIVO DEL INDICADOR	Evalua y determina el tiempo realmente productivo en la jornada laboral.		
FORMULA	$\frac{\text{total de minutos productivos}}{\text{total minutos de la jornada laboral}}$	UNIDAD	Porcentaje
TIPO DE INDICADOR	Produccion	FUENTE DE DATOS	Reporte de actividades diarias
TIEMPO DE CALCULO	SEMANAL		
RESPONSABLE DE MEDICION	RESPONSABLE DE LA SECCION		
RESPONSABLE DE ANALISIS Y CONTROL	DIRECCION DE PRODUCCION		

NOMBRE DEL INDICADOR	EFFECTIVIDAD EN LA CALIDAD		
OBJETIVO DEL INDICADOR	Evalua y controla la proporcion de productos que no cumplan con las especificaciones planteadas, ademas de aquellos que necesiten reproceso y sean devueltas por la operación siguiente.		
FORMULA	$\frac{\text{Numero de piezas conforme.}}{\text{Numero de piezas fabricada}}$	UNIDAD	Porcentaje
TIPO DE INDICADOR	Produccion	FUENTE DE DATOS	Tabla verificacion tecnico de proceso
TIEMPO DE CALCULO	MENSUAL		
RESPONSABLE DE MEDICION	RESPONSABLE DE LA SECCION DE METALISTERIA		
RESPONSABLE DE ANALISIS Y CONTROL	DIRECCION DE PRODUCCION		

ANEXO 12

REPORTE DE ACTIVIDADES DIARIAS

 PENAGOS HERMANOS & CIA. LTDA.		REPORTE DIARIO DE ACTIVIDADES Y PRODUCTO NO CONFORME				CÓDIGO: FF-FO-07 REVISIÓN: 7 FECHA DE REVISIÓN: 11/01/2012 PÁGINA: 1 DE 1							
		PROCESO: MANUFACTURA AREA: PRODUCCIÓN		SECCIÓN: OPERARIO: TURNO:									
FECHA	ORDEN DE PRODUCCIÓN	NOMBRE DE LA PIEZA (REF.)	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO O ACTIVIDAD REALIZADA	META	ACEPTADAS	CANTIDAD DE PIEZAS				HORA INICIO	HORA FINAL	OBSERVACIONES OPERARIO	
						DISPOSICIÓN PRODUCTO NO CONFORME			CAUSA RAZ				
						R	D	RC					
OBSERVACIONES DEL TÉCNICO DE PROCESO				DISPOSICIÓN DEL PNC:				CAUSA RAZ:					
REVISADO TÉCNICO DE PROCESO DEL TURNO:				R: REPROCESO				I: Información (Planes, Instruivo, etc.)					
				D: DESECHO				M: Cantidad de Material					
				RC: RECLASIFICACIÓN				H: Habilidad del Operario					
								E: Equipos, Herramientas, Dispositivos					

ANEXO 13

PLANTILLA INDICADOR TIEMPO PRODUCTIVO

Analisis de tiempos perdidos		PROCESO		Manufactura		Mes		Diciembre													
		AREA		Produccion		Hoja		1	DE	4											
		SECCION		Metalisteria																	
NOMBRE	PUESTO DE TRABAJO	DIAS																			
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10	
		JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP
Patiño Marquez Miguel Andres	Camisas	NT	NT	480	480	480	480	480	480	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT
Pulido Carlos	Camisas	NT	NT	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT	NT	NT	480	420	480	480	480	480
Florez Jesus Elisain	Troqueladora	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	480	480	480	400
Vargas Ronald	Dobladora	NT	NT	480	480	480	480	480	240	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	NT	480	480	480	400
Hernandez Parra Miguel Angel	Corte plasma CNC	NT	NT	480	450	480	270	480	480	480	360	NT	NT	NT	NT	480	480	480	480	480	480
Leal Luis	Troqueladora	NT	NT			480	440	480	240	480	480	NT	NT	NT	NT	480	480	480	480	480	480
Munera David	Pulido	NT	NT	480	380	480	480	480	480	480	360	NT	NT	NT	NT	480	480	480	480	480	480
Jorge Rondon	Corte Cizalla	NT	NT	480	480	480	480	480	480	480	360	NT	NT	NT	NT	NT	NT	480	480	480	480
Peralta carlos Saul	Corte Plasma CNC	NT	NT	480	480	480	420	480	480	480	480	NT	NT	NT	NT	480	480	480	480	480	480
NOMBRE	PUESTO DE TRABAJO	DIAS																			
		11		12		13		14		15		16		17		18		19		20	
		JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP
Patiño Marquez Miguel Andres		480	480	480	480	NT	NT	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT
Pulido Carlos	Camisas	480	300	480	480	NT	NT	480	300	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT
Florez Jesus Elisain	Troqueladora	NT	NT	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT
Vargas Ronald	Dobladora	480	480	480	480	NT	NT	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT
Hernandez Parra Miguel Angel	Corte plasma CNC	480	480	480	480	NT	NT	480	480	480	480	480	420	480	480	480	480	480	480	NT	NT
Leal Luis	Troqueladora	480	480	480	480	NT	NT	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT	NT	NT
Munera David	Pulido	480	480	480	480	NT	NT	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT
Jorge Rondon	Corte Cizalla	480	480	480	480	NT	NT	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT
Peralta carlos Saul	Corte Plasma CNC	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT	NT	NT	480	480	480	240	NT	NT	NT	NT
NOMENCLATURA		RAZON TIEMPO NO PRODUCTIVO																			
NT	Dia no trabajado	Permiso medico o personal				Reproceso		Realiza una actividad diferente a las establecidas para su cargo		Mantenimiento		Espera de material		Realiza una orden que no existe		Buscando herramientas o planos					
JL	Jornada laboral(minutos)																				
JP	Jornada productiva(minutos)																				

Analisis de tiempos perdidos		PROCESO										Manufactura				Mes		Diciembre					
		AREA										Produccion				Hoja		1	DE	4			
		SECCION										Metalisteria											
NOMBRE	PUESTO DE TRABAJO	21		22		23		24		25		26		27		28		29		30			
		JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP		
Patiño Marquez Miguel Andres	Camisas	480	420	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	NT	NT	480	480	480	480	480	480	
Pulido Carlos	Camisas	480	480	480	480	480	440	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	330	
Florez Jesus Elisain	Troqueladora	480	480	480	480	480	360	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	
Vargas Ronald	Dobladora	480	420	480	465	480	460	480	480	480	460	480	480	480	480	465	NT	NT	480	480	480	320	
Hernandez Parra Miguel Angel	Corte plasma CNC			480	480	480	480	480	480	480	390	480	480	480	NT	NT	480	480	480	360	480	480	
Leal Luis	corte angulo/platina	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	480	310	NT	NT	NT	NT	480	480	480	480	480	
Munera David	Pulido	480	480	480	480	480	480	480	465	480	465	480	415	NT	NT	480	420	480	455	480	480	480	
Jorge Rondon	Corte Cizalla	480	365	480	480	480	445	480	450	480	480	480	480	NT	NT	480	480	480	480	NT	NT	NT	
Peralta carlos Saul	Corte Plasma CNC	480	480	480	150								480	480	NT	NT	480	480	480	480	NT	NT	
NOMBRE	PUESTO DE TRABAJO	31		21		22		23		24		25		26		27		28		28			
		JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP	JL	JP		
Patiño Marquez Miguel Andres		480	480																				
Pulido Carlos	Camisas	480	480																				
Florez Jesus Elisain	Troqueladora	480	480																				
Vargas Ronald	Dobladora	480	480																				
Hernandez Parra Miguel Angel	Corte plasma CNC	480	480																				
Leal Luis	corte angulo/platina	480	480																				
Munera David	Pulido	570	570																				
Jorge Rondon	Corte Cizalla	480	480																				
Peralta carlos Saul	Corte Plasma CNC																						
NOMENCLATURA		RAZON TIEMPO NO PRODUCTIVO																					
NT	Dia no trabajado			Permiso medico o personal								Mantenimiento						Buscando					
JL	Jornada laboral(minutos)			Reproceso								Espera de material						herramientas o					
JP	Jornada productiva(minutos)			Realiza una actividad diferente a las establecidas para su cargo								Realiza una orden que no existe						planos					

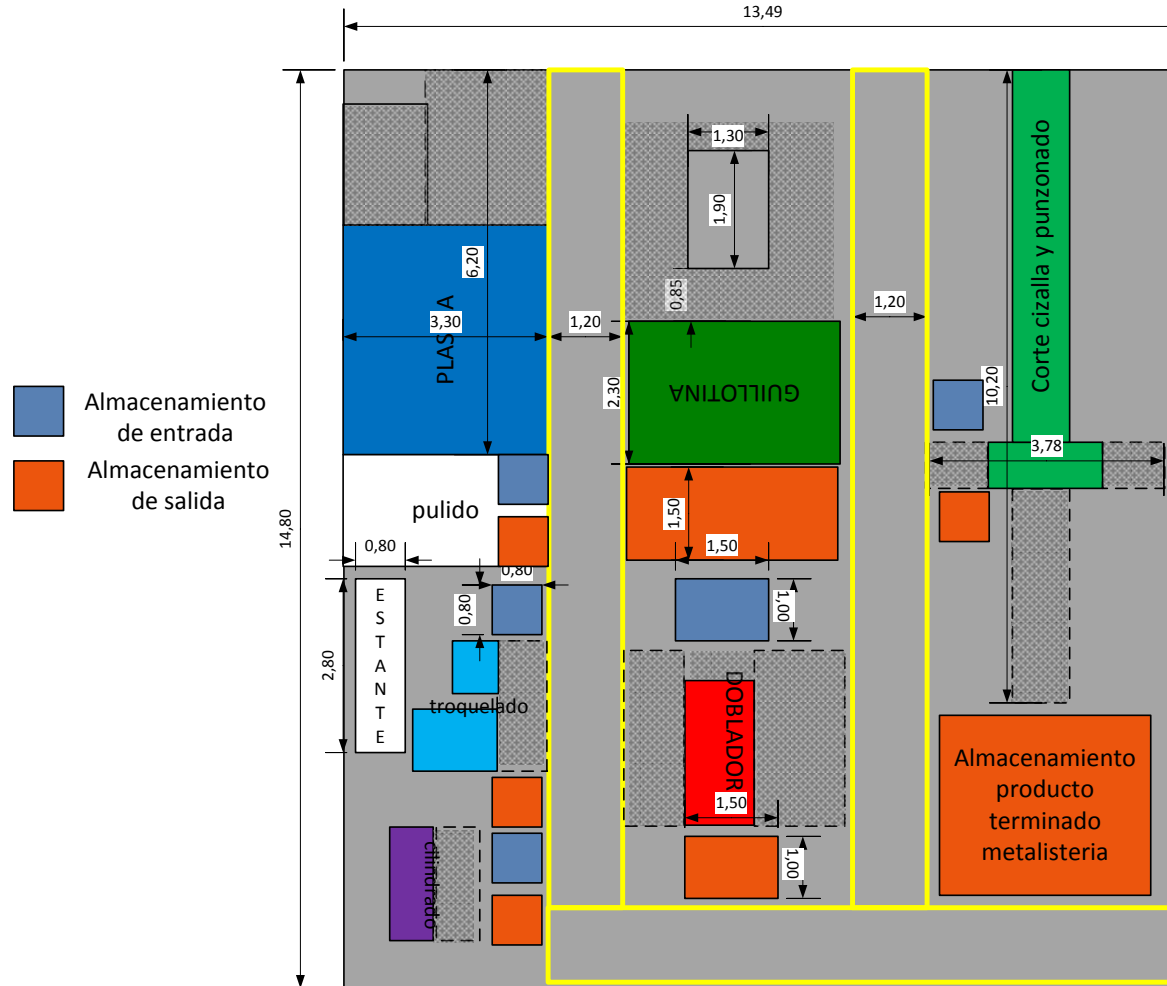
ANEXO 14
DIAGRAMA MULTIPRODUCTO MÁQUINA TP8

DIAGRAMA MULTIPRODUCTO												
PUESTO DE TRABAJO	PIEZA O PRODUCTO											
	Tapa bastidor	Bastidor lateral	Rotor	Bajante	Cuchillas	Contracuchillas	Juego de martillos	Tolva de alimentacion	Acople tolva			
ALMACEN MATERIA PRIMA	1	1	1	1	1	1	1	1	1			
CORTE PLASMA CNC	2	2	2	2				2	2			
CORTE GUILLOTINA												
CORTE CIZALLA					2	2	2					
PULIDO	3	3		3			4	4	3	4		
RAYADO	4		5		4				4		5	
PUNZONADO										3		
TROQUELADO		4					3	3				
DOBLADO	5		6		5	3		5		5		6
CILINDRADO												

DIAGRAMA MULTIPRODUCTO			
PUESTO DE TRABAJO	PIEZA O PRODUCTO		
	Compuerta tolva	Tapa tolva	Base de la maquina
ALMACEN MATERIA PRIMA	1	1	1
CORTE PLASMA CNC		2	
CORTE GUILLOTINA	2		
CORTE CIZALLA			2
PULIDO			
RAYADO	3	3	
PUNZONADO	4		
TROQUELADO			3
DOBLADO	5	5	4
CILINDRADO			

ANEXO 15

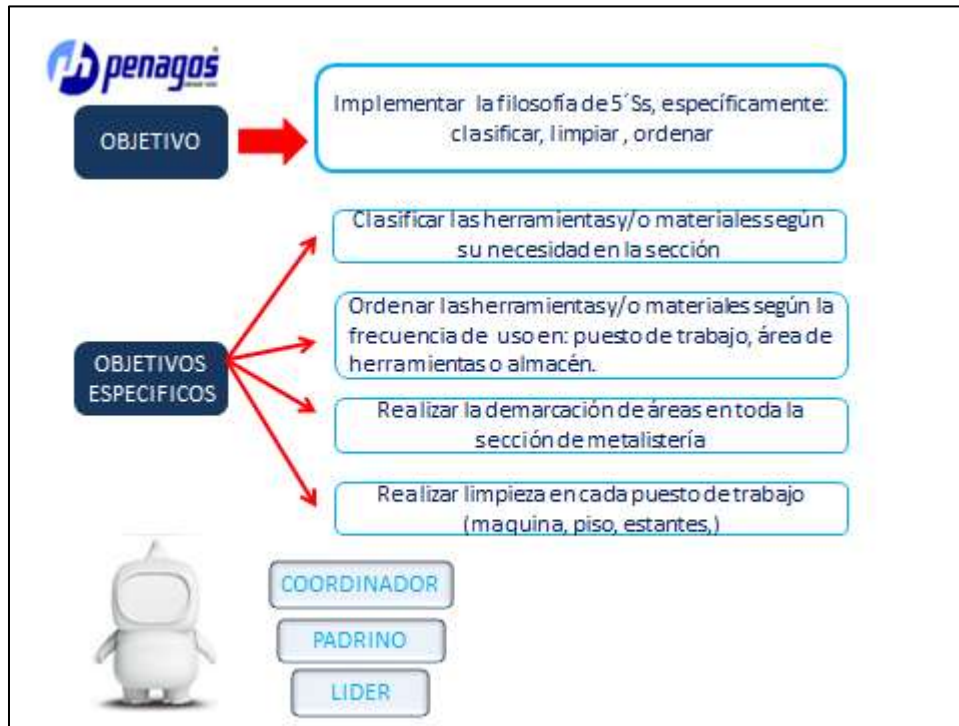
PROPUESTA DISEÑO DE PLANTA SECCION METALISTERIA



ANEXO 16
DIAPOSITIVAS JORNADAS KAIZEN

JORNADA KAIZEN APLICACIÓN 5'Ss 22 DE DICIEMBRE DE 2012





penagos

Lista numero 1

SECCIÓN: Metalisteria	PUESTO DE TRABAJO:	
ENCARGADO:		
ITEMS HERRAMIENTAS/MATERIALES	¿Se prevé utilizar alguna vez?	

Lista numero 2

SECCIÓN: Metalisteria	PUESTO DE TRABAJO:					
ENCARGADO:	¿se utiliza cada?				Última fecha de uso	
ITEMS HERRAMIENTAS/MATERIALES	2 o mas veces al año	2 o mas veces al mes	2 o mas veces por semana	2 o mas veces al día		

penagos

Lista numero 3

SECCIÓN: Metalisteria	PUESTO DE TRABAJO:		
ENCARGADO:		Los que no se pueden reciclar	
ITEMS HERRAMIENTAS/MATERIALES	¿Se puede reciclar?	¿Son valiosos?	Los que no son valiosos y por consiguiente no se pueden vender dirigiendolos a la basura.

Ficheroja

FECHA: _____
AREA: _____
NOMBRE DEL ELEMENTO: _____
CANTIDAD: _____
DISPOSICION:
REUTILIZAR <input type="checkbox"/>
VENDER <input type="checkbox"/>
DESECHAR <input type="checkbox"/>
COMENTARIO: _____

ITEMS	HERRAMIENTAS/MATERIALES	DESCRIPCIÓN	CÓDIGO	UBICACIÓN



Lista numero4



LISTA DE CONTROL Y VERIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DE LAS JORNADAS KAIZEN				
		OBJETIVO Realizar la implementación de la filosofía 5 Ss específicamente: clasificar, ordenar y limpiar, en la acción de metalistería.	USUR COORDINADOR	
SECCION FECHA	FUESTO DE TRABAJO RESPONSABLES		PADRINO	
OBJETIVO ESPECIFICOS	CUMPLIMIENTO		OBSERVACIONES	
	SI	NO		
1. Clasificar las herramientas y/o materiales según su necesidad en la sección.				
2. Ordenar las herramientas y/o materiales según la frecuencia de uso en el puesto de trabajo, área de herramientas o almacén.				
3. Realizar la demarcación de áreas en toda la sección de metalistería.				
4. Realizar limpieza en cada puesto de trabajo (maquina, piso, asientos.)				
ACCIONES DE MEJORA				


ANEXO 17

PIEZAS QUE SE PRODUCEN Y ALMACENAN POR DIA

SECCION	METALISTERIA
PUESTO DE TRABAJO	Plano
FECHA	CANTIDAD DE PIEZAS PRODUCIDAS
Abril 22	120 calibre 14
	20 calibre 14
	26 calibre 13
	3 calibre 16
	13 calibre 14
	23 calibre 10
	3 calibre 3/16
Abril 23	210 calibre 3/16
	60 calibre 10
	27 calibre 32
Abril 24	35 calibre 10
	60 calibre 32
	15 calibre 3/16
	28 calibre 16
	30 calibre 10
Abril 25	150 calibre 5/8
	85 calibre 16
	10 calibre 19
	23 calibre 3/16
	60 calibre 10
	3 calibre 3/16
Abril 26	7 calibre 10
	38 calibre 3/16
	125 calibre 12
	10 calibre 18
Abril 27	43 calibre 14
	160 calibre 10
	15 calibre 3/16
	3 calibre 14
	25 calibre 32
	32 calibre 10

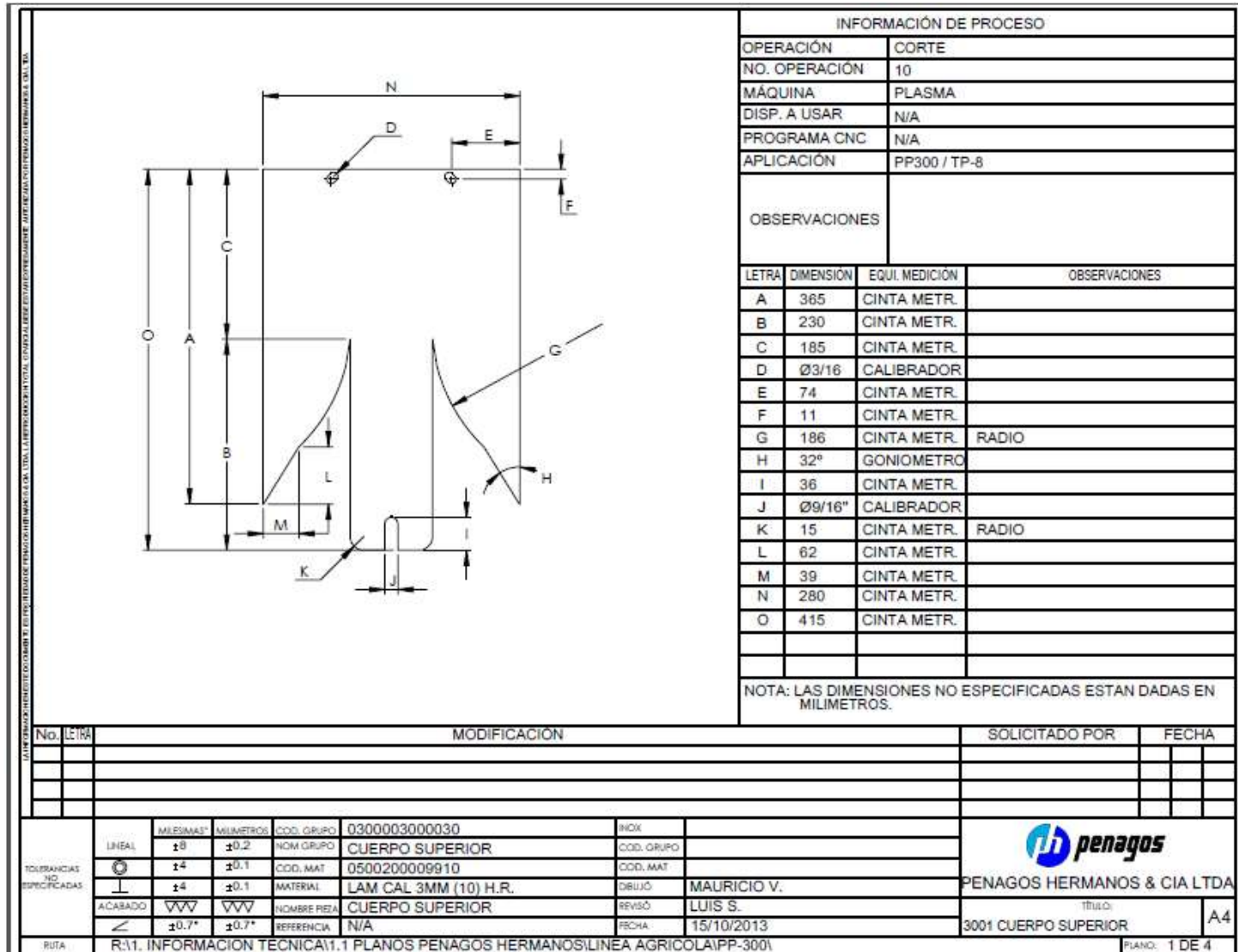
ANEXO 18

REPORTE DE ACTIVIDADES NUEVO

 PENAGOS HERMANOS & CIA. LTDA.		REPORTE DIARIO DE ACTIVIDADES				CÓDIGO:	FP-FO-07
						REVISIÓN:	07
						FECHA DE REVISIÓN:	JUNIO 11/ 2013
PROCESO: MANUFACTURA AREA: PRODUCCIÓN		SECCIÓN:				CÓDIGO:	
		OPERARIO:				CÓDIGO:	
FECHA:		TURNO:		MAÑANA: <input type="checkbox"/>	TARDE: <input type="checkbox"/>	NOCHE: <input type="checkbox"/>	CÓDIGO:
ORDEN DE PRODUCCIÓN	NOMBRE O REFERENCIA DE LA MAQUINA / EQUIPO	DESCRIPCIÓN DE LA OPERACIÓN O ACTIVIDAD REALIZADA	Nº. PIEZAS ACEPTADAS	HORA INICIO	HORA FINAL	OBSERVACIÓN DE OPERARIO O LÍDER	
REVISADO FIRMA OPERARIO LIDER							

ANEXO 19

EJEMPLO PLANO ANTIGUO PARA PROCESOS EN LA SECCION DE METALISTERIA Y PLANO NUEVO



INFORMACIÓN DE PROCESO	
OPERACIÓN	CORTE
NO. OPERACION	10
MÁQUINA	PLASMA
DISP. A USAR	N/A
PROGRAMA CNC	N/A
APLICACIÓN	PP300 / TP-8
OBSERVACIONES	

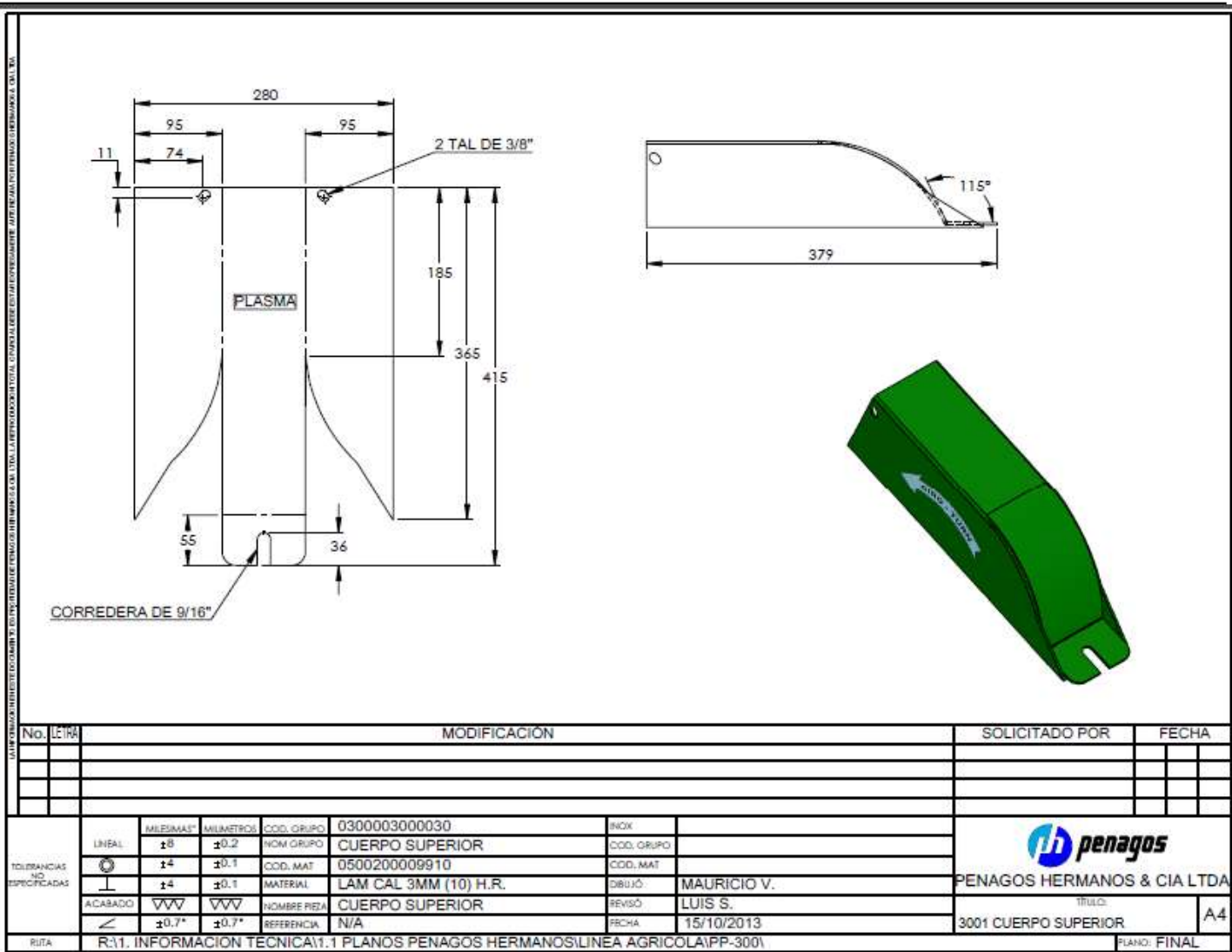
LETRA	DIMENSION	EQUI. MEDICION	OBSERVACIONES
A	365	CINTA METR.	
B	230	CINTA METR.	
C	185	CINTA METR.	
D	Ø3/16	CALIBRADOR	
E	74	CINTA METR.	
F	11	CINTA METR.	
G	186	CINTA METR.	RADIO
H	32°	GONIOMETRO	
I	36	CINTA METR.	
J	Ø9/16"	CALIBRADOR	
K	15	CINTA METR.	RADIO
L	62	CINTA METR.	
M	39	CINTA METR.	
N	280	CINTA METR.	
O	415	CINTA METR.	

NOTA: LAS DIMENSIONES NO ESPECIFICADAS ESTAN DADAS EN MILIMETROS.

No.	LETRA	MODIFICACION	SOLICITADO POR	FECHA

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	LINEAL	±0.1	±0.2	COD. GRUPO	0300003000030	INX		 PENAGOS HERMANOS & CIA LTDA <small>TITULO:</small> 3001 CUERPO SUPERIOR
	⊙	±4	±0.1	COD. MAT	0500200009910	COD. MAT		
	⊥	±4	±0.1	MATERIAL	LAM CAL 3MM (10) H.R.	DBUJO	MAURICIO V.	
	ACABADO	∇∇∇	∇∇∇	NOMBRE REJA	CUERPO SUPERIOR	REVISO	LUIS S.	
	∠	±0.7°	±0.7°	REFERENCIA	N/A	FECHA	15/10/2013	
RUTA	R:\1. INFORMACION TECNICA\1.1 PLANOS PENAGOS HERMANOS\LINEA AGRICOLA\PP-3001							PLANO: 1 DE 4

PLANO NUEVO



No.	LETRA	MODIFICACION	SOLICITADO POR	FECHA

TOLERANCIAS NO ESPECIFICADAS	LINEAL	±8	±0.2	COD. GRUPO	0300003000030	NOX	
		±4	±0.1	NOM GRUPO	CUERPO SUPERIOR	COD. GRUPO	
		±4	±0.1	COD. MAT	0500200009910	COD. MAT	
	ACABADO	VVV	VVV	MATERIAL	LAM CAL 3MM (10) H.R.	DRUJO	MAURICIO V.
		±0.7°	±0.7°	NOMBRE PIEZA	CUERPO SUPERIOR	REVISO	LUIS S.
				REFERENCIA	N/A	FECHA	15/10/2013

RUTA	R:\1. INFORMACION TECNICA\1.1 PLANOS PENAGOS HERMANOS\LINEA AGRICOLA\PP-300\	TITULO	3001 CUERPO SUPERIOR	PLANO	FINAL
------	--	--------	----------------------	-------	-------

ANEXO 20
ANTES Y DESPUES DE LA JORNADA KAIZEN

ANTES











DESPUES










































ANEXO 21
TRABAJO ESTANDAR









FICHA INTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR

		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION		METALISTERIA	
		INTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO		CORTE GUILLOTINA	
ELEMENTOS DE PROTECCION				SIMBOLOS			
				Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●		
				Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●		
				Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●		
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)		¿PORQUE?/¿PARA QUE?		
1	Solicitud de lámina de acuerdo a la orden de producción.	●		El tecnico de proceso solicita la lamina a almacen	Para tener la cantidad exacta de lamina		
2	Transporte de las laminas del estante de almacenamiento a la mesa de producción	● ● ●		Operario 1 y operario 2 toman la lamina, la levantan ,la trasladan y descargan en la mesa.	Para tener la lamina que se va a cortar.		
3	Revisión preoperacional: revisión de aceiteras	● ●		Operario 1 revisa la lubricacion de la maquina, si es necesario utiliza la aceitera para lubricar la maquina.	para verificar que la maquina este lubricada		
4	Revisión del sistema eléctrico	● ●		El operario 1 revisa la caja ,el cableado electrico y que la cuchilla se encuentre hacia arriba (energizada) en el momento de iniciar la operación.	Para Verificar que el sistema electrico o cableado se encuentre en buen estado.		
5	Definición de piezas a cortar según orden de producción.	●		El operario observa la orden de produccion y define al piezas a cortar, corrobora la informacion con el tecnico de proceso.	para cumplir la orden de produccion en cantidad exacta y a tiempo.		
6	Revisión de planos y plantillas de acuerdo a las piezas a cortar.	● ●		se busca el plano de la pieza a cortar en la carpeta de planos de la maquina correspondiente,luego se busca la plantilla que se necesita par iniciar el corte.	Para tener una guia exacta de la pieza a cortar.		

		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO	CORTE GUILLOTINA
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo fisico 	Riesgo Locativo 	
			Riesgo Electrico 	Riesgo Mecanico 	
			Riesgo Quimico 	Riesgo Ergonomico 	
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)		¿PORQUE?/¿PARA QUE?
7	Rayar la pieza a cortar o Cuadrar topes de la maquina	  		Si se cortan menos de 3 piezas, se realiza el rayado, en este proceso se utilizan reglas el rayador y se realizan las marcas de acuerdo al plano. si las piezas a cortar son mas de tres se decide ubicar los topes en la maquina	Para agilizar el corte y que este quede con medidas estandares - de acuerdo a las medidas de los planos-
9	Encendido a la maquina	 		el operario oprime el boton negro ubicada en la caja blanca en la parte lateral derecha de la maquina.	Para iniciar el proceso de corte.
10	Inicio del corte de la lamina	 		el operario traslada la maquina a la base de corte de la maquina y activa el pedal con el pie para iniciar el corte	Para cumplir con la orden de produccion .
11	Recoleccion de las piezas cortadas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)	  		El operario toma las piezas cortadas y las traslada a la zona de almacenamiento	para mantener despejado la el area cerca a la maquina, y mantener un orden de piezas y un flujo en el proceso de produccion.










		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO	CORTE GUILLOTINA
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo fisico 	Riesgo Locativo 	
			Riesgo Electrico 	Riesgo Mecanico 	
			Riesgo Quimico 	Riesgo Ergonomico 	
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)		¿PORQUE?/¿PARAQUE?
12	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar de almacenamiento.	  		<p>El operario recoge el sobrante del corte, se escoge el material que sirva para reutilizarse y se traslada a la zona de almacenamiento, el material que no sirva para reutilizarse se traslada a el deposito de chatarra</p>	<p>Para utilizar de manera eficiente el material sobrante del proceso de corte y ubicarlo de manera adecuada según su disposicion final.</p>

		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION		METALISTERIA	
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO		CORTE PLASMA	
ELEMENTOS DE PROTECCION				SIMBOLOS			
				Riesgo fisico 	Riesgo Locativo 		
				Riesgo Electrico 	Riesgo Mecanico 		
				Riesgo Quimico 	Riesgo Ergonomico 		
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARA QUE?			
1	Solicitud de lámina de acuerdo a la orden de producción.			El tecnico de proceso solicita la lamina a almacen	Para tener la cantidad exacta de lamina		
2	Encendido de la maquina			El operario enciende con los botones verdes el computador, el plasma y la fuente del plasma.	Para iniciar el proceso de corte		
3	Definicion de piezas a cortar según orden de produccion.			El operario observa la orden de produccion y define las piezas a cortar, corrobora la informacion con el tecnico de proceso.Las piezas se buscan en el computador con la siguiente ruta: /mis documentos/Proyecto mesa de corte CNC/Revisados planos de autocad/. En esta carpeta se encuentran los planos de todas las maquinas, el operario las selecciona.	para cumplir la orden de produccion en cantidad exacta y a tiempo.		
4	Programacion en NextMaster			El operario busca en el computador el programa NextMaster, las piezas seleccionadas en el paso anterior se encuentran en este programa, las selecciona y las arrastra hasta la lamina que el programa le ofrece.	Para tener los parametros de corte y guardarlos en la memoria		









		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR	SECCION	METALISTERIA	
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	PUESTO DE TRABAJO	CORTE PLASMA	
ELEMENTOS DE PROTECCION		SIMBOLOS			
		Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●		
		Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●		
		Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●		
5	Trasladar la informacion del computador al CNC	●	 <p>El operario pasa la memoria usb de la ranura del computador a la ranura del CNC</p>	Para tener la informacion de corte de las piezas en el CNC	
6	Ubicación de la boquilla		 <p>El operario escoge la boquilla de acuerdo al calibre d el lamina (ANEXO 1), y la enrosca en la antorcha.</p>	Para realizar el corte de la manera adecuada.	
7	Preparacion previa al corte: Altura, velocidad de reaccion y amperaje.		  <p>En el sensor el operario oprime el boton hasta encontrar la letra (A) y pone la altura de acuerdo al calibre de lamina, luego ubica la letra (H) velocidad de frecuencia Y se pone la velocidad requerida, a continuacion en el tablero del CNC se pone velocidad de corte y por ultimo con la perilla, ubicada en la fuente del plasma se ubica el amperaje de acuerdo a el calibre de la maquina (ANEXO 1)</p>	porque es necesario cuadrar estos tres parametros para cada uno de los calibres, asi el corte se realiza de l am manera correcta.	
8	Subir la lamina la plasma.	● ● ●		Se traslada la lamina del sitio de almacenamiento a el plasma.	Para ubicar la materia prima en el lugar de corte.
9	Ubicación del punto cero.	●	 <p>El operario cuadra el punto cero, de forma manual se mueve la reglilla hasta el punto de inicio en la lamina, luego en el tablero de CNC se ubica el mismo punto .</p>	Para que las coordenadas de corte coincidan en la lamina y en el CNC.	
10	Encendido de la maquina		 <p>El operario gira el boton hacia el numero 1 para que la cortina baje</p>	Para iniciar el proceso de corte.	

		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO	CORTE PLASMA
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo fisico 	Riesgo Locativo 	
			Riesgo Electrico 	Riesgo Mecanico 	
			Riesgo Quimico 	Riesgo Ergonomico 	
11	Iniciacion del corte	 		El operario oprime el boton STAR(Boton verde) en el tablero del CNC	para cumplir la orden de produccion en cantidad exacta y a tiempo.
12	Recoleccion de las piezas cortadas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)			El operario toma las piezas cortadas y las traslada a la zona de almacenamiento	para mantener despejado el area cerca a la maquina,
13	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar de almacenamiento.	  		El operario recoge el sobrante del corte, se escoge el material que sirva para reutilizarse y se traslada a la zona de almacenamiento, el material que no sirva para reutilizarse se traslada a el deposito de chatarra	Para utilizar de manera eficiente el material sobrante del proceso de corte y ubicarlo de manera adecuada según su disposicion final.














ANEXO 1					
PARAMETROS PARA CORTE PLASMA					
BOQUILLA	LAMINA CALIBRE	ALTURA (A)	VELOCIDAD DE FRECUENCIA (H)	VELOCIDAD DE CORTE	AMPERAJE
Boquilla 45	10	82	100	2200	50A
Boquilla 45	14	82	100	3600	40A
Boquilla 45	16	82	100	4000	60A
Boquilla 45	18	82	100	4200	40A
Boquilla 65	10	132	140	2500	50A
Boquilla 65	3/16"	132	140	2500	60A
Boquilla 65	1/4"	132	140	2200	60A
Boquilla 85	1/4"	132	140	2500	80A
Boquilla 85	5/16"	132	140	1400	80A
Boquilla 85	3/8"	132	140	1000	80A









		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR	SECCION	METALISTERIA	
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	PUESTO DE TRABAJO	CORTE CIZALLA	
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●	
			Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●	
			Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●	
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARAQUE?	
1	Solicitud de materia prima de acuerdo a la orden de producción.	●		El tecnico de proceso solicita la lamina a almacen	Para tener la cantidad exacta de lamina
2	Transporte de la materia prima (platina, angulo, piezas en proceso) del estante de almacenamiento a entrada de material.		 	El angulo se encuentra almacenado al lado de la maquina por lo cual no es necesario transportarlo, la platina se transporta del almacen a la zona de amacnemiento de el puesto de trabajo, y las piezas en proceso se encuentran en el almacenamiento de entrada.	Para tener la materia primanecesaria para realizar el proceso de corte.
3	Revison preoperacional: Revison del sistema electrico			El operario 1 revisa la caja ,el cableado electrico y que la cuchilla se encuentre hacia arriba (energizada) en el momento de iniciar la operación.	Para Verificar que el sistema electrico o cableado se encuentre en buen estado.
5	Revison preoperacional: Revison de las cuchillas			el operario verifica que las cuchillas no esten vencidas ni quebradas, si lo estan se solicita a el departamento de mantenimiento el cambio.	para cumplir la orden de produccion en cantidad exacta y a tiempo.
6	Revisión preoperacional: revisión de aceiteras			El operario revisa la lubricacion de la maquina, si es necesario utiliza la aceitera para lubricar la maquina.	para verificar que la maquina este lubricada
7	Definicion de piezas a cortar según orden de produccion.			El operario define piezas a cortar con laorden de produccion, corrobora con el tecnico de proceso.	para cumplir la orden de produccion en cantidad exacta y a tiempo.







		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR	SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	PUESTO DE TRABAJO	CORTE CIZALLA
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS	
			Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●
			Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●
			Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARA QUÉ?
11	Inicio del corte		 <p>El operario ubica la pieza sobre la base, gira la perilla para sujetar la pieza, tira la palanca, vuelve a girar la perilla para soltar la pieza.</p>	Para cumplir con la orden de produccion
12	Recoleccion de las piezas cortadas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)	● ● ●	 <p>El operario toma las piezas cortadas y las traslada a la zona de almacenamiento</p>	para mantener despejado la el area cerca a la maquina, y mantener un orden de piezas y un flujo en el proceso de produccion.
13	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar de almacenamiento.	● ● ●	 <p>El operario recoge el sobrante del corte, se escoge el material que sirva para reutilizarse y se traslada a la zona de almacenamiento, el material que no sirva para reutilizarse se traslada a el deposito de chatarra</p>	Para utilizar de manera eficiente el material sobrante del proceso de corte y ubicarlo de manera adecuada según su disposicion final.








		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION	METALISTERIA	
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO	DOBLADO	
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS			
			Riesgo fisico	●	Riesgo Locativo	●
			Riesgo Electrico	●	Riesgo Mecanico	●
			Riesgo Quimico	●	Riesgo Ergonomico	●
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)		¿PORQUE?/¿PA RAQUE?	
7	Revisión preoperacional: Revisión de la aceitera.	●		Para lubricar se gira la perilla 90° hacia arriba, luego la palanca se mueve de manera vertical 4 o 5 veces para lubricar la máquina. (al inicio y finalización de cada turno se verifica el nivel de aceite en la aceitera)	Para lubricar la máquina	
8	Revisión preoperacional: revisión del sistema eléctrico.	● ●		El operario revisa la caja, el cableado eléctrico y que la cuchilla se encuentre hacia arriba (energizada) en el momento de iniciar la operación.	Para verificar que el sistema eléctrico o cableado se encuentre en buen estado.	
9	Ubicación de el pedal.	● ●		el operario toma el pedal del cubículo de dispositivos y lo ubica en la parte inferior de la dobladora, ajustándolo en la barra de manera perpendicular con esta.	Por que con el pedal se maneja el movimiento de la dobladora.	
10	Encendido de la máquina	●		El operario gira el botón hacia la derecha hasta que este llegue al número 2	Para iniciar el proceso de doblado.	
11	Realizar de la prueba de funcionamiento	●		El operario activa el pedal.	para verificar que la máquina este funcionando de la manera adecuada.	
12	Realizar el tope o rayado			Si se van a doblar menos de tres piezas se realiza rayado, si son más de 3 se realiza el tope.		









		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR	SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	PUESTO DE TRABAJO	DOBLADO
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS	
			Riesgo fisico 	Riesgo Locativo 
			Riesgo Electrico 	Riesgo Mecanico 
			Riesgo Quimico 	Riesgo Ergonomico 
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARA QUE?
12			 <p>El rayado se realiza sobre la pieza, el operario sigue las indicaciones de los planos y raya la pieza con un rayador y utilizando reglas. Se toma el travesaño y se ajusta a la distancia requerida por la pieza entre los dos ángulos, en el momento que este en el sitio deseado se aprieta a los ángulos con una llave 3/4. A continuación si la pieza supera el ancho del dado se ubica el tope perpendicular si la pieza no supera el ancho del dado se ubica el tope T y se aprieta con dos hombresolos</p>	Para agilizar el corte y que este quede con medidas estandares - de acuerdo a las medidas de los planos-
13	Doblado de una pieza		 <p>el operario ubica la pieza entre el dado y la muela, a continuación acciona el pedal.</p>	para doblar una pieza.
14	Verificación de las medidas de la pieza doblada.		 <p>El operario toma el goniometro y mide los ángulos del doblado, verifica que las medidas coincidan con las de los planos, si coinciden se procede a doblar, si no se calibra la máquina para encontrar el ángulo inscrito en los planos.</p>	para verificar que el doblado se haga de acuerdo a las especificaciones del plano, y se obtengan piezas estandar con la mínima variación.







	(MES) MANUFACTURA ESTANDAR	SECCION	METALISTERIA		
	INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	PUESTO DE TRABAJO	PULIDO		
ELEMENTOS DE PROTECCION		SIMBOLOS			
		Riesgo fisico 	Riesgo Locativo 		
		Riesgo Electrico 	Riesgo Mecanico 		
		Riesgo Quimico 	Riesgo Ergonomico 		
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARAQUE?	
EL PUESTO DE TRABAJO DE PULIDO CONSTA DE 3 FORMAS DE REALIZAR LA ACTIVIDAD DE PULIDO QUE SON: POR MEDIO DE LA PULIDORA LIJADORA Y LA LIMADO (MANUAL).					
1	Definir de que forma se va a realizar el pulido.			Se utiliza la pulidora para piezas de acero inoxidable y piezas grandes, la lijadora para piezas cortadas con la cizalla y la lima para piezas de hierro cortadas de plasma y guillotina.	Para realizar el pulido de la manera adecuada
2	Traslado de las piezas del lugar de almacenamiento a la mesa de pulido			El operario se dirige a la zona de almacenamiento, identifica las piezas que se van a pulir y las traslada a la mesa de pulido.	para tener el material en proceso a pulir correcto y no generar más tiempos de transporte.
LIMADO					
3	limado de la pieza.			el operario lima las partes de la pieza hasta que la superficie o borde quede libre de rebaba.	Para obtener piezas libres de rebaba.
PULIDORA					
3	Verificación de la conexión eléctrica			El operario verifica el sistema eléctrico de la pulidora.	Para corroborar que este en buen funcionamiento y evitar accidentes.
4	Colocar el disco			El operario frena el eje, suelta el disco con la llave de mordaza, luego retira la contratuerca, por último retira la tuerca de seguridad del cuadrante, para ubicar el disco.	Para colocar el disco sobre la pulidora.



















		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO	PULIDO
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●	
			Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●	
			Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●	
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)		¿PORQUE?/¿PARA QUÉ?
5	Armar la pulidora	●		El operario ubica el manubrio y la guarda, sobre la base de la pulidora, debe tener en cuenta, la guarda y la contratuerca de seguridad.	para tener la herramienta de la manera adecuada.
6	Fijar la pieza			El operario toma un hombrosolo y ajusta la pieza a la mesa de pulido.	Para evitar accidentes.
7	pulir			el operario desplaza la pulidora sobre la pieza a pulir e manera horizontal.	Para cumplir con la orden de produccion.
LIJADORA					
3	Revision preoperacional: Revision dela lija			el operario gira la lija manualmente para revisar que la lija no tenga ranuras o perforaciones.	para comprobar las condiciones de la lija y evitaar accidentes.
4	Revision preoperacional: Cambio de la lija si no se encuentra en condiciones estables.		 	el operario gira la manilla ubicada en la parte superior derecha hacia la izquierda y la desplaza hacia arriba, gira la lija para sacarla de su sitio y la reemplaza pro un nueva, a coninacion para asegurarla nuevamente desplaza ahcia abajao la manilla y la gira hacia la derecha.	para cambiar la lijadora si esta no se encuentra en las condiciones optimas para el proceso.

		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO	PULIDO
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●	
			Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●	
			Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●	
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)		¿PORQUE?/¿PARA QUÉ?
5	Revision preoperacional: Revision del sistema electrico			El operario 1 revisa la caja ,el cableado electrico y que la cuchilla se encuentre hacia arriba (energizada) en el momento de iniciar la operación.	Para Verificar que el sistema electrico o cableado se encuentre en buen estado.
6	Encendido de la maquina			El operario enciende la maquina con el boton blanco ubicado en la caja superior.	para iniciar el proceso de lijado
7	Inicio del lijado.			El operario pasa la pieza pro la lijadora de forma lateral.	para lijar la pieza y cumplir con la orden de produccion.
8	Recoleccion de las piezas pulidas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)	● ● ●		El operario toma las piezas pulidas y las traslada a la zona de almacenamiento	para mantener despejado la el area cerca a la maquina, y mantener un orden de piezas y un flujo en el proceso de produccion.

penagos		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR	SECCION	METALISTERIA	
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	PUESTO DE TRABAJO	PUNZONADO/TROQUELADO	
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●	
			Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●	
			Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●	
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARA QUE?	
1	Definicion de piezas a punzonar según orden de produccion	●		El operario revisa la orden de produccion y corrobora con el tecnico de proceso las piezas a doblar.	para cumplir la orden de produccion en cantidad exacta y a tiempo.
2	Busqueda de los planos y troquel correspondientes a las piezas a punzonar.	●		El operario busca la carpeta correspondientes a la maquina y selecciona los planos de las piezas que va a punzonar, ademas busca el troquel adecuado para realizar el punzonado.	para tener los parametros guias del punzonado, y conseguir un producto terminado estandar.
3	Traslado de las piezas del lugar de almacenamiento a la mesa de punzonado.	● ● ●		El operario se dirige a la zona almacenamiento identifica las piezas que se van a punzonar y las traslada a la mesa de punzonado.	para tener el material en proceso a punzonar correcto y no generar mas tiempos de transporte.
4	verificacion de medidas de la pieza con el plano.	●		con un metro el operario mide la pieza y compara las medidas con las que se encuentran inscritas en el plano correspondiente.	Para verificar que las piezas tengan las medidas correctas
5	Ubicación del troquel.	● ● ● ● ●	 	El troquel esta compuesto por dos partes el macho y la hembra, en primera instancia el operario toma la hembra, la ubica sobre la base y la aprieta con una llave bristol, la inserta en la base de la troqueladora en la parte inferior, a continuacion se ubica la el macho en la parte superior de la base de la troqueladora y se aprieta con una llave de expansion.	para realizar el punzonado correcto de acuerdo a los planos para cada pieza.

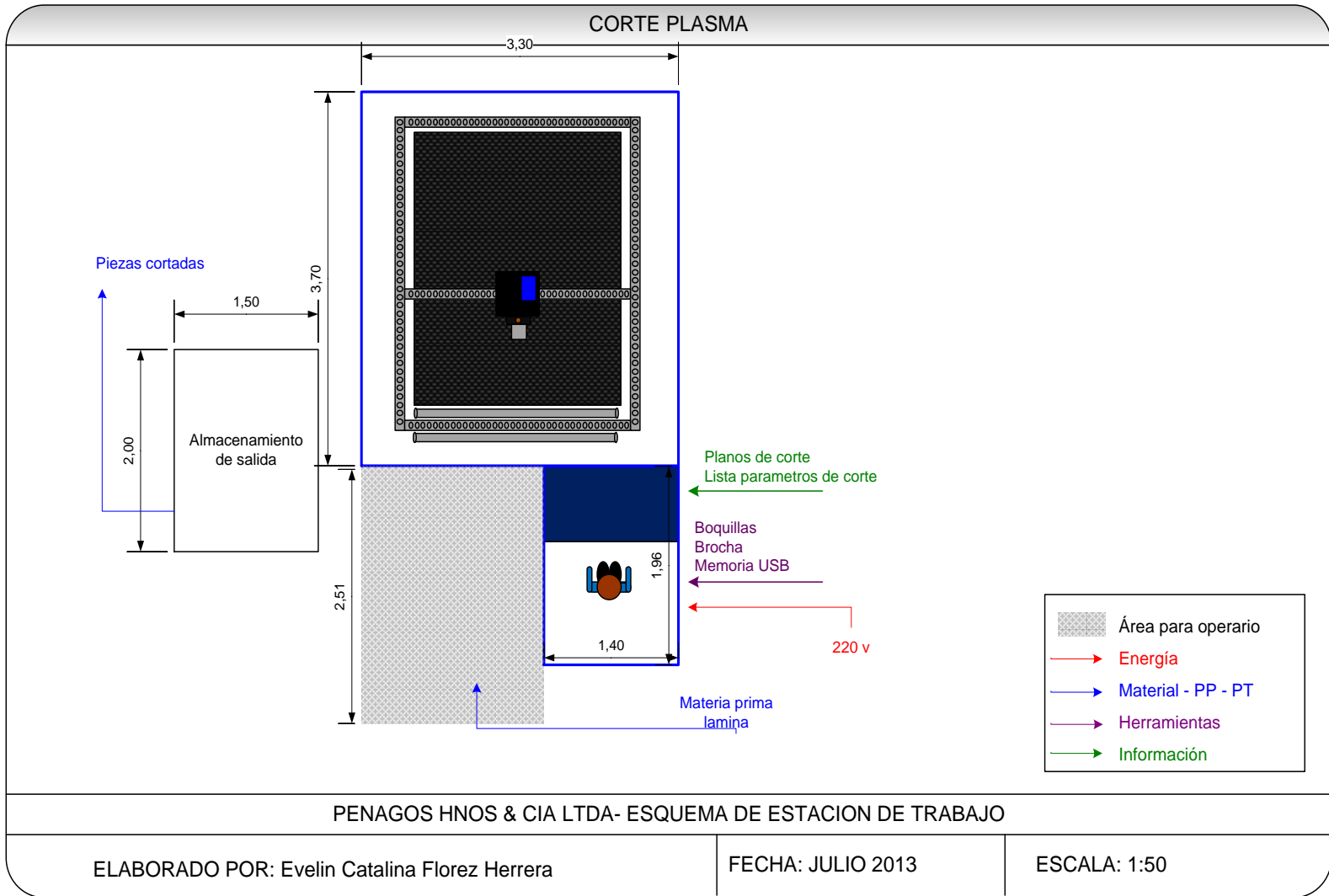
		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR	SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	PUESTO DE TRABAJO	PUNZONADO
ELEMENTOS DE PROTECCION		SIMBOLOS		
		Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●	
		Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●	
		Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●	
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARA QUE?
6	Ajuste del meson.		 <p>el operario ajusta el meson con una llave de expansion , en los tornillos laterales de la maquina.</p>	para que el macho encaje en la hembra de manera correcta
7	Marcacion de la pieza a punzonar o ubicación de la plantilla adecuada.		 <p>el operario marca la pieza en el lugar donde se va apunzonar de acuerdo al plano o si existe la plantilla la busca la indicada.</p>	para tener una guia adecuada y obtener una pieza estandar.
8	ubicacion de la pieza		 <p>El operario ubica la pieza en el meson de la punzonadora de acuerdo a las marcas realizadas o si es con plantilla ubica la plantilla encima de la pieza y la coloca sobre el meson, a continuacion baja la palanca ubicada en la parte lateral derecha para sostener la pieza.</p>	para ubicar la pieza de la manera adecuada, de acuerdo a los planos y las plantillas de punzonado.
9	Ubicación de los topes.		 <p>El operario ubica los topes en la parte trasera y lateral de la pieza , se ajustan los tornillos con una llave de expansion.</p>	para que la pieza se mantenga estable sobre el meson , sin moverse de forma lateral .
10	Revisión preoperacional: revisión del sistema eléctrico.	● ●	 <p>El operario revisa la caja ,el cableado eléctrico y que la cuchilla se encuentre hacia arriba (energizada) en el momento de iniciar la operación.</p>	Para Verificar que el sistema eléctrico o cableado se encuentre en buen estado.
11	Encendido de la maquina.		 <p>el operario enciende la maquina activando el switch ubicado en la parte superior.</p>	para iniciar el punzonado.

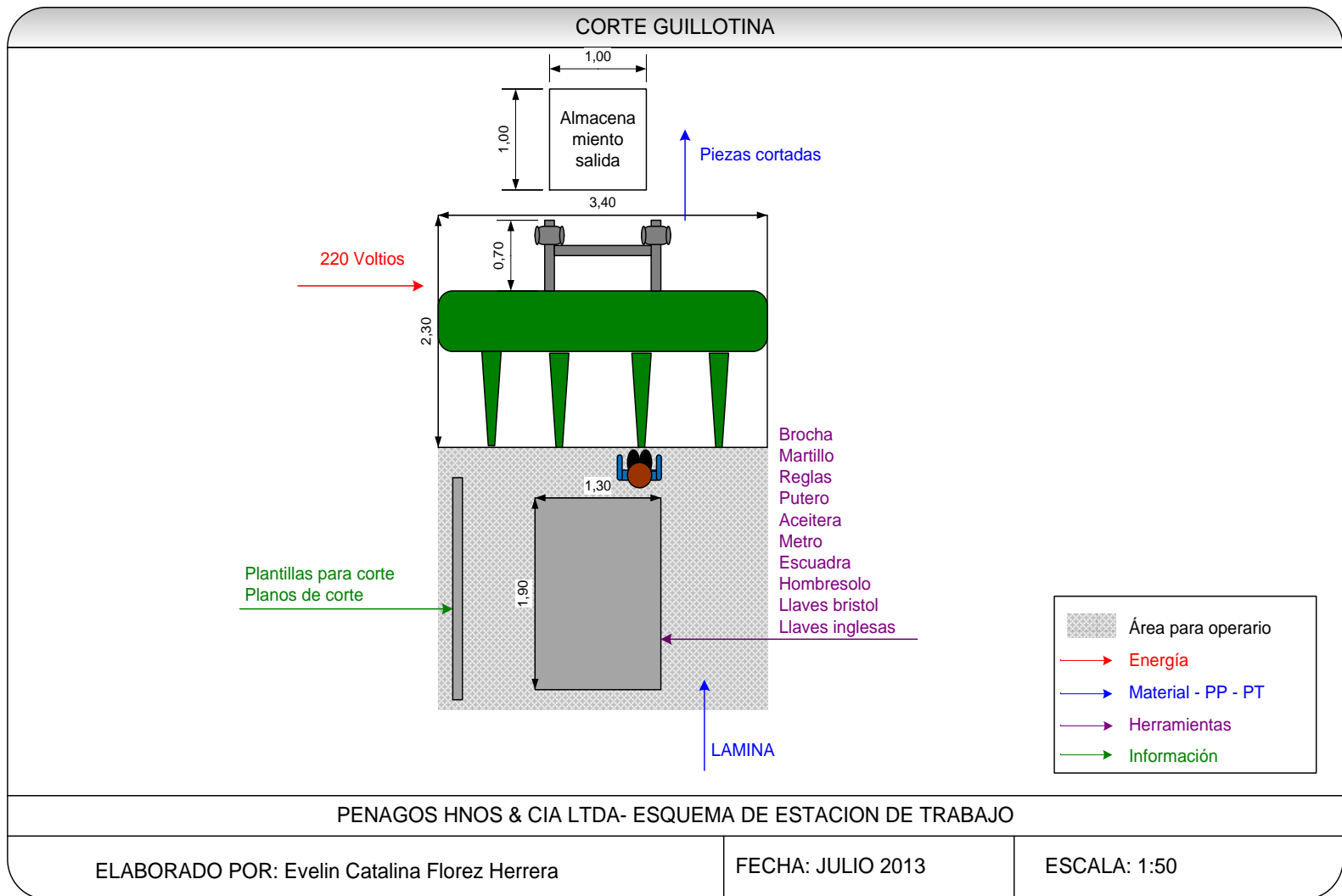
		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO	PUNZONADO
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo fisico ●	Riesgo Locativo ●	
			Riesgo Electrico ●	Riesgo Mecanico ●	
			Riesgo Quimico ●	Riesgo Ergonomico ●	
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARA RAQUE?	
12	Ubicación del pisador.		 se ubica el pisador sobre la pieza entre el troquel . Macho y hembra-	para que la pieza no se desplace hacia arriba en el momento del punzonado.	
13	punzonar		 el operario activa el pedal ubicado en la parte inferior de la maquina, o l apalanca ubiicada en la parte lateral izquierda para iniciar el punzonado.	para realizar el punzonado.	
14	Recoleccion de las piezas punzonadas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)	● ● ●	 El operario toma las piezas punzonadas y las traslada a la zona de almacenamiento	para mantener despejado la el area cerca a la maquina, y mantener un orden de piezas y un flujo en el proceso de produccion.	
15	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar de almacenamiento.	● ● ●	 El operario recoge el sobrante del punzonado, se escoge el material que sirva para reutilizarse y se traslada a la zona de almacenamiento, el material qu eno sirva para reutilizarse se traslada a el deposito de chatarra	Para utilizar de manera eficiente el material sobrante del proceso de corte y ubicarlo de manera adecuada según su disposicion final.	

		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR	SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	PUESTO DE TRABAJO	CILINDRADORA
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS	
			Riesgo fisico 	Riesgo Locativo 
			Riesgo Electrico 	Riesgo Mecanico 
			Riesgo Quimico 	Riesgo Ergonomico 
ITEM	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION(COMO)	¿PORQUE?/¿PARA QUÉ?
1	Definicion de piezas a cilindrar según orden de produccion		 <p>El operario revisa la orden de produccion y corrobora con el tecnico de proceso las piezas a cilindrar.</p>	para cumplir la orden de produccion en cantidad exacta y a tiempo.
2	Preparacion preoperacional: Ubicación de los cilindros.		 <p>el operario separa el cilindro superior de los dos inferiores por medio de la tuercas laterales.</p>	para generar el espacio necesario para la pieza a cilindrar.
3	Preparacion preoperacional: si la pieza a cilindrar es una pieza circular.	  	 <p>el operario martilla los dos extremos de la lamina para crear un cilindrado manualmente.</p>	para realizar el cilindrado de la forma adecuada.
4	Preparacion preoperacional: si la pieza a cilindrar tiene doblez.		 <p>el operario retira el cilindro superior y ubica un dispositivo para piezas con doblez, vuelve y pone el cilindro en su sitio a continuacion ubica la pieza sobre una de las ranras del dispositivo.</p>	para ubicar el dispositivo correcto para cilindrar este tipo de piezas.
5	realizar el cilindrado		 <p>el operario ubica la pieza entre el cilindro superior y los dos inferiores, luego activa el pedal de pie.</p>	para cilindrar la pieza y cumplir con la orden de produccion.
6	Retirar la pieza de la cilindradora.		 <p>con las tuercas ubicadas en la parte superior el operario separa los cilindros y retira la pieza cilindrada de igual manera para la pieza cilindrada con doblez, si es una pieza completamente circular se retira el cilindro superior.</p>	para retirar la pieza de la forma adecuada sin realizar daños a dicha pieza

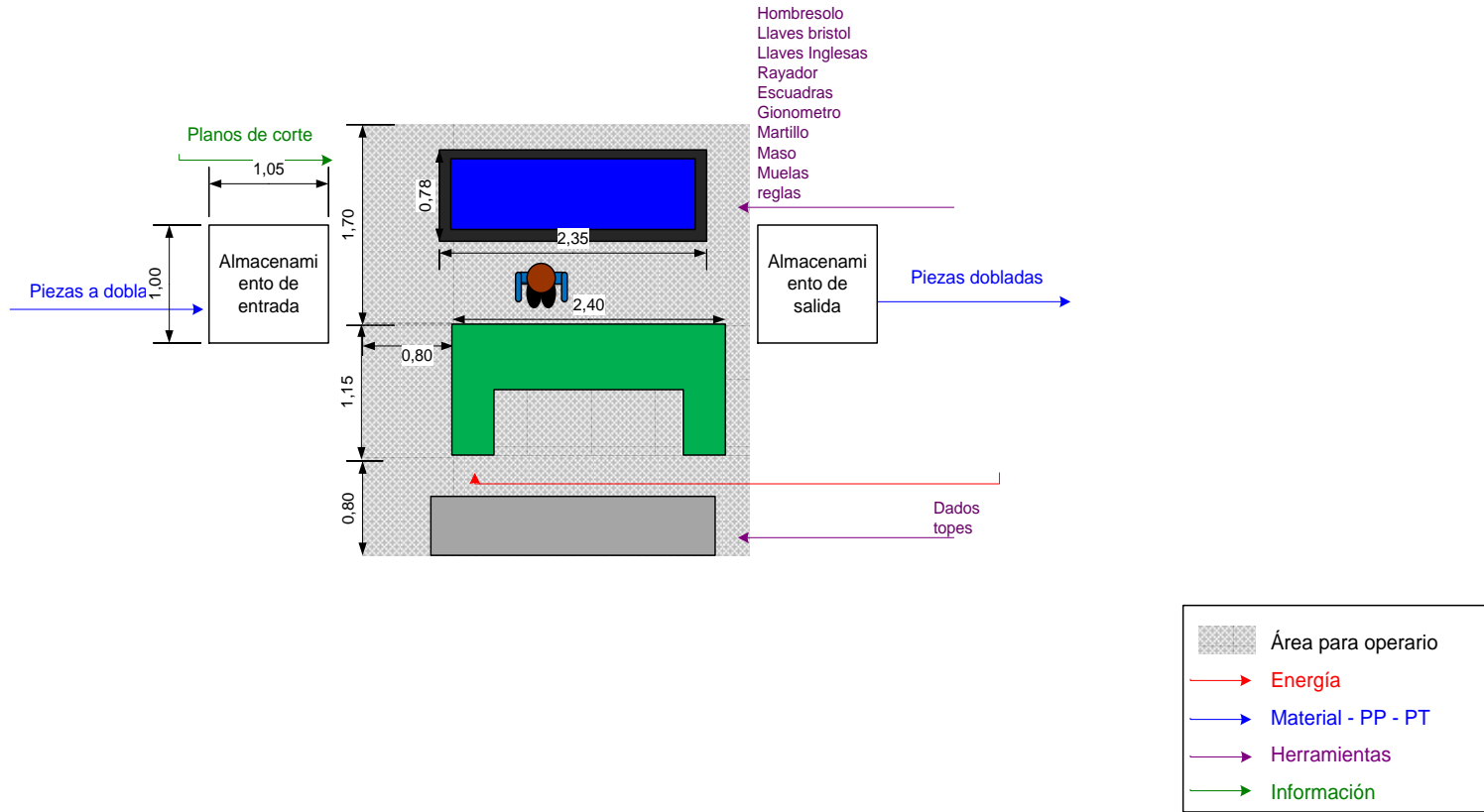
		(MES) MANUFACTURA ESTANDAR		SECCION	METALISTERIA
		INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		PUESTO DE TRABAJO	PUNZONADO
ELEMENTOS DE PROTECCION			SIMBOLOS		
			Riesgo físico 	Riesgo Locativo 	
			Riesgo Electrico 	Riesgo Mecanico 	
			Riesgo Quimico 	Riesgo Ergonomico 	
ITEM	PASOS	SIMBOLOS	DESCRIPCION(COMO)		¿PORQUE?/¿PARAQUE?
7	Recoleccion de las piezas cilindradas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)	  		El operario toma las piezas cilindradas y las traslada a la zona de almacenamiento	para mantener despejado la el area cerca a la maquina, y mantener un orden de piezas y un flujo en el proceso de produccion.

FICHA ESTACION DE TRABAJO





DOBLADO

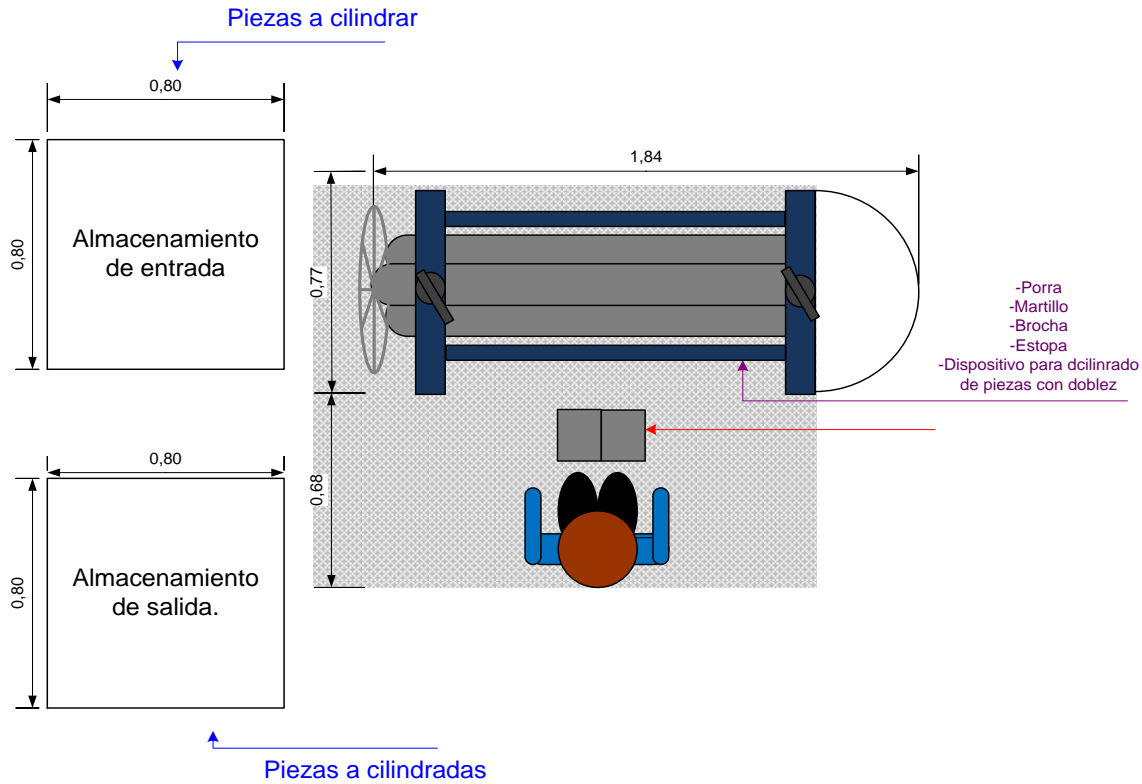
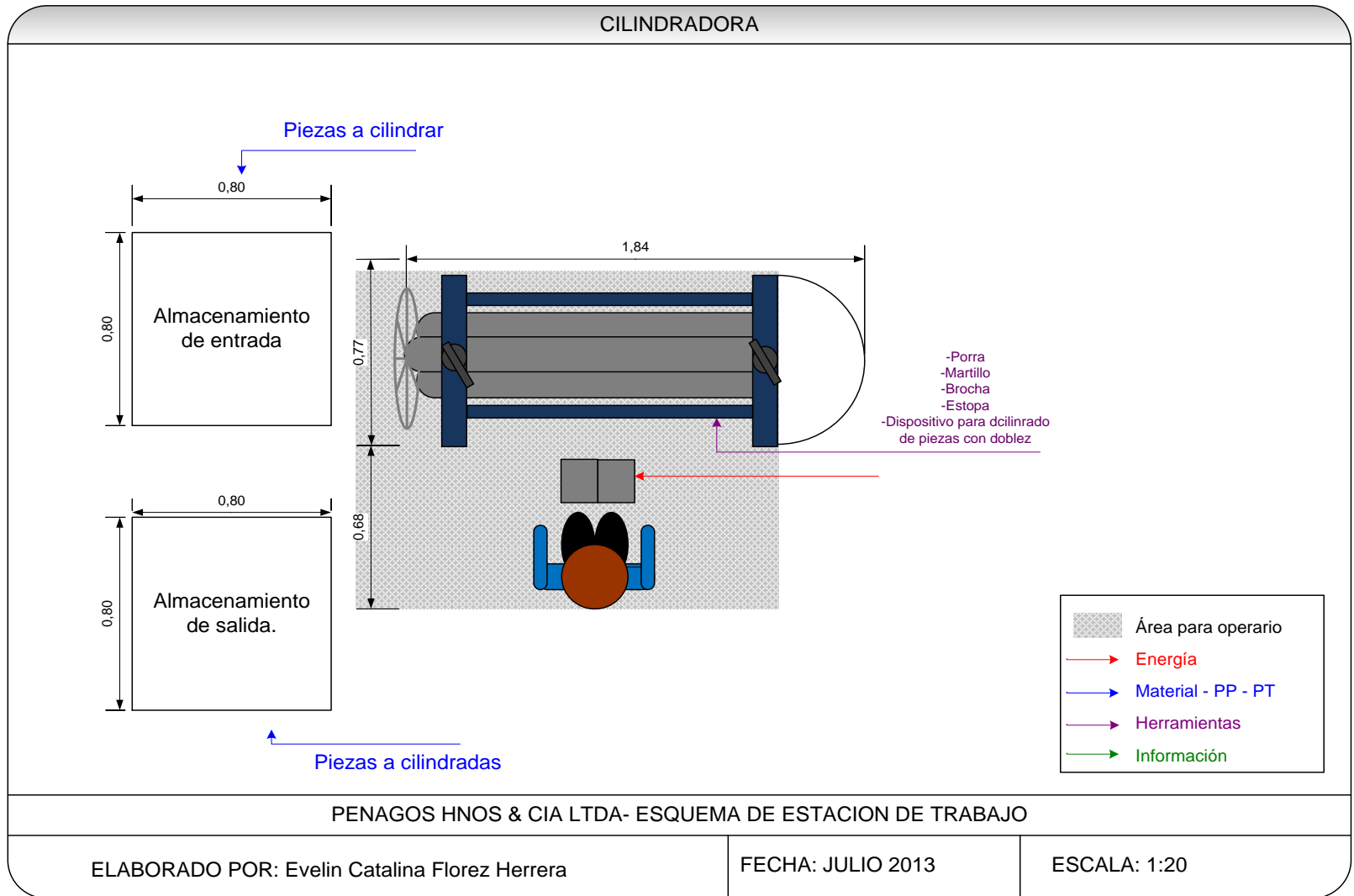


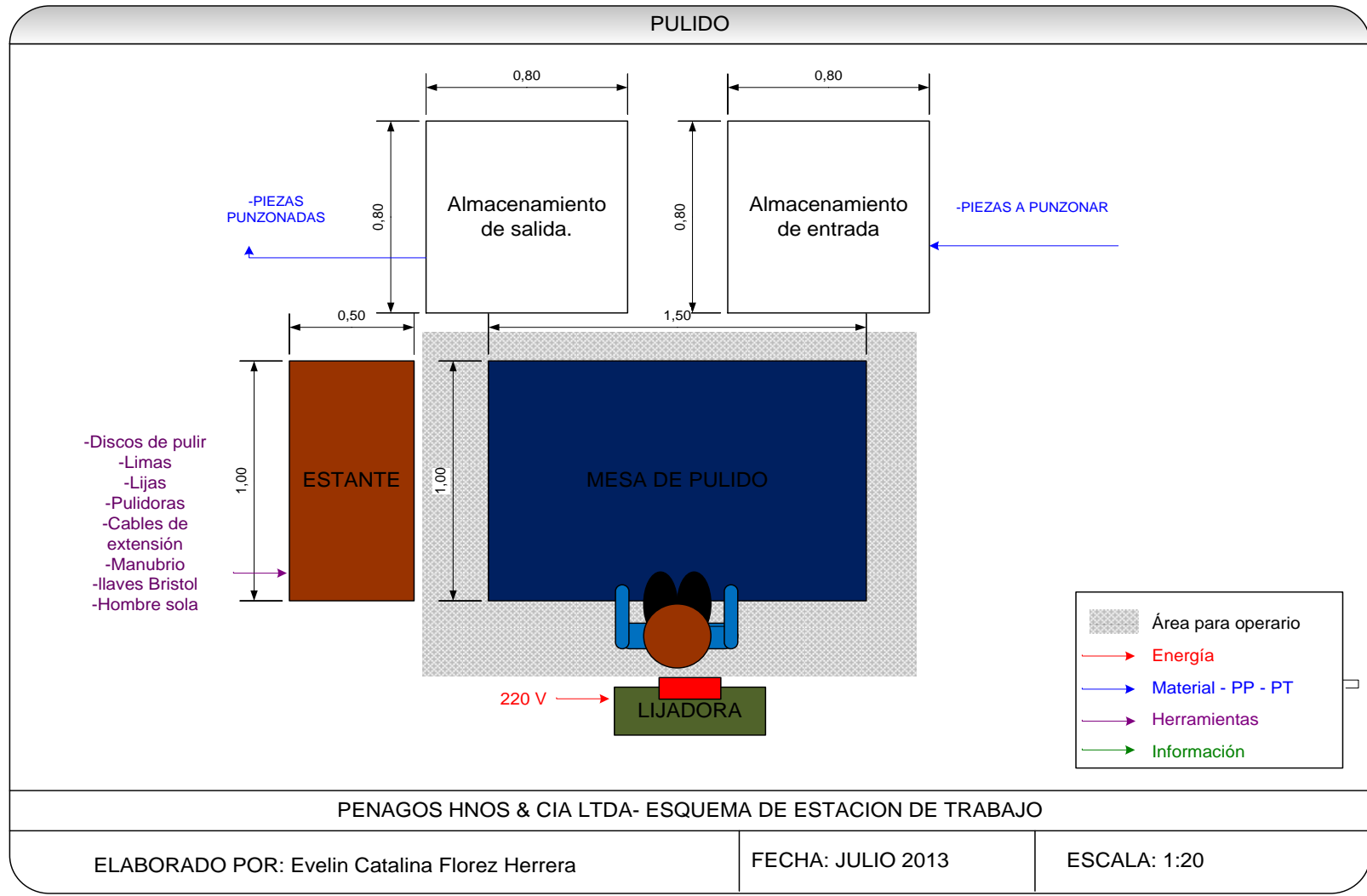
PENAGOS HNOS & CIA LTDA- ESQUEMA DE ESTACION DE TRABAJO

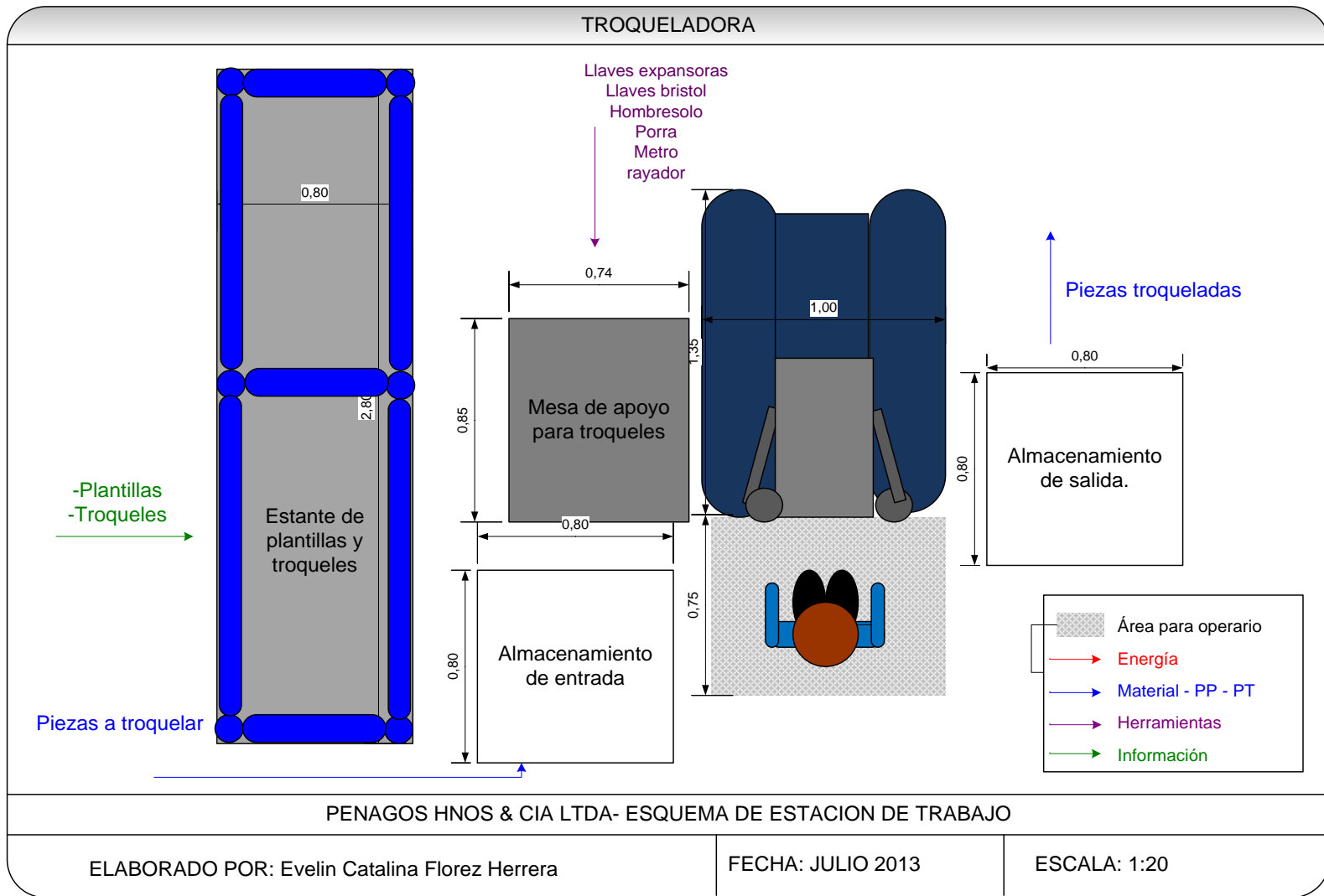
ELABORADO POR: Evelin Catalina Florez Herrera

FECHA: JULIO 2013




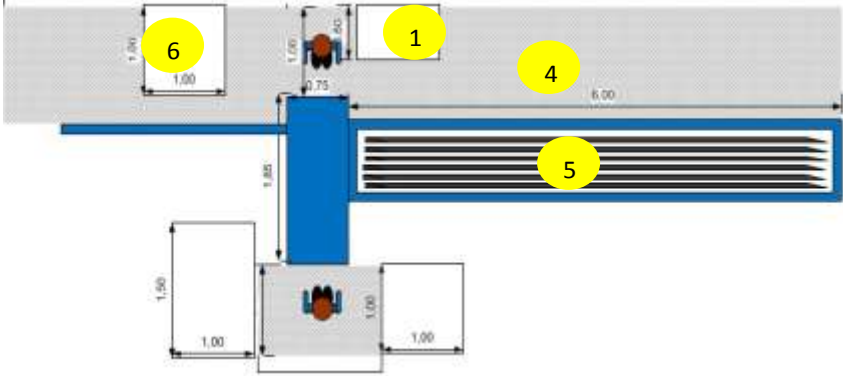
ESCALA: 1:50




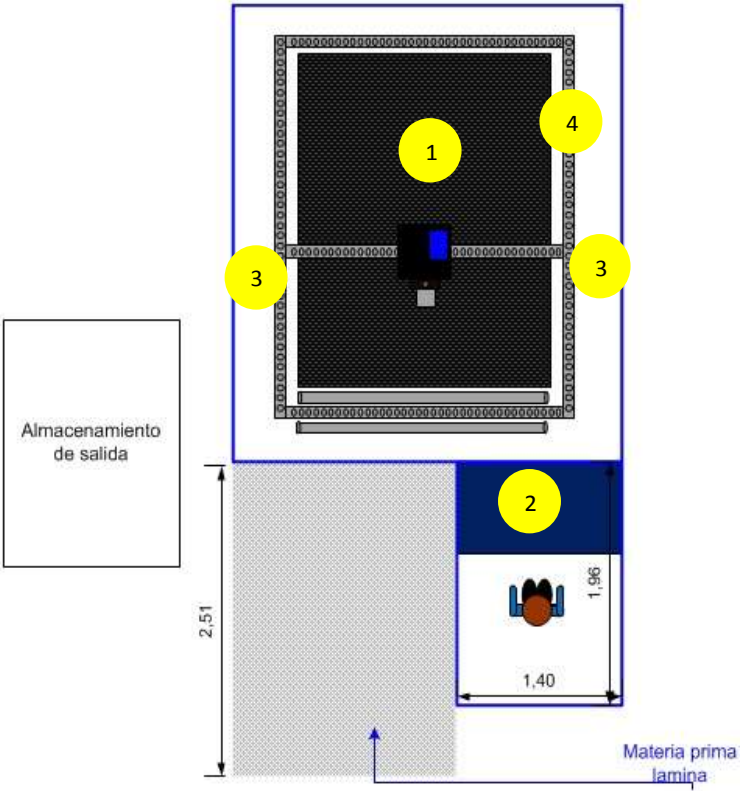





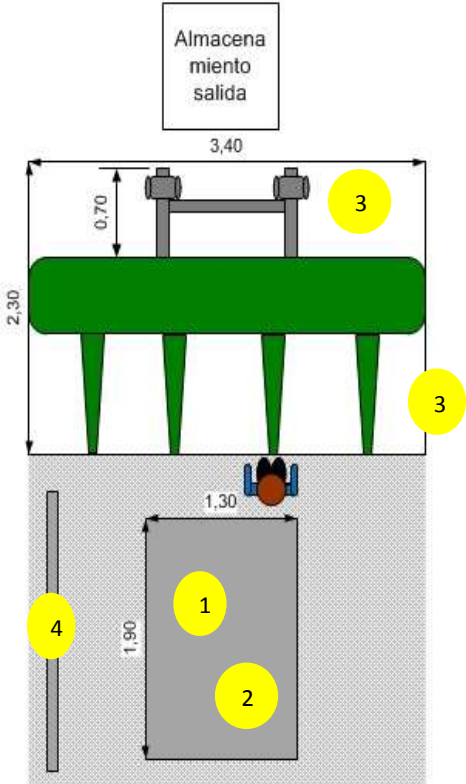




GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR

		GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR		OBJETIVO Cumplir y mantener los estandares de seguridad industrial, Orden y aseo y produccion durante la jornada laboral y al finalizar el turno.							
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL				ELEMENTOS DE ASEO							
											
				<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td style="text-align: center;">SECCION</td> <td style="text-align: center;">METALISTERIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">PUESTO DE TRABAJO</td> <td style="text-align: center;">CORTE CIZALLA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">RESPONSABLE</td> <td style="text-align: center;">OPERARIO</td> </tr> </table>		SECCION	METALISTERIA	PUESTO DE TRABAJO	CORTE CIZALLA	RESPONSABLE	OPERARIO
SECCION	METALISTERIA										
PUESTO DE TRABAJO	CORTE CIZALLA										
RESPONSABLE	OPERARIO										
				INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR							
				1 Solicitud de materia prima de acuerdo a la orden de producción.							
				2 Transporte de la materia prima (platina, angulo, piezas en proceso) del estante de almacenamiento a entrada de material.							
				4 Revision preoperacional: Revision del sistema electrico							
				5 Revision preoperacional: Revision de las cuhillas							
				6 Revisión preoperacional: revisión de aceiteras							
				7 Definicion de piezas a cortar según orden de produccion							
				8 Encendido de la maquina							
				SE PUEDEN REALIZAR TRES TIPOS DE CORTE- CORTE ANGULO, CORTE PLATINA Y DESTIJERE-							
				DESTIJERE							
				9 Busueda de plantilla de acuerdo a pieza a destijerar							
				10 Realizar rayado.							
				11 Inicio del corte -destijere-							
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION											
FRECUENCIA :POR TURNO											
1 CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS.		¿Qué? MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS									
2 PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA MAQUINA											
3 PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO											
4 VERIFICAR EL NIVEL DE LA ACEITERA DE LA MAQUINA											
5 ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA											
6 ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA											
				9 Definir la medida o largo de corte							
				10 Realizar tope							
				11 Inicio del corte							
				12 Recoleccion de las piezas cortadas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)							
				13 Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar de almacenamiento.							

	GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR	OBJETIVO	Cumplir y mantener los estandares de seguridad industrial, Orden y aseo y produccion durante la jornada laboral y al finalizar el turno.																																																	
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO		SECCION PUESTO DE TRABAJO RESPONSABLE	METALISTERIA CORTE PLASMA OPERARIO																																															
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>Solicitud de lamina de acuerdo a la orden de produccion.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Encendido de la maquina</td></tr> <tr><td>3</td><td>Definicion de piezas a cortar según orden de produccion.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Programacion en nexMaster</td></tr> <tr><td>5</td><td>Trasladar la informacion del computador al CNC</td></tr> <tr><td>6</td><td>Ubicacion de la boquilla</td></tr> <tr><td>7</td><td>Preparacion previa al corte: altura, velocidad de reaccion y amperaje</td></tr> <tr><td>8</td><td>Subir lamina al plasma</td></tr> <tr><td>9</td><td>Ubicación del punto cero</td></tr> <tr><td>10</td><td>Encendido de la maquina</td></tr> <tr><td>11</td><td>Iniciacion del corte</td></tr> <tr><td>12</td><td>Recoleccion de las pieza cortadas y traslado a la zona de almacenameinto</td></tr> <tr><td>13</td><td>Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar del almacenamiento</td></tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <th colspan="2">FRECUENCIA :POR TURNO</th> </tr> <tr> <td>1</td> <td>MESA DEL PLASMA</td> <td rowspan="7"> ¿Qué? MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS </td> </tr> <tr><td>2</td><td>CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y COMPUTADOR</td></tr> <tr><td>3</td><td>PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DEL PLASMA</td></tr> <tr><td>4</td><td>PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td></tr> <tr><td>5</td><td>VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS RIELES</td></tr> <tr><td>6</td><td>ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA</td></tr> <tr><td>7</td><td>ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA</td></tr> </tbody> </table>			INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		1	Solicitud de lamina de acuerdo a la orden de produccion.	2	Encendido de la maquina	3	Definicion de piezas a cortar según orden de produccion.	4	Programacion en nexMaster	5	Trasladar la informacion del computador al CNC	6	Ubicacion de la boquilla	7	Preparacion previa al corte: altura, velocidad de reaccion y amperaje	8	Subir lamina al plasma	9	Ubicación del punto cero	10	Encendido de la maquina	11	Iniciacion del corte	12	Recoleccion de las pieza cortadas y traslado a la zona de almacenameinto	13	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar del almacenamiento	RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION		FRECUENCIA :POR TURNO		1	MESA DEL PLASMA	¿Qué? MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS	2	CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y COMPUTADOR	3	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DEL PLASMA	4	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	5	VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS RIELES	6	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA	7	ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA
INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR																																																				
1	Solicitud de lamina de acuerdo a la orden de produccion.																																																			
2	Encendido de la maquina																																																			
3	Definicion de piezas a cortar según orden de produccion.																																																			
4	Programacion en nexMaster																																																			
5	Trasladar la informacion del computador al CNC																																																			
6	Ubicacion de la boquilla																																																			
7	Preparacion previa al corte: altura, velocidad de reaccion y amperaje																																																			
8	Subir lamina al plasma																																																			
9	Ubicación del punto cero																																																			
10	Encendido de la maquina																																																			
11	Iniciacion del corte																																																			
12	Recoleccion de las pieza cortadas y traslado a la zona de almacenameinto																																																			
13	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar del almacenamiento																																																			
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION																																																				
FRECUENCIA :POR TURNO																																																				
1	MESA DEL PLASMA	¿Qué? MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																																																		
2	CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y COMPUTADOR																																																			
3	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DEL PLASMA																																																			
4	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																																																			
5	VERIFICAR EL FUNCIONAMIENTO DE LOS RIELES																																																			
6	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA																																																			
7	ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA																																																			




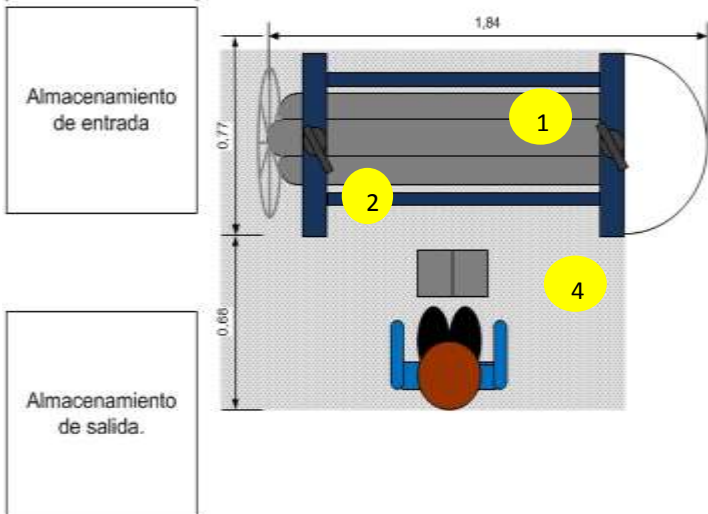
	GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR	OBJETIVO	Cumplir y mantener los estandares de seguridad industrial, Orden y aseo y produccion durante la jornada laboral y al finalizar el turno.																																													
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO		SECCION	METALISTERIA																																											
			PUESTO DE TRABAJO	CORTE GUILLOTINA																																												
			RESPONSABLE	OPERARIO																																												
 <p>Almacena miento salida</p> <p>3,40</p> <p>0,70</p> <p>2,30</p> <p>3</p> <p>3</p> <p>1,30</p> <p>1</p> <p>2</p> <p>4</p> <p>1,90</p>			INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR <table border="1" data-bbox="1073 592 1950 1055"> <tr><td>1</td><td>Solicitud de lamin de acuerdo ala orden de produccion.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Transporte de lamina de estante de laminas al la mesa de produccion.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Revision preoperacional: revision de aceiteras</td></tr> <tr><td>4</td><td>Revision preoperacional: Revision del sistema electrico</td></tr> <tr><td>5</td><td>Definicion de piezas a cortar según orden de produccion</td></tr> <tr><td>6</td><td>Revision de planos y plantillas de acuerdo a piezas a cortar.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Rayar la pieza a cortar o cuadr topes en la maquina.</td></tr> <tr><td>8</td><td>Desactivacion del seguro de la maquina.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Encendido de la maquina</td></tr> <tr><td>10</td><td>Inicio del corte de lamina</td></tr> <tr><td>11</td><td>Recoleccion de las piezas cortadas y traslado a la zona de almacenamiento.</td></tr> <tr><td>12</td><td>Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o lugar de almacenamiento.</td></tr> </table> <p>RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION</p> <table border="1" data-bbox="1073 1128 1950 1385"> <thead> <tr> <th colspan="2">FRECUENCIA :POR TURNO</th> <th rowspan="2">¿Qué?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>MESA DE CORTE</td><td rowspan="7">MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td></tr> <tr><td>2</td><td>CUBICULO DE HERRAMIENTAS</td></tr> <tr><td>3</td><td>PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA CORTADORA</td></tr> <tr><td>4</td><td>PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td></tr> <tr><td>5</td><td>PLANTILLAS DE CORTE</td></tr> <tr><td>6</td><td>ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA</td></tr> <tr><td>7</td><td>VERIFICAR EL NIVEL DE LA ACEITERA.</td></tr> </tbody> </table>				1	Solicitud de lamin de acuerdo ala orden de produccion.	2	Transporte de lamina de estante de laminas al la mesa de produccion.	3	Revision preoperacional: revision de aceiteras	4	Revision preoperacional: Revision del sistema electrico	5	Definicion de piezas a cortar según orden de produccion	6	Revision de planos y plantillas de acuerdo a piezas a cortar.	7	Rayar la pieza a cortar o cuadr topes en la maquina.	8	Desactivacion del seguro de la maquina.	9	Encendido de la maquina	10	Inicio del corte de lamina	11	Recoleccion de las piezas cortadas y traslado a la zona de almacenamiento.	12	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o lugar de almacenamiento.	FRECUENCIA :POR TURNO		¿Qué?	1	MESA DE CORTE	MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS	2	CUBICULO DE HERRAMIENTAS	3	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA CORTADORA	4	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	5	PLANTILLAS DE CORTE	6	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA	7	VERIFICAR EL NIVEL DE LA ACEITERA.
1	Solicitud de lamin de acuerdo ala orden de produccion.																																															
2	Transporte de lamina de estante de laminas al la mesa de produccion.																																															
3	Revision preoperacional: revision de aceiteras																																															
4	Revision preoperacional: Revision del sistema electrico																																															
5	Definicion de piezas a cortar según orden de produccion																																															
6	Revision de planos y plantillas de acuerdo a piezas a cortar.																																															
7	Rayar la pieza a cortar o cuadr topes en la maquina.																																															
8	Desactivacion del seguro de la maquina.																																															
9	Encendido de la maquina																																															
10	Inicio del corte de lamina																																															
11	Recoleccion de las piezas cortadas y traslado a la zona de almacenamiento.																																															
12	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o lugar de almacenamiento.																																															
FRECUENCIA :POR TURNO		¿Qué?																																														
1	MESA DE CORTE		MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																																													
2	CUBICULO DE HERRAMIENTAS																																															
3	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA CORTADORA																																															
4	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																																															
5	PLANTILLAS DE CORTE																																															
6	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA Y SALIDA																																															
7	VERIFICAR EL NIVEL DE LA ACEITERA.																																															

 GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR		OBJETIVO	Cumplir y mantener los estandares de seguridad industrial, Orden y aseo y produccion durante la jornada laboral y al finalizar el turno.	
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	 ELEMENTOS DE ASEO			
			SECCION	METALISTERIA
			PUESTO DE TRABAJO	DOBLADO
				RESPONSABLE
				OPERARIO
			INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR	
			1	Determinar las piezas a doblar, de acuerdo a la orden de produccion
2	Buscar los planos correspondientes a las piezas.			
3	Trasladar las piezas del lugar de almacenamiento a la mesa de trabajo.			
4	Verificar las medidas de la pieza con los respectivos planos.			
5	Ubicar el dado de acuerdo al calibre de la pieza a doblar.			
6	Colocar la pata sobre el pedal.			
7	Encender la maquina.			
8	Revision preoperacional: prueba de funcionamiento de la maquina			
9	Revision preoperacional: Revision de aceites y lubricacion de la maquina			
10	Colocar la muela de acuerdo a la pieza que se va a doblar.			
11	Realizar el rayado o tope.			
12	Doblar la pieza.			
13	Verificar las medidas de la pieza doblada con los planos.			
14	Si las medidas coinciden, se procede a doblar las siguientes piezas.			
15	Si las medidas no coinciden se calibra la maquina.			
16	Trasladar las piezas a la zona de almacenamiento de salida.			
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION				
FRECUENCIA :POR TURNO				
1	MESA DE TRABAJO	¿Qué? MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS		
2	CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS.			
3	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA MAQUINA			
4	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO			
5	VERIFICAR EL NIVEL DE LA ACEITERA DE LA MAQUINA			
6	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA			
7	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE SALIDA			

		GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR		OBJETIVO Cumplir y mantener los estandares de seguridad industrial, Orden y aseo y produccion durante la jornada laboral y al finalizar el turno.		
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL				ELEMENTOS DE ASEO		
						
				SECCION METALISTERIA		
				PUESTO DE TRABAJO PUNZONADO		
				RESPONSABLE OPERARIO		
				INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		
				1	Definicion de piezas a punzonar según orden de produccion	
				2	Busqueda de los planos y troquel correspondientes a las piezas a punzonar.	
				3	Traslado de las piezas del lugar de almacenamiento a la mesa de punzonado.	
				4	verificacion de medidas de la pieza con el plano.	
				5	Ubicación del troquel	
				6	Ajuste del meson.	
				7	Marcacion de la pieza a punzonar o ubicación de la plantilla adecuada.	
				8	ubicacion de la pieza	
				9	Ubicación de los topes.	
				10	Revsion preoperacional: revision del sistema electrico.	
				11	Encendido de la maquina.	
				12	Ubicación del pisador.	
				13	punzonar	
				14	Recoleccion de las piezas punzonadas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)	
15	Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar de almacenamiento.					
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION						
FRECUENCIA :POR TURNO						
1	CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS.	¿Qué? MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS				
2	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA MAQUINA					
3	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO					
4	VERIFICAR EL NIVEL DE LA ACEITERA DE LA MAQUINA					
5	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA					
6	ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA					

		GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR		OBJETIVO Cumplir y mantener los estandares de seguridad industrial, Orden y aseo y produccion durante la jornada laboral y al finalizar el turno.			
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL				ELEMENTOS DE ASEO			
							
				SECCION METALISTERIA			
				PUESTO DE TRABAJO TROQUELADO			
				RESPONSABLE OPERARIO			
				INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR			
				1		Definicion de piezas a troquelar según orden de produccion	
				2		Busqueda de los planos y troquel correspondientes a las piezas a troquelar.	
				3		Traslado de las piezas del lugar de almacenamiento a la meson de troquelado.	
				4		verificacion de medidas de la pieza con el plano.	
				5		Ubicación del troquel	
				6		Ajuste del meson.	
				7		Marcacion de la pieza a troquelar o ubicación de la plantilla adecuada.	
				8		ubicacion de la pieza	
				9		Ubicación de los topes.	
				10		Revsion preoperacional: revision del sistema electrico.	
				11		Encendido de la maquina.	
				13		troquelar	
				14		Recoleccion de las piezas troquelar y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)	
				15		Recoleccion del retal, ubicación en el deposito de chatarra o en lugar de almacenamiento.	
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION							
FRECUENCIA :POR TURNO							
1	ESTANTE DE HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS.	¿Qué?	MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS				
2	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA MAQUINA						
3	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO						
4	MESON DE APOYO DEL TROQUEL						
5	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA						
6	ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA						
	MESON DEL TROQUEL						

	GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR	OBJETIVO	Cumplir y mantener los estandares de seguridad industrial, Orden y aseo y produccion durante la jornada laboral y al finalizar el turno.		
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO		SECCION PUESTO DE TRABAJO RESPONSABLE	METALISTERIA PULIDO OPERARIO
			INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR		
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION			El PUESTO DE TRABAJO DE PULIDO CONSTA DE 3 FORMAS DE REALIZAR LA ACTIVIDAD DE PULIDO QUE SON: POR MEDIO DE LA PULIDORA LIJADORA Y LA LIMADO (MANUAL).		
FRECUENCIA :POR TURNO			1 Definir de que forma se va a realizar el pulido.		
1 ESTANTE DE HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS.			2 Traslado de las piezas del lugar de almacenamiento a la mesa de pulido		
2 PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA MAQUINA			LIMADO		
3 PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO			3 Limar la pieza		
4 MESA DE PULIDO			PULIDORA		
5 ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA			3 Verificacion de la conexión eléctrica		
6 ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA			4 colocar el disco		
			5 Armar pulidora		
			6 Fijar la pieza		
			7 pulir la pieza		
			LIJADORA		
			3 Revision preoperacional: Revision de la lija		
			4 DeRevision preoperacional: Cambio de la lija si no se encuentra en condiciones estables. finir la medida o largo de corte		
			5 Inicio del corte		
			6 Revision preoperacional: Revision del sistema eléctrico		
			7 Encendido de la maquina		
			8 Inicio del lijado.		

	GUIA DE MANUFACTURA ESTANDAR	OBJETIVO	Cumplir y mantener los estandares de seguridad industrial, Orden y aseo y produccion durante la jornada laboral y al finalizar el turno.																																
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO		SECCION PUESTO DE TRABAJO RESPONSABLE	METALISTERIA CILINDRADORA OPERARIO																														
 <p>Almacenamiento de entrada</p> <p>Almacenamiento de salida.</p> <p>1,84</p> <p>0,77</p> <p>0,66</p>			<p style="text-align: center;">INSTRUCTIVO DE MANUFACTURA ESTANDAR</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr><td style="width: 5%;">1</td><td>Definición de piezas a cilindrar según orden de producción</td></tr> <tr><td>2</td><td>Preparación preoperacional: Ubicación de los cilindros.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Preparación preoperacional: si la pieza a cilindrar es una pieza circular.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Preparación preoperacional: si la pieza a cilindrar tiene doblez.</td></tr> <tr><td>5</td><td>realizar el cilindrado</td></tr> <tr><td>6</td><td>Retirar la pieza de la cilindradora.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Recolección de las piezas cilindradas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)</td></tr> </table> <p style="text-align: center;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">FRECUENCIA :POR TURNO</th> <th rowspan="2" style="text-align: center;">¿Qué?</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 5%;">1</td> <td>LOS CILINDROS SE ENCUENTREN EN SU SITIO</td> <td rowspan="6" style="text-align: center; vertical-align: middle;">MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS.</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA MAQUINA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA</td> </tr> </tbody> </table>			1	Definición de piezas a cilindrar según orden de producción	2	Preparación preoperacional: Ubicación de los cilindros.	3	Preparación preoperacional: si la pieza a cilindrar es una pieza circular.	4	Preparación preoperacional: si la pieza a cilindrar tiene doblez.	5	realizar el cilindrado	6	Retirar la pieza de la cilindradora.	7	Recolección de las piezas cilindradas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)	FRECUENCIA :POR TURNO		¿Qué?	1	LOS CILINDROS SE ENCUENTREN EN SU SITIO	MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS	2	CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS.	3	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA MAQUINA	4	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	5	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA	6	ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA
1	Definición de piezas a cilindrar según orden de producción																																		
2	Preparación preoperacional: Ubicación de los cilindros.																																		
3	Preparación preoperacional: si la pieza a cilindrar es una pieza circular.																																		
4	Preparación preoperacional: si la pieza a cilindrar tiene doblez.																																		
5	realizar el cilindrado																																		
6	Retirar la pieza de la cilindradora.																																		
7	Recolección de las piezas cilindradas y traslado a la zona de almacenamiento (producto en proceso)																																		
FRECUENCIA :POR TURNO		¿Qué?																																	
1	LOS CILINDROS SE ENCUENTREN EN SU SITIO		MANTENER LIMPIO, Y EN SU RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																																
2	CUBICULO DE HERRAMIENTAS Y DISPOSITIVOS.																																		
3	PARTE TRASERA, FRONTAL Y LATERAL DE LA MAQUINA																																		
4	PISO EN GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																																		
5	ZONA DE ALMACENAMIENTO DE ENTRADA																																		
6	ZONA DE LAMACENAMIENTO DE SALIDA																																		