

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL CUBO RUEDA M300
EN LA EMPRESA FORCOL S.A.S.**

MARISOL QUINTERO DURAN

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO MECANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2011

**MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL CUBO RUEDA M300
EN LA EMPRESA FORCOL S.A.S.**

MARISOL QUINTERO DURAN

Trabajo de grado para optar al título de Ingeniera Industrial

Director

**NESTOR RAUL ORTIZ PIMIENTO
INGENIERO INDUSTRIAL**

Tutor

**RAMON SILVA RODRIGUEZ
INGENIERO MECANICO**

**UNIVERSIDAD INDUSTRIAL DE SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS FISICO MECANICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS INDUSTRIALES Y EMPRESARIALES
BUCARAMANGA**

2011

DEDICATORIA

A Dios y la virgen por sus infinitas bendiciones y por acompañarme en todos los momentos de mi vida.

A mis padres Eliécer y María por enseñarme el verdadero significado del amor, gracias por su apoyo incondicional y por formarme como persona. Los amo.

A mi familia por creer en mí, por todo su cariño, comprensión y apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A la empresa FORCOL, donde conocí personas maravillosas y con gran calidad humana, infinitas gracias a Mauro, Leo Q., Yesid, Leo V., Sebas, Martín, Luis A, Paola, Giovanni, Liseth, Orlando, Carlos, Tuto y demás personal, por todos los momentos compartidos, los llevaré siempre en mi mente y mi corazón.

Al ingeniero Ramón Silva por los conocimientos personales y profesionales transmitidos y su ayuda durante el desarrollo del proyecto.

A los profesores de la Escuela de Estudios Industriales y Empresariales por compartir sus conocimientos y formación profesional.

Al director del proyecto, ingeniero Néstor Raúl Ortiz, por los aportes realizados.

A Julián y Boris, por enseñarme el significado de una verdadera amistad y relación de hermanos.

A todos mis amigos y compañeros, muchas gracias Nataly por su amistad y ayuda invaluable.

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCIÓN	19
1. GENERALIDADES DEL PROYECTO	21
1.1 TITULO	21
1.2 MODALIDAD	21
1.3 OBJETIVOS	21
1.3.1 Objetivo general.	21
1.3.2 Objetivos específicos	21
1.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA	22
1.5 ALCANCE	24
2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	26
2.1 RESEÑA HISTÓRICA	26
2.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL	28
2.3 POLÍTICA DE CALIDAD	29
2.4 MAPA DE PROCESOS	30
2.5 DIVISIÓN DE LA PLANTA Y NÚMERO DE EMPLEADOS	30
2.6 PORTAFOLIO DE PRODUCTOS	32
2.6.1 Componentes para Ejes Homocinéticos	32
2.6.2 Componentes para Ejes Cardánicos	34
2.6.3 Componentes para ejes Diferenciales	35
2.6.4 Otras piezas producidas	36
2.7 PROVEEDORES	37
3. MARCO TEORICO	40

3.1	FILOSOFÍA KAIZEN	40
3.2	ANÁLISIS DE DESPILFARROS	41
3.3	CINCO ESES (5´S)	41
3.4	ESTUDIO DE TIEMPOS	43
3.4.1	Estudio de tiempos por cronómetro.	43
3.4.1.1	Tiempo Tipo	44
3.5	DIAGRAMAS DE ANÁLISIS GENERAL	44
3.6	DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES	47
3.6.1	Tipos de distribuciones	47
3.7	QUALITY SYSTEM BASICS (QSB)	48
3.7.1	Trabajo Estándar	49
3.7.1.1	Ficha 5´s	49
3.7.1.2	Ficha IMES.	50
3.7.1.3	Ficha HMES	51
3.7.2	Fases de la metodología Manufactura Estándar	51
4.	DIAGNOSTICO GENERAL DEL PROCESO DE PRODUCCION	53
4.1	SISTEMA DE PRODUCCIÓN	53
4.2	MATERIA PRIMA UTILIZADA	53
4.3	MAQUINARIA UTILIZADA	54
4.4	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA	55
4.5	PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CUBO RUEDA M300	57
4.6	DIAGRAMAS DE ANÁLISIS GENERAL	63
4.6.1	Diagrama de flujo	63
4.6.2	Diagrama de recorrido	63
4.7	ANÁLISIS DE TIEMPOS	64
4.7.1	Análisis de Capacidades	66
4.7.1.1	Capacidad Instalada	66
4.7.1.2	Factor de utilización	67

4.8 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS QUE GENERAN BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE MANUFACTURA GENERAL	67
4.8.1 Verificación del Grado de cumplimiento de las 5´s.	68
4.8.2 Identificación de despilfarros	70
4.9 PROPUESTAS GENERALES DE MEJORA	71
4.10 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS GENERALES DE MEJORA	73
5. ANÁLISIS DEL CENTRO DE TRABAJO CRÍTICO	79
5.1 PROPUESTA DE MEJORA	81
5.1.1 Cálculo del número de operarios requeridos	83
5.2 RESULTADOS FINALES	83
6. IMPLEMENTACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR Y ENTRENAMIENTO ESTÁNDAR	84
6.1 ETAPAS PROYECTO MES	84
6.1.1. Fase 1: Kaizen	84
6.1.1.1. Diagnóstico	84
6.1.1.2. Presentación del proyecto	85
6.1.1.3. Planeación Jornadas Kaizen	85
6.1.1.4. Ejecución Jornadas Kaizen	85
6.1.2 Fase 2	89
6.1.3 Fase 3	90
6.1.3.1 Lista de Chequeo entrenamiento	90
6.1.3.2 Matriz de Polivalencia	91
6.1.4 Fase 4	91
6.2 RESULTADOS 5´S	91
7. ANALISIS Y VALORACIÓN DE RESULTADOS	93
7.1 INVERSIONES REALIZADAS	93
7.2 BENEFICIOS OBTENIDOS	93

7.2.1 Aumento de la producción	93
7.2.2. Mejora de la calidad	94
7.2.3 Número de operarios	96
7.2.3.1 Productividad	96
7.2.4 Otros ahorros	97
8. CONCLUSIONES	99
9. RECOMENDACIONES	101
BIBLIOGRAFIA	102
ANEXOS	104

LISTA DE ILUSTRACIONES

	Pág.
Ilustración 1. Planta FORCOL S.A.S	26
Ilustración 2. Estructura Organizacional FORCOL S.A.S	28
Ilustración 3. Mapa de procesos FORCOL S.A.S	30
Ilustración 4. Símbolos usados en el diagrama de flujo del proceso	46
Ilustración 5. Máquina Cosen y tochos Cortados	57
Ilustración 6. Horno de Calentamiento y martillo	58
Ilustración 7. Horno de Temple y revenido	58
Ilustración 8. Rocío de Magnagro y verificación de grietas	59
Ilustración 9. Torno Fisher 3 y posicionamiento en mordazas	60
Ilustración 10. Torno Avenger	61
Ilustración 11. Varinelli	61
Ilustración 12. Cubos Rueda Perforados	62
Ilustración 13. Taladro Roscador	62
Ilustración 14. Verificación Rosca en Cubo Rueda	63
Ilustración 15. Diagrama de Red 5´s Forja	68
Ilustración 16. Diagrama de Red 5´s Mecanizado	69
Ilustración 17. Proceso de Perforado y roscado antes	75
Ilustración 18. Layout Taladro SupeMec	76
Ilustración 19. Tótems	78
Ilustración 20. Línea Cubo Rueda Mecanizado	79
Ilustración 21. Layout Sundstrand-Fisher3-Avenger antes de análisis.	81
Ilustración 22. Mesa de Trabajo Estándar	86
Ilustración 23. Cajón mesa de Trabajo Estándar Fisher 3 y Avenger	87
Ilustración 24. Contenedor para herraduras	88
Ilustración 25. Elevador Varinelli	88

Ilustración 26. Diagrama de red 5s´s después de jornadas	92
Ilustración 27. Aumento de Producción	94
Ilustración 28. Unidades defectuosas	95
Ilustración 29. PPM´s	95
Ilustración 30. Productividad de mano de obra	97
Ilustración 31. Insertos utilizados en el torno Sundstrand	98

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Procesos en la Fabricación del Cubo Rueda	23
Tabla 2. Crecimiento Área de Forja	31
Tabla 3. Crecimiento Área Mecanizado	31
Tabla 4. Número de empleados	32
Tabla 5. Principales productos	37
Tabla 6. Cinco Eses	42
Tabla 7. Materia prima por producto	54
Tabla 8. Áreas de la empresa	55
Tabla 9. Horario por Turnos	64
Tabla 10. Resumen Tiempos por operación	65
Tabla 11. Resumen cálculo de número de observaciones	65
Tabla 12. Resultado de Lista de Chequeo 5's Forja	68
Tabla 13. Resultado de Lista de chequeo 5's Mecanizado	69
Tabla 14. Propuestas generales de mejora	72
Tabla 15. Condiciones para la implementación de las mejoras Generales	73
Tabla 16. Porcentaje de tiempo de cada operación.	80
Tabla 17. Tiempos finales	83
Tabla 18. Resultados Lista de chequeo 5's después de jornadas	92
Tabla 19. Inversiones línea Cubo Rueda	93
Tabla 20. Número de operarios antes y después de las mejoras	96
Tabla 21. Productividad Mano de Obra	97
Tabla 22. Insertos utilizados en el torno Cardiff	98

LISTA DE ANEXOS

	Pág.
ANEXO 1 ESTUDIO DE NEGOCIOS POTENCIALES	105
ANEXO 2 LISTADO DE MÁQUINAS FORCOL S.A.S	106
ANEXO 3. PLANO DE PLANTA	108
ANEXO 4 DIAGRAMAS DE FLUJO PROCESO DE PRODUCCIÓN	109
ANEXO 5. DIAGRAMAS DE RECORRIDO	115
ANEXO 6 ESTUDIO DE TIEMPOS	119
ANEXO 7. LISTAS DE CHEQUEO 5´S Y ANALISIS	132
ANEXO 8 LISTAS DE CHEQUEO DESPILFARROS	140
ANEXO 9 REUNIONES DE SEGUIMIENTO PROYECTO CUBO RUEDA	146
ANEXO 10. DIAGRAMA DE RECORRIDO CON IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS GENERALES	156
ANEXO 11. BITACORA DE PRODUCCIÓN MECANIZADO	157
ANEXO 12. EJEMPLO REPORTE DE PRODUCCIÓN	160
ANEXO 13. EJEMPLO GRAFICA OEE	161
ANEXO 14. EJEMPLO REGISTRO PARADAS DE PRODUCCIÓN	162
ANEXO 15. REGISTRO EJEMPLO REUNION MENSUAL OEE	163
ANEXO 16. DIAPOSITIVAS INFORME OEE Y PARADAS DE MÁQUINA JULIO	165
ANEXO 17. DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA TORNOS SUNDSTRAND	169
ANEXO 18. DIAGRAMAS DE RECORRIDO FINALES	171
ANEXO 19. PRESENTACIÓN PROYECTO MES	175
ANEXO 20. REGISTRO REUNION PRESENTACIÓN PROYECTO MES	179
ANEXO 21. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN PROYECTO MES	183
ANEXO 22. PLANEACIÓN JORNADAS KAIZEN	186
ANEXO 23. PRESENTACIÓN 5S´S	187

ANEXO 24. EJECUCIÓN JORNADAS KAIZEN	190
ANEXO 25. FORMATO LISTA DE CHEQUEO 5´S	192
ANEXO 26. DOCUMENTOS TRABAJO ESTÁNDAR FORJA	196
ANEXO 27. DOCUMENTOS DE TRABAJO ESTANDAR CUBO RUEDA MECANIZADO	212
ANEXO 28. FORMATO LISTA DE CHEQUEO ENTRENAMIENTO ESTÁNDAR	233
ANEXO 29. CAPACITACIÓN CUBO RUEDA	237
ANEXO 30. MATRIZ DE POLIVALENCIA	238
ANEXO 31. ANALISIS 5S´S DESPUES DE LAS JORNADAS	240
ANEXO 32. CAUSAS PRODUCTO NO CONFORME	242

RESUMEN

TÍTULO: MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCION DEL CUBO RUEDA M300 EN LA EMPRESA FORCOL S.A.S*

AUTOR: QUINTERO DURÁN, Marisol**

PALABRAS CLAVE: Mejoramiento de Procesos, Trabajo Estándar, Productividad, Calidad, Desperdicio, Capacidad de Proceso, Cubo rueda, Indicadores de Gestión.

DESCRIPCIÓN:

El desarrollo del proyecto contempla el diseño e implementación de un plan de mejoramiento en el proceso de producción del Cubo Rueda M300 trasero y delantero, y la implementación de las estrategias Trabajo Estándar y Entrenamiento Estándar en la empresa FORCOL S.A.S.

El proyecto y el desarrollo de la práctica en general estuvieron soportados en metodologías, conceptos y herramientas como análisis de despilfarros, cinco eses, diagramas de análisis general, filosofía Kaizen y Trabajo Estándar, que son presentadas en el marco teórico del presente libro. En la etapa inicial del proyecto, se realizó un diagnóstico o una descripción general del proceso de manufactura que permitió analizar desde un enfoque global las condiciones iniciales de la empresa y conocer la capacidad del proceso productivo. Posteriormente, se realizó la identificación de los centros de trabajo críticos, analizando las causas que generan baja productividad, y en base a estos análisis se plantearon, implementaron y validaron propuestas de mejora dirigidas a aumentar la productividad, mejorar la calidad, y eliminar desperdicios. Dentro del plan de mejoramiento, se incluyeron las herramientas Trabajo estándar y entrenamiento estándar como parte del cumplimiento a las exigencias de General Motors a FORCOL S.A.S por intermedio de Transejes S.A.

Finalmente, se valoraron los resultados y se exponen las conclusiones del desarrollo del proyecto y recomendaciones que buscan garantizar la continuidad del plan de mejoramiento.

* Proyecto de Grado

**Facultad de Ingenierías Físico-Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. Programa de Ingeniería Industrial Director. Néstor Raúl Ortiz Pimiento, Tutor: Ramón Silva Rodríguez

ABSTRACT

TITLE: IMPROVEMENT IN THE PRODUCTION PROCESS OF THE M300 WHEEL HUB IN THE COMPANY FORCOL S.A.S.*

AUTHOR: QUINTERO DURÁN, Marisol**

KEY WORDS: Processes improvement, Standard work, Productivity, Quality, Waste, Process capacity, Wheel hub, Management indicators.

DESCRIPTION:

This project deals with the design and the implementation of an improvement plan in the production process of the back and front M300 wheel hub. Standard work and standard training are the implemented strategies to carry out this project in the company FORCOL S.A.S.

This project is based on methodologies, concepts and tools such as waste analysis, 5S methodology, general analysis diagrams, Kaizen philosophy and standard work. All of them are shown in the theoretical framework. This was the background information used along the development of the practicum. In the beginning step of the project, a diagnosis or general description of the manufacture practice was conducted. This made it possible to analyze, from a global focus, the initial conditions in the company as well as it allowed to get to know the production process capacity. Then, the identification of the critical work centers was done. This process was done by analyzing the causes of low productivity. Subsequently, some proposals aimed at increasing productivity, improving quality and eliminating waste were validated. It is worth stating that standard work and standard training strategies were included within the improvement plan in order to meet the requirements from General Motors to FORCOL S.A.S through Transejes S.A.

Finally, the results were evaluated and the conclusions in the development of the project are presented with the intention of ensuring the continuance of the improvement plan.

* Degree Project

** Universidad Industrial de Santander. Faculty of Physico-Mechanical Engineering. School of Business and management Studies. Industrial Engineering Program. Director. Néstor Raúl Ortiz Pimiento, Thutor: Ramón Silva Rodríguez

TABLA DE CUMPLIMIENTO DE OBJETIVOS

OBJETIVO	CUMPLIMIENTO
Realizar el diagnóstico de la situación actual para el proceso de producción del Cubo Rueda M300.	4. Diagnóstico general del proceso de producción.
Estimar la capacidad y cuellos de botella del proceso de producción mediante un estudio de tiempos por cronómetro.	4.7 Análisis de Tiempos.
Implementar la estrategia de trabajo estándar en cada uno de los procesos involucrados.	6. Implementación de Trabajo Estándar y Entrenamiento Estándar.
Proponer, implementar y validar acciones de mejora para el proceso de producción del Cubo Rueda M300.	4.9 Propuestas de mejora. 4.10 Implementación de las propuestas generales de mejora. 7.2 Beneficios obtenidos.
Crear un sistema de indicadores de gestión, como apoyo a la gerencia visual para los recursos restrictivos o cuellos de botella.	4.10 Implementación de las propuestas generales de mejora.

INTRODUCCIÓN

Cumplir con las necesidades de los clientes en la cantidad y plazos pactados, ofreciendo productos de calidad, implica para una empresa en el mundo actual, la búsqueda de estrategias que le permitan mejorar sus procesos productivos y que conlleven a aumentar la eficiencia de sus operaciones. Esto con el fin de convertirse en una organización competitiva y con altas probabilidades de progreso y crecimiento. Para poder lograrlo, se deben realizar esfuerzos en innovación y contar con una gerencia que esté dispuesta a implementar programas de mejora en los procesos.

FORCOL S.A.S es una empresa comprometida con la optimización de sus operaciones, es por esto que reconoce la importancia de iniciar un plan de mejoramiento para la línea de producción del Cubo Rueda M300; este plan es el propósito general de este proyecto, con el que se busca aumentar la productividad, mejorar la calidad y eliminar desperdicios.

En primera instancia se realizó un diagnóstico general del proceso de manufactura, identificando cada una de las actividades y operaciones realizadas en la elaboración del producto; mediante este diagnóstico, se señalaron las causas que generaban baja productividad y falencias en el proceso productivo general impidiendo agregar valor al producto y se propusieron mejoras con el objetivo de aumentar la eficiencia y la calidad en la línea.

Posteriormente, se identificaron los centros de trabajo críticos (considerados recursos restrictivos de capacidad), cuyo análisis se expone en el capítulo 5, donde se evidencian las deficiencias presentes en la ejecución de las actividades en estos centros de trabajo y se muestran las propuestas diseñadas con el fin de

mejorar la productividad en toda la línea, eliminar costos innecesarios y optimizar el aprovechamiento de los recursos.

El capítulo 6 presenta la implementación de las estrategias Trabajo estándar y Entrenamiento estándar, con la ilustración de cada una de sus fases; el desarrollo de estas herramientas permitió la reducción de las variaciones de los procesos, y el cumplimiento de la exigencia de General Motors a Forcol S.A.S.

El capítulo 7 muestra un análisis como parte de la valoración de resultados y se resumen los diversos beneficios económicos y en el ambiente de trabajo que produjeron las mejoras realizadas. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones buscando la mejora continua en todo el proceso de manufactura.

1. GENERALIDADES DEL PROYECTO

1.1 TITULO

MEJORAMIENTO DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CUBO RUEDA M300
EN LA EMPRESA FORCOL S.A.S

1.2 MODALIDAD

Práctica empresarial

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo general. Mejorar el proceso de producción del Cubo Rueda M300 en la empresa FORCOL S.A.S aumentando la eficiencia y productividad de la línea.

1.3.2 Objetivos específicos

- Realizar el diagnóstico de la situación actual para el proceso de producción del Cubo Rueda M300.
- Estimar la capacidad y cuellos de botella del proceso de producción mediante un estudio de tiempos por cronómetro.

- Implementar la estrategia de trabajo estándar en cada uno de los procesos involucrados.
- Proponer, implementar y validar acciones de mejora para el proceso de producción del Cubo Rueda M300.
- Crear un sistema de indicadores de gestión, como apoyo a la gerencia visual para los recursos restrictivos o cuellos de botella.

1.4 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

La necesidad del proyecto nace de un estudio (Anexo 1) realizado por Transejes S.A (principal cliente de Forcol S.A.S), donde se evidencia la importancia de un aumento de capacidad en la producción del Cubo Rueda M300 Trasero y delantero, Cubo Rueda Optra y Spindles, debido al crecimiento de la demanda de estos productos en Ecuador y Colombia; se trata de un negocio potencial con SOFASA Y General Motors, con altos volúmenes de producción, comparados con los actuales.

Paralelamente, General Motors (por intermedio de Transejes S.A) exige a Forcol un programa de Aseguramiento de la Calidad, por medio de la utilización de herramientas básicas de la calidad, orientadas a robustecer los procesos de mejora continua. Las exigencias de General Motors son:

- Mantenimiento Programado (Forja y Mecanizado)
- Respuesta Rápida (Reacción inmediata)
- Trabajo Estándar
- Entrenamiento Estándar

Estas estrategias deben ser aplicadas a la manufactura del producto Cubo Rueda M300 delantero y trasero, suministrado por FORCOL S.A.S a General Motors por intermedio de Transejes S.A.

Los siguientes son los procesos involucrados:

Tabla 1. Procesos en la Fabricación del Cubo Rueda

	PROCESO	MAQUINA/CENTRO DE TRABAJO
FORJA	Corte de material en tochos	Sierra Cosen
	Calentamiento del material	Horno
	Dar forma a la pieza	Martillo 6300
	Normalizado	Horno Normalizado
	Temple y revenido	Horno de Temple
	Granallado	Granalladora
	Verificación de grietas	Magnaflux
	Torneado desbaste diámetro brida	Torno Cardiff
MECANIZADO	Refrentado y torneado interior	Torno CNC Avenger (Para Cubo Rueda M300 Trasero)
	Refrentado y torneado interior	Torno CNC Fisher3(Para Cubo Rueda M300 Delantero)
	Brochado	Brochadora Varinelli
	Torneado final exterior	Torno CNC Fisher3/Avenger
	Perforado agujeros espárragos	Taladro Rowlar
	Avellanado agujeros brida	Avellanador
	Roscado Agujeros ajuste campana	Taladro Roscador

Para la producción del Cubo Rueda M300 no se tiene conocimiento exacto de la capacidad y cuellos de botella, lo que impide la correcta planeación y programación de la producción, generando sobrecostos, retrasos, producto no conforme y desperdicio de materiales. Esta situación, además de la desorganización de los puestos de trabajo, hace necesario desarrollar e

implementar un plan de mejoramiento al proceso de producción, que permita mediante los conceptos de productividad y eficiencia, identificar oportunidades de mejora, recursos restrictivos, eliminando desperdicios, con un óptimo aprovechamiento de la capacidad y los recursos disponibles.

La empresa produce un promedio de 3000 unidades mensuales, lo que hace evidente la necesidad de un aumento en el nivel de eficiencia y productividad, para poder desarrollar los negocios potenciales y satisfacer la demanda actual.

1.5 ALCANCE

El alcance del proyecto contempla la implementación de las estrategias Trabajo Estándar y Entrenamiento Estándar, y el diseño e implementación de un plan de mejoramiento en el proceso de producción del Cubo Rueda M300 trasero y delantero en la empresa FORCOL S.A.S; lo que incluye los siguientes documentos:

- Ficha 5´S para cada uno los puestos de trabajo o celdas de fabricación
- HMES (Hoja de Manufactura Estándar) para operaciones cíclicas.
- IMES (instructivo de manufactura Estándar) para cada uno de los procesos.
- Recomendaciones y mejoras

El proyecto inicia efectuando un diagnóstico con el fin de conocer las fallas o problemas del proceso productivo y analizar de manera general las condiciones actuales de la empresa; una vez identificados los problemas, se procede a eliminar o minimizar los aspectos que impiden que el sistema productivo opere con niveles de productividad más elevados.

Posteriormente, se realiza un análisis del proceso de manufactura identificando en primera instancia, los centros de trabajo críticos o restrictivos de capacidad, y se plantean propuestas de mejora para estos recursos. El plan de mejoramiento se soporta en la aplicación de herramientas que permiten la reducción de inventarios, redistribución de planta, reducción de tiempos de ciclo, balanceo de celdas de trabajo y organización de puestos de trabajo.

El proyecto culmina con la implementación y validación de las propuestas de mejora, teniendo en cuenta que éstas no son estáticas en el tiempo y deben revisarse periódicamente debido al sector tan competitivo en el que se encuentra la empresa.

2. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

Este capítulo busca brindar la información necesaria para identificar y conocer de manera general la empresa.

FORCOL S.A.S es una empresa colombiana dedicada a la fabricación de diferentes tipos de piezas por procesos de forja cerrada y operaciones de mecanizado. Sus productos están dirigidos principalmente al sector automotriz y ocasionalmente a otros sectores como el petrolero y el de maquinaria industrial.

FORCOL S.A.S está ubicada en la zona industrial de Bucaramanga, al oriente de Colombia, exactamente en el Kilómetro 7 vía Chimita—Café Madrid, Parque Industrial 2ª etapa.

Ilustración 1. Planta FORCOL S.A.S



2.1 RESEÑA HISTÓRICA

De la confluencia de tres factores claves tales como la necesidad de Dana–Transejes Colombia de desarrollar una fuente local de forja para su producción, la

existencia de la planta de Forjados de los Andes cerrada desde el año de 1998 y la disposición de un recurso humano con experiencia en industria automotriz y fabricación de productos forjados, nace la oportunidad de reactivar la planta de forja situada en la Zona Industrial de Bucaramanga.

Los ajustes realizados por Dana-Transejes Colombia en su concepto administrativo, acompañados por un sistema de contratación de mano de obra y de servicios industriales altamente flexible y productivo dentro de un concepto de remuneración por resultados, llevaron a esta empresa a concebir la reactivación de la planta de forja en condiciones similares, para lo cual después un estudio de las posibilidades técnicas y los costos asociados de producción se acordaron los términos económicos para iniciar operaciones.

FORCOL se conforma en febrero de 2003 con el objeto de administrar y desarrollar el proyecto. Su nombre recuerda la sociedad Forjas de Colombia S.A. fundada en 1961 por industriales de la región quienes concibieron el proyecto de forja, construyeron sus instalaciones y compraron los equipos. Actualmente las instalaciones son propiedad del grupo industrial Mayagüez accionistas de Siderurgia del Pacífico con sede en la ciudad de Cali.¹

Después de empezar operaciones la empresa ha recuperado parte de los equipos y la infraestructura que por el cierre se deterioraron; además provee a Dana-Transejes Colombia y Transmisiones Homocinéticas de Colombia S.A. partes forjadas para diversas aplicaciones. Para afianzar su desarrollo se estudian mercados diversos diferentes al mercado automotriz en sectores como el cementero, ferrocarriles, producción de cadenas, petrolero, entre otros; con énfasis en los mercados de los países Andinos, Estados Unidos, México y Canadá.

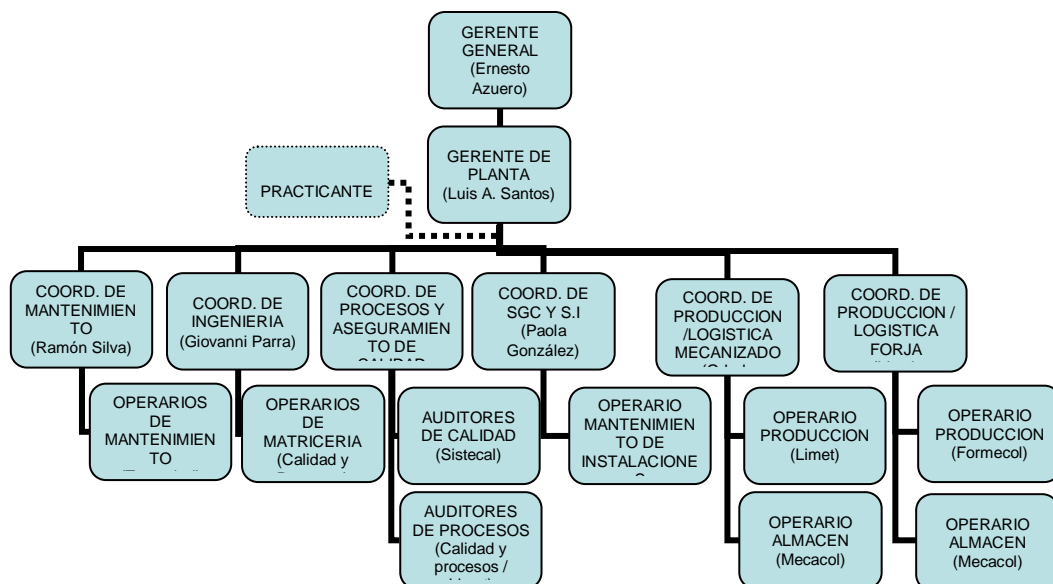
¹ Manual integrado de Gestión de Calidad. FORCOL S.A.S

En el mes de diciembre de 2009 se afianza la operación con el traslado de una nueva celda de mecanizado, donde se encuentra una amplia línea de productos los cuales provienen internamente de la operación de forja y otros que llegan del cliente como material en consignación, dando una proyección de crecimiento dentro de toda operación FORCOL.

2.2 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

La organización dispone de una estructura jerárquica plana enfocada al cliente; la GERENCIA y el grupo de COORDINADORES corresponden al máximo nivel ejecutivo responsables por la operación, control y liderazgo organizacional.

Ilustración 2. Estructura Organizacional FORCOL S.A.S



Fuente: Manual integrado de Gestión de Calidad. FORCOL S.A.S

2.3 POLÍTICA DE CALIDAD

“FORCOL S.A.S.” Es una organización que enfoca sus procesos en la completa satisfacción de sus clientes, entendiéndose por éstos todas las organizaciones y personas con quienes se interactúa en la cadena de fabricación y suministro del producto, brindando piezas de la más alta calidad, por medio de:

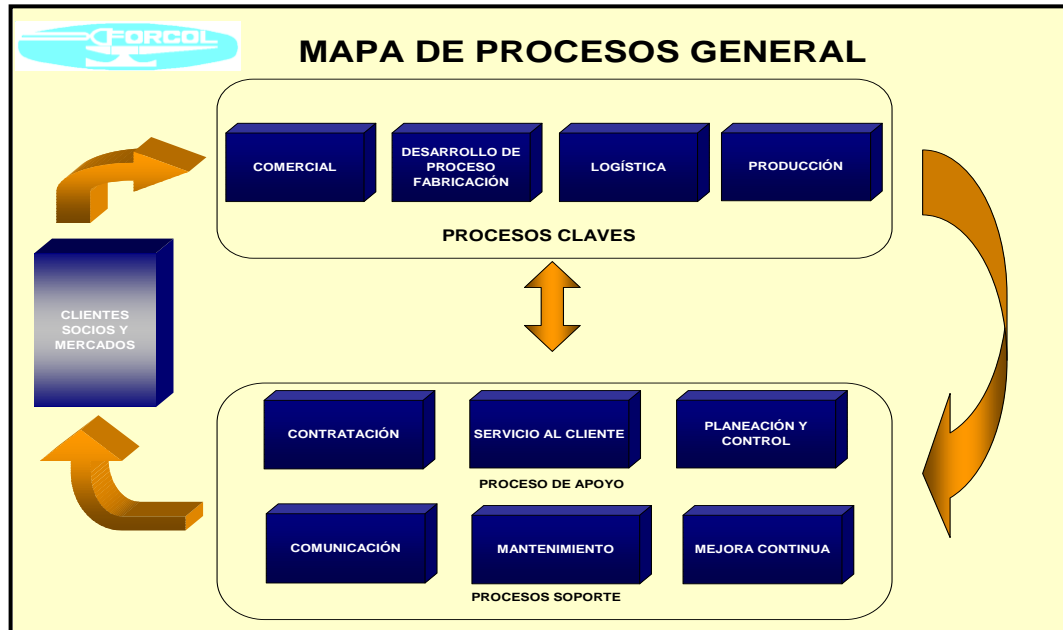
- La mejora continua
- La eficacia de los objetivos de calidad
- La comunicación permanente con los clientes
- La eliminación de todas las formas de desperdicio
- El cumplimiento de los requisitos del sistema de gestión de calidad
- El involucramiento, empoderamiento, desarrollo y motivación de sus colaboradores
- La implementación de cambios tecnológicos e innovación
- El uso eficiente de los recursos

Con el fin de prevenir y/o eliminar los posibles defectos en la realización del producto que afecten la calidad del mismo, el personal tiene la autoridad de DETENER de forma responsable los procesos e informar para tomar de forma oportuna acciones que minimicen el impacto, para lo cual cuenta con la información del SGC a su disposición.²

² Manual integrado de Gestión de Calidad. FORCOL S.A.S

2.4 MAPA DE PROCESOS

Ilustración 3. Mapa de procesos FORCOL S.A.S



Fuente: Manual integrado de Gestión de Calidad. FORCOL S.A.S

2.5 DIVISIÓN DE LA PLANTA Y NÚMERO DE EMPLEADOS

La planta de Forcol se puede dividir en dos áreas: Forja y Mecanizado.

- Área de Forja: El crecimiento a partir del segundo semestre del 2010 ha sido bastante fuerte. Es así, que las cifras de unidades y Kg producidos ha venido creciendo así:

Tabla 2. Crecimiento Área de Forja

Año	Kg Producidos	Unidades
2009	355.923	253.560
2010	568.933	443.700
2011(Forecast)	923.526	771.526

Esto muestra un crecimiento en 2 años del 260% en kg y 300% en unidades, lo cual es bastante acelerado y se espera en el 2012 estar en el orden de 1.200.000kg.

En cuanto a mano de obra, aunque el crecimiento no ha sido de la misma proporción, la M.O.D. ha pasado de 25 operarios en el 2009 a 41 en el 2011.

- Área de mecanizado: Esta operación llegó a las instalaciones en Enero de 2010 y el crecimiento es igualmente acelerado. Su comportamiento ha sido:

Tabla 3. Crecimiento Área Mecanizado

Año	Unidades
2009	86.128
2010	164.224
2011(Forecast)	297.692

Lo cual significa un crecimiento del 345% en 2 años, que es bastante más alto que el área de forja. La mano de obra ha pasado de 10 operarios en el 2009 a 47 en el 2011.

Las áreas indirectas como Calidad, Procesos, logística, Ingeniería, servicios generales, son compartidas entre las 2 áreas y aunque ha habido crecimiento, la proporción ha sido muy inferior a la M.O.D. pasando de 16 personas en el 2009 a 28 en el 2011.

Tabla 4. Número de empleados

Área	Número de empleados
Mecanizado	47
Forja	41
Lets	5
Mantenimiento	5
Logística	3
Calidad	3
Procesos	6
Servicios generales	1
Ingeniería	5
Practicantes	2
Dirección	2
Total	120

2.6 PORTAFOLIO DE PRODUCTOS

En el 2011 la planta de producción de Forcol fabrica mayoritariamente piezas forjadas y mecanizadas para aplicaciones en la industria automotriz, entre las cuales se tienen:

2.6.1 Componentes para Ejes Homocinéticos. El eje homocinético está compuesto por un conjunto de piezas que sirven para transmitir la fuerza y la velocidad generada en el motor del vehículo hasta las ruedas. *Constant Velocity Joint*. O *CV joint* es el nombre genérico de los ejes homocinéticos, homo (igual) cinético (movimiento) que reciben gracias a su propiedad de transmitir velocidades angulares constantes sin vibraciones ni ruidos, sin importar la velocidad de

desplazamiento. Funcionan igual que la cadena en una bicicleta, que transmite el movimiento de los pedales hasta la rueda trasera.³

Las piezas forjadas para ejes homocinéticos son:

- Cubo Rueda



El cubo rueda es el soporte del disco o del tambor de freno, en él están fijados los tornillos de rueda y también el rodamiento. Éste cumple la función de transmitir el torque de la junta fija homocinética hacia las ruedas del vehículo, dando así movimiento al mismo. Su peso es de aproximadamente 2,9 Kg.⁴

- Junta Fija



Componente de los ejes homocinéticos, está ubicada en el extremo de la rueda y permite movimiento angular con el fin de compensar cambios de ángulo violentos a través de una tracción suave, sin fluctuaciones. Su peso es de 2 kg.

³ DANA TRANSEJES COLOMBIA, "Página oficial" [Online] [Citado 10 Agosto de 2011]. Disponible en internet: <http://www.transejes.com/productos/homocineticos/>

⁴ DUARTE, Sergio. Mejoramiento de los procesos de forja, mecanizado y ensamble de tubos para ejes diferenciales mediante los lineamientos de la herramienta seis sigma en FORCOL LTDA. Trabajo de Grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. 2008. 7p.

- Tulipa



Conocida también como junta móvil, sirve para compensar los cambios de ángulos y las variaciones de los ejes (extensión y compresión) del conjunto, causados por los movimientos irregulares de la carretera. Su peso es de 2kg.

- Trípode



Componente ubicado dentro de la tulipa, su función es transmitir el movimiento a las ruedas sin importar que éstas cambien de posición ya sea por irregularidades del camino o por giro de la dirección. Su peso es de 0.33 Kg.

2.6.2 Componentes para Ejes Cardánicos. La función básica del cardan es la transmisión de fuerza desde un punto a otro de una forma suave y continua, en equipos automotores e industriales.

“En los automotores, el cardan une la caja de cambios con el eje diferencial, transmitiendo velocidades angulares; el eje del vehículo no está unido directamente a la estructura, si no que funciona suspendido por resortes en un movimiento irregular y flotante, así mismo el vehículo está sujeto a cambios de altura, Lo que significa que el cardan debe tener la capacidad de cambiar su longitud (contraerse y expandirse) mientras transmite la velocidad y la fuerza generada por el motor”.⁵

⁵ DANA TRANSEJES COLOMBIA, “Página oficial” [Online] [Citado 10 Agosto de 2011]. Disponible en internet: <http://www.transejes.com/productos/cardanes/>

Las piezas forjadas para ejes cardánicos son:

- Espigo



Pieza usada en el extremo del eje cardánico, permite la interconexión de los cardanes dobles.⁶

- Yugo



Acople del eje cardánico con el sistema de transmisión; transfiere potencia del motor al eje diferencial.

2.6.3 Componentes para ejes Diferenciales. “Un eje diferencial transmite la potencia a las ruedas de un vehículo de tracción trasera, aumentando el torque del tren de mando; en caso de un giro del vehículo se hace necesario que la rueda exterior recorra una distancia mayor que la rueda interior. Si no hubiera un diferencial, la rueda exterior patinaría al intentar guardar el paso con la interior. Sería entonces difícil controlar el carro y sus llantas se desgastarían con impresionante rapidez. Por lo tanto, el diferencial tiene una gran importancia: Permite que las ruedas giren a velocidades diferentes al efectuar el giro”.⁷ Las piezas procesadas para ejes diferenciales son:

⁶ DUARTE, Sergio. Mejoramiento de los procesos de forja, mecanizado y ensamble de tubos para ejes diferenciales mediante los lineamientos de la herramienta seis sigma en FORCOL LTDA. Trabajo de Grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. 2008. 9p.

⁷ DANA TRANSEJES COLOMBIA, “Página oficial” [Online] [Citado 10 Agosto de 2011]. Disponible en internet: <http://www.transejes.com/productos/diferenciales/>

- Brida para Tubo



Usada en un extremo del tubo diferencial, permite el acople entre el eje y la llanta. A diferencia de las demás piezas fabricadas en la planta, que son forjadas, la brida para tubo es troquelada.

- Tubo



Hace parte de las dos alas del eje diferencial. Este tubo está conformado por la brida troquelada y un tubing forjado.

2.6.4 Otras piezas producidas

- Yoke de 3 puntas



Pieza usada en la industria de la fundición eléctrica como porta electrodo, es la pieza forjada más grande, su peso final es de 230 Kg.⁸

⁸ DUARTE, Sergio. Mejoramiento de los procesos de forja, mecanizado y ensamble de tubos para ejes diferenciales mediante los lineamientos de la herramienta seis sigma en FORCOL LTDA. Trabajo de Grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. 2008. 11p.

- Carcasas



Pieza usada en el sistema de dirección de los vehículos automotrices, permite flexibilidad de movimientos angulares y axiales presentes en los sistemas de dirección y suspensión delanteros.

Los principales productos según el área de la empresa son los presentados en la tabla 5.

Tabla 5. Principales productos

FORJA	MECANIZADO
Junta Fija	Tubos
Tulipa	Semieje
Trípode	Yugo
Vástago	Intereje
Tubos	Espiga
Espiga	Vástago
Yugo	Cubo Rueda
Brida	
Bocín	
Cubo Rueda	

2.7 PROVEEDORES

Los principales proveedores de materia prima son:

- **SIMEC S.A**

Simec es una mini-acería fabricante de productos de acero no planos con una amplia gama de perfiles estructurales, comerciales, varilla y aceros especiales, que se emplean principalmente en los sectores de la construcción, automotriz y manufactura. Simec opera indirectamente a través de su subsidiaria Compañía

Siderúrgica de California, S.A. de C.V. ("CSC"), la planta más grande de aceros estructurales no planos, ubicada en la ciudad de Guadalajara, Jalisco y la planta de aceros no planos ubicada en la ciudad de Mexicali B.C. En agosto del 2004 adquirió las plantas de aceros especiales de Industrias Férricas del Norte (Sidenor) en México, ubicadas en las ciudades de Apizaco, Tlaxcala y Cholula, Puebla, las cuales aumentaron la capacidad instalada de Simec a 1.1 millones de toneladas anuales. En Julio de 2005 Simec adquirió el 50.22% de Republic Engineered Products, el cual aumentó su capacidad instalada a 2.8 millones de toneladas anuales. Republic cuenta con 6 plantas en los Estados Unidos de América localizadas en Ohio, Nueva York, Indiana y una planta en Ontario, Canadá. Republic es el principal productor de aceros especiales (SBQ por sus siglas en inglés) en Estados Unidos de América.⁹ Esta empresa provee acero para Junta fija, Cubo Rueda, Espigas, Vástagos, Bocín y Tulipas.

- **GERDAU**

Gerdau es líder en la producción de aceros largos en el Continente Americano y una de las mayores proveedoras de aceros largos especiales del mundo. Posee más de 40 mil colaboradores y presencia industrial en 14 países, con operaciones en los continentes americano, europeo y asiático, las que suman una capacidad instalada superior a 25 millones de toneladas de acero. Es la mayor recicladora de Latinoamérica y transforma millones de toneladas de chatarra en acero anualmente a nivel mundial. Con más de 140 mil accionistas, Gerdau está listada en las bolsas de valores de São Paulo, New York y Madrid.¹⁰ Esta empresa provee acero para los trípodes.

- **CÍA GENERAL DE ACEROS S.A**

⁹ GRUPO SIMEC S.A, "Página oficial" [Online] [Citado 1 Septiembre de 2011]. Disponible en internet: <http://www.gsimec.com.mx/nosotros.htm>

¹⁰ GERDAU, "Página oficial" [Online] [Citado 1 Septiembre de 2011]. Disponible en internet: <http://www.gerdau.com/sobre-gerdau/perfil-gerdau.aspx?language=es-ES>

CIA general de aceros S.A es una empresa colombiana dedicada desde hace 50 años a la comercialización e industrialización de aceros especiales de la más alta calidad. Cuenta con fábricas en Cali, Medellín, Barranquilla, Bucaramanga, y Bogotá.¹¹Esta empresa provee platinas de acero para la fabricación de Bidas.

¹¹ CIA GENERAL DE ACEROS S.A, "Página oficial" [Online] [Citado 1 Septiembre de 2011]. Disponible en internet: http://www.cga.com.co/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=96

3. MARCO TEORICO

En este capítulo se presentan las bases teóricas necesarias para el desarrollo del proyecto.

3.1 FILOSOFÍA KAIZEN

“Kaizen (“kai” significa, en japonés, cambio y “zen”, para mejor o mejora en marcha que involucra a todos) es un sistema o una filosofía destinado a suprimir las ineficiencias y desperdicios en los procesos productivos. El Kaizen centra su esfuerzo en la gente, pues es ella la que termina haciendo realidad sus postulados. El objetivo es mejorar de forma continua y sistemática los niveles de la calidad, logrando un óptimo control y reducción de los costos, al mismo tiempo que hace factible lograr una entrega a tiempo.”¹² Los elementos fundamentales del Kaizen son: calidad, esfuerzo, compromiso, voluntad y comunicación; además existen tres factores clave en el desarrollo de la filosofía Kaizen:

- Eliminación del desperdicio
- 5´s
- Estandarización

¹² FERNANDEZ, Ricardo. La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa, España, 2009. Pág. 139

3.2 ANÁLISIS DE DESPILFARROS

“Se entiende como desperdicio todo lo que sea distinto de la cantidad mínima de equipo, materiales, piezas y tiempo laboral absolutamente esenciales para la producción”¹³. Es decir, los despilfarros son todas aquellas actividades, acciones u operaciones que no le agregan valor al producto y que no son requeridas por el cliente. Agregar valor es el beneficio por el que el cliente está dispuesto a pagar, por lo que todas las operaciones en una empresa deben estar enfocadas a crear sinergia y agregar valor.

Existen dos clasificaciones para los tipos de despilfarros:

- Despilfarro 5MQS: Son los despilfarros relacionados con: Personas (*Man*), Maquinas, Material, Dirección (*Management*), Métodos, Calidad (*Quality*), Seguridad.
- Los siete tipos de despilfarros: Hacen referencia a: transportes, procesos innecesarios, sobreproducción, inventario, exceso de movimientos, esperas, correcciones.

3.3 CINCO ESES (5´S)

Las 5S, son una herramienta encaminada a mejorar los procesos de manufactura; son las iniciales de cinco palabras japonesas que describen cada una de sus cinco etapas, se basa en cinco principios simples. Inició en la empresa Toyota en los años 60´s con el propósito de organizar mejor los sitios de trabajo, conservándolos

¹³ ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Bucaramanga, 1999. Pág. 23

ordenados y limpios para conseguir un aumento de la productividad y un mejor entorno laboral.¹⁴

En la tabla 6 se muestra la palabra en japonés, su traducción al español y su concepto.

Tabla 6. Cinco Eses

JAPONES	ESPAÑOL	CONCEPTO
整理, Seiri	Clasificación	Separar innecesarios, es decir, eliminar del puesto de trabajo lo que sea inútil
整頓, Seiton	Orden	Organizar el puesto de trabajo de manera eficiente
清掃, Seisō	Limpieza	Mejorar el nivel de limpieza del lugar
清潔, Seiketsu	Estado de limpieza	Prevenir la aparición de la suciedad y el desorden
躰, Shitsuke	Mantener la disciplina	Fomentar la participación de las personas en el tema

Adaptado de: <http://gfcabeza.wordpress.com/2011/03/>

La metodología tiene como objetivos:

- Mejorar las condiciones de trabajo y la motivación de los empleados. Es más agradable trabajar en un sitio limpio y ordenado.
- Minimizar riesgos de accidentes.
- Mejorar la calidad de los productos.
- Aumentar la seguridad en el trabajo.

¹⁴ CABEZA, Gustavo. Sistema de Gestión 5's. [online] [Citado el 15 de Abril de 2011]. Disponible en internet: <http://gfcabeza.wordpress.com/2011/03/>.

3.4 ESTUDIO DE TIEMPOS

El estudio de tiempos es una técnica de medición del trabajo que registra la duración de una tarea en análisis. Dicha duración debe partir de tres “premisas elementales”¹⁵:

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

3.4.1 Estudio de tiempos por cronómetro. Este estudio es el más utilizado por las empresas. Consiste en utilizar un cronómetro para el cálculo de los tiempos de trabajo y dividir los ciclos en elementos, los cuales son actividades o etapas dentro del ciclo normal de trabajo con un claro comienzo y final.

Existen dos métodos básicos para la realización de un estudio de tiempos por cronómetro:

- Continuo: Se deja activado el cronómetro durante el tiempo de realización del estudio. La lectura se realiza en el punto final de cada elemento, mientras el cronómetro está en funcionamiento.
- De regreso a cero: En este método, el tiempo recorrido se lee en el cronómetro al final de cada elemento, e inmediatamente éste se regresa a cero.

¹⁵ ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Bucaramanga, 1999. Pág. 143

3.4.1.1 Tiempo Tipo. Para obtener el tiempo tipo para una tarea o ciclo de trabajo se deben manejar varios conceptos y seguir una serie de pasos que se explican a continuación.

Por medio del cronómetro se establece el tiempo de cada elemento; a este *tiempo observado* se le asigna una valoración (factor de corrección) de acuerdo a la velocidad con la que el operario ejecuta su labor (lenta, normal, rápida). Finalmente, al multiplicar el tiempo observado por el factor de corrección se obtiene *el tiempo normalizado*.

Se procede entonces a calcular el *tiempo normalizado promedio* para cada elemento, al que posteriormente se le asignan suplementos según las condiciones en que se realiza la labor. Es así como se obtiene el *tiempo asignado* por elemento, los cuales sumados resultan en el tiempo asignado total del ciclo. Finalmente, a éste se le adiciona un porcentaje de contingencia asignado por la empresa, obteniéndose así el *tiempo tipo* para el ciclo de trabajo.

3.5 DIAGRAMAS DE ANÁLISIS GENERAL

Los diagramas de análisis general son esquemas o representaciones gráficas que muestran, en su secuencia lógica, los diferentes pasos o etapas necesarios para la elaboración de un determinado producto. Entre estos diagramas se encuentran:

- Diagrama de operaciones del proceso

Para la realización de este tipo de diagrama se utilizan dos símbolos básicos que muestran gráficamente el orden de actividades requeridas para la elaboración de un artículo. Estos símbolos constan de un círculo pequeño para representar una

operación y un cuadrado para representar una inspección¹⁶. En algunos casos puede aparecer un símbolo combinado (un círculo pequeño dentro de un cuadrado), que representa la actividad operación-inspección. Una operación se define como aquella actividad durante la cual se hace cualquiera de las siguientes acciones:

- ✓ Transformación física o química de un material
- ✓ Ensamble de partes
- ✓ Desmontaje de partes
- ✓ Preparación del material para una actividad posterior¹⁷

Por otro lado, una inspección es la actividad mediante la cual se verifica que los estándares de calidad para el producto se cumplan en su totalidad.

Es así, que una actividad operación-inspección señala que éstas se realizan simultáneamente, es decir, mientras se trabaja el material se verifican los estándares de calidad.

- Diagrama de flujo del proceso¹⁸

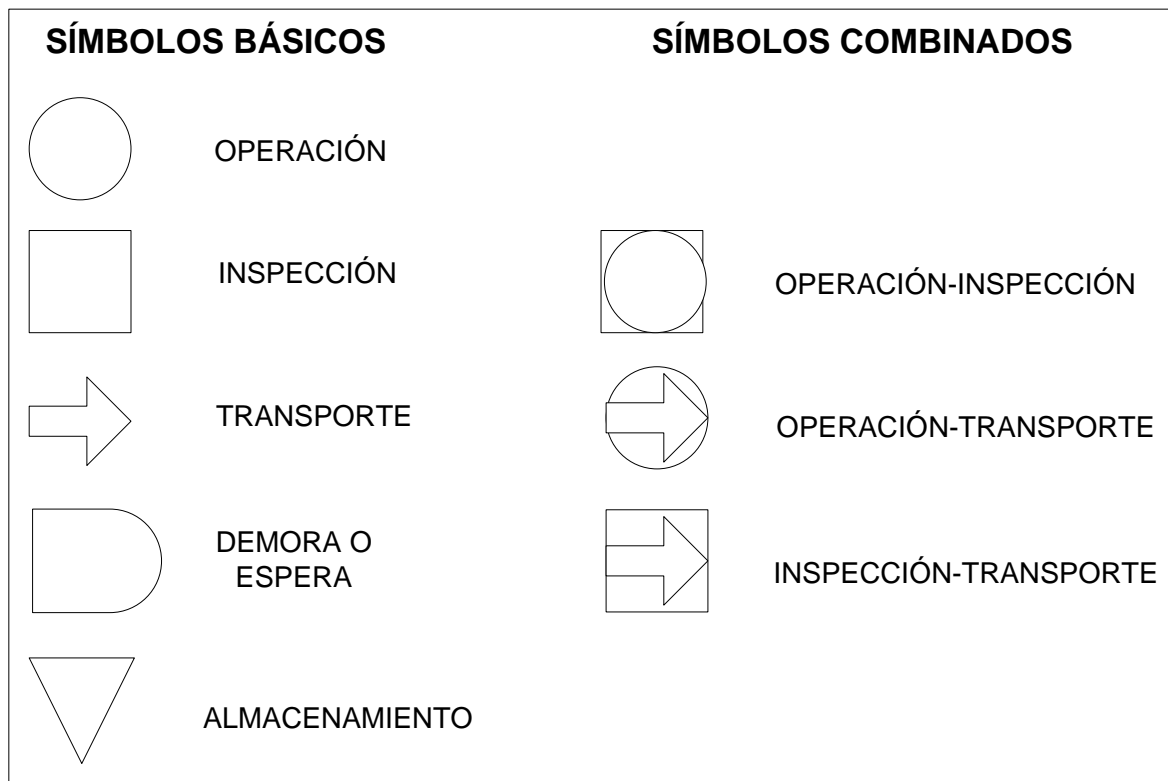
Este tipo de diagrama es muy similar al diagrama de operaciones del proceso, la diferencia se halla en que el diagrama de flujo del proceso contiene información más detallada de las fases del proceso productivo al utilizar cinco símbolos básicos más tres símbolos combinados para su descripción. A continuación se presentan dichos símbolos.

¹⁶ *Ibíd.*, P. 68

¹⁷ *Ibíd.*, P. 68

¹⁸ *Ibíd.*, P. 83

Ilustración 4. Símbolos usados en el diagrama de flujo del proceso



- Diagrama de Recorrido de Actividades

Este tipo de esquema es complemento del diagrama de operaciones o del diagrama de flujo del proceso¹⁹. Este diagrama plasma, sobre un plano a escala de la planta productiva, las líneas que indican el paso del producto a través de todo el proceso, desde sus inicios como materia prima hasta la obtención del producto terminado.

¹⁹ Ibíd., P. 85

3.6 DISTRIBUCIÓN DE INSTALACIONES²⁰

3.6.1 Tipos de distribuciones

- Distribuciones con posiciones Fijas

Por cuestiones de tamaño o peso, algunos productos son muy difíciles de mover (por no decir imposible), por lo que permanecen fijos mientras que la distribución se adapta a su tamaño y su forma. Éste es el caso de productos como aviones grandes, barcos y cohetes, en los que una vez construido el armazón básico, los equipos y herramientas necesarias para cada tarea subsiguiente se ubican en posiciones fijas alrededor del producto.

- Distribuciones por producto

En esta distribución, también llamada distribución de flujo de producto, los equipos y máquinas se organizan de acuerdo a la secuencia de operaciones necesaria para la fabricación del producto. Cuando se trabaja en una planta de producción de alto volumen donde el sistema es estandarizado, es conveniente trabajar con este tipo de distribución en las instalaciones ya que proporcionan tiempos de ciclo más rápidos en este entorno.

- Distribuciones por proceso

En las distribuciones por proceso, los equipos se agrupan de acuerdo a sus funciones similares. Es así, que se pueden encontrar plantas con esta distribución que tienen un área de torneado (sólo máquinas de este tipo), área de taladros, área de pintura, etc. Una ventaja de este tipo de distribución es que minimiza el tiempo muerto de máquina, teniendo en cuenta la secuencia de pasos propia de cada producto.

²⁰ NAHMIAS, Steven. Análisis de la producción y las operaciones. Mc Graw Hill, Quinta Edición, 2007. 544p.

Esta distribución es muy eficiente al fabricarse una variedad de productos en la planta, además es la más usada en empresas fabricantes de pequeño a medio volumen.

- Distribuciones basadas en tecnología de grupos

La distribución basada en tecnología de grupos se enfoca principalmente a las fábricas automatizadas y a los sistemas flexibles de manufactura. Esta distribución consiste en identificar y agrupar las partes con base en el diseño de manufactura o funciones similares, para posteriormente organizarlas en familias que requieren un procesamiento similar.

3.7 QUALITY SYSTEM BASICS (QSB)²¹

QSB es un programa de Aseguramiento de la Calidad que fue desarrollado por General Motors para ser aplicado a sus proveedores, con el objeto de mejorar su Sistema de Gestión de la Calidad por medio de la utilización de herramientas básicas de la calidad.

QSB transfiere conocimientos y habilidades para la interpretación e implementación de las estrategias que componen este programa, para luego analizar las oportunidades de mejora existentes en la organización que lo aplica y orientar el proceso de implementación. El programa también:

- Favorece el pasaje de una organización reactiva a una preventiva de modo simple y rápido, identificando oportunidades de estandarizar procesos y reducir desperdicios y sus respectivos costos de no calidad.

²¹ Diagnóstico y soluciones S.A Sistemas y herramientas de Gestión. [online] [Citado el 2 de Septiembre de 2011]. Disponible en internet: http://www.diagnosticoysoluciones.com/sist_gestion-gsb.php

- Dirige en forma inmediata diversas acciones que tienen el objetivo de reducir los costos operacionales, permitiendo lograr un sistema mejorado/perfeccionado.
- Transforma una organización reactiva en proactiva rápidamente.
- Mantiene la integridad de la manufactura/montaje (Auditorías Escalonadas).
- Promueve la comunicación.
- Mejora el sistema de Calidad ISO/TS 16949

3.7.1 Trabajo Estándar. Trabajo estándar es una estrategia de mejoramiento de los procesos cuyo propósito es establecer una línea repetible y predecible para la mejora continua e involucra al operario en ambas, al momento de iniciar y continuar impulsando mejoras para lograr altos niveles de seguridad, calidad y productividad. El trabajo estandarizado provee las bases para:

- Asegurar que los operarios estén consistentemente orientados en aprender las mismas tareas y procedimientos.
- Implementar una eficiente secuencia de producción.
- Reducir de la variación en un proceso.
- Reducir el desperdicio, solucionar problemas y controlar la calidad.
- Identificar las tareas que agregan valor.
- Orientar hacia la mejora Continua.
- Lograr una organización “Lean”.
- Auditar el cumplimiento a las instrucciones de trabajo. (Auditorías Escalonadas).

Dentro de la estrategia de trabajo estándar, se elaboran tres tipos de documentos:

3.7.1.1 Ficha 5´s. Este documento muestra gráficamente el estado del puesto de trabajo, disposición de máquinas, canastas, y demás elementos presentes. Su

objetivo es mantener el estado del lugar de trabajo en condiciones óptimas de orden y aseo, durante la jornada laboral y al finalizar el turno.

Un puesto de trabajo ordenado:

- Mejora la productividad: máquinas limpias se comportan mejor.
- Ayuda a mantener el producto limpio y mejora la calidad.
- Optimiza el flujo del puesto de trabajo y muestra el espacio del piso en desperdicio.
- Mejora la conducción de los trabajadores, actitud y foco en la calidad.
- Refuerza el compromiso de la organización a la satisfacción del cliente.
- Ayuda a manejar la eliminación del desperdicio.
- Provee las bases para la mejora continua, debido a que el desperdicio se hace visible y fácil de identificar.
- Es el método usado para crear seguridad y un puesto de trabajo bien organizado.²²

3.7.1.2 Ficha IMES. La Ficha IMES (Instructivo de Manufactura Estándar) es un documento que provee información detallada sobre las actividades del ciclo operacional. Esta ficha:

- Promueve la seguridad y la 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.

²² GENERAL MOTORS. Presentación QSB. Edición 2007

- Es una herramienta de Control Visual.
- Sirve de base para resolución de problemas.
- Visualiza los desperdicios en el proceso.
- Es una herramienta de entrenamiento para instruir a los nuevos integrantes.²³

3.7.1.3 Ficha HMES. La ficha HMES (Hoja de manufactura estándar) provee información acerca de los recorridos realizados por el operario en el desarrollo normal de las actividades en el puesto de trabajo. Al igual que las Fichas 5's e IMES, es un documento soporte para el Entrenamiento Estandarizado.

3.7.2 Fases de la metodología Manufactura Estándar. Para llevar a cabo la implementación del proyecto de Manufactura Estándar (MES) en una empresa, se han definido cuatro fases que muestran las actividades y procesos necesarios para llevar al personal al cambio en la metodología actual.

- FASE 1: Kaizen.

Esta fase comprende los siguientes pasos:

- ✓ Realizar un diagnóstico de los procesos y planta en general.
- ✓ Presentar el proyecto de MES al personal.
- ✓ Planear la jornada Kaizen.
- ✓ Ejecutar la jornada Kaizen.

- FASE 2: Desarrollo y elaboración de estándares.

Esta fase inicia con el ciclo de mejora (Observación-Diagnóstico-Optimización), en el cual se manejan los documentos de Manufactura Estándar: Ficha 5'S, IMES y HMES, esta etapa es la de la documentación.

²³ Ibíd.

- FASE 3: Entrenamiento Estandarizado.

Los pasos a seguir en esta fase son:

- ✓ Generar las listas de chequeo necesarias para el entrenamiento.
- ✓ Realizar la evaluación pertinente teniendo en cuenta la Matriz de Polivalencia.
- ✓ Realizar un seguimiento de acuerdo a los resultados de la evaluación.

- FASE 4: Administración y operación del sistema MES*.

En esta fase se realizan auditorías escalonadas con el fin de identificar la forma como se manejan los procesos de acuerdo a la metodología de Manufactura Estándar. Es así, que se realizan procesos de retroalimentación de las fases anteriores:

- ✓ Retroalimentación 1: En la fase Kaizen, para promover la eliminación de desperdicios.
- ✓ Retroalimentación 2: En la fase Desarrollo y elaboración de Estándares, para generar cambio de proceso, equipos y documentación.

* Manufactura Estándar

4. DIAGNOSTICO GENERAL DEL PROCESO DE PRODUCCION

En este capítulo se elaboró un diagnóstico general de la planta de producción, mediante diagramas de análisis global, técnicas o herramientas de análisis de despilfarros y 5's, identificando pérdidas y fuentes de baja productividad.

4.1 SISTEMA DE PRODUCCIÓN

El Proceso productivo en FORCOL S.A.S se desarrolla bajo pedido; mensualmente, quincenalmente o cada 3 días (dependiendo del producto) se conoce la secuencia de producción de su principal cliente Transejes S.A mediante la “liberación de producto” enviado por el coordinador de producción; en base a ésta se determina la secuencia de producción en la empresa. Adicionalmente, se realizan reuniones diarias para detallar la secuencia de operaciones.

4.2 MATERIA PRIMA UTILIZADA

La materia prima utilizada es el acero; en la Tabla 7, se muestra los diferentes tipos de acero utilizado según el producto y el proveedor correspondiente.

Tabla 7. Materia prima por producto

PRODUCTO	TIPO DE ACERO	PROVEEDOR
Junta Fija	UC1	SIMEC
Cubo Rueda	XC45-545C	
Espigos	XC45	
Vástago		
Tulipas		
Bocín	1020	
Trípodes	18CD4	GERDAU
Brida	Platinas de Acero	Cía General de aceros

La cantidad de material que se importa es calculado de acuerdo al pronóstico de ventas de tres meses realizado por Transejes, este tiempo es el que representa la demora de la importación en caso de los proveedores internacionales.

Es importante tener en cuenta la calidad de la materia prima, pues una mala calidad trae como consecuencia daños en las máquinas, aumento en tiempos de procesamiento (debido a las características del material), desperdicio de material, y reclamos por parte de los clientes debido a alteraciones en la calidad del producto final. Además, en el caso del Cubo Rueda, la materia prima juega un papel fundamental, ya que este producto tiene características críticas de funcionamiento en el vehículo, que pueden afectar la vida del consumidor final en caso de accidente.

4.3 MAQUINARIA UTILIZADA

Para el proceso de fabricación de los productos se utilizan máquinas como: Sierras de corte, prensas y martillo de forja, recaladora, limpiadora, tornos CNC, tornos convencionales, soldadura, prensas de enderezado y taladros, entre otras. En el Anexo 2 se presentan las máquinas a cargo de LIMET, máquinas soporte,

máquinas a cargo de FORCOL y las máquinas inactivas y obsoletas. En este anexo se encuentran divididas las máquinas por línea de producción, destacando las utilizadas en la fabricación del Cubo Rueda. Es importante aclarar que existen algunas máquinas de Forja en la planta que son propiedad del grupo Mayagüez.

4.4 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA

La empresa no contaba con un plano a escala de la planta, por lo tanto se hizo el levantamiento del mismo, a escala 1:1000, el cual se encuentra en el Anexo 3.

Actualmente la empresa cuenta con 22.058 m² de superficie horizontal dividida en diferentes áreas como lo muestra la Tabla 8.

Tabla 8. Áreas de la empresa

ÁREA	M2
Área descubierta	2.100
Área semi-descubierta	1.800
Área bodega planta	7.800
Área pasillo intermedio	780
Área oficinas	300
Área subestación	540
Área compresores	300
Área zonas verdes	5.322
Parqueaderos	3.116
TOTAL	22.058

Según las operaciones realizadas en la planta, ésta se puede dividir en dos:

- Área de Forja: Esta área está a cargo de la Cooperativa de Trabajo asociado FORMECOL; en esta área se realizan procesos de forja cerrada, donde la deformación del material se produce por la aplicación de fuerzas de compresión; el acero es formado prensándose entre un par de dados (matriz cerrada). El proceso de forja es realizado en caliente, elevando la temperatura del material en

hornos industriales antes de ser deformado; estos hornos operan en celda con el martillo o la prensa correspondiente. En esta área se cuenta además con procesos de recalado en caliente, donde se aumenta el diámetro de la pieza sólo en un extremo, comprimiendo su longitud; la recaladora se emplea en Forcol para la producción de vástagos. La zona de tratamiento térmico está compuesta por dos hornos dedicados a procesar las piezas que por sus requerimientos técnicos necesiten de esta operación.

- Área de Mecanizado: Esta área está a cargo de la Cooperativa de Trabajo asociado LIMET; en ella se realizan operaciones de conformación de piezas mediante la eliminación de material por arranque de viruta. En esta área se obtienen productos con diámetros finales (procesos de acabado) o semielaborados por desbaste (que requieren operaciones posteriores) según lo exija el cliente.

En el área de Forja se utiliza una distribución por procesos, ya que se cuenta con celdas de fabricación agrupadas según sus funciones, por ejemplo se encuentra:

- Área de corte
- Área de formado de la pieza
- Tratamiento térmico

En el caso del área de mecanizado la distribución es por producto, es decir, las máquinas están organizadas en la secuencia requerida para producir las piezas.

Se encuentran:

- Línea de Tubos
- Línea de Intereje-Tubular
- Línea de Semiejes
- Línea de Yugos
- Línea de Cubo Rueda

Sin embargo, las máquinas utilizadas para la fabricación del Cubo Rueda no cumplen con la disposición requerida para ser denominada línea de producción, como se demuestra en el análisis del diagrama de recorrido del proceso productivo.

4.5 PROCESO DE PRODUCCIÓN DEL CUBO RUEDA M300

A continuación se describen brevemente cada una de las operaciones necesarias en el proceso de fabricación del Cubo Rueda M300 trasero y delantero. Es importante aclarar que en el proceso de Forja las operaciones son exactamente las mismas para los dos productos, la diferencia se encuentra en una operación adicional en el proceso de mecanizado para el Cubo Rueda M300 delantero.

- Corte de Varillas

Ilustración 5. Máquina Cosen y tochos Cortados



Este proceso se realiza en la sierra Cosen; la materia prima (varillas de acero) es trasladada desde el patio de materia prima de forja hasta la sierra utilizando un puente grúa; el operario carga las varillas y programa la máquina para realizar los cortes automáticos, es decir, el operario sólo ajusta la máquina y opera otra sierra manual en la misma área de corte.

- Forjado de la pieza

Ilustración 6. Horno de Calentamiento y martillo



Este proceso se lleva a cabo en la celda de fabricación Martillo 6300; la celda está compuesta por un horno, un martillo, y una máquina desbarbadora; en este proceso intervienen cinco operarios.

En la operación, el tocho es calentado a 1200°C en el horno; se traslada hasta el Martillo 6300, donde se le da la forma a la pieza, y finalmente es desbarbada en la prensa desbarbadora.

- Tratamiento Térmico

Ilustración 7. Horno de Temple y revenido



Para este proceso, se cuenta con la participación de dos operarios y de dos hornos de tratamiento térmico: horno de temple y horno de revenido.

Se realiza un calentamiento en el horno de temple, seguido de un enfriamiento mediante una solución de hidrotemple suspendida en agua con el fin de mejorar las propiedades físicas del acero (especialmente la dureza y la resistencia). Posteriormente, las piezas son transportadas automáticamente al horno de revenido, donde se eliminan las tensiones creadas en el temple y se aumenta la tenacidad del material.

- Granallado

Éste es un tratamiento de limpieza superficial por impacto realizado en una máquina granalladora; el proceso consiste en la proyección de partículas abrasivas (granalla) a alta velocidad, con el fin de eliminar algunos contaminantes presentes en la superficie.

- Verificación de grietas

Ilustración 8. Rocío de Magnagro y verificación de grietas



Ésta es una operación de suma importancia dentro del proceso productivo del Cubo Rueda, se trata de una inspección por partículas magnéticas, donde se

detecta la presencia de fisuras o discontinuidades en la superficie de la pieza, demasiado finas para apreciarse a simple vista. La pieza es rociada con Magnagro y sometida a un campo magnético, lo que permite que las partículas magnéticas fluorescentes indiquen la presencia de grietas. En este proceso se cuenta con la intervención de un operario.

- Desbaste diámetro Brida

En este proceso se realiza un desbaste en el diámetro de anclaje de la pieza para poder localizarla adecuadamente en la operación posterior, logrando un buen asentamiento de la misma en el torno. En esta operación se cuenta con la intervención de un operario.

- Refrentado y Torneado interior

Ilustración 9. Torno Fisher 3 y posicionamiento en mordazas



Esta operación es realizada en el Torno CNC Fisher 3, en éste se realiza un desbaste de los diámetros internos de la pieza; para esta operación se cuenta con la intervención de un operario.

- Terminado Final

Ilustración 10. Torno Avenger



Esta operación es realizada en Torno CNC Avenger, donde se realiza el torneado final de la pieza, obteniendo los diámetros finales, en esta operación se cuenta con la intervención de un operario.

- Brochado

Ilustración 11. Varinelli



Esta operación se realiza únicamente para la producción del Cubo Rueda M300 Delantero; para ésta se utiliza la Brochadora Varinelli de aproximadamente 4

metros de alta. El proceso cuenta con una herramienta con un desplazamiento lineal, en la que cada diente elimina material progresivamente para crear la forma final; la superficie brochada es paralela a la dirección de desplazamiento de los dientes. En esta operación interviene un operario.

- Perforado agujeros Espárragos

Ilustración 12. Cubos Rueda Perforados



Esta operación se realiza en el taladro Rowlar mediante una broca de espiral afilada y puntiaguda, con la que se perforan cuatro agujeros denominados agujeros espárragos; la operación la realiza un operario.

- Avellanado

Ilustración 13. Taladro Roscador



El avellanado se realiza con una broca especial llamada avellanador, ésta crea un hundimiento cónico alrededor de los agujeros perforados en la operación anterior, con el fin de facilitar el ensamble de los espárragos (proceso realizado en Transejes). Esta operación la realiza el operario encargado del taladro Rowlar.

- Roscado agujeros campana

Ilustración 14. Verificación Rosca en Cubo Rueda



Este proceso se realiza en un taladro roscador con la utilización de “machos” como herramienta para la realización de la rosca*. El proceso lo realiza un operario.

4.6 DIAGRAMAS DE ANÁLISIS GENERAL

4.6.1 Diagrama de flujo. Se realizaron los diagramas de flujo para el Cubo Rueda Forjado y para el Cubo Rueda trasero y delantero mecanizado. Los diagramas se encuentran en el Anexo 4.

4.6.2 Diagrama de recorrido. Para la elaboración de estos diagramas se hizo necesario el levantamiento del plano general y de un plano para el área de

* Arista Helicoidal de un Tornillo

mecanizado. Los diagramas de recorrido para cada uno de los dos productos se pueden observar en el Anexo 5.

4.7 ANÁLISIS DE TIEMPOS

FORCOL S.A.S tiene una jornada laboral de lunes a sábado, operando tres turnos diarios con el siguiente horario:

Tabla 9. Horario por Turnos

Turno 1	10:00pm-6:00am
Turno 2	6:00am-2:00pm
Turno 3	2:00pm-10:00pm

Los operarios cuentan con un descanso por turno de 30 minutos para desayuno, almuerzo o comida, según corresponda. Para la operación de algunas máquinas se utilizan menos de tres turnos diarios, sin embargo, para el área de mecanizado, las operaciones del Cubo Rueda utilizan los tres turnos diarios, de lunes a sábado, y cuando es necesario se adicionan jornadas laborales dominicales. La empresa no ha realizado un estudio de tiempos en el proceso de producción del Cubo Rueda, así que no se conoce la duración del ciclo de producción ni la capacidad instalada.

El tiempo de despacho o lead time** es calculado de manera empírica o con la información suministrada por medio de un formato de control existente que no es llenado por los operarios de acuerdo a lo establecido, así que muchas veces la información registrada no es la real.

**Es el periodo promedio desde la realización de un pedido hasta la entrega efectiva del producto

Se procedió a realizar el estudio de tiempos para el proceso de producción del Cubo Rueda, obteniendo así el tiempo tipo y la meta por Hora para cada operación, lo cual se resume en la Tabla 10. En el anexo 6 se encuentra la metodología aplicada en el Estudio de tiempos y las hojas de registro para cada operación.

Tabla 10. Resumen Tiempos por operación

OPERACIÓN	TIEMPO TIPO (Segundos)	META (Por Hora)
Corte de varillas CR Trasero	43,5	83 Piezas
Corte de varillas CR Delantero	49,25	73 Piezas
Forja de la Pieza	50,79	71 Piezas
Tratamiento térmico	15,45	233 Piezas
Limpieza (Granallado)	18,33	196 Piezas
Inspección de Grietas	20,94	172 Piezas
Premecanizado de la Brida	146,05	25 Piezas
Desbaste interno	121	30 Piezas
Mecanizado final	212	17 Piezas
Brochado	61	59 Piezas
Perforado	79	46 Piezas
Roscado	65	56 Piezas

La Tabla 11 muestra el resumen de las cantidades utilizadas en el cálculo del número de observaciones para cada centro de trabajo.

Tabla 11. Resumen cálculo de número de observaciones

OPERACIÓN	PREMUESTRA (N° de Observaciones)	PROMEDIO (segundos)	DESVIACION	ERROR (segundos)	N
Corte de varillas CR Trasero	10	38,1	0,71	2	1
Corte de varillas CR Delantero	10	41,7	0,43	2	1
Forja de la	10	25,3	3,79	3	8

OPERACIÓN	PREMUESTRA (N° de Observaciones)	PROMEDIO (segundos)	DESVIACION	ERROR (segundos)	N
Pieza					
Tratamiento térmico	4	13	0,45	2	1
Limpieza (Granallado)	4	15	1,09	2	2
Inspección de Grietas	10	19	1,98	2	5
Pre-mecanizado de la Brida	10	125	3,73	2	18
Desbaste interno	10	100,6	2,12	2	6
Mecanizado final	10	178,8	2,49	2	8
Brochado	10	50	3,9	2	19
Perforado	10	62,6	2,59	2	8
Roscado	10	56,4	2,67	2	9

4.7.1 Análisis de Capacidades

4.7.1.1 Capacidad Instalada. Esta capacidad se refiere a la totalmente disponible para alcanzar los resultados productivos máximos. Para el cálculo de esta capacidad se debe tener en cuenta un factor de utilización, es decir, se ve disminuida por razones de mantenimiento de las máquinas y por los tiempos de alistamiento. En la empresa, no se cuenta con un programa adecuado y en funcionamiento de mantenimiento de máquinas, sin embargo, según el gerente de mantenimiento el OEE* promedio para el funcionamiento de los equipos es de 65% debido a que son máquinas obsoletas de Transejes que se han acondicionado para trabajar en FORCOL.

* Overall equipment effectiveness o eficiencia general de los equipos

Por lo tanto la Capacidad instalada en la empresa, según el estudio de tiempos, que arrojó como recurso restrictivo al torno Avenger (Mecanizado Final) es:

$$17 \frac{\text{Piezas}}{\text{Hora}} * 7,5 \frac{\text{Horas}}{\text{Turno}} * 3 \text{turnos} * \frac{25 \text{ dias}}{\text{mes}} * 65\% \text{OEE} = 6216 \frac{\text{Piezas}}{\text{mes}}$$

4.7.1.2 Factor de utilización. Este factor permite a una empresa calcular su proximidad con su mejor punto de operación; el concepto equivale al del OEE. Según los registros de despachos de los meses de Noviembre (2010), Diciembre (2010) y Enero, Febrero y Marzo de 2011, la empresa produjo un promedio de 3000 Cubo Rueda por mes. Entonces:

$$\text{Factor de utilización} = \frac{\text{Capacidad utilizada}}{\text{Mejor nivel operativo}}$$

$$\text{Factor de utilización Cubo Rueda} = \frac{3000 \text{ piezas}}{6216 \text{ piezas}}$$

Por lo tanto, para la línea Cubo Rueda, el factor de utilización es de 48,26%, esto debido a problemas de calidad, inventarios y desperdicios.

4.8 IDENTIFICACIÓN DE CAUSAS QUE GENERAN BAJA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE MANUFACTURA GENERAL

Como ya se evidenció en el Análisis de capacidad (numeral 4.7.1) el nivel de eficiencia y productividad en la planta es bajo, por lo tanto, se procede a realizar un análisis de las causas que generan baja productividad, mediante técnicas como verificación de 5's, diagramas de flujo y de recorrido e identificación de despilfarros.

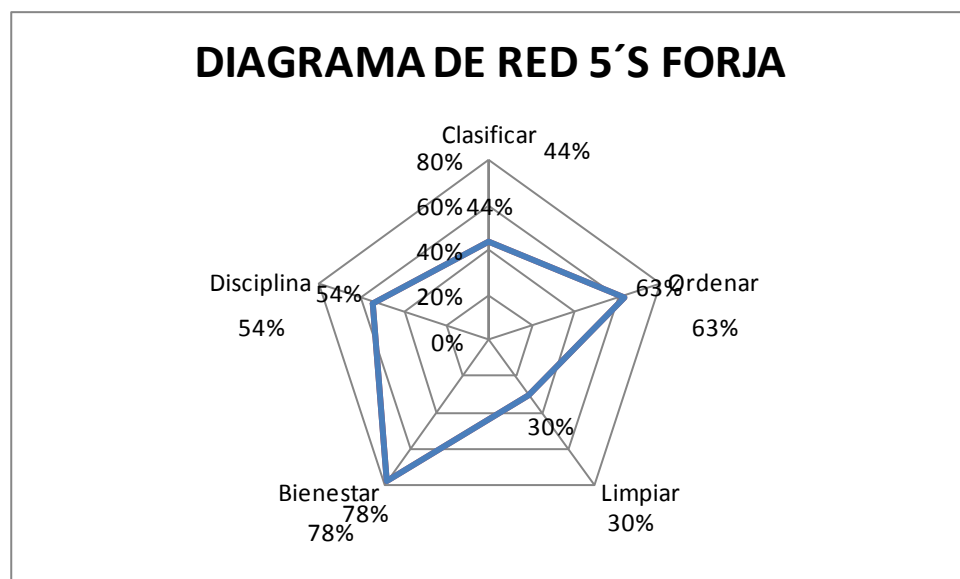
4.8.1 Verificación del Grado de cumplimiento de las 5's. El análisis de las 5's se realizó independiente para las áreas de Forja y Mecanizado; las listas de chequeo correspondientes y el análisis de las observaciones se encuentran en el Anexo 7. Los resultados obtenidos son:

- Área Forja

Tabla 12. Resultado de Lista de Chequeo 5's Forja

5S's	PUNTAJE MAXIMO ESPERADO	PUNTAJE OBTENIDO	% CUMPLIMIENTO
Clasificar	25	11	44%
Ordenar	35	22	63%
Limpiar	20	6	30%
Bienestar	45	35	78%
Disciplina	35	19	54%
TOTAL	160	93	58%

Ilustración 15. Diagrama de Red 5's Forja

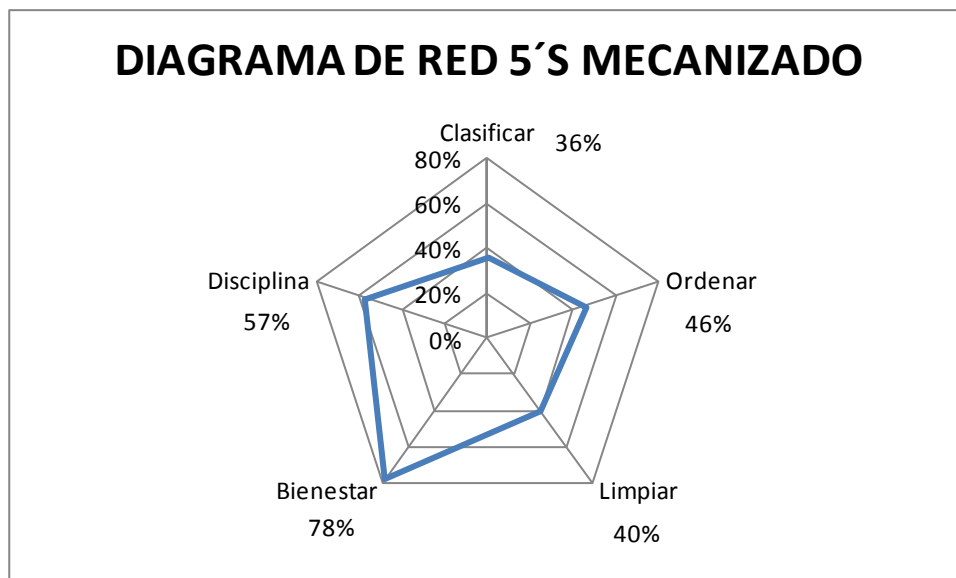


- Área de Mecanizado

Tabla 13. Resultado de Lista de chequeo 5´s Mecanizado

5S's	PUNTAJE MAXIMO ESPERADO	PUNTAJE OBTENIDO	% CUMPLIMIENTO
Clasificar	25	9	36%
Ordenar	35	16	46%
Limpiar	20	8	40%
Bienestar	45	35	78%
Disciplina	35	20	57%
TOTAL	160	88	55%

Ilustración 16. Diagrama de Red 5´s Mecanizado



Los porcentajes de 58% y 55% de cumplimiento de 5´s para las áreas de Forja y mecanizado respectivamente, revelan la necesidad de la programación de jornadas 5´s con el fin de mejorar las condiciones de orden y aseo en el puesto de trabajo. Estas jornadas se efectuaron dentro de la metodología utilizada en la

implementación de Trabajo Estándar, lo cual se describe con detalle en el capítulo 6.

4.8.2 Identificación de despilfarros. Para la realización del análisis se dividieron los despilfarros según el factor que los produce (5MQS). Las listas de chequeo correspondientes para Forja y Mecanizado se presentan en el Anexo 8.

Resultados generales:

- Las bandejas de material son colocadas sin ningún orden específico, ni demarcación, obstaculizando en algunos casos, el tránsito de las personas y el flujo de material.
- Es constante el desperdicio en tiempo debido a la búsqueda de herramientas, dispositivos e insertos, ya que no tienen un puesto específico, o se encuentran lejos del puesto de trabajo.
- Existe un gran desperdicio de desplazamiento de material y personas; en el área de Forja por la disposición de las máquinas, y en el área de mecanizado por la no independencia de la línea.
- Inspecciones 100% en los tornos CNC genera gran desperdicio de tiempo para el operario.
- Existe gran acumulación de inventario en el recurso compartido Rowlar y en el cuello de botella, no hay balance en la línea.
- Son constantes las paradas de producción para mantenimiento de las máquinas, no existe un programa de mantenimiento preventivo.
- Existe deficiencia de iluminación, en el momento de realizar inspecciones que requieren una buena visualización de los instrumentos.

4.9 PROPUESTAS GENERALES DE MEJORA

De acuerdo al diagnóstico realizado para el proceso general de manufactura, según las herramientas de análisis de los diagramas de flujo, de recorrido, 5´s y despilfarros, se evidencia una serie de aspectos considerados opciones de mejora para el proceso general.

Según el estudio de tiempos efectuado, el área de forja no cuenta con recursos restrictivos de capacidad y el desperdicio más significativo se encuentra en el orden y aseo de los puestos de trabajo, lo cual se puede solucionar con jornadas 5´s; por otra parte el área de mecanizado presenta recursos restrictivos de capacidad y muestra desperdicios importantes en cuanto al flujo de material e inventarios. Por lo tanto, el análisis y las propuestas de mejora se focalizaron en esta área.

La tabla 14 muestra los aspectos críticos y sus respectivas propuestas de mejora (el orden de presentación, no indica prioridad).

Tabla 14. Propuestas generales de mejora

ASPECTO	PROPUESTAS DE MEJORA
La operación de desbaste brida realizada en el Torno Cardiff no agrega valor al producto, ya que se realiza sólo para permitir un mejor agarre en las mordazas en la operación posterior (Fisher 3), la cual no es cuello de botella y cuenta con capacidad suficiente para realizar esta operación previa.	1. Eliminación de la operación realizada en el torno Cardiff como parte de la necesidad de independizar la línea, ya que la operación de desbaste brida se realiza en la zona de retrabajos, como se puede observar en los diagramas de recorrido (Anexo 5).
El taladro Rowlar (donde se realiza la operación de perforado) es un recurso compartido, por lo tanto, a pesar de no ser considerado cuello de botella según el estudio de tiempos, obstaculiza el proceso productivo, generando gran acumulación de inventario.	2. En la empresa se encuentra un Taladro múltiple, con el cual se podrían realizar las operaciones de perforado y roscado y de esta manera independizar la línea; el taladro está inactivo, por lo que se hace necesaria la puesta en funcionamiento del mismo por parte del área de Procesos.
Posibilidad de combinar operaciones en el proceso de Perforado-Roscado realizados actualmente en las máquinas: Rowlar y taladro Arboga, con la participación de un operario para cada una.	
En el área de mecanizado no se lleva un registro adecuado de la producción, de las paradas de máquina ni de la gestión.	3. Crear un formato para el registro de producción diaria en los puestos de trabajo y registros de las paradas planificadas y no planificadas de máquina y de gestión, con el apoyo y asesoría permanente de Transejes.
No se conocen de manera objetiva los porcentajes de eficiencia de las máquinas para el cálculo de las capacidades reales y una correcta planeación estratégica para nuevos negocios.	4. Crear indicadores de gestión como OEE por máquina y utilizar diagramas Pareto, para analizar oportunidades de mejora.
	5. Utilizar Tótems como herramienta para la visualización de los indicadores.
Problemas de calidad por Cubo Rueda con una sola Rosca	6. Con la utilización del taladro múltiple SupeMec, la operación de roscado se realizaría simultáneamente, evitando el problema de realizarla una por una en el Taladro Arboga.
Puestos de trabajo sucios y desordenados, máquinas con escape de taladrina. Se encuentra producto en proceso y terminado sin identificación.	7. Programación y realización de Jornadas 5's.
Falta de señalización de zonas, no se encuentran claramente definidas.	

4.10 IMPLEMENTACIÓN DE LAS PROPUESTAS GENERALES DE MEJORA

Como parte del interés mostrado por la gerencia hacia la exitosa culminación del proyecto, se organizó un grupo multidisciplinario encargado de realizar un seguimiento periódico al desarrollo del proyecto de mejoramiento. Para esto, se efectuaron una serie de reuniones, cuyos registros se encuentran en el Anexo 9.

En la primera reunión, después de analizar las propuestas de mejora, la dirección decidió implementarlas en su totalidad teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

Tabla 15. Condiciones para la implementación de las mejoras Generales

PROPUESTA	FECHA ESTIMADA DE CULMINACIÓN	RESPONSABLE(S)	COSTO APROXIMADO
Eliminación de la operación realizada en el Torno Cardiff	30 de Mayo de 2011	Martin Beltrán	\$0
Puesta en marcha del Taladro múltiple SupeMec y propuesta de Layout para la máquina	1 Junio de 2011	Mauricio Bautista Marisol Quintero	\$2.500.000
Formato de registro de producción diaria	En marcha	Marisol Quintero	\$100.000 (papelería)
Registro del indicador OEE por máquina	En marcha	Marisol Quintero	\$0
Cotización y compra de Tótems para indicadores	2 de Junio de 2011	Ramón Silva Marisol Quintero	\$500.000
Programación de Jornadas 5's	15 de Junio de 2011	Marisol Quintero	\$500.000

A continuación se describen las mejoras realizadas y el impacto en la línea de producción. El análisis financiero y la valoración de los resultados se analizan con detalle en el Capítulo 7.

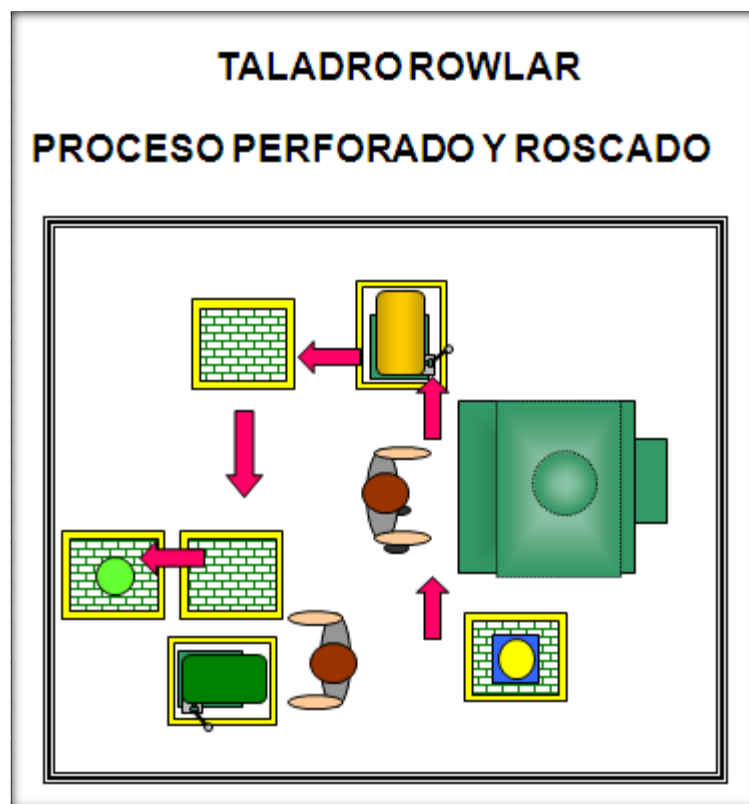
- Eliminación de la operación realizada en el torno Cardiff y puesta en marcha del taladro SupeMec.

Con la eliminación de la operación realizada en la zona de retrabajos y la separación con el recurso compartido, se logró independizar la línea con una simplificación sustancial de las distancias recorridas y un mejor flujo de material en el proceso de fabricación. El nuevo diagrama de recorrido para el área de mecanizado se muestra en el Anexo 10.

La ilustración 17 muestra el proceso de perforado y roscado realizado en el taladro Rowlar y taladro Arboga antes de la implementación de la mejora. Algunas ventajas fueron:

- ✓ Independizar la línea Cubo Rueda
- ✓ Reducción de inventario en Proceso y de colchón de seguridad
- ✓ Eliminación de los problemas de calidad relacionados con Cubo Rueda con una sola rosca (en el SupeMec el proceso se realiza simultaneo para las dos roscas en un solo ciclo)
- ✓ Reducción de un operario
- ✓ Reducción de las distancias recorridas
- ✓ Logro de mayor orden y control de producto en proceso

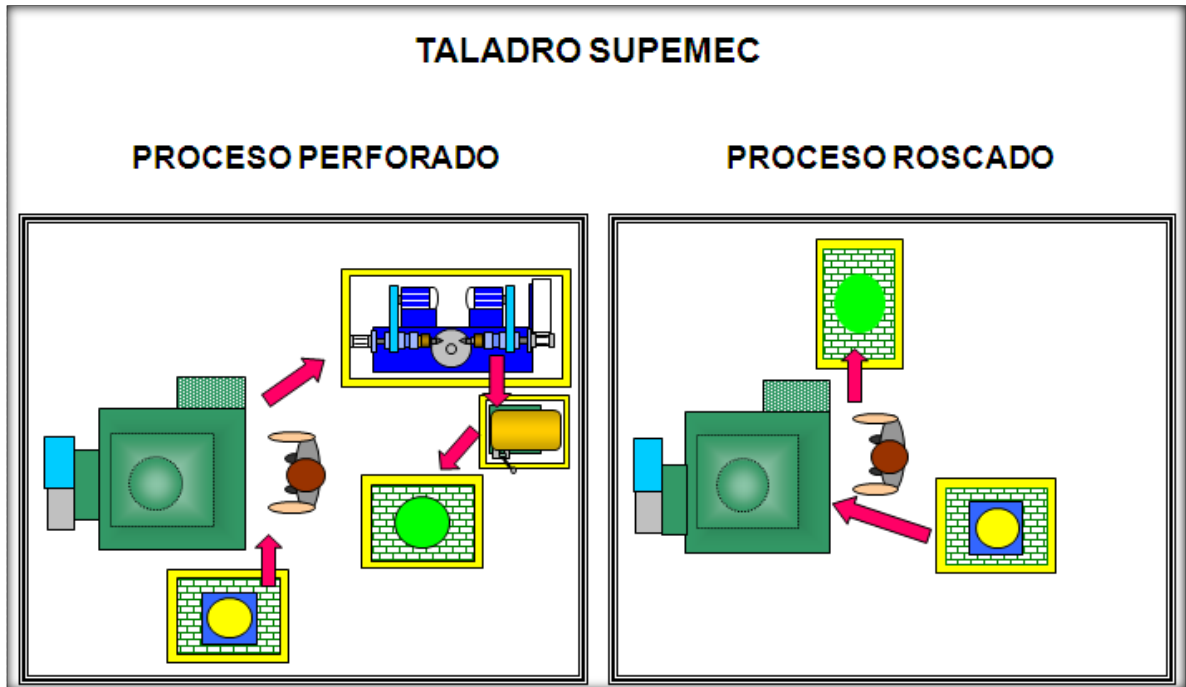
Ilustración 17. Proceso de Perforado y roscado antes



Es importante destacar que la puesta en funcionamiento del Taladro SupeMec se realizó en varias etapas; en un principio se evidenciaba desorden en el manejo del material, debido a que se realizan dos operaciones (perforado y roscado) en la misma máquina sin tener en cuenta no mezclar el material, por lo que se hizo necesaria la estandarización de la ubicación de las bandejas y del puesto de trabajo en la operación. La descripción detallada del proceso se encuentra en la Ficha IMES para el taladro SupeMec. La ilustración 18 muestra el flujo de material en el puesto de trabajo. Es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- ✓ Los procesos de perforado y roscado se alternan una vez se han completado 180 piezas en la canasta de salida de material, según corresponda.
- ✓ El tiempo de Puesta a Punto en cada cambio de operación es de 30 minutos.

Ilustración 181. Layout Taladro SupeMec



- Formato de Registro de producción diaria

En el Anexo 11 se muestra el formato utilizado para el registro de la producción diaria y los códigos de paradas.

En este documento se debe registrar: El nombre de la máquina, Nombre del Operario, meta de producción (según estudio de tiempos), Código de parada, tiempo de la parada, número de parte en proceso y observaciones.

Los códigos de las paradas fueron suministrados por Transejes y adaptados a Forcol según las características propias del proceso.

- Registro del indicador OEE por máquina y paradas de producción

$$OEE = \frac{\text{Unidades Reales}}{\text{Unidades Meta}} \times 100\%$$

Para la elaboración de este indicador fue necesario, en primera instancia, realizar el estudio de tiempos para conocer de esta manera las Unidades meta y en segundo lugar, el registro de las bitácoras por parte de los operarios. Esta fase también incluyó la concientización del personal en el registro de las bitácoras para obtener resultados reales.

El reporte de producción se registra cada dos días (las bitácoras se imprimen por ambos lados) en un archivo de Excel como el que se muestra en el Anexo 12 (ejemplo para la Torno Fisher 3. Mes de Abril); de acuerdo a estos datos, se elabora la grafica de OEE como la presentada en el Anexo 13.

En el caso de las paradas de máquina se utiliza un archivo de Excel como el presentado en el Anexo 14. En este archivo se registran diariamente los minutos de paradas de producción según el turno y el código correspondiente.

Con los datos obtenidos en las paradas de producción se elaboraron graficas Pareto por máquina para los meses de Abril hasta Octubre (Fecha de terminación de la práctica), y es responsabilidad de la empresa destinar una persona encargada de alimentar la información en los archivos correspondientes.

Las gráficas de OEE y Paretos para el análisis de las paradas de máquina fueron presentadas mensualmente en reuniones cuyo ejemplo de registro se encuentra en el Anexo 15. Las diapositivas del Informe OEE y Paradas de máquina para el mes de Julio (se presenta como ejemplo) se encuentran en el Anexo 16.

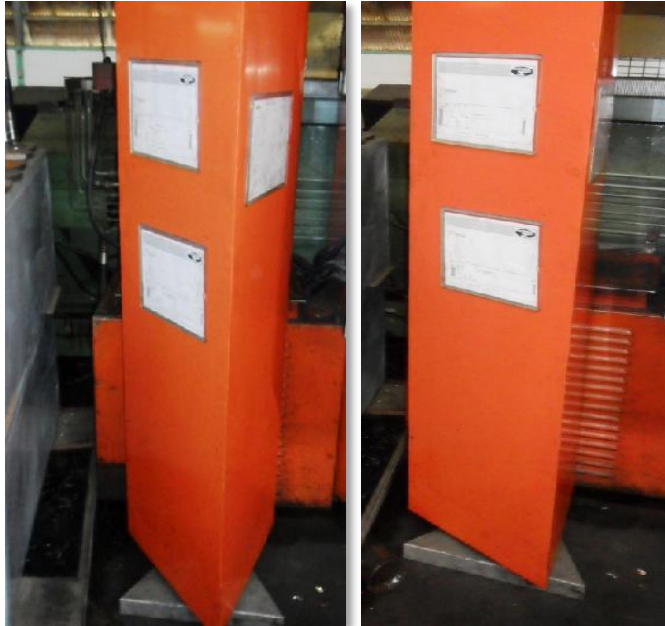
- Jornadas 5's

La planeación y ejecución de las jornadas 5's para todas las operaciones del Cubo Rueda en Forja y Mecanizado se describen en el Capitulo 6.

- Tótems para los indicadores

La ilustración 19 muestra los tótems utilizados como herramienta para la visualización de los indicadores en la línea del Cubo Rueda; éstos fueron donados por una planta en Medellín y restaurados en Forcol, con un valor de 500.000

Ilustración 19. Tótems



5. ANÁLISIS DEL CENTRO DE TRABAJO CRÍTICO

Después de implementar las propuestas generales de mejora, el objetivo era incrementar la productividad en el centro de trabajo crítico, es decir, aquel cuyo tiempo de producción superaba a las demás operaciones.

Antes de identificar y analizar el centro de trabajo crítico, se realiza una modificación en el proceso teniendo en cuenta la propuesta del capítulo 4 enfocada a la eliminación de la operación realizada en el Torno Cardiff debido a que no agregaba valor al producto. Además, se obtiene un cambio en la capacidad del Torno Fisher 3 por la necesidad de realizar una operación adicional (antes efectuada en el Torno Cardiff); por lo tanto su capacidad pasa de 30 piezas/hora a 24 piezas/hora. Los centros de trabajo de la Línea Cubo Rueda (área Mecanizado) con sus metas de producción se muestran en la ilustración 20.

Ilustración 20. Línea Cubo Rueda Mecanizado



De acuerdo con la ilustración 20 y el estudio de tiempos realizado, el cuello de botella era la operación realizada en Torno Avenger; por lo tanto, se debían buscar alternativas de solución para aumentar la productividad en este centro de trabajo.

Tabla 16. Porcentaje de tiempo de cada operación.

OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO (Segundos)	PORCENTAJE (%)
Torneado diámetros internos	Fisher 3	150	29,8%
Terminado Final	Avenger	212	42,1%
Perforado	SupeMec	78	15,5%
Roscado	SupeMec	64	12,7%
	TOTAL	504	100%

De acuerdo a la Tabla 16, la operación realizada en el torno Avenger emplea aproximadamente el 42% del tiempo total, mientras que en una línea balanceada debería emplear sólo el 25%, lo que muestra claramente que no existe balance en el flujo del proceso.

El objetivo es establecer la mejor distribución de operaciones en la planta para maximizar el flujo de material. Los tornos CNC Fisher 3 y Avenger son máquinas herramientas con las mismas condiciones generales de funcionamiento, sin embargo, por condiciones de uso el área de procesos considera el Torno Avenger como el indicado para realizar el terminado final del producto.

En una de las reuniones registradas en el Anexo 9, se expuso la necesidad de compartir operaciones en los dos Tornos CNC con el fin de balancear cargas. El área de procesos fue el encargado de analizar la propuesta.

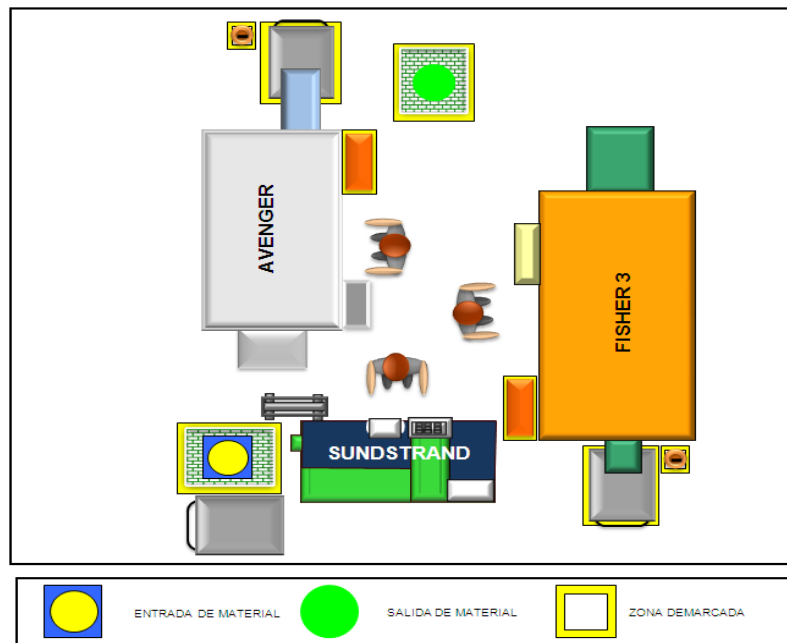
5.1 PROPUESTA DE MEJORA

La propuesta de mejora radica en la recuperación de una máquina obsoleta (torno copiador Sundstrand) para compartir operaciones con el Torno Fisher 3, y de esta manera este último pueda disminuir la carga en el Torno Avenger.

La puesta en marcha de esta máquina tuvo un valor de 1'000.000 y el rediseño de dispositivos un valor de 500.000, para un total de 1'500.000.

El layout inicial para las máquinas Sundstrand-Fisher3-Avenger, es el mostrado en la ilustración 21.

Ilustración 21. Layout Sundstrand-Fisher3-Avenger antes de análisis.



Esta propuesta contaba con la participación de tres operarios trabajando tres turnos diarios (en el caso de Fisher 3 y Avenger) y dos turnos diarios, en el caso del Torno Sundstrand.

Sin embargo, esta distribución de cargas no se consideró adecuada por tener acumulación de inventarios y participación de dos operarios adicionales; por esto se realizó un estudio para el cálculo del número de operarios requerido.

Teniendo en cuenta que se debe cumplir un ritmo de producción de 24 piezas/hora (obtener una pieza cada 150 segundos aproximadamente) se tienen los siguientes datos:

Trabajo externo Sundstrand:

- Tomar pieza y colocarla en la máquina*: 11 segundos
- Sacar pieza y hundir viruta: 13 Segundos

Trabajo externo Fisher 3:

- Tomar pieza y colocarla en la máquina (Primer ciclo): 8 segundos
- Voltar pieza para segundo ciclo: 14 segundos
- Retirar pieza: 8 segundos

Trabajo de máquina:

- Sundstrand: 58 segundos
- Fisher 3. Primera Operación: 84 segundos
Segunda Operación: 36 segundos

Mediciones:

- Producto terminado Sundstrand: 8 segundos
- Producto terminado Fisher 3: 15 segundos

* Incluidos Suplementos.

5.1.1 Cálculo del número de operarios requeridos. Teniendo en cuenta que el tiempo empleado por el operario para el manejo de las dos máquinas es 77 segundos, es decir, 46,75 piezas/hora y la demanda es 24piezas/hora:

$$\text{Número de operarios} = \frac{24}{46,75} = 0,513$$

De lo anterior se obtiene que con un operario es posible cumplir con la meta de producción. En el Anexo 17 se muestra el diagrama Hombre-Máquina que permite el balance de actividades y la optimización de la asignación de trabajo para las operaciones, con sus respectivas observaciones.

Finalmente, el layout para las operaciones realizadas en los Tornos Sundstrand, y la descripción detallada de la secuencia de actividades para las operaciones se muestran en la Ficha 5's y Ficha IMES en el Anexo 27.

5.2 RESULTADOS FINALES

Los diagramas de recorrido con la implementación de las mejoras generales y focalizadas se encuentran en el Anexo 18; los tiempos de procesamiento con sus respectivas metas por hora se muestran en la tabla 17.

Tabla 17. Tiempos finales

OPERACIÓN	MÁQUINA	TIEMPO (Segundos)	Meta/hora
Torneado diámetros internos	Fisher 3	150	24
Terminado Final	Avenger	149	24
Perforado	SupeMec	78	46
Roscado	SupeMec	64	56

Es importante resaltar que las operaciones de perforado y roscado se realizan en la misma máquina con un tiempo para puesta a punto de treinta minutos.

6. IMPLEMENTACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR Y ENTRENAMIENTO ESTÁNDAR

En este capítulo se exponen las etapas y el proceso de implementación de las estrategias Trabajo Estándar y Entrenamiento Estándar en la línea de producción del Cubo Rueda M300 trasero y delantero para las áreas de forja y mecanizado en la empresa.

6.1 ETAPAS PROYECTO MES*

El proyecto MES se desarrolla en cuatro fases o etapas:

- **Fase 1.** Kaizen
- **Fase 2.** Desarrollo y elaboración de estándares
- **Fase 3.** Entrenamiento Estandarizado
- **Fase 4.** Administración y operación del sistema MES

6.1.1. Fase 1: Kaizen

6.1.1.1. Diagnóstico. La fase Kaizen comenzó con un diagnóstico de la situación inicial en cada uno de los puestos de trabajo, tomando evidencia fotográfica y realizando un análisis como el presentado en el Anexo 7, en cuanto al cumplimiento de la estrategia 5s's.

* Manufactura Estándar

6.1.1.2. Presentación del proyecto. Luego del diagnóstico, se expuso el Proyecto MES a las directivas y demás miembros administrativos mediante una presentación en Power Point (Anexo 19), cuyo registro de asistencia se muestra en el Anexo 20. En estas reuniones se expusieron las etapas del desarrollo del proyecto, y se elaboró un cronograma (Anexo 21) que se modificó de acuerdo a las mejoras implementadas.

6.1.1.3. Planeación Jornadas Kaizen. Dentro del desarrollo de la Fase Kaizen se hizo necesaria la planeación de jornadas 5's para cada uno de los puestos de trabajo; un ejemplo de los formatos utilizados para tal fin, se muestra en el Anexo 22. En estos formatos se especifican las actividades a desarrollar en la jornada, la ocupación estimada (en minutos), materiales necesarios, observaciones y oportunidades de mejora.

6.1.1.4. Ejecución Jornadas Kaizen. Las jornadas 5's se realizaron en diferentes fechas para Forja y mecanizado según el cronograma propuesto. Al inicio de cada jornada se realizó una presentación a los operarios y personal involucrado destacando el concepto e importancia de las 5's (Anexo 23). En el Anexo 24 se muestran las evidencias fotográficas de la ejecución de las jornadas.

A continuación se muestran algunas mejoras realizadas para eliminar o disminuir ciertos desperdicios encontrados durante la elaboración y análisis de las listas de chequeo de despilfarros (Anexo 8).

- **Mesa de Trabajo Estándar**

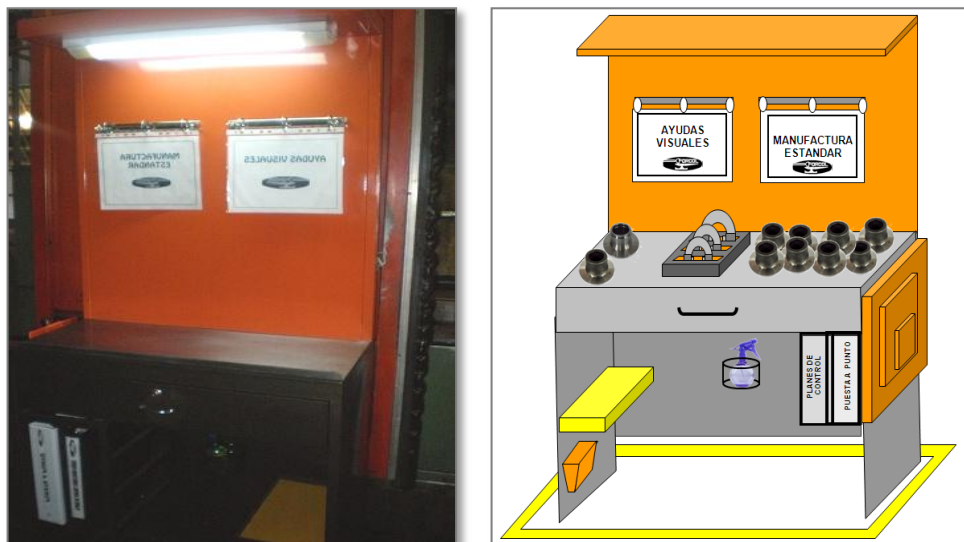
En la ilustración 22 se puede observar el diseño de la mesa de Trabajo Estándar. En total se implementaron tres mesas: torno Fisher 3, torno Avenger y taladro múltiple SupeMec, con un costo de 1'800.000 para dos mesas nuevas y 150.000 por la recuperación de una obsoleta.

Las mesas de Trabajo Estándar utilizadas tienen las siguientes características y elementos:

- Documentación de Trabajo Estándar y ayudas visuales: Para evitar los papeles adheridos en las máquinas o sin un lugar definido.
- Planes de control y puesta a punto: Se encuentran en el puesto de trabajo para evitar desplazamientos hasta el almacén de mecanizado y el desperdicio de tiempo en la búsqueda de estos documentos.
- Base amarilla para material retrabajable: Con el objetivo de destinar un lugar específico para este tipo de material.
- Contenedores para guantes, tarjetas de identificación y bitácoras: Para evitar desperdicios en tiempo de búsqueda y desorden en el puesto de trabajo.
- Lámpara de luz blanca: Utilizada para mejorar la iluminación en el momento de las mediciones.

La descripción de los elementos presentes en la mesa y la responsabilidad de su cuidado se especifican en la Ficha 5's del Anexo 27.

Ilustración 22. Mesa de Trabajo Estándar



- Cajón mesa de Trabajo Estándar

Ilustración 23. Cajón mesa de Trabajo Estándar Fisher 3 y Avenger



Teniendo en cuenta que los insertos* de los tornos CNC son cambiados cada 35, 60 y 70 piezas en el caso de Fisher 3, y cada 30, 50, 70 y 100 piezas en el caso de Avenger; se evidenció la necesidad de adecuar el cajón de la mesa de Trabajo Estándar para contener las herramientas necesarias para el cambio de insertos, evitando los constantes desplazamientos y búsquedas de las mismas. Estas preformas se realizaron en espuma negra de 3cm de grosor.

* Herramientas de corte.

- Contenedor para herraduras

|

Ilustración 24. Contenedor para herraduras



Se implementaron dos cajones porta herraduras para los tornos Fisher 3 y Avenger con el propósito de mejorar la organización de los instrumentos de medición y evitar el desorden en el puesto de trabajo.

- Elevador Varinelli

Ilustración 25. Elevador Varinelli



La ilustración 25 muestra el elevador diseñado en la empresa con el fin de evitar los desplazamientos del operario al tener que subir y bajar las escaleras transportando piezas en la brochadora Varinelli. Este elevador mejoró las condiciones ergonómicas del puesto de trabajo, brindándole mayor comodidad al operario; el costo fue de \$2'000.000.

✓ Lista de Chequeo 5s's. Con el propósito de mantener los logros obtenidos durante el desarrollo de las jornadas 5's y para incrementar el compromiso del personal con su puesto de trabajo, se implementó un formato denominado Lista de Chequeo 5's para cada máquina; este documento debe ser diligenciado por cada operario al inicio de turno, evaluando las condiciones de orden y aseo en las que encuentra el puesto de trabajo. El formato de la Lista de chequeo se presenta en el Anexo 25, con ejemplos para el mes de Agosto. En la parte trasera del documento, se registran los hallazgos (no conformidades) identificando la causa raíz, se asigna un responsable a la acción propuesta y se establece una fecha de cumplimiento.

6.1.2 Fase 2: Desarrollo de Estándares. Esta fase consistió en la documentación de las operaciones y las actividades desarrolladas durante el proceso de manufactura del producto. Inició con la observación del ciclo de trabajo y la optimización del mismo por parte del equipo MES*, es decir, no se estandarizan métodos erróneos, antes de documentar el proceso se eliminaron o minimizaron falencias presentes en el mismo.

En el Anexo 26 se presentan los documentos de Trabajo estándar (Fichas 5's, IMES y HMES) para los procesos realizados en Forja, y en el Anexo 27 se encuentran los documentos correspondientes para el área de mecanizado.

* Conformado por la autora del proyecto y persona experta en el proceso.

Es importante destacar que durante la implementación de esta etapa se contó con la asesoría permanente de Transejes S.A. Asimismo, para la documentación además de su diseño, se elaboraron los instructivos correspondientes para su inclusión dentro del Sistema de Gestión de Calidad.

6.1.3 Fase 3: Entrenamiento Estandarizado. Posterior al desarrollo de estándares, la siguiente fase consiste en el Entrenamiento Estandarizado, esta herramienta es más utilizada en el caso de la preparación e instrucción de nuevos operarios, sin embargo, en Forcol para el mejor aprovechamiento de la herramienta se aplicó en todo personal.

6.1.3.1 Lista de Chequeo entrenamiento. En el Anexo 28 se muestra el formato de la lista de chequeo para Entrenamiento Estándar. Para éste se manejan cinco niveles:

- Nivel 20%. Operario en entrenamiento básico.
- Nivel 40%. Operario habilitado para realizar operaciones.
- Nivel 60%. Operario habilitado para realizar puesta a punto.
- Nivel 80%. Operario habilitado para entrenar/hacer retrabajos.
- Nivel 100%. Operario que aplica Lean Manufacturing.

Para la planta Forcol, se pretende en primera instancia lograr que todo el personal encargado del procesamiento del Cubo Rueda alcance el nivel 40%.

En la lista de chequeo de Entrenamiento Estándar se relacionan una serie de ítems y actividades que se deben cumplir en el desarrollo de la formación. El entrenamiento se realizó en Forcol por parte de una persona experta en el proceso correspondiente y la autora del proyecto, la instrucción se realizó durante el desarrollo normal de las actividades en el puesto de trabajo dando cumplimiento a cada ítem.

En el ítem B de la lista de chequeo de Entrenamiento Estándar se requiere mostrar la pieza en el vehículo utilizando un módulo de exhibición, sin embargo, en Forcol no se cuenta con tal módulo, por lo que se programó una reunión con un ingeniero de Transejes para dar cumplimiento a este ítem (Anexo 29).

6.1.3.2 Matriz de Polivalencia. Una vez realizado el entrenamiento, se registra el nombre del operario en una Matriz de Polivalencia como la presentada en el Anexo 30, en ésta se indica la operación en la que el operario fue entrenado, permitiendo conocer en todo momento cuáles son las personas calificadas para realizar determinadas actividades.

6.1.4 Fase 4: Administración y operación del sistema MES. Esta es la última fase en el desarrollo de la implementación, y consiste en la mejora continua del sistema. Se deben realizar los cambios en la documentación, ante cualquier cambio en el proceso y realizar jornadas Kaizen para garantizar el óptimo estado del puesto de trabajo.

En Forcol se programan jornadas Kaizen de 2 horas en la línea del Cubo Rueda todas las semanas.

6.2 RESULTADOS 5'S

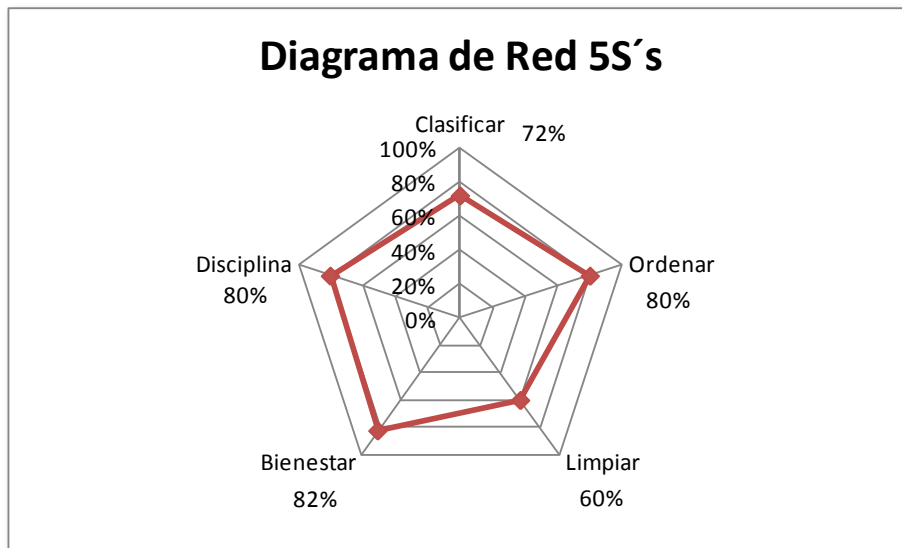
Después de realizar las jornadas 5's en cada uno de los puestos de trabajo, se analizó nuevamente su estado mediante las listas de chequeo mostradas en el Anexo 31. Los resultados son:

Tabla 18. Resultados Lista de chequeo 5's después de jornadas

5S's	PUNTAJE MAXIMO ESPERADO	PUNTAJE OBTENIDO	% CUMPLIMIENTO AHORA	% CUMPLIMIENTO ANTES
Clasificar	25	18	72%	36%
Ordenar	35	28	80%	46%
Limpiar	20	12	60%	40%
Bienestar	45	37	82%	78%
Disciplina	35	28	80%	57%
TOTAL	160	123	77%	55%

La ilustración 26 muestra el diagrama de red correspondiente al análisis de las 5s's realizado después de realizadas las jornadas, en el se puede observar un claro aumento del nivel de cumplimiento comparado con la situación anterior. Sin embargo, se debe seguir mejorando en la S de menor cumplimiento: Limpiar.

Ilustración 26. Diagrama de red 5s's después de jornadas



7. ANALISIS Y VALORACIÓN DE RESULTADOS

7.1 INVERSIONES REALIZADAS

El desarrollo e implementación de las mejoras planteadas requiere de una inversión que debe ser justificada. La tabla 19 muestra los rubros de cada una de las inversiones realizadas en la línea del Cubo Rueda.

Tabla 19. Inversiones línea Cubo Rueda

ACCIONES	INVERSIÓN
Puesta en Marcha Taladro SupeMec	\$ 2.500.000
Acondicionamiento torno Sundstrand	\$ 1.500.000
Mesas de Trabajo Estándar	\$ 3.750.000
Espuma negra	\$ 30.000
Cajón para herraduras	\$ 30.000
Arreglos Tótems	\$ 150.000
Demarcación de zonas	\$ 80.000
Jornadas 5's (Aerosoles, aserrín, escobas, etc.)	\$ 500.000
Cambios de Layout	\$ 2.000.000
Elevador Varinelli	\$ 2.000.000
Personal involucrado*	\$ 500.000
TOTAL	\$ 13.040.000

7.2 BENEFICIOS OBTENIDOS

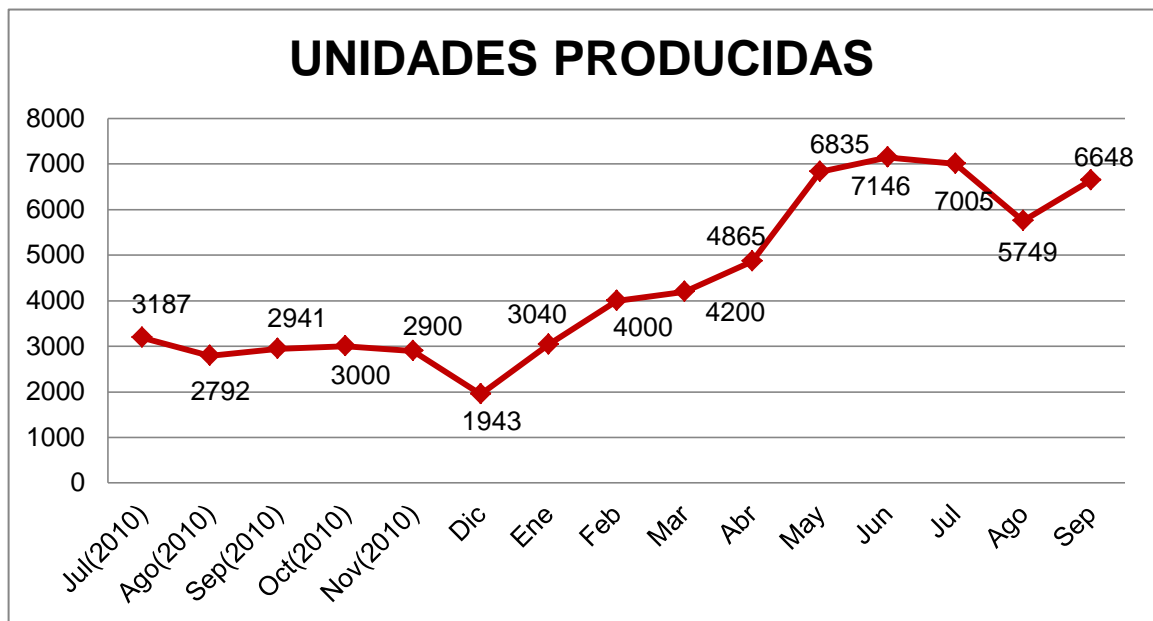
7.2.1 Aumento de la producción. La Ilustración 27 muestra las unidades producidas desde Julio de 2010 hasta Septiembre de 2011, en el gráfico se puede

* Según las horas destinadas a jornadas 5's.

observar un claro aumento de la producción siguiendo una línea ascendente de acuerdo a las mejoras implementadas. Es importante tener en cuenta que se trabajaron el mismo número de turnos durante los meses de análisis.

Teniendo en cuenta los meses de Enero y Septiembre, la producción tuvo un incremento del 118%. En el mes de Agosto se presentó una disminución de las unidades producidas debido a una crisis con la materia prima (Acero).

Ilustración 27. Aumento de Producción



7.2.2. Mejora de la calidad. La ilustración 28 muestra la cantidad de producto no conforme desde el mes de Julio de 2010 hasta Septiembre de 2011. Se puede observar que la cifra ha disminuido en los tres últimos meses, sin embargo, es necesario tener en cuenta la cantidad de piezas producidas, para este análisis se utilizan los PPM*. La ilustración 29 muestra los PPM's registrados en la planta para el Cubo Rueda M300, la línea de color rojo indica una meta interna de 15.000

* Cantidad de producto no conforme por millón de partes producidas

PPM's máximo, lo cual se logra por primera vez en los tres últimos meses de análisis.

Ilustración 28. Unidades defectuosas

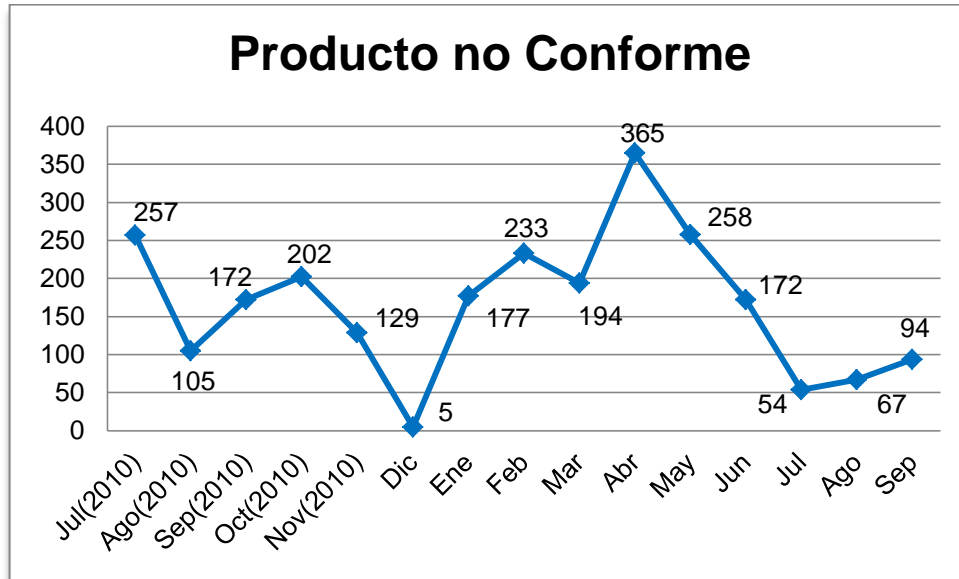
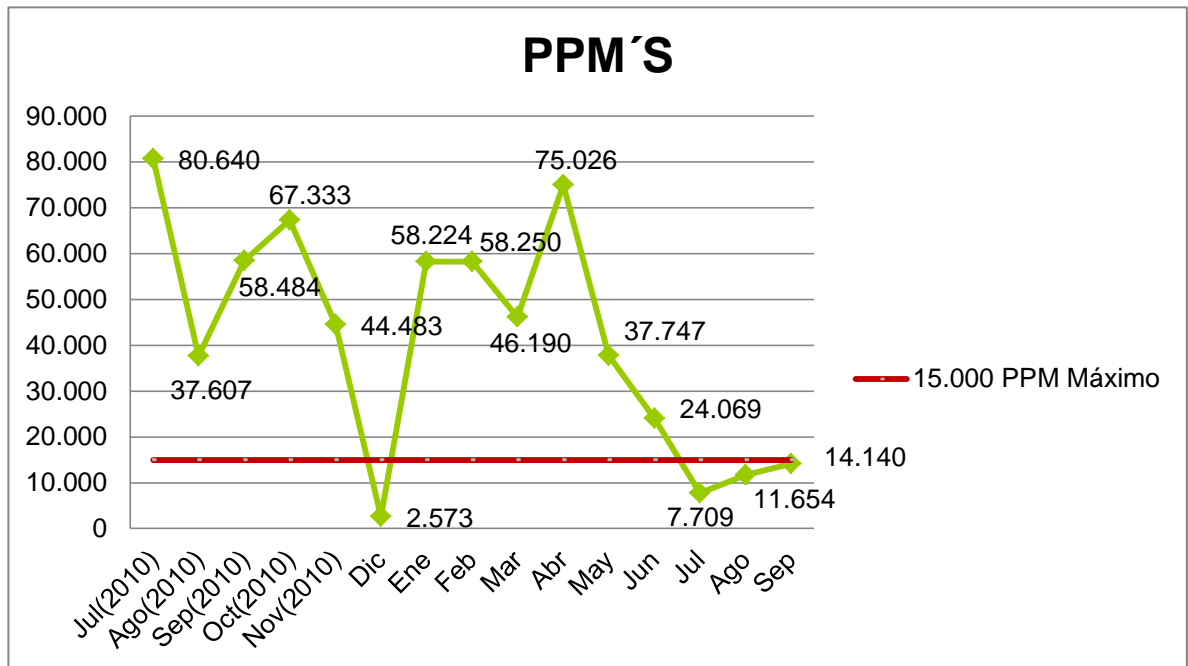


Ilustración 29. PPM's



En el Anexo 32 se exponen las causas de los defectos y el número de productos no conformes por mes, resaltando el mayor número de ocurrencias en el torno Avenger, mientras para los meses de Junio a Septiembre las causas son variadas, sin mostrar ninguna tendencia.

7.2.3 Número de operarios. La tabla 20 muestra el número de operarios requeridos por cada operación en mecanizado antes y después de la implementación de las mejoras. Se puede observar una disminución del 21,42% por concepto de mano de obra.

Tabla 20. Número de operarios antes y después de las mejoras

OPERACIÓN	ANTES	DESPUÉS
Desbaste Torno Cardiff	2	0
Torno Fisher 3	3	3
Torno Avenger	3	3
Taladro Supemec	0	3
Taladro Rowlar	2	0
Taladro Arboga	2	0
Varinelli	2	2
TOTAL	14	11

7.2.3.1 Productividad. La productividad parcial de mano de obra se calcula a través de la relación entre el volumen de ventas y la mano de obra requerida para producirla. En la tabla 21 se puede observar la productividad de mano de obra para los meses de Enero a Septiembre, teniendo en cuenta que en la empresa:

- Todo lo que se produce, se vende.
- El salario promedio de un operario es de \$800.000.
- La disminución de mano de obra se realiza a medida que las mejoras son implementadas.

Tabla 21. Productividad Mano de Obra

MES	VENTAS	MANO DE OBRA	PRODUCTIVIDAD
Enero	\$ 16.720.000	\$ 11.200.000	1,5
Febrero	\$ 22.000.000	\$ 11.200.000	2,0
Marzo	\$ 23.100.000	\$ 11.200.000	2,1
Abril	\$ 26.757.500	\$ 11.200.000	2,4
Mayo	\$ 37.592.500	\$ 10.400.000	3,6
Junio	\$ 39.303.000	\$ 8.800.000	4,5
Julio	\$ 38.527.500	\$ 8.800.000	4,4
Agosto	\$ 31.619.500	\$ 8.800.000	3,6
Septiembre	\$ 36.564.000	\$ 8.800.000	4,2

Ilustración 30. Productividad de mano de obra

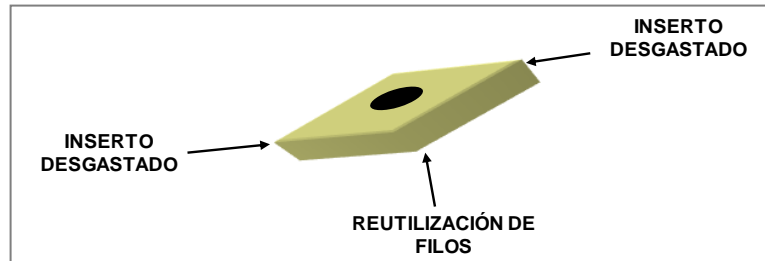


En la ilustración 30 se puede observar un aumento de la productividad para los meses de análisis, debido a un aumento de la producción y la disminución del costo de la mano de obra.

7.2.4 Otros ahorros. El torno Sundstrand desarrollado en la empresa tiene una ventaja adicional frente a las operaciones realizadas anteriormente en el torno Cardiff, éste requería la utilización de insertos nuevos, mientras el torno

Sundstrand utiliza los insertos desgastados de los tornos Avenger y Fisher 3, como se muestra en la ilustración 31.

Ilustración 31. Insertos utilizados en el torno Sundstrand



La tabla 22 presenta los ahorros en la utilización de insertos con la puesta en marcha del torno Sundstrand.

Tabla 22. Insertos utilizados en el torno Cardiff

FRECUENCIA	NUMERO DE INSERTOS	VALOR*
Semanal	8	\$ 155.760
Mensual	32	\$ 623.040
Anual	384	\$ 7.476.480

* Valor por inserto: 19.470

8. CONCLUSIONES

- Mediante el estudio de tiempos y los diagramas de recorrido y de operaciones se identificaron los procesos que agregan valor y se realizó el análisis de la capacidad instalada encontrando el recurso restrictivo o cuello de botella, para de esta manera focalizar los esfuerzos en aumentar la producción en ese centro de trabajo. Asimismo se eliminó la operación realizada en el torno Cardiff permitiendo la reducción de personal, aumento de la productividad y supresión de una operación que no agregaba valor al producto.
- La puesta en marcha del taladro múltiple SupeMec permitió independizar la línea del Cubo Rueda, combinando dos operaciones y eliminando la necesidad de utilizar un recurso compartido, lo que significó la disminución de distancias recorridas, inventario de producto en proceso y se obtuvo una mejor utilización de la mano de obra.
- El balanceo de cargas en los tornos Fisher 3 y Avenger permitió la eliminación del cuello de botella y el flujo continuo en el proceso y mediante el diagrama hombre-máquina realizado se logró la optimización de la asignación de trabajo para las operaciones en el torno Sundstrand y Fisher 3, además, con el indicador OEE diario y mensual y los Paretos para las causas de las paradas del proceso se puede llevar un control, identificando problemas y permitiendo tomar decisiones.
- Gracias a la implementación de la estrategia trabajo Estándar y mediante la utilización de las mesas de Trabajo Estándar, los cajones y el contenedor para herraduras se logró un mayor orden en el puesto de trabajo, evitando desplazamientos por búsquedas innecesarias; inicialmente, se realizaron jornadas

5S's en las diferentes operaciones del proceso productivo, obteniendo puestos de trabajo seguros, limpios y ordenados de acuerdo a las necesidades y especificaciones de la empresa. Igualmente, mediante los documentos de manufactura estándar se logran minimizar las variaciones en los procesos, garantizando que las actividades se realicen siempre de la misma manera.

Posteriormente, se implementó el entrenamiento estandarizado, el cual es fundamental en la preparación e instrucción de nuevos operarios, involucrándolos en la cultura MES y en las políticas de la organización. Dentro de esta estrategia se encuentra la matriz de polivalencia, considerada de alta importancia para visualizar y conocer cuáles son las personas entrenadas y calificadas para realizar las operaciones dentro del proceso productivo.

Finalmente, dentro de los resultados obtenidos se logró un aumento de la productividad de la mano de obra gracias a la disminución del número de operarios y al aumento progresivo de unidades producidas, además se consiguió estar por debajo de la meta de 15.000 PPM's máximo en los tres últimos meses de análisis.

9. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la gerencia de la empresa continuar con la implementación de Trabajo Estándar y Entrenamiento Estándar en las demás líneas de producción de la planta, teniendo como prioridad las que presenten mayores problemas de calidad y orden; para esto se hace necesario delegar a una persona encargada de la administración y operación del proyecto MES, teniendo presente realizar las correcciones correspondientes en la documentación de manufactura estándar ante cualquier cambio en el proceso para garantizar la continuidad y vigencia del sistema, además de mantener el orden y aseo en los puestos de trabajo de la línea Cubo Rueda siguiendo los estándares de las 5s's.

Se recomienda al gerente de mantenimiento y la gerencia general, realizar un plan de mantenimiento preventivo de la maquinaria con el fin de garantizar su buen funcionamiento, evitando o disminuyendo las paradas no programadas de máquina y continuar con el indicador OEE y realización de Paretos de paradas de máquina como pilar fundamental en la toma de decisiones.

BIBLIOGRAFIA

CABEZA, Gustavo. Sistema de Gestión 5's. [online] [Citado el 15 de Abril de 2011]. Disponible en internet: <http://gfcabeza.wordpress.com/2011/03/>.

CIA GENERAL DE ACEROS S.A, "Página oficial" [Online] [Citado 1 Septiembre de 2011]. Disponible en internet: http://www.cga.com.co/index.php?option=com_content&task=view&id=16&Itemid=96

DANA TRANSEJES COLOMBIA, "Página oficial" [Online] [Citado 10 Agosto de 2011]. Disponible en internet: <http://www.transejes.com>

Diagnóstico y soluciones S.A Sistemas y herramientas de Gestión. [online] [Citado el 2 de Septiembre de 2011]. Disponible en internet: http://www.diagnosticoysoluciones.com/sist_gestion-qsb.php

DUARTE, Sergio. Mejoramiento de los procesos de forja, mecanizado y ensamble de tubos para ejes diferenciales mediante los lineamientos de la herramienta seis sigma en FORCOL LTDA. Trabajo de Grado Ingeniero Industrial. Bucaramanga. Universidad Industrial de Santander. Facultad de Ingenierías Físico- Mecánicas. Escuela de Estudios Industriales y Empresariales. 2008.

FERNANDEZ, Ricardo. La mejora de la productividad en la pequeña y mediana empresa, España, 2009. Pág. 139

GENERAL MOTORS. Presentación QSB. Edición 2007.

GRUPO SIMEC S.A, "Página oficial" [Online] [Citado 1 Septiembre de 2011]. Disponible en internet: <http://www.gsimec.com.mx/nosotros.htm>

GERDAU, "Página oficial" [Online] [Citado 1 Septiembre de 2011]. Disponible en internet: <http://www.gerdau.com/sobre-gerdau/perfil-gerdau.aspx?language=es-ES>

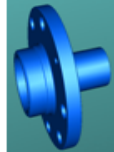


Manual integrado de Gestión de Calidad. FORCOL S.A.S

NAHMIAS, Steven. Análisis de la producción y las operaciones. Mc Graw Hill, Quinta Edición, 2007.

ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Bucaramanga, 1999.

ANEXOS

ANEXO 1 ESTUDIO DE NEGOCIOS POTENCIALES

1900											
Aplicación	Start of Production	Observación	Cubo Delantero			Cubo Trasero			Spindles		
			Precio COP\$	Vol/año	APV COP\$	Precio COP\$	Vol/año	APV COP\$	Precio COP\$	Vol/año	APV COP\$
OPTRA	En Producción	Negocio Actual	28.190	9.886	278.686.340						
M-300	En Producción	Negocio Actual	20.000	32.204	644.080.000	20.000	32.204	644.080.000	15.000	32.204	483.060.000
TOTALES COP\$				42.090	922.766.340		32.204	644.080.000		32.204	483.060.000
Aplicación	SOP	Observación	Cubo Delantero			Cubo Trasero			Spindles		
			Precio COP\$	Vol/año	APV COP\$	Precio COP\$	Vol/año	APV COP\$	Precio COP\$	Vol/año	APV COP\$
SGM-308 Ecuador	nov -11	Neg. Potencial	20.000	32.000	640.000.000	20.000	32.000	640.000.000	15.000	32.000	
SGM-308- Colombia	nov -11	Neg. Potencial	20.000	36.000	720.000.000	20.000	36.000	720.000.000	15.000	36.000	
Renault X-90	N.A.	Neg. Cotizado	15.105	83.614	1.262.989.470				8.455	83.614	706.956.370
Renault Clio	N.A.	Neg. Cotizado	15.105	5.134	77.549.070				8.455	5.134	43.407.970
Renault Twingo	N.A.	Neg. Cotizado	15.105	12.074	182.377.770				8.455	12.074	102.085.670
TOTALES COP\$				192.422	4.728.448.990		68.000	2.648.160.000		168.822	1.818.570.010
GRAN TOTAL				234.512	5.651.215.330		100.204	3.292.240.000		201.026	2.301.630.010
GRAN TOTAL U\$				192.422	2.974.324		100.204	1.732.758		201.026	1.211.384
TOTAL											11.245.085.340
TOTAL											5.918.466

Fuente: FORCOL S.A.S

ANEXO 2 LISTADO DE MÁQUINAS FORCOL S.A.S

- Máquinas a cargo de LIMET

LINEA	PROCESO REALIZADO	PROPIEDAD
TUBOS		
SOLDADOR EUROARC	Soldador	TRANSEJES
TORNO NILES-2	Torneado CNC	THC
TORNO POTTER	En mantenimiento	TRANSEJES
CASETA DE SOLDADURA	Caseta para Sodar soportería	TRANSEJES
UNIDAD MIG DE SOLDADURA THERMAL	Fuente potencia para soldar	TRANSEJES
UNIDAD MANUAL DE SOLDADURA FIRE	Fuente de soldador manual	TRANSEJES
TALADRO EDESTAL-1	Perforar huecos-brida tubos	TRANSEJES
TALADRO LELAND	Perforado hueco respiradero	TRANSEJES
MAQUINA EXCELLO	Terminado tubo	TRANSEJES
SOLDADOR DE TUBOS	Soldador en montaje y proceso de aprobación	THC
SEMIEJES		
TORNO FISHER-1	Torneado CNC	TRANSEJES
TORNO FISHER-2	Torneado CNC	TRANSEJES
MAQUINA ROLADORA ROTOFLO	Rolado Semiejes y Espigas	THC
TALADRO MULTIPLE ROWLAR	Taladrado múltiple Semiejes y	TRANSEJES
TALADRO PROGRESS	Taladrado hueco llave	TRANSEJES
TALADRO ARBOGA	Roscado semiejes y cubos	TRANSEJES
TALADRO SPRUNGER	Biselado Semiejes y Cubos	
CUBO RUEDA		
TORNO FISHER-3	Torneado CNC	TRANSEJES
TORNO AVENGER	Torneado CNC	THC
TORNO SUNDSTRAND	Torneado por copia	TRANSEJES
PERFORADOR MULTIPLE SUPEMEC	Perforado Cubos	LIMET
BROCHADORA RBV-VARINELLI	Brochado Cubos	LIMET
BISELADOR CUBOS	Biselado cubos	THC
INTEREJE TUBULAR		
PRENSA DE ENSAMBLE SIGURD	Ensamble intereje	TRANSEJES
LAVADORA	Lavado	TRANSEJES
DISPOSITIVO ENDEREZADO	Pre-enderezado	TRANSEJES
PRENSA DE ENDEREZADO LBM	Post-enderezado	LIMET
ESTAMPADORA MARKMATIC	Marcado trazabilidad	THC
YUGOS		
CENTRADORA SENECA	Centrado	TRANSEJES
TALADRO EDESTAL-2	Taladrado	TRANSEJES
TORNO RUARO	Torneado de ranura interior	TRANSEJES
TALADRO PEERLESS	Taladrado	TRANSEJES

- Máquinas a cargo de FORMECOL

MAQUINAS	PROCESO	PROPIEDAD
PRENSA GALDABINI	Rebarbado de yogos	TRANSEJES
COMPRESOR TORNADO TR30	Servicio aire a ecalcadora	TRANSEJES
TORNO CARDIFF	Servicios varios de torno convencional	TRANSEJES
CORTADORA DE TUBOS NEW MODERN	Corte de tubo Cardán	TRANSEJES
COMPRESOR TORNADO TR30	Stand By	TRANSEJES

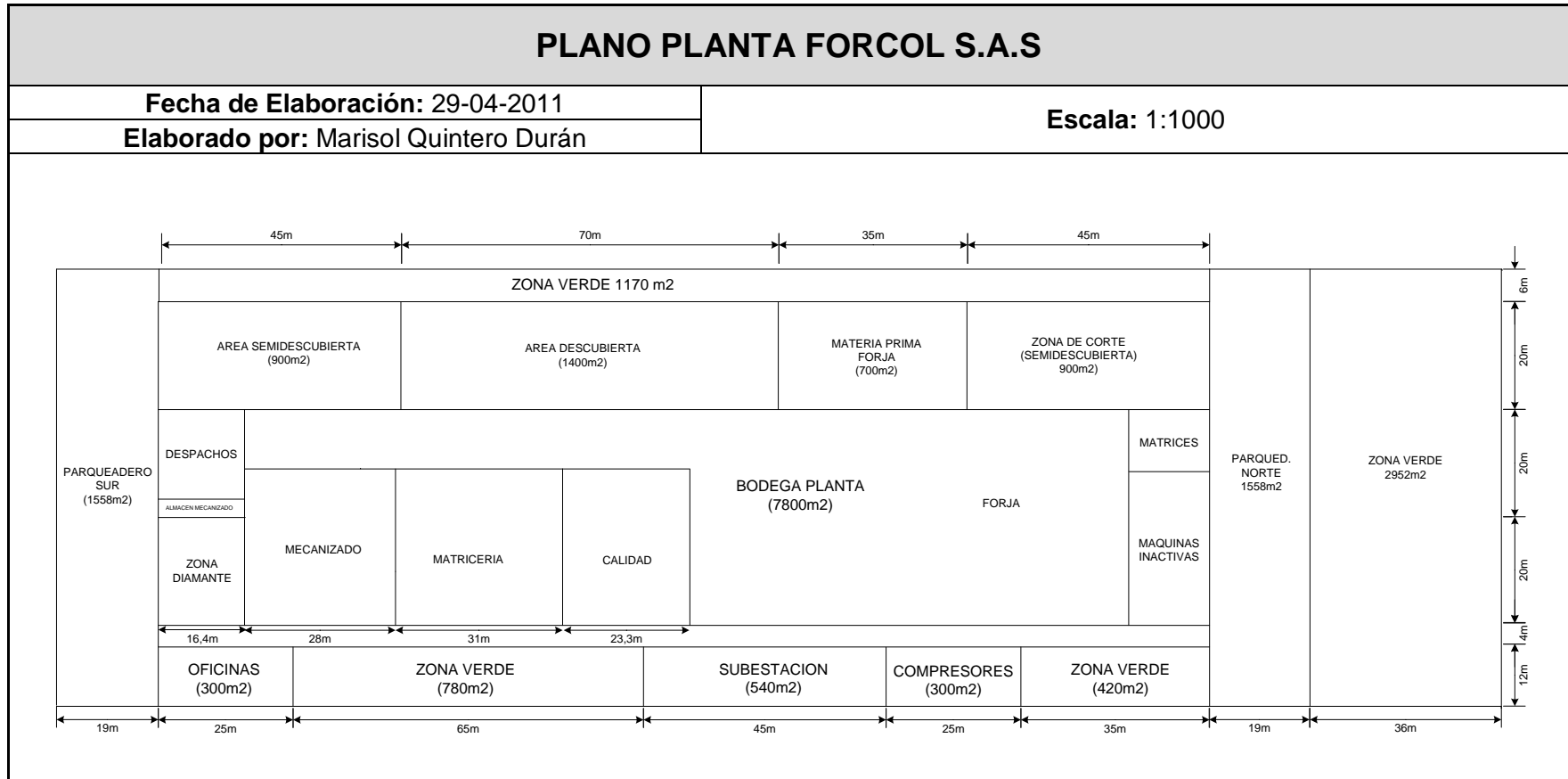
- Máquinas Soporte

MAQUINA	PROCESO	PROPIEDAD
TORNO CARDIFF	Torneado de retrabajos	TRANSEJES
FRESADORA LAGUN FT2	Frasados varios	TRANSEJES
COMPRESOR INGERSOL RAND EP-15	Aire comprimido para Limet	TRANSEJES
SIERRA WELL SAW	Cortes varios	TRANSEJES
CORTADORA DE PROBETAS BUEHLER	Corte probetas soldadura	TRANSEJES

- Máquinas inactivas y obsoletas

MAQUINA	PROPIEDAD
TORNO DETROIT	THC
RECTIFICADORA VIGORELLY	THC
UNIDAD HIDRAULICA DE EMERGENCIA	TRANSEJES
TORNO TURRY	TRANSEJES
COMPARADOR OPTICO SHEER TUMICO	TRANSEJES
TORNO DUBIED-2	THC
ROLADORA IZPE	THC
RECTIFICADORA CINCINATI DE PISTONES-1	TRANSEJES
RECTIFICADORA CINCINATI DE PISTONES-2	TRANSEJES
RECTIFICADORA CINCINATI DE PISTONES-3	TRANSEJES
LAPEADORA CINCINNATI	TRANSEJES
AJUSTADOR HTAS ZOLLER	THC
TEST DE ANGULARIDAD	THC
RECTIFICADORA STUDER	THC
RECTIFICADORA BRYANT-1	THC
RECTIFICADORA BRYANT-2	THC
TALADRO SANCHEZ BLANES	TRANSEJES
TALADRO WEG	TRANSEJES
RANURADOR DE INTEREJES	THC
MAQUINA CORACERO	THC
MODULO ANILAM	TRANSEJES
AFILADORA DE HTAS FARREL	TRANSEJES

ANEXO 3. PLANO DE PLANTA



ANEXO 4 DIAGRAMAS DE FLUJO PROCESO DE PRODUCCIÓN

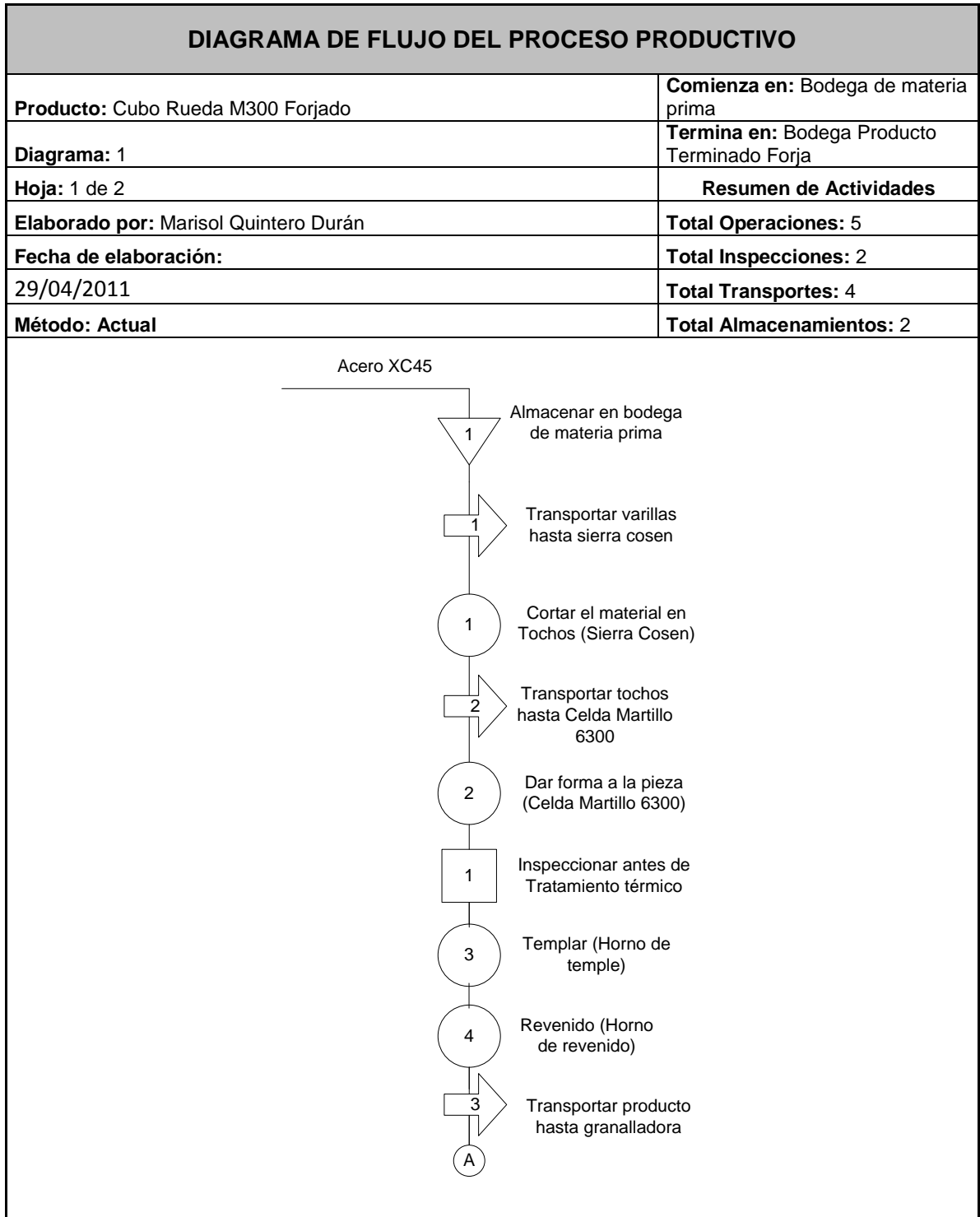


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Producto: Cubo Rueda M300 Forjado

Hoja: 2 de 2

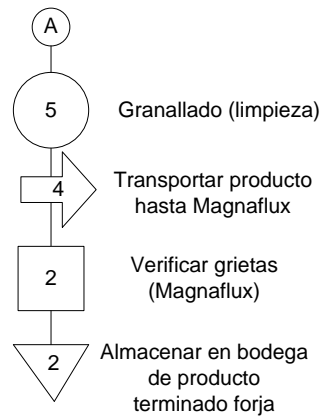


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Producto: Cubo Rueda M300 Trasero	Comienza en: Bodega de producto terminado forja
Diagrama: 2	Termina en: Zona de despachos
Hoja: 1 de 2	Resumen de actividades
Elaborado por: Marisol Quintero Durán	Total Operaciones: 6
Fecha de elaboración:	Total Inspecciones: 2
02-05-2011	Total Transportes: 4
Método: Actual	Total Almacenamientos: 2

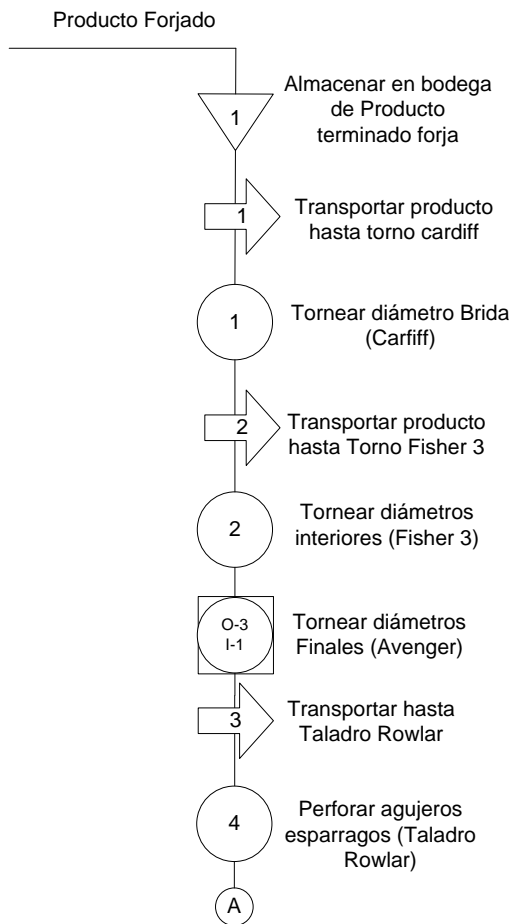


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Producto: Cubo Rueda M300 Trasero

Hoja: 2 de 2

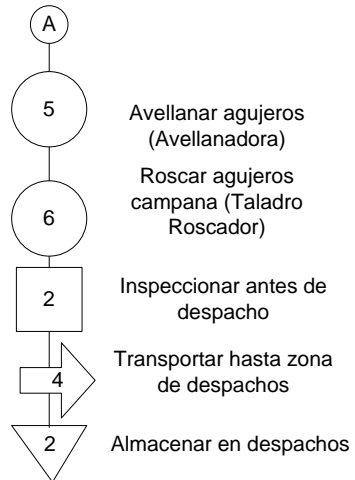


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Producto: Cubo Rueda M300 Delantero	Comienza en: Bodega de producto terminado forja
Diagrama: 3	Termina en: Zona de despachos
Hoja: 1 de 2	Resumen de actividades
Elaborado por: Marisol Quintero Durán	Total Operaciones: 7
Fecha de elaboración:	Total Inspecciones: 2
06-05-2011	Total Transportes: 4
Método: Actual	Total Almacenamientos: 2

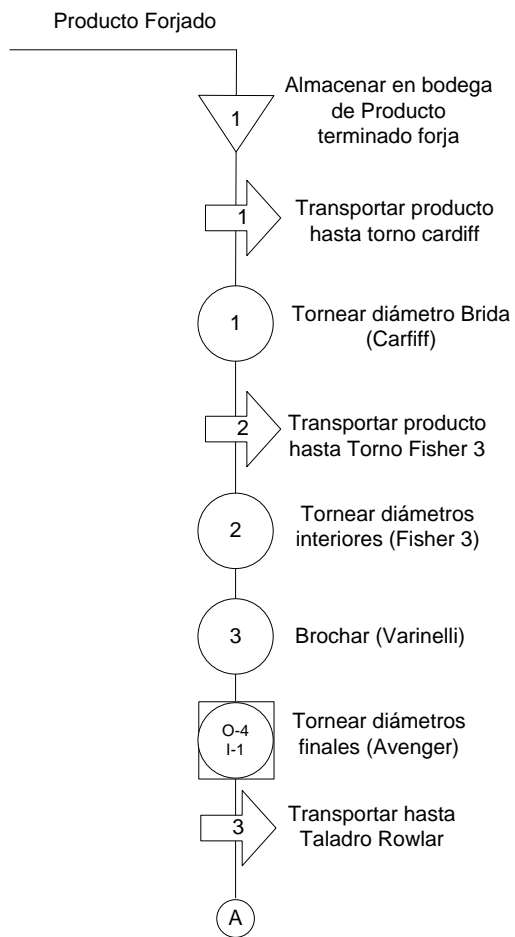
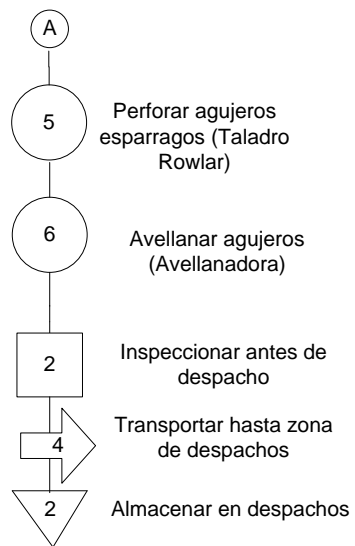


DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO PRODUCTIVO

Producto: Cubo Rueda M300 Delantero

Hoja: 2 de 2



ANEXO 5. DIAGRAMAS DE RECORRIDO

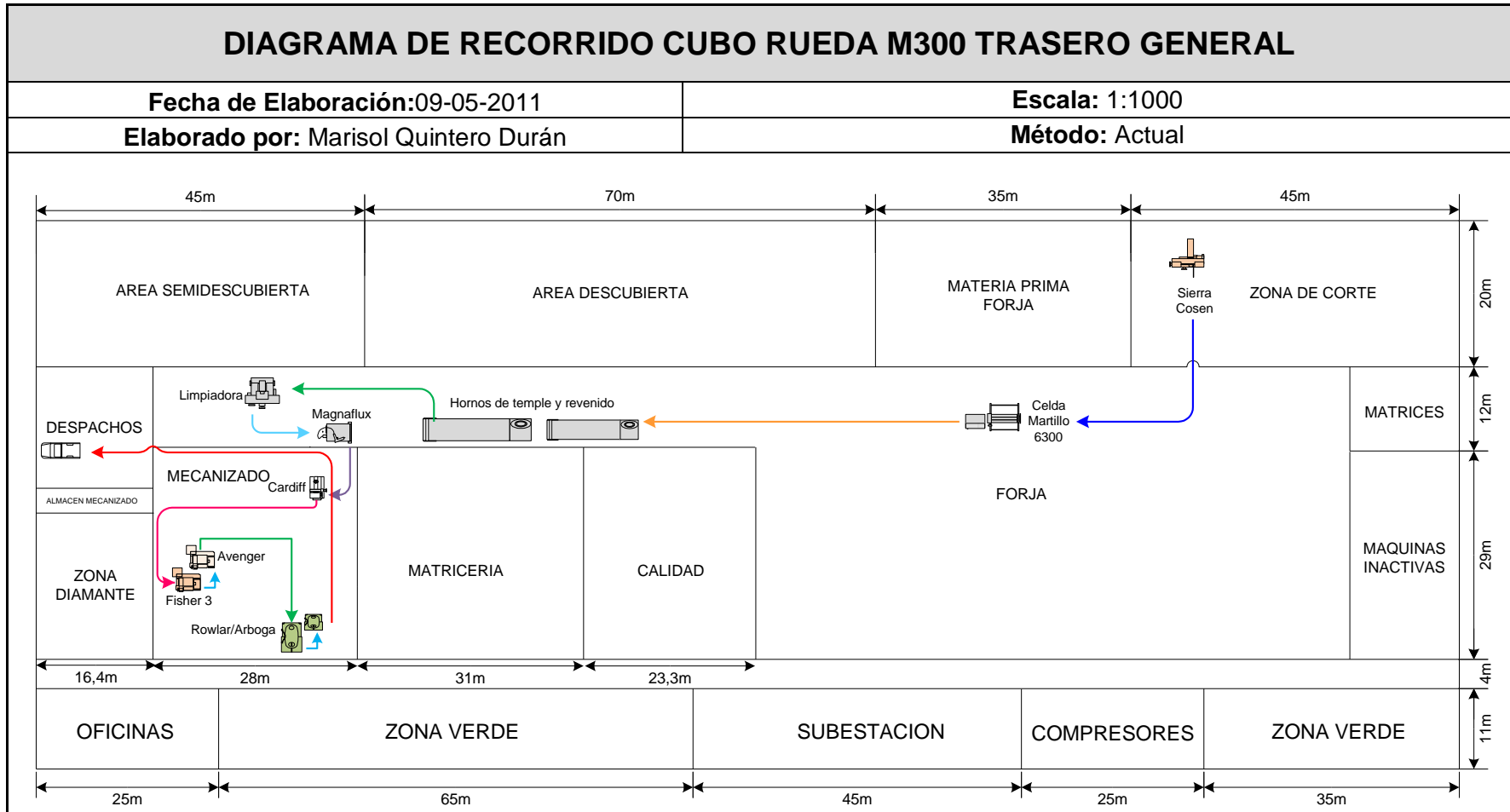


DIAGRAMA DE RECORRIDO CUBO RUEDA M300 TRASERO ZONA MECANIZADO

Fecha de Elaboración: 11-05-2011

Escala: 1:200

Elaborado por: Marisol Quintero Durán

Método: Actual

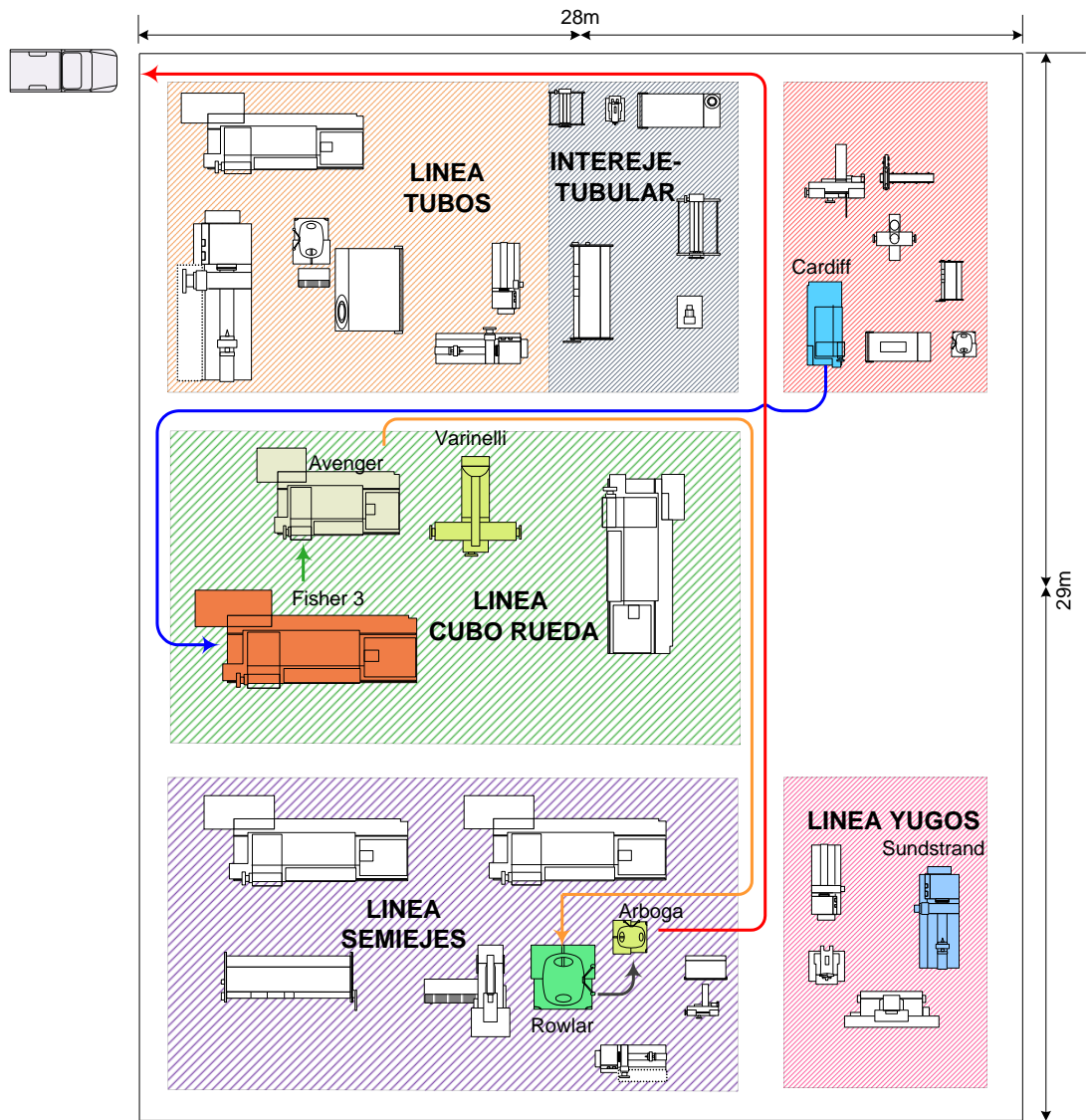


DIAGRAMA DE RECORRIDO CUBO RUEDA M300 DELANTERO GENERAL

Fecha de Elaboración: 09-05-2011

Escala: 1:1000

Elaborado por: Marisol Quintero Durán

Método: Actual

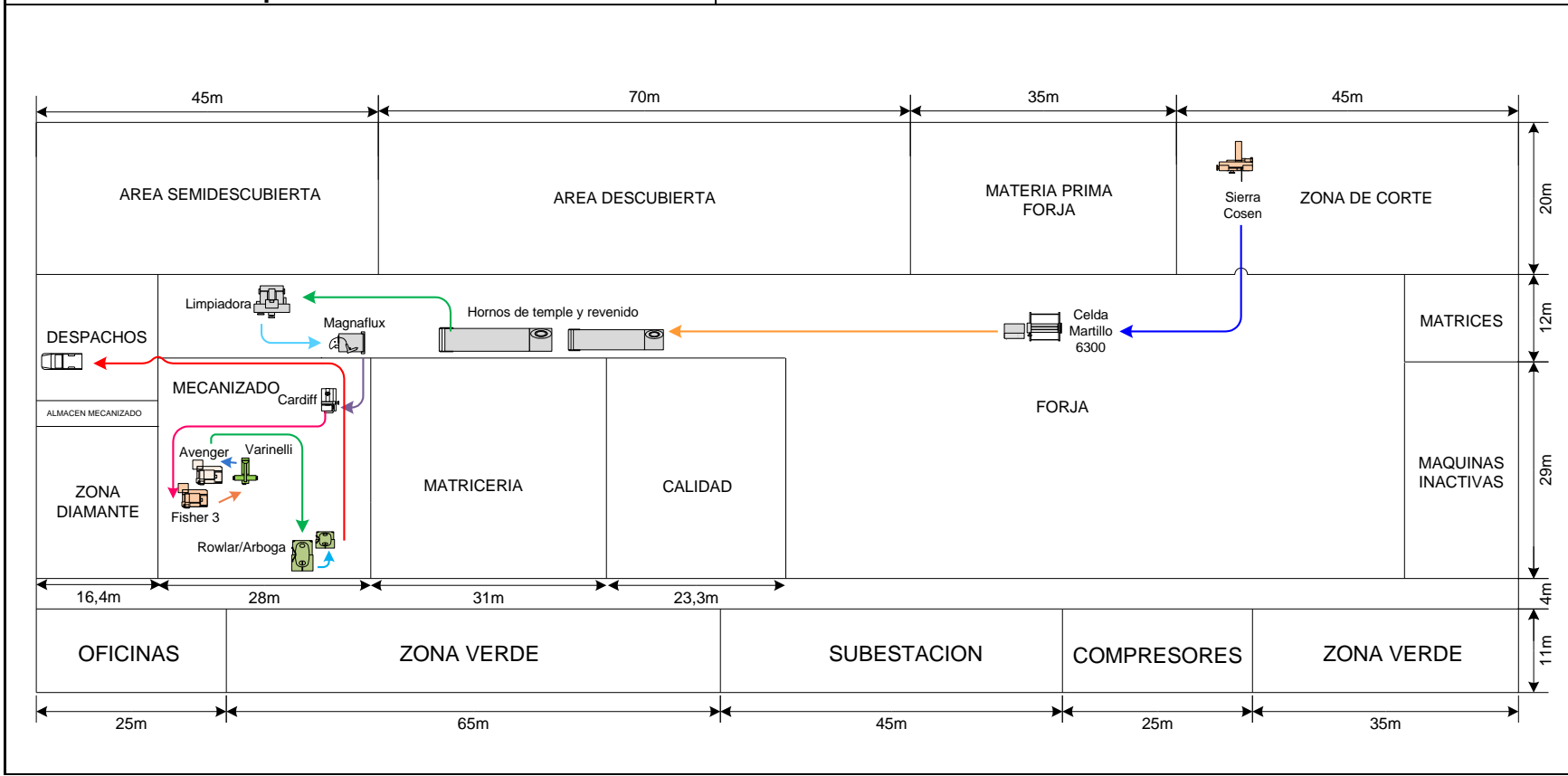
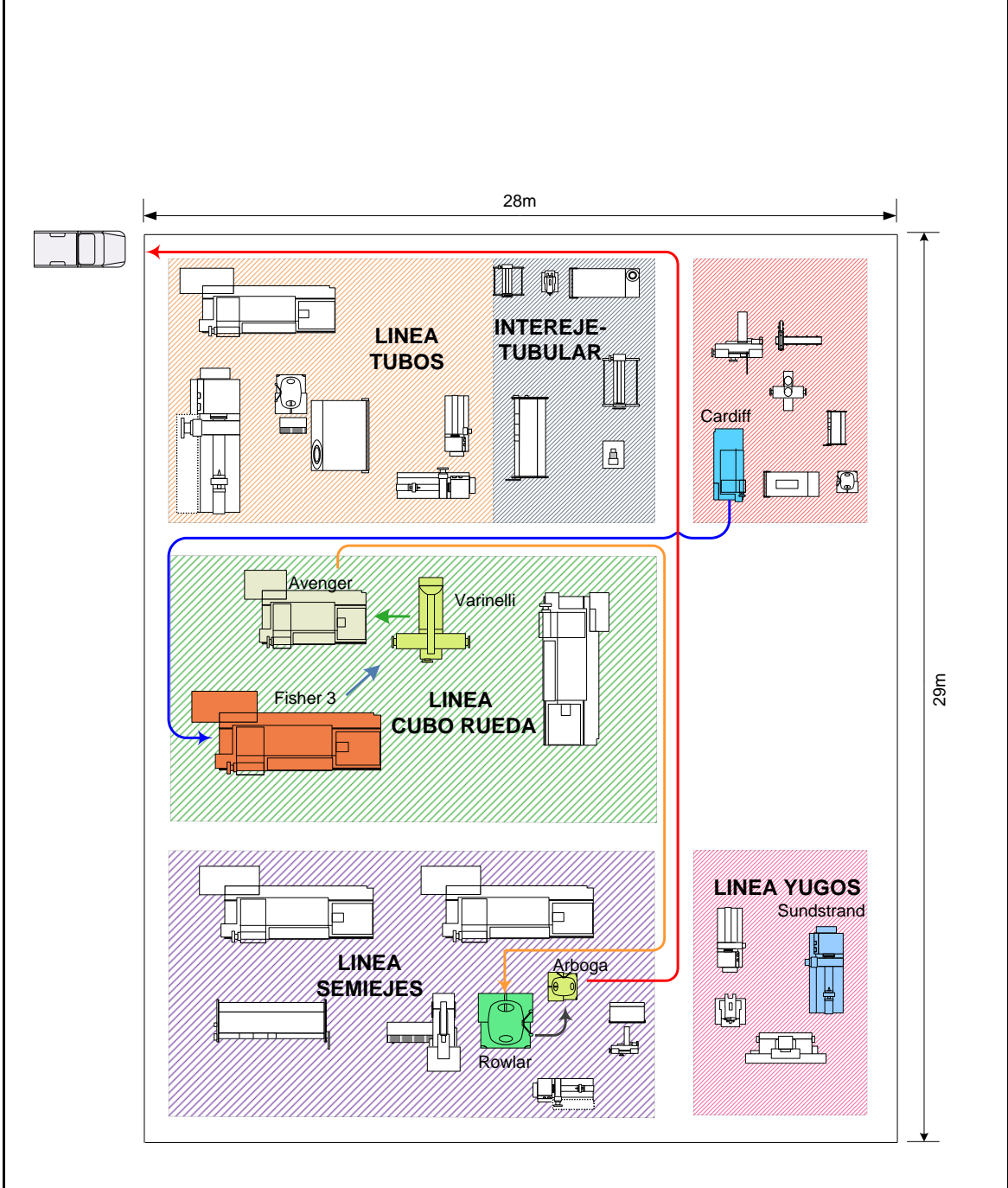


DIAGRAMA DE RECORRIDO CUBO RUEDA M300 DELANTERO ZONA MECANIZADO

Fecha de Elaboración: 11-05-2011	Escala: 1:200
Elaborado por: Marisol Quintero Durán	Método: Actual



ANEXO 6 ESTUDIO DE TIEMPOS

A continuación se muestran los pasos seguidos para estimar los tiempos de procesamiento del Cubo Rueda M300 Trasero y delantero; la técnica utilizada fue la de toma de tiempos por cronómetro.

Para la determinación del número de ciclos u observaciones se utilizó la siguiente ecuación:

$$N = (s * t_{\alpha/2, n-1})^2 / e^2$$

Donde²⁴:

S: Corresponde a la desviación estándar de la premuestra

t: Es el valor obtenido de la tabla para la distribución t-student al nivel α

α : Corresponde al valor del nivel de confianza fijado

n: Es el valor de la premuestra

e: Corresponde al margen de error deseado, en unidades de tiempo

La premuestra utilizada fue de 10 ciclos de trabajo, el nivel de confianza tomado fue de 95%, lo que representa que:

$$t_{\alpha/2, n-1}: 2,262$$

Se procedió a tomar los tiempos con un cronómetro de vuelta a cero y se registraron en una planilla de Excel, donde se les asignó una valoración de acuerdo al ritmo de trabajo del operario para obtener el tiempo normalizado. De acuerdo a la OIT fueron asignados los suplementos por descanso y necesidades personales, y finalmente se asignó un 5% por contingencias.


²⁴ORTIZ, Néstor Raúl. Análisis y mejoramiento de los procesos, Escuela de Estudios Industriales y Empresariales, Bucaramanga, 1999. Pág. 153

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

Fuente: <http://es.scribd.com/doc/52720908/Tabla-Suplementos-OIT>


A continuación se muestran las plantillas utilizadas para la toma de tiempos:

- Máquina: Sierra Cosen
- Producto: Cubo Rueda Trasero

HOJA DE TOMA DE TIEMPOS																			
PRODUCTO: Cubo Rueda Trasero				N/P: 22064T				OPERACION: Corte de Varillas				FECHA: 20-04-2011							
OPERARIO: Jorge T.				TURNO: 2				OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán											
MAQUINA: Cosen				UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS															
PREMUESTRA:																	Desv		
																	0,71		
N	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		T NORM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	
1	Desde que inicia el ciclo de corte hasta que sube la cinta	1	24,0	100%															24,00
2	Desde que sube la cinta hasta que se acomoda la prensa	1	5,4	100%															5,40
3	Desde que se acomoda la prensa hasta que incia el ciclo de corte	1	7,0	100%															7,00
																	T CICLO		36,400
ELEMENTOS ACICLICOS			1			2			3			4			5			PROM.	
			#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%		
Cargar varillas y despuntarlas			250	380,0	100	250	385,0	100	250	370,0	100	250	372,0	100	250	381,0	100	1,51	


TIEMPO NORMALIZADO	37,910
SUPLEMENTOS	9
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	43,50

- Máquina: Sierra Cosen
- Producto: Cubo Rueda Delantero

HOJA DE TOMA DE TIEMPOS																			
PRODUCTO: Cubo Rueda Delantero (Optra)			N/P: 22025T			OPERACION: Corte de Varillas			FECHA: 29-04-2011										
OPERARIO: Ivan G.			TURNO: 3			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán													
MAQUINA: Cosen			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS																
PREMUESTRA:											Desv								
	42,0	41,2	41,0	41,3	42,1	41,9	42,0	41,5	42,3	41,6	0,43								
N	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		T NORM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%			
1	Desde que inicia el ciclo de corte hasta que sube la cinta	1	29,0	100%															29,00
2	Desde que sube la cinta hasta que se acomoda la prensa	1	5,4	100%															5,40
3	Desde que se acomoda la prensa hasta que inicia el ciclo de corte	1	7,0	100%															7,00
											T CICLO		41,400						
ELEMENTOS ACICLICOS			1			2			3			4			5			PROM.	
			#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%		
Cargar varillas y despuntarlas			250	384,0	##	250	386,0	100	250	379,0	100	250	380,0	100	250	378,0	100	1,53	

TIEMPO NORMALIZADO	42,926
SUPLEMENTOS	9
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	49,25

- Máquina: Martillo 6300 (Horno, Martillo 6300, Desbarbadora)
- Producto: Cubo Rueda Trasero y Delantero


HOJA DE TOMA DE TIEMPOS												
PRODUCTO: Cubo Rueda M300			N/P: 22025T-22064T			OPERACION: Forja de la pieza			FECHA: 29-04-2011			
OPERARIO: Armando, Bernardo, Leandro, Junior, Jorge			TURNO: 3			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán						
MAQUINA: Celda Martillo 6300			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS								Desv	
PREMUESTRA:		25,0	25,0	24,1	25,7	34,0	29,0	20,0	24,0	23,1	23,4	3,79

E	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		PROM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	
1	Desde que toma un tocho del horno, hasta que lo posiciona en el martillo	1	5,0	100%	6,0	95%	3	110%	3	110%	9	60%	5	100%	6	90%	3,5	110%	4,62
2	Desde que posiciona el tocho en el martillo, hasta que lo forja	1	10,0	105%	12,0	100%	11	100%	20	65%	11	100%	15	90%	14	90%	11	100%	11,83
3	Desde que forja la pieza hasta que la deposita en producto terminado	1	5,0	100%	4,5	100%	8	95%	3	120%	5	100%	5,2	100%	6	105%	4,7	100%	5,24
T CICLO																		21,681	

ELEMENTOS ACICLICOS	1			2			3			4			5			PROM.
	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	
Acomodar los Zunchos en el Horno	50	150	100	50	200	100	50	70	100	50	90	100	50	150	100	2,64
Esperar que el horno caliente los Zunchos	50	900	100	50	900	100	50	900	100	50	900	100	50	900	100	18,00

TIEMPO NORMAL	42,321
SUPLEMENTOS	14
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	50,79

- Máquina: Hornos de Tratamiento Térmico
- Producto: Cubo Rueda Trasero y Delantero


HOJA DE TOMA DE TIEMPOS												
PRODUCTO: Cubo Rueda M300			N/P: 22025T-22064T			OPERACION: Tratamiento térmico			FECHA: 04-05-2011/05-05-2011			
OPERARIO: Junior, Armando			TURNO: 2			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán						
MAQUINA: Hornos de temple y revenido			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS								Desv	
PREMUESTRA (200 Piezas)											0,45	

E	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		PROM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	
1	Desde que empiezan a cargar las bandejas, hasta que inicia el tratamiento	200	250	70%															0,88
2	Desde que inicia el tratamiento térmico, hasta que termina	200	2400	100%															12,00
T CICLO																		12,875	

ELEMENTOS ACICLICOS	1			2			3			4			5			PROM.
	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	

TIEMPO NORMAL	12,875
SUPLEMENTOS	14
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	15,45

- Máquina: Limpiadora (Granalladora)
- Producto: Cubo Rueda Trasero y Delantero


HOJA DE TOMA DE TIEMPOS												
PRODUCTO: Cubo Rueda M300			N/P: 22025T-22064T			OPERACIÓN: Granallado			FECHA: 12-05-2011			
OPERARIO: Jose V.			TURNO: 2			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán						
MAQUINA: Granalladora			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS									
										Desv		
PREMUESTRA (250 Piezas)		15,3	16,1	13,5	15,2							1,09

E	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		PROM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%			
1	Desde que empieza a cargar la limpiadora hasta que inicia el granallado	250	300	95%	290	100%													1,15
2	Desde que inicia el tratamiento granallado, hasta que termina	250	3600	100%	3600	100%													14,40
																	T CICLO		15,550

ELEMENTOS ACICLICOS	1			2			3			4			5			PROM.
	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	

TIEMPO NORMAL	15,550
SUPLEMENTOS	12
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	18,33

- Máquina: Magnaflux
- Producto: Cubo Rueda Trasero y Delantero


HOJA DE TOMA DE TIEMPOS													
PRODUCTO: Cubo Rueda M300			N/P: 22025T-22064T			OPERACIÓN: Granallado			FECHA: 04-05-2011				
OPERARIO: Carlos			TURNO: 2			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán							
MAQUINA: Magnaflux			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS										
											Desv		
PREMUESTRA		18,0	17,4	19,0	17,2	20,3	21,3	23,2	18,3	19,2	17,1	1,98	

E	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		PROM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	
1	Desde que empieza a cargar la rejilla hasta que inicia el proceso de verificación	30	60	95%	61	100%	55	100%	50	100%	90	100%							2,09
2	Desde que inicia el proceso de verificación, hasta que termina	1	15	105%	14	110%	16	100%	17	95%	19	85%							15,83
											TIEMPO DE CICLO		17,920						

ELEMENTOS ACICLICOS	1			2			3			4			5			PROM.
	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	

TIEMPO NORMAL	17,920
SUPLEMENTOS	11
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	20,94

- Máquina: Fisher 3
- Producto: Cubo Rueda Trasero y Delantero


HOJA DE TOMA DE TIEMPOS												
PRODUCTO: Cubo Rueda M300			N/P: 22025T-22064T			OPERACION: Desbaste interno			FECHA: 30-03-2011			
OPERARIO: Darío A.			TURNO: 2			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán						
MAQUINA: Fisher 3			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS									
											Desv	
PREMUESTRA	97,0	101,0	100,0	99,0	102,0	101,0	104,0	102,0	98,0	102,0	2,12	

E	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		PROM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	
1	Desde que toma la pieza y la posiciona en el Torno	1	5,0	130%	7,0	100%	6	110%	8	90%	7	100%	5	130%					6,80
2	Tiempo de máquina	1	86,0	100%	86,0	100%	86,3	100%	86	100%	86	100%	86	100%					86,05
3	Desde que saca la pieza hasta que toma una nueva	1	8,0	125%	10,0	100%	9	110%	6	150%	10	100%	11	95%					9,89
															T CICLO				102,742

ELEMENTOS ACICLICOS	1			2			3			4			5			PROM.
	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	

TIEMPO NORMAL	102,742
SUPLEMENTOS	12
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	121

- Máquina: Avenger
- Producto: Cubo Rueda Trasero y Delantero


HOJA DE TOMA DE TIEMPOS												
PRODUCTO: Cubo Rueda M300			N/P: 22025T-22064T			OPERACION: Mecanizado diámetros finales			FECHA: 31-03-2011			
OPERARIO: César A.			TURNO: 2			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán						
MAQUINA: Avenger			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS									
											Desv	
PREMUESTRA	179,0	177,0	181,0	178,0	179,0	183,0	182,0	176,0	177,0	176,0	2,49	

E I	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		PROM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	
1	Desde que toma la pieza hasta que la coloca en la máquina	1	14,0	95%	15,0	90%	13	100%	10	120%	11	110%	13	100%	13	100%	14	95%	12,90
2	Primer ciclo	1	95,0	100%	96,5	100%	95	100%	95	100%	95	100%	95	100%	95	100%	95	100%	95,19
3	Voltear la pieza	1	16,0	90%	13,0	105%	14	100%	14,2	100%	14,5	100%	17	85%	16	90%	14	100%	14,20
4	Segundo Ciclo	1	45,0	100%	46,0	100%	44	100%	45	100%	45	100%	45	100%	45,5	100%	45	100%	45,06
5	Desde que termina el segundo ciclo hasta que toma otra pieza	1	11,0	110%	12,1	100%	16	75%	12	100%	15	80%	12	100%	12,5	100%	14	90%	12,16
											T CICLO		179,513						

ELEMENTOS ACICLICOS	1			2			3			4			5			PROM.
	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	

TIEMPO NORMAL	179,513
SUPLEMENTOS	12
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	212

- Máquina: Taladro Rowlar
- Producto: Cubo Rueda Trasero y Delant


HOJA DE TOMA DE TIEMPOS													
PRODUCTO: Cubo Rueda M300			N/P: 22025T-22064T			OPERACIÓN: Perforado				FECHA: 01-04-2011			
OPERARIO: Sergio O.			TURNO: 2			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán							
MAQUINA: Rowlar			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS										
											Desv		
PREMUESTRA	61,0	62,0	61,0	65,0	58,0	64,0	66,0	62,0	61,0	66,0	2,59		

E l	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		PROM.
			T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	
1	Desde que toma una pieza, hasta que la posiciona bajo las brocas del rowlar	1	10,0	50%	7,0	70%	5	100%	5,1	100%	6	85%	5,2	100%	4,9	100%	5	95%	4,99
2	Activar el ciclo automatico de la máquina y realizar el perforado.	1	39,0	100%	40,0	100%	41,1	100%	40,2	100%	39,1	100%	39,5	100%	40,2	100%	39,1	100%	39,78
3	Desde que toma la pistola de aire hasta que finaliza de limpiar la pieza	1	9,0	80%	8,0	90%	7	100%	10	75%	7,5	100%	6,9	85%	8,9	80%	7	100%	7,05
4	Desde que limpia la pieza hasta que la traslada al avellanador	1	5,9	100%	6,3	100%	6	100%	8	80%	5,8	100%	6,1	100%	6	100%	6	100%	6,06
5	Desde que traslada la pieza al avellanador hasta que toma una pieza	1	5,0	100%	4,0	100%	4,5	100%	4	100%	5	100%	4,9	100%	4,3	100%	5	90%	4,53
																	T CICLO	62,404	

ELEMENTOS ACICLICOS	1			2			3			4			5			PROM.
	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	
Transladar varias piezas a la bandeja del rowlar manualmente	3	15,2	85%	3	13,0	100%	3,0	14,0	90%	3	15,3	85%	3	14,0	90%	4,28

TIEMPO NORMAL	66,679
SUPLEMENTOS	12
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	79

- Máquina: Taladro Roscador
- Producto: Cubo Rueda Trasero

HOJA DE TOMA DE TIEMPOS													
PRODUCTO: Cubo Rueda Trasero			N/P: 22064T			OPERACION: Perforado			FECHA: 04-04-2011				
OPERARIO: Hector			TURNO: 3			OBSEVADOR: Marisol Quintero Durán							
MAQUINA: Taladro Roscador			UNIDAD DE TIEMPO: SEGUNDOS										
PREMUESTRA											Desv		
	55,0	60,0	57,0	51,0	58,0	56,0	55,0	60,0	57,0	55,0	2,67		

E	I	ELEMENTOS CICLICOS	#P/C	1		2		3		4		5		6		7		8		9		PROM.
				T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	T	%	
1		Desde que toma una pieza, hasta que la posiciona bajo el macho del roscador	1	8,0	90%	10,0	70%	7	100%	7,1	100%	6,9	100%	7,2	100%	8,1	90%	10,1	70%	8,1	90%	7,12
2		Desde que posiciona la pieza hasta que la asegura en la base	1	8,0	110%	10,0	90%	9	100%	9	100%	9	100%	10	90%	8,1	110%	9	100%	11	80%	8,95
3		Desde que asegura la pieza en la base hasta que la rosca	1	19,0	105%	20,0	100%	21	95%	22	90%	19,5	100%	18	110%	19	105%	20	100%	20,1	100%	19,89
4		Desde que rosca la pieza hasta que le quita el seguro	1	9,0	100%	10,0	90%	8	110%	9	100%	8	110%	9	100%	8	110%	10	90%	9	100%	8,93
5		Desde que le quita el seguro hasta que toma una pieza	1	11,0	90%	10,0	100%	12	85%	10	100%	8	120%	9	110%	10	100%	11,9	85%	11	90%	9,96
																					T CICLO	54,847

ELEMENTOS ACICLICOS	1			2			3			4			5			PROM.
	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	#P/C	T	%	

TIEMPO NORMAL	54,847
SUPLEMENTOS	12
CONTIGENCIAS	5%
TIEMPO TIPO	65

Es importante tener en cuenta que en algunos procesos, las operaciones son exactamente las mismas para los productos Cubo Rueda delantero y Cubo Rueda trasero, por lo tanto se realizó un estudio de tiempos para los dos, conociendo sus similitudes.

ANEXO 7. LISTAS DE CHEQUEO 5'S Y ANALISIS

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> <h3>LISTA DE CHEQUEO 5'S</h3> </div>  </div>							
Área: FORJA	Supervisor del área: José Celis	Realizado por: Marisol Quintero	Fecha: 05-05-11				
Instrucciones: Para el diligenciamiento de este formato tenga en cuenta el grado de cumplimiento de los factores descritos a continuación, donde 1 se refiere al menor grado de cumplimiento y 5 indica el mayor grado de cumplimiento.							
FACTORES			1	2	3	4	5
Primera S: CLASIFICAR							
El área de trabajo está libre de materiales innecesarios					X		
En el lugar de trabajo se observan las herramientas y equipos ubicados de acuerdo a su frecuencia de uso				X			
El puesto de trabajo se encuentra libre de materiales que impidan la productividad del mismo (como cables, tubos, escombros, utensilios o máquinas pertenecientes a otras áreas)			X				
El piso se encuentra libre de cualquier tipo de obstáculo que pueda interferir con el desempeño en el área de trabajo			X				
Las máquinas utilizadas en el puesto de trabajo se encuentran despejadas de materiales que puedan dañarlas o interferir en su trabajo						X	
TOTAL			11				
Segunda S: ORDENAR							
Los utensilios requeridos en el área de trabajo están organizados en el lugar previamente establecido para su ubicación				X			
Los materiales, equipos y herramientas están colocadas debidamente en el sitio definido y en las condiciones que permitan su uso en cualquier momento					X		
El tiempo de búsqueda de las herramientas y utensilios es mínimo o inexistente				X			
Existe algún tipo de señalización que facilite la ubicación del puesto de trabajo				X			
Los espacios que se manejan en el lugar de trabajo están debidamente señalizados (sitios de almacenamiento, escaleras, pasillos, entre otros)						X	
El puesto de trabajo se encuentra despejado de objetos ajenos a los procesos que allí se realizan (como revistas, vasos, comida, llaves, ropa, etc.)						X	
En el lugar de trabajo existe facilidad de acceso a equipos de emergencia como extinguidores, mangueras, espumas anti incendio o botiquín							X
TOTAL			22				
Tercera S: LIMPIAR							
Pisos, ventanas y techos están libres de manchas, huecos, basura o cualquier tipo de suciedad o humedad			X				
Los equipos, herramientas y máquinas se encuentran en condiciones óptimas de limpieza			X				

Los utensilios o herramientas de apoyo (como mesas, soportes, lámparas, sillas, entre otros) están limpias		X			
Los operarios portan su uniforme en óptimas condiciones de limpieza		X			
TOTAL					6
Cuarta S: BIENESTAR					
Las zonas de trabajo y de descanso están delimitadas y señalizadas apropiadamente			X		
El puesto de trabajo cumple con las normas ergonómicas requeridas para realizar los procesos que en él se ejecutan			X		
Existe material de protección para el personal expuesto a altos niveles de ruido, temperatura, polvo, vibraciones o al manejo de partículas o rayos que puedan afectar su salud					X
Las condiciones de iluminación y temperatura del área de trabajo son las adecuadas para el buen desempeño del operario en su trabajo como para su salud				X	
Los equipos de emergencia (como botiquines, mangueras y extintores) se encuentran distribuidos por todo el área de trabajo				X	
El uniforme utilizado por el operario contribuye a prevenir accidentes y es el adecuado para las operaciones que éste realiza					X
Las condiciones de seguridad (en cuanto a alumbrado, cableado, humedades, manejo de espacios, etc) en el área de trabajo son las adecuadas				X	
En el puesto de trabajo no se come, fuma, bebe o se realiza cualquier actividad de ocio				X	
Se realizan actividades que tengan como propósito la motivación del personal del puesto de trabajo			X		
TOTAL					35
Quinta S: DISCIPLINA					
Dentro de las tareas que el operario realiza cotidianamente está la limpieza del puesto de trabajo	X				
El operario sigue las instrucciones y procedimientos según lo establecido	X				
Periódicamente se realizan jornadas de limpieza para realizar mantenimiento de máquinas y equipos y desechar utensilios o herramientas obsoletos		X			
Se respetan los horarios de trabajo y de descanso establecidos.				X	
El personal trabaja bajo las normas de seguridad establecidas y utiliza los equipos de protección de forma adecuada				X	
El personal está capacitado para responder ante cualquier emergencia que afecte su integridad física o salud			X		
Se hace seguimiento a las enfermedades y lesiones de trabajo y se establecen acciones correctivas y preventivas					x
TOTAL					19

LISTA DE CHEQUEO 5'S



Área: Mecanizado	Supervisor del área: Martin Beltrán	Realizado por: Marisol Quintero	Fecha: 05-05-11				
Instrucciones: Para el diligenciamiento de este formato tenga en cuenta el grado de cumplimiento de los factores descritos a continuación, donde 1 se refiere al menor grado de cumplimiento y 5 indica el mayor grado de cumplimiento.							
FACTORES			1	2	3	4	5
Primera S: CLASIFICAR							
El área de trabajo está libre de materiales innecesarios			x				
En el lugar de trabajo se observan las herramientas y equipos ubicados de acuerdo a su frecuencia de uso			x				
El puesto de trabajo se encuentra libre de materiales que impidan la productividad del mismo (como cables, tubos, escombros, utensilios o máquinas pertenecientes a otras áreas)			x				
El piso se encuentra libre de cualquier tipo de obstáculo que pueda interferir con el desempeño en el área de trabajo			x				
Las máquinas utilizadas en el puesto de trabajo se encuentran despejadas de materiales que puedan dañarlas o interferir en su trabajo					x		
TOTAL					9		
Segunda S: ORDENAR							
Los utensilios requeridos en el área de trabajo están organizados en el lugar previamente establecido para su ubicación				x			
Los materiales, equipos y herramientas están colocadas debidamente en el sitio definido y en las condiciones que permitan su uso en cualquier momento				x			
El tiempo de búsqueda de las herramientas y utensilios es mínimo o inexistente			x				
Existe algún tipo de señalización que facilite la ubicación del puesto de trabajo				x			
Los espacios que se manejan en el lugar de trabajo están debidamente señalizados (sitios de almacenamiento, escaleras, pasillos, entre otros)					x		
El puesto de trabajo se encuentra despejado de objetos ajenos a los procesos que allí se realizan (como revistas, vasos, comida, llaves, ropa, etc.)				x			
En el lugar de trabajo existe facilidad de acceso a equipos de emergencia como extinguidores, mangueras, espumas anti incendio o botiquín						x	
TOTAL					16		
Tercera S: LIMPIAR							
Pisos, ventanas y techos están libres de manchas, huecos, basura o cualquier tipo de suciedad o humedad				x			
Los equipos, herramientas y máquinas se encuentran en condiciones óptimas de limpieza				x			
Los utensilios o herramientas de apoyo (como mesas, soportes, lámparas, sillas, entre otros) están limpias				x			
Los operarios portan su uniforme en óptimas condiciones de limpieza				x			
TOTAL					8		

Cuarta S: BIENESTAR					
Las zonas de trabajo y de descanso están delimitadas y señalizadas apropiadamente				x	
El puesto de trabajo cumple con las normas ergonómicas requeridas para realizar los procesos que en él se ejecutan			X		
Existe material de protección para el personal expuesto a altos niveles de ruido, temperatura, polvo, vibraciones o al manejo de partículas o rayos que puedan afectar su salud					X
Las condiciones de iluminación y temperatura del área de trabajo son las adecuadas para el buen desempeño del operario en su trabajo como para su salud				X	
Los equipos de emergencia (como botiquines, mangueras y extintores) se encuentran distribuidos por todo el área de trabajo			x		
El uniforme utilizado por el operario contribuye a prevenir accidentes y es el adecuado para las operaciones que éste realiza					x
Las condiciones de seguridad (en cuanto a alumbrado, cableado, humedades, manejo de espacios, etc.) en el área de trabajo son las adecuadas				X	
En el puesto de trabajo no se come, fuma, bebe o se realiza cualquier actividad de ocio				X	
Se realizan actividades que tengan como propósito la motivación del personal del puesto de trabajo			X		
TOTAL					35
Quinta S: DISCIPLINA					
Dentro de las tareas que el operario realiza cotidianamente está la limpieza del puesto de trabajo			x		
El operario sigue las instrucciones y procedimientos según lo establecido			x		
Periódicamente se realizan jornadas de limpieza para realizar mantenimiento de máquinas y equipos y desechar utensilios o herramientas obsoletos			X		
Se respetan los horarios de trabajo y de descanso establecidos.				X	
El personal trabaja bajo las normas de seguridad establecidas y utiliza los equipos de protección de forma adecuada			x		
El personal está capacitado para responder ante cualquier emergencia que afecte su integridad física o salud			X		
Se hace seguimiento a las enfermedades y lesiones de trabajo y se establecen acciones correctivas y preventivas				x	
TOTAL					20

ANALISIS CUMPLIMIENTO 5´S.

- La S de menor cumplimiento en el caso de forja es: Limpiar, esto se debe a las condiciones en las cuales se realiza el trabajo, se manipulan materiales, matrices y herramientas, que por su naturaleza no facilitan las condiciones de limpieza. En el caso de mecanizado, la S de menor cumplimiento es: Clasificar, se encuentran materiales y herramientas sin un sitio de ubicación específico, además de elementos innecesarios en el puesto de trabajo.
- La S de mayor cumplimiento en ambas áreas es: Bienestar, o disciplina, esto demuestra la disposición y compromiso de la gerencia y la dirección en cuanto a brindar condiciones óptimas de trabajo a los empleados.

Algunas fallas encontradas fueron:

- En todo el proceso productivo se encuentra producto defectuoso, o en proceso, algunos sin su respectiva identificación.
- Se observan máquinas sucias, papeles de comida, botellas de agua, por toda la planta y en los puestos de trabajo.
- Los pisos se encuentran en mal estado en algunas partes, con desniveles.
- En el área de mecanizado, los operarios no cuentan con herramientas para cada máquina, por lo que deben hacer grandes recorridos para poder encontrarlas.
- No se tiene dispuesto un sitio para la ubicación de elementos de aseo dentro de la planta.

- Las carpetas donde se encuentra la información necesaria como planes de control e instructivos se encuentra en mal estado y ubicada en el almacén de mecanizado, no en cada puesto de trabajo.
- No se utilizan listas de chequeo de limpieza, que garanticen un estado óptimo del puesto de trabajo en todo momento.
- La iluminación no es la adecuada en el momento de realizar inspecciones.
- No se realiza mantenimiento preventivo a las máquinas.

Ilustración 1. Exceso de inventario en Recurso compartido



Ilustración 2. Fuga de Taladrina en las máquinas




Ilustración 3. Desorden en el manejo de herramientas



Ilustración 4. Suciedad en las máquinas y cerca de ellas



ANEXO 8 LISTAS DE CHEQUEO DESPILFARROS

LISTA DE CHEQUEO DESPILFARROS		
Área: Forja	Supervisor: Lisset Sarmiento	Realizado por: Marisol Quintero Durán
Fecha: 12-05-2011		
<p>Nota: Para el diligenciamiento de este formato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Identifique la fuente de despilfarro. - Responda a la pregunta formulada si existe o no el despilfarro. - De un puntaje al despilfarro teniendo en cuenta que 1: el despilfarro no se considera importante, 2: El despilfarro se considera de poco importante, 3: el despilfarro se considera medianamente importante, 4: el despilfarro se considera importante y 5: el despilfarro se considera muy importante. 		

FUENTE	PREGUNTA	RESPUESTA		PUNTAJE	CAUSAS
		SI	NO		
Máquina	¿Las máquinas utilizadas permiten un mejor manejo del producto así como un ágil proceso productivo?		x		
	¿El flujo de material o producto se ve limitado por la ubicación de las máquinas?	x		3	Las distancias recorridas en el flujo del producto, son medianamente altas.
	¿Es frecuente observar la realización de mantenimiento correctivo?	X		4	La empresa no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo.
	¿El mantenimiento preventivo es poco manejado?	x		5	
	¿Se observa capacidad ociosa en las máquinas al momento de realizar las operaciones que las necesitan?		x		Las máquinas en el área de Forja utilizan toda su capacidad.
Personal	¿El tiempo de preparación del puesto de trabajo o máquinas a utilizar se considera despreciable?	x		5	El tiempo de preparación de máquinas es alto, debido al calentamiento de las matrices (Martillo)
	¿El operario debe realizar desplazamientos periódicos para traer o llevar material o utensilios?	x		1	La mayoría de herramientas se encuentran cerca del puesto de trabajo, por ser de dimensiones grandes.
	¿Constantemente se observan tiempos inactivos en el operario entre las actividades?		x		Los descansos periódicos son los necesarios, por las condiciones de temperaturas altas.
	¿El o los operarios realizan inspecciones constantes?		x		Las inspecciones son realizadas al final de cada proceso, por manejarse lotes grandes de producción.

FUENTE	PREGUNTA	RESPUESTA		PUNTAJE	CAUSAS
		SI	NO		
Material	¿El producto entregado al cliente contiene piezas innecesarias que éste no percibe?		x		El producto no es ensamblado en ninguna operación del proceso productivo.
	¿Los materiales utilizados pueden sustituirse por otros de menor precio y que cumplan con los estándares de calidad establecidos?		x		El material utilizado es de buena calidad, y se considera el indicado.
	¿Los desechos de material obtenidos son utilizados de alguna forma para evitar su desaprovechamiento?	x		2	El material defectuoso y los residuos son vendidos como chatarra.
	Al momento de realizar la compra del material, ¿Se adquiere el material estrictamente necesario para su procesamiento?	x		3	El acero es importado de Estados Unidos, el tiempo de suministro es de 3 meses.
	¿Existe exceso de inventario de partes o producto en proceso?	x		1	Se busca una correcta planeación de la producción para evitar este desperdicio.
	¿Existe exceso de inventario de producto terminado?	x		1	El producto terminado es en la mayoría de casos inmediatamente mecanizado, o enviado a Transejes.
Método	¿La distribución de planta actual permite el flujo continuo de producto de operación a operación?	x		4	Las máquinas se encuentran ubicadas a grandes distancias.
	¿El producto debe realizar largos desplazamientos para pasar por todas las operaciones necesarias?	x		4	
	¿Se mantiene una alta rotación de inventarios de producto terminado?		x		
	¿Es frecuente la producción de grandes lotes de producto?	x		4	Debido a la naturaleza del proceso productivo, y a los altos tiempos de Puesta a punto.
	¿Existe inventario obsoleto de materias primas?		x		
	¿Existe inventario obsoleto de partes o producto en proceso?		x		
	¿Existe inventario obsoleto de producto terminado?		x		
	¿La disposición de residuos o desechos es inadecuada?	x		3	El patio de Producto defectuoso no posee las condiciones óptimas para su uso.
Calidad	¿Existen estándares y normas de calidad a seguir en cada operación?		x		En planes de control se especifican las características de calidad.
	¿Se generan productos que no satisfacen los estándares de calidad frecuentemente?	x		2	Se presentan ciertos niveles de producto no conforme.
	¿Se realizan pruebas a muestras de producto en proceso?		x		Según lo especificado en el plan de control se realizan pruebas de materiales y producto.
	¿Se realizan pruebas a muestras de productoterminado?		x		Mediante la inspección por Magnaflux

FUENTE	PREGUNTA	RESPUESTA		PUNTAJE	CAUSAS
		SI	NO		
	¿El personal está capacitado y conoce las políticas de calidad utilizadas con el fin de evitar los productos no conformes e inspecciones innecesarias?	x		2	En área de Forja se esfuerza por una baja rotación de personal, para que los empleados estén capacitados y consientes de la calidad en el producto.
	¿Se observa el uso frecuente de reprocesos durante la operación?		x		Los productos que se pueden salvar, son enviados en la mayoría de casos a mecanizado.
Seguridad	¿Se han presentado altos índices de accidentalidad o de ausencias por enfermedades relacionadas con el trabajo?	x		1	Esporádicamente se presentan accidentes relacionados con golpes o caídas.
	¿Las condiciones de luz, físicas, químicas y ambientales atentan contra la salud del personal?	x		3	Las temperaturas manejadas son altas para su exposición constante.
	¿El sitio de trabajo permanece limpio o despejado antes, durante y después de la jornada laboral?	x		3	Las máquinas de forja no están todo el tiempo despejadas, y se encuentran engrasadas.
	¿Los equipos de emergencia (extinguidores, mangueras, botiquín, etc.) están en buen estado?		x		Los empleados conocen la ubicación de los equipos de emergencia, y estos se encuentran en buen estado.
	¿Los equipos de emergencia (extinguidores, mangueras, botiquín, etc.) están ubicados en puntos que faciliten su uso en los momentos que se requieran?		x		
Gerencia-Administración	¿El área administrativa genera acciones, estrategias o políticas dirigidas a mejorar el ambiente de trabajo y bienestar de los empleados?		x		Se programan reuniones periódicas con el fin de solucionar problemas relacionados con el bienestar y seguridad de los empleados.
	¿La gerencia demuestra un buen desempeño ante cualquier situación de problema o conflicto?		x		
	¿De las reuniones de los altos directivos se generan decisiones, estrategias o acciones encaminadas al mejoramiento y progreso de la compañía?		x		
	¿Cada área tiene autonomía suficiente para agilizar la toma de decisiones y disminuir los papeleos y procesos administrativos?	x		1	Mediante la Herramienta: Respuesta rápida, perteneciente al sistema QSB, se realizan reuniones diarias de 10 minutos con el fin de conocer los problemas en la planta del día anterior y darles solución.
	¿Existe ausencia de comunicación interna eficiente?	X		1	

LISTA DE CHEQUEO DESPILFARROS



Área: Mecanizado **Supervisor:** Martin Beltrán

Realizado por: Marisol Quintero Durán

Fecha: 12-05-2011

Nota: Para el diligenciamiento de este formato:


- Identifique la fuente de despilfarro.
- Responda a la pregunta formulada si existe o no el despilfarro.
- De un puntaje al despilfarro teniendo en cuenta que 1: el despilfarro no se considera importante, 2: El despilfarro se considera de poco importante, 3: el despilfarro se considera medianamente importante, 4: el despilfarro se considera importante y 5: el despilfarro se considera muy importante.

FUENTE	PREGUNTA	RESPUESTA		PUNTAJE	CAUSAS
		SI	NO		
Máquina	¿Las máquinas utilizadas permiten un mejor manejo del producto así como un ágil proceso productivo?		x		
	¿El flujo de material o producto se ve limitado por la ubicación de las máquinas?	x		4	Las distancias recorridas en el flujo del producto no son las óptimas, no existe una disposición adecuada como línea de producción.
	¿Es frecuente observar la realización de mantenimiento correctivo?	X		4	La empresa no cuenta con un programa de mantenimiento preventivo.
	¿El mantenimiento preventivo es poco manejado?	x		5	
	¿Se observa capacidad ociosa en las máquinas al momento de realizar las operaciones que las necesitan?	x		3	Algunos recursos son compartidos, no existe balance en el flujo de producción.
Personal	¿El tiempo de preparación del puesto de trabajo o máquinas a utilizar se considera despreciable?	x		3	El tiempo de preparación de máquinas es medio, los problemas se presentan en la programación de los Tornos CNC.
	¿El operario debe realizar desplazamientos periódicos para traer o llevar material o utensilios?	x		4	La mayoría de herramientas se encuentran lejos del puesto de trabajo, y bajo llave, por cuestiones de seguridad.
	¿Constantemente se observan tiempos inactivos en el operario entre las actividades?	x		2	Debido a las esperas en las máquinas cuello de Botella
	¿El o los operarios realizan inspecciones constantes?	x		5	En el caso de los tornos CNC, las inspecciones son 100% del producto.
Materia	¿El producto entregado al cliente contiene piezas innecesarias que éste no percibe?		x		El producto no es ensamblado en ninguna operación del proceso productivo.

FUENTE	PREGUNTA	RESPUESTA		PUNTAJE	CAUSAS
		SI	NO		
	¿Los materiales utilizados pueden sustituirse por otros de menor precio y que cumplan con los estándares de calidad establecidos?		x		El material utilizado es de buena calidad, y se considera el indicado.
	¿Los desechos de material obtenidos son utilizados de alguna forma para evitar su desaprovechamiento?	x		2	El material defectuoso y los residuos son vendidos como chatarra.
	Al momento de realizar la compra del material, ¿Se adquiere el material estrictamente necesario para su procesamiento?		x		El material forjado es mecanizado en su totalidad.
	¿Existe exceso de inventario de partes o producto en proceso?	x		4	Se presentan altos niveles de inventario al utilizar el recurso compartido (Rowlar) o en la entrada del cuello de botella (Avenger)
	¿Existe exceso de inventario de producto terminado?	x		3	El producto terminado debe ser inspeccionado 100%, por lo tanto se presenta acumulación de inventario mientras se realiza tal inspección.
Método	¿La distribución de planta actual permite el flujo continuo de producto de operación a operación?	x		4	Las máquinas y puestos de trabajo no presentan la distribución apropiada.
	¿El producto debe realizar largos desplazamientos para pasar por todas las operaciones necesarias?	x		4	
	¿Se mantiene una alta rotación de inventarios de producto terminado?		x		
	¿Es frecuente la producción de grandes lotes de producto?	x		3	Se emplean lotes grandes de producto como colchón de seguridad, por fallas en las máquinas.
	¿Existe inventario obsoleto de materias primas?		x		
	¿Existe inventario obsoleto de partes o producto en proceso?		x		
	¿Existe inventario obsoleto de producto terminado?	x		2	Existen productos terminados que tienen alguna característica no conforme, pero re TRABAJABLE, sin embargo se almacena esperando la aprobación de calidad.
	¿La disposición de residuos o desechos es inadecuada?	x		3	El patio de Producto defectuoso no posee las condiciones óptimas para su uso.
Calidad	¿Existen estándares y normas de calidad a seguir en cada operación?		x		En planes de control se especifican las características de calidad.
	¿Se generan productos que no satisfacen los estándares de calidad frecuentemente?	x		3	Se presentan ciertos niveles de producto no conforme.
	¿Se realizan pruebas a muestras de producto en proceso?		x		Según la frecuencia especificada en el plan de control se realizan pruebas al producto.
	¿Se realizan pruebas a muestras de producto terminado?		x		Se realiza inspección 100%.

FUENTE	PREGUNTA	RESPUESTA		PUNTAJE	CAUSAS
		SI	NO		
	¿El personal está capacitado y conoce las políticas de calidad utilizadas con el fin de evitar los productos no conformes e inspecciones innecesarias?	x		4	En el área de mecanizado existe alta rotación del personal encargado de la fabricación del Cubo Rueda, por lo tanto, las nuevas personas no siempre están bien capacitadas.
	¿Se observa el uso frecuente de reprocesos durante la operación?	x		3	En las operaciones de perforado y mecanizado, los productos no conforme son en la mayoría de casos retrabajados.
Seguridad	¿Se han presentado altos índices de accidentalidad o de ausencias por enfermedades relacionadas con el trabajo?	x		2	Ocasionalmente se presentan accidentes relacionados con golpes atrapamientos.
	¿Las condiciones de luz, físicas, químicas y ambientales atentan contra la salud del personal?	x		3	Las condiciones de iluminación no son óptimas en el momento de inspeccionar en los tornos CNC.
	¿El sitio de trabajo permanece limpio o despejado antes, durante y después de la jornada laboral?	x		3	No existe una cultura de orden y aseo en el puesto de trabajo
	¿Los equipos de emergencia (extinguidores, mangueras, botiquín, etc.) están en buen estado?		x		Los empleados conocen la ubicación de los equipos de emergencia, y estos se encuentran en buen estado.
	¿Los equipos de emergencia (extinguidores, mangueras, botiquín, etc.) están ubicados en puntos que faciliten su uso en los momentos que se requieran?		x		
Gerencia-Administración	¿El área administrativa genera acciones, estrategias o políticas dirigidas a mejorar el ambiente de trabajo y bienestar de los empleados?		x		Se programan reuniones periódicas con el fin de solucionar problemas relacionados con el bienestar y seguridad de los empleados.
	¿La gerencia demuestra un buen desempeño ante cualquier situación de problema o conflicto?		x		
	¿De las reuniones de los altos directivos se generan decisiones, estrategias o acciones encaminadas al mejoramiento y progreso de la compañía?		x		
	¿Cada área tiene autonomía suficiente para agilizar la toma de decisiones y disminuir los papeleos y procesos administrativos?	x		1	Mediante la Herramienta: Respuesta rápida, perteneciente al sistema QSB, se realizan reuniones diarias de 10 minutos con el fin de conocer los problemas en la planta del día anterior y darles solución.
	¿Existe ausencia de comunicación interna eficiente?	X		1	

ANEXO 9 REUNIONES DE SEGUIMIENTO PROYECTO CUBO RUEDA


MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

REUNION: PRODUCTIVIDAD CUBO RUEDA AREA: PRODUCCION PAG: 1 DE 1
 FECHA: 24-MAY-2011 HORA: 9:00 a.m LUGAR: FORCOL LIDER: MARISOL & RAMON S.

AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA
Análisis Diagrama de Flujo CUBO RUEDA	OK	30 min	MARISOL QUINTERO <input checked="" type="checkbox"/>	9:00 am	MARISOL Q.
CAMBIO LAY OUT	OK	20 min	MARTIN BELTRAN <input checked="" type="checkbox"/>	9:00 am	Martin B.
Propuestas de mejora	OK	40 min	MAURICIO BAUTISTA <input checked="" type="checkbox"/>	9:00 am	Mauricio B.
			ORLANDO PEDRAZA <input checked="" type="checkbox"/>	9:00	O
			LUIS A. SANTIROS <input checked="" type="checkbox"/>	9:00	LUIS
			LEONARDO GUESADA <input checked="" type="checkbox"/>	9:00 AM	Leo
			JAUME CASTILLO <input checked="" type="checkbox"/>	9:00 AM	Jaume C.
			JESID ROJAS <input checked="" type="checkbox"/>	9:00 am	Jesid Rojas
			RAMON SILVA <input checked="" type="checkbox"/>	9:20 am	Ramon S.
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
			<input type="checkbox"/>		
TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)		90 min			
HORA INICIO	9:00 a.m	HORA FINAL	11:00 a.m		
TIEMPO EJECUTADO (MIN)		120 min	TOTAL INVITADOS		
HORA FINAL - HORA CITADA					
EVALUACION EFECTIVIDAD		PLAN	REAL	CAL	FORMULA
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION	15	25	25	15	= FECHA DIFERENTE (R) / FECHA PLAN (15)
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA	15	9	9	15	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES	15	9:02	9:00	15	= # ASIST (10 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15
4. MANEJO TIEMPO	15	90 min	120 min	7	=(T.EJEC / T. PLAN -1) = 18-20%, 11-30%, 7-40%, 3-50%, 0-50%
5. CUMPLIMIENTO AGENDA	15	3	3	15	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES	25	0	0	25	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25
CALIFICACION TOTAL	100			92	OBJETIVO ESTRATEGICO: 88% EFECTIVIDAD
LISTA UNICA DE PENDIENTES		RESPONSABLE	PLAN	REAL	
Realizar el lay out propuesto		Ramon Silva	26-MAY	26-MAY	
Mantenimiento sunstrand		Ramon Silva	20-MAY	20-MAY	
Planes de control sunstrand		Jesid Rojas	30-MAY	28-MAY	
Implementar mejoras en el proceso		Martin B	30 MAY	29-MAY	
Revisar anaste sunstrand		Jaime C.	26-MAY	26-MAY	

F6-012-0307
Rev. 05

**MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES**
 REUNION: Productividad Cubo Poca AREA: Mecanizado PAG: 1 DE 1

 FECHA: Junio-14-09 HORA: 8:30 LUGAR: Sala de Planta LIDER: Ramon Silva
MARISOL QUINTERO

AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA	
Revisión Pendientes	OK	60 min	Jaime Castilla ✓	8:30	JG Castilla	
Comentarios	OK	10 min	Luis Santos ✓	8:30	MA L	
			Martin Beltrán ✓	8:30	Martin Beltrán	
			MARISOL QUINTERO ✓	8:30	MARISOL Q	
			Leonardo Oviedo ✓	8:30	Leo	
			Mauricio Bautista ✓	8:30	Mauricio	
			Ramon Silva ✓	8:30	Ramon Silva	
			Celso Renteria ✓	8:30	CR	
TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)		70 min				
HORA INICIO	8:30 am	HORA FINAL	10:15 am			
TIEMPO EJECUTADO (MIN)		105 min	TOTAL INVITADOS			
HORA FINAL - HORA CITADA						
EVALUACION EFECTIVIDAD			PLAN	REAL	CAL	FORMULA
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION	15		14	14	15	= FECHA DIFERENTE (0), FECHA PLAN (15)
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA	15		8	8	15	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES	15		8:30	8:30	15	= # ASIST (10 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15
4. MANEJO TIEMPO	15		70 min	105 min	3	=(T.EJEC / T. PLAN - 1) = 15<20%, 11<30%, 7<40%, 3<50%, 0<=50%
5. CUMPLIMIENTO AGENDA	15		2	2	15	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES	25		7	7	25	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25
CALIFICACION TOTAL	100				98	OBJETIVO ESTRATEGICO: 88% EFECTIVIDAD
LISTA UNICA DE PENDIENTES						
			RESPONSABLE	PLAN	REAL	
Definir tolerancias de espesor de la brida			Jaime C	21 Jun	21 Jun	
Datos profundidad de corte y avance			Martin B.	21 Jun	21 Jun	
Solicitar juego de uñas			Leonardo O.	17 Jun	17 Jun	
Definir funciones de los 2 operarios (Fish-Artery)			MARISOL Q.	23 Jun	21 Jun	
Seguimiento atado de brocas			Martin B.	20 Jun	20 Jun	
Autorizar firma de Martin para sacar brocas			Martin B.	20 Jun	20 Jun	

 FB-012-0307
 Rev. 05



MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

REUNION: SEGUIMIENTO CUPO P. B.O.A AREA: PRODUCCION PAG: 1 DE 1
 FECHA: 21-06-2011 HORA: 9:30 am LUGAR: FORCOL LIDER: MARISOL D. AMON S

AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA		
Revisión pendiente	OK	40 min	Luis Sanudo	9:30	<i>[Signature]</i>		
Comentarios	OK	10 min	Ramon Silva	9:30	<i>[Signature]</i>		
			Martin Baltán	9:30	<i>[Signature]</i>		
			Mauricio Cabrera	9:30	<i>[Signature]</i>		
			Mauricio Bautista R	9:30	<i>[Signature]</i>		
			Delano Ledezca	9:30	<i>[Signature]</i>		
			Jaime Castillo	9:30	<i>[Signature]</i>		
			MARISOL AMON S	9:30	MARISOL D.		
TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)		30 min					
HORA INICIO	<u>9:30 am</u>	HORA FINAL	<u>10:45 am</u>				
TIEMPO EJECUTADO (MIN)		75 min	TOTAL INVITADOS				
EVALUACION EFECTIVIDAD			PLAN	REAL	CAL	FORMULA	
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION	16		16	16	15	= FECHA DIFERENTE (R), FECHA PLAN (16)	
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA	15		8	8	15	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15	
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES	15		9:30	9:30	15	= # ASIST (10 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15	
4. MANEJO TIEMPO	16		30 min	75 min	15	=(T.EJEC / T. PLAN -1) = 16 < 20%, 11 < 30%, 7 < 40%, 3 < 50%, 0 < 60%	
5. CUMPLIMIENTO AGENDA	16		2	2	15	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15	
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES	25		6	6	25	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25	
CALIFICACION TOTAL	100				100	OBJETIVO ESTRATEGICO: 85% EFECTIVIDAD	
LISTA UNICA DE PENDIENTES		RESPONSABLE				PLAN	REAL
Cobrar pruebas + t de entrega MACOM		Jaime C.				28 Jun	28 Jun
Pruebas inventir piones (sin instalacion)		Jaime C.				30 Jun	28 Jun
Bastreo completo instrumentos de medición		Leonardo D.				30 Jun	30 Jun
Dispositivo para medir pun av +		Jaime C.				30 Jun	30 Jun
Realizar pruebas de roscado		Mauricio B.				29 Jun	29 Jun



MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

REUNION: SEGUIMIENTO WEB EVEDA AREA: PRODUCCION PAG: 1 DE 2

FECHA: 09-08-2011 HORA: 10:30 am LUGAR: FORCOL LIDER: MARISOL GUNTERO ARRIETA

AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA
Reunion pendientes	/	60 min	MARISOL GUNTERO	10:30	MARISOL G.
comentarios	/	30 min	Leonardo Quesada	10:30	Leonardo
			Delgado Pedraza	10:30	Delgado
			Jaime Castilla	10:30	Jaime C.
			Martin Baltoran	10:30	Martin B.
			Mauricio Bautista	10:30	Mauricio B.
			Luis Santos	10:30	Luis S.
			Ramon Silva	10:30	Ramon S.

TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)	90 min
HORA INICIO <u>10:30 am</u> HORA FINAL	12:00 pm
TIEMPO EJECUTADO (MIN)	90 min
HORA FINAL - HORA CITADA	
TOTAL INVITADOS	

EVALUACION EFECTIVIDAD	PLAN	REAL	CAL	FORMULA
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION 15	100	100	15	= FECHA DIFERENTE (0), FECHA PLAN (10)
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA 15	9	9	15	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES 15	10:30	10:30	15	= # ASIST (10 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15
4. MANEJO TIEMPO 15	90	90	15	=(T.EJEC / T. PLAN - 1) = 15<20%, 11<30%, 7<40%, 3<50%, 0<50%
5. CUMPLIMIENTO AGENDA 15	2	2	15	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES 25	6	6	25	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25
CALIFICACION TOTAL 100			100	OBJETIVO ESTRATEGICO: 85% EFECTIVIDAD

LISTA UNICA DE PENDIENTES	RESPONSABLE	PLAN	REAL
Estudio de capacidad de rackamiento	Leonardo Quesada	17-08-11	17-08-11
Estudio de reputabilidad	Leonardo P- Jaime C.	17-08-11	17-08-11
Gage altura	Jaime C.	10-08-2011	10-08-2011
Diametador	Jaime C.	12-08-11	
Base para medir Kn out	Jaime C.	4-08-2011	3-08-2011
Brilador (trasejes)	Mauricio Bautista	17-08-11	
Ajustar plug tipo H	Jaime C.	4-08-2011	4-08-2011
Investigación accidente Sinterstand	Paola G.	4-08-11	
Elevador varnelli	Orlando Pedraza	24-SEP-11	24-SEP-11

FB-012-0307 Rev. 05



MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

PAG: 2 DE 2

REUNION: SEGUIMIENTO CUBO RUEDA FECHA: 09-08-11

LISTA UNICA DE PENDIENTES	RESPONSABLE	PLAN	REAL
Estudio de capacidad de máq. de rod. altura, en out en el Avenger	Jaime E. Leonardo B.	01-Agosto	01-Agosto
Alcorno Portaherramientas Sundstrand	Jaime C.		
Estandar W. en el supemeC	Mansel D. - Martin B.	15-Agosto	
Cambio lay out Spemec	Famón S.		
OEE Spemec Julio	Mavisel D.		
Solicitar brocha nueva	Martin B.		
Aprejor flanta como vincha	Orlando P.		
Arrastre Sundstrand cubo optrol	Jaime C.		
Arrastre Sundstrand cubo MSOB	Jaime C.		

COMENTARIOS & DECISIONES DE IMPORTANCIA

F6-012-0307
Rev: 05



MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

REUNION: PRODUCTIVIDAD WBO PUEBA-CEE AREA: PRODUCCION PAG: 1 DE 2
 FECHA: 29/08/2011 HORA: 9:00 a.m LUGAR: FORCOL LIDER: MARISOL QUINTERO

AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA
Revisión pendientes	✓	60 min	MARISOL QUINTERO	9:00 AM	MARISOL Q.
Comentarios	✓	30 min	LEONARDO QUESADA	9:00 AM	[Firma]
			DELONTO PEDEAR	9:00	[Firma]
			JAMES CASTILLO	9:00	J. CastiHo
			LUIS SANCHEZ	9:00	[Firma]
			JUAN CANO	9:00	[Firma]
			MARTIN BELTRON	9:00	[Firma]
			MAURICIO BAUTISTA R.	9:00	[Firma]
TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)		90 min			
HORA INICIO	9:00 a.m	HORA FINAL	10:30 a.m		
TIEMPO EJECUTADO (MIN)		40 MIN			
HORA FINAL - HORA CITADA			TOTAL INVITADOS		

EVALUACION EFECTIVIDAD	PLAN	REAL	CAL	FORMULA
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION	15	15	15	= FECHA DIFERENTES (0) / FECHA PLAN (15)
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA	15	15	15	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES	15	15	15	= # ASIST (10 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15
4. MANEJO TIEMPO	15	15	15	=(T.EJEC / T. PLAN - 1) = 15<20%, 11<30%, 7<40%, 3<50%, 0<30%
5. CUMPLIMIENTO AGENDA	15	2	45	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES	25	18	25	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25
CALIFICACION TOTAL	100		100	OBJETIVO ESTRATEGICO: 85% EFECTIVIDAD

LISTA UNICA DE PENDIENTES	RESPONSABLE	PLAN	REAL
Implementar ERP (Análisis)			
Comprar Copia Avenger	Ramón SILVA	15 NOV	
Ajuste Avenger	Ramón SILVA	26 Agosto	26 Ag
Hacer otro estudio capacidad Altura (uno con ajustes y otro con copas)	Leonardo Quesada	26 Agosto	29 Ag
Diamantador para afilado de brocas	Jaime C.	14 agosto	
Brner en marcha el biselador	Mauricio B.	14 Agosto	
Accion es accidenté Sustrand	Paola G.	26 Agosto	29 Ag
Módulo portaherramientas			



MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

PAG: 2 DE 2

REUNION: PRODUCTIVIDAD CUBO RUEDA

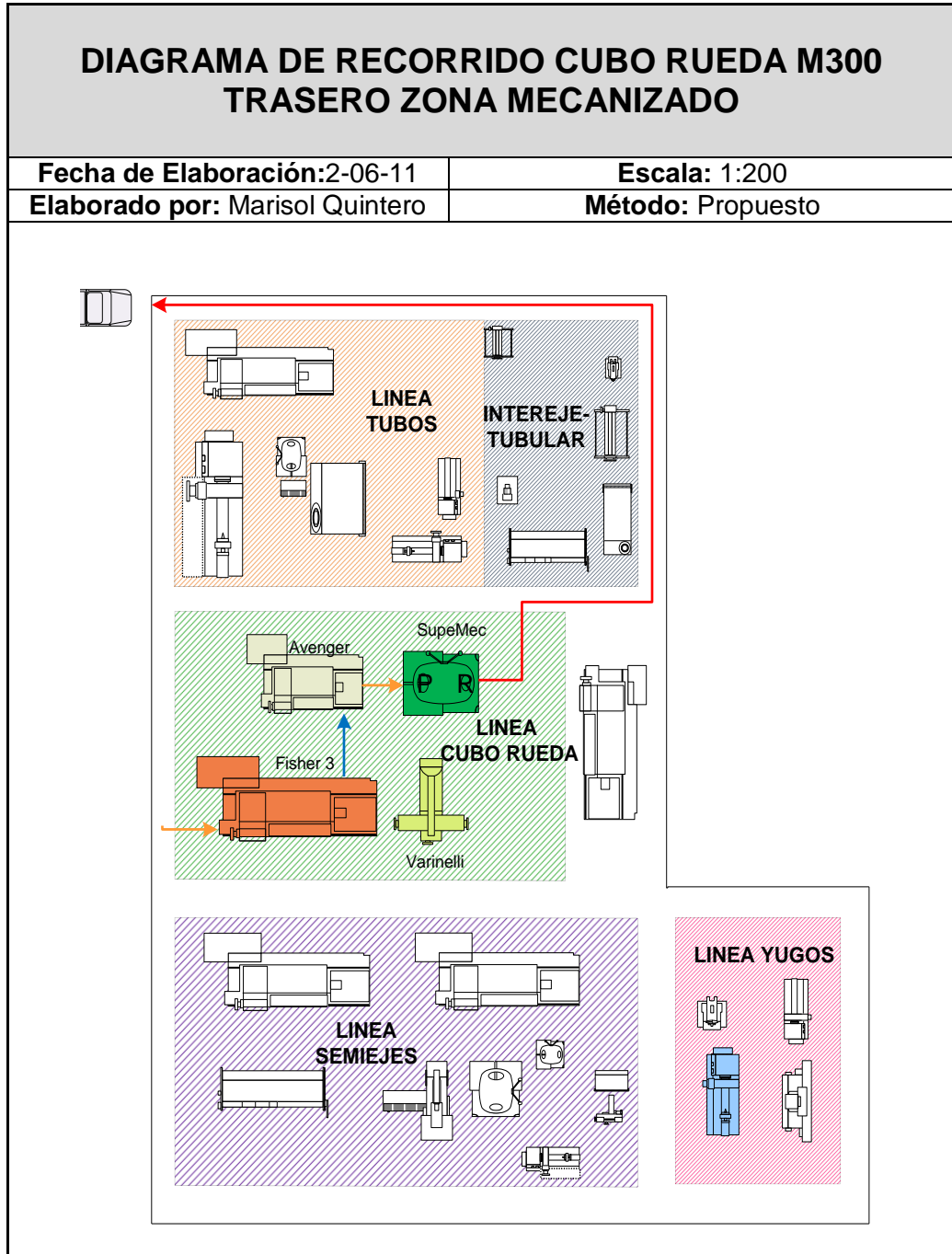
FECHA: 19/03/2011

COMENTARIOS & DECISIONES DE IMPORTANCIA


- Iluminación Supemec.
- Definir manejo virtual
- Análisis cubo optica
- Trabajar otro portaherramienta Sundstrand
- Cambio en la forja (pruebas) (1 mes)
- Pensar herramienta delantero
- Fabricar muestreos para el niles
- Placa localizadora cubo delantero (Supemec)
- Guardas Supemec (2 meses)
- //— • Pensar plano cubo delantero (nuevo proceso) (15 días)
- Ensamble de esparajos Forcol.
- t de producción enderezado (Mansold)
- Permisos para tubular igual que cubo rueda (Martes 10 Agosto)

F6-012-0307
Rev: 05

ANEXO 10. DIAGRAMA DE RECORRIDO CON IMPLEMENTACIÓN DE PROPUESTAS GENERALES



ANEXO 11. BITACORA DE PRODUCCIÓN MECANIZADO



BITACORA

NOMBRE OPERARIO : _____

TURNO 3

HORA	META	REALIZADO	CAUSA RAIZ DE PERDIDA DE PRODUCCIÓN		OBSERVACIONES
			COD PARADA	TIEMPO (MIN)	
10:00pm					
11:00pm					
12:00am					
1:00am					
2:00am					
3:00am					
4:00am					
5:00am					
6:00am					
TOTAL					

V/B LET: _____

OEE: _____

MAQUINA: _____

FECHA: _____

NOMBRE OPERARIO : _____

TURNO 1

HORA	META	REALIZADO	CAUSA RAIZ DE PERDIDA DE PRODUCCIÓN		OBSERVACIONES
			COD PARADA	TIEMPO (MIN)	
6:00am					
7:00am					
8:00am					
9:00am					
10:00am					
11:00am					
12:00pm					
1:00pm					
2:00pm					
TOTAL					

V/B LET: _____

OEE: _____

NOMBRE OPERARIO : _____

TURNO 2

HORA	META	REALIZADO	CAUSA RAIZ DE PERDIDA DE PRODUCCIÓN		OBSERVACIONES
			COD PARADA	TIEMPO (MIN)	
2:00pm					
3:00pm					
4:00pm					
5:00pm					
6:00pm					
7:00pm					
8:00pm					
9:00pm					
10:00pm					
TOTAL					

V/B LET: _____

OEE: _____

OEE: $\frac{\text{UNIDADES REALES}}{\text{UNIDADES META}} \times 100$

CÓDIGOS DE PARADAS

COD.	PARADAS NO PLANIFICADAS DE MAQUINA
AD	Ajuste De Dispositivos Del Equipo
AJ	Ajustes Del Proceso
AM	Ajuste De Medidas Del Equipo
CE	Calentamiento Del Equipo (Ciclos En Vacío)
CN	Cambio No Planeado De Refrigerantes / Hidrotemples
CH	Cambio Normal De Herramientas
FA	Falta Imprevista De Energía/Aire/Agua
FD	Falta De Dispositivo
FG	Falta De Gages
MN	Mantenimiento Imprevisto
P4	Diligenciamiento De Registros En Set Up
P7	Haciendo Puesta A Punto En Otra Maquina En Set Up
PC	Posición O Carga De Ensamble Fuera De Especificación
PP	Puesta A Punto
RH	Rotura De Herramienta

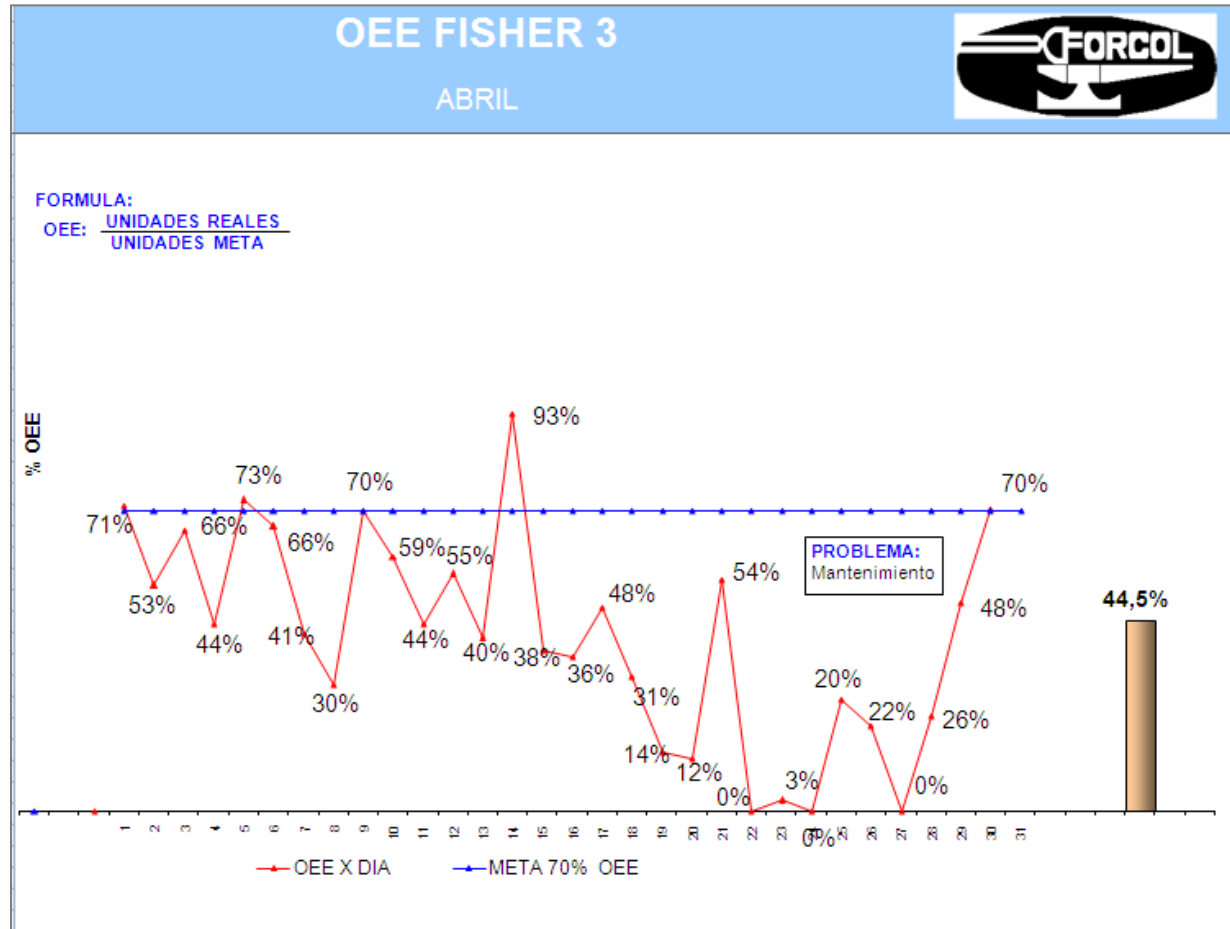
COD.	PARADAS PLANIFICADAS DE GESTIÓN
CF	Cambio Planeado De Refrigerantes / Hidrotemples
CP	Reunión/Capacitación prevista En La Línea
CV	Cortes De Verificación y Medición Probetas
ER	Elaborar Registros (Manuf. System/QS...)
FP	Falta Planeada De Energía/Aire/Agua
FO	Falta Planeada De Personal
LI	Aseo/Limpieza
MP	Mantenimiento Planeado
MS	Jornada MS
PL	Préstamo De Máquina A Otra Línea
PR	Pruebas/Estudios De Ingeniería De Producto/Procesos
RE	Refrigerio/Comida
TN	Turno No Trabajado
TP	Mantenimiento Autónomo
CG	Cambio De Grasa

COD.	PARADAS NO PLANIFICADAS DE GESTIÓN
AI	Ausencia Imprevista De Personal
CI	Reunión / Capacitación Imprevista En La Línea
CM	Cambio De Proceso Por Falla/Deficiencia En Otra Máquina
EA	Esperando Material Por Acumular En Operación Anterior
EM	Esperando Matl. Por Mantenimiento Op.Anterior
EO	Esperando Matl. Por Procesos Op.Anterior
EP	Esperando Matl. Por P. A Punto Op.Anterior
ES	Esperando Operación Siguiete
FE	Falta Imprevista De Medios De Empaque
FM	Falta Impr. De Materia Prima/Componentes
FMF	Falta Imprevista De Material / Componentes Fabrica
ID	Imprevistos En Dispositivos
IF	Inspección Final
IG	Imprevistos En Gages
IP	Imprevistos En Programas
MI	Muestras Iniciales
ON	Otras Paradas No Planificadas
OO	Operario Haciendo Otra Operación
OR	Operación No Requerida Por El Producto
SP	Selección Originada Por Proveedor
RL	Retrabajos Originados Por La Misma Línea
RP	Retrabajo Originado Por El Proveedor
SD	Seguimiento Deformación Del Producto
SE	Cambios en la Secuencia De Producción
SL	Selección Originada Por La Misma Línea
TM	Transporte De Material
VS	Verificación / Comprobación De Equipo / Sistema
TNM	Turno No Trabajado Por Mantenimiento
TNA	Turno no Trabajado Por Falta de Material

ANEXO 12. EJEMPLO REPORTE DE PRODUCCIÓN

PRODUCTOS	P/N	APLICACIÓN	META																											
				T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3					
				5			6			7			8			9			10			11								
ESPIGA	F2-54-0001ST	I-190																												
	DF3-53-001ST	NHR																												
	2-53-001T	Mazda																												
TOTAL				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
CUBO RUEDA	22039T	M300 DELANT	30																											
	22064T	M300 TRASERO	30									80				160			145	109	124	120	58	142	22		174			
	22025T-X	OPTRA	30					70			33		172													72				
TOTAL				0	0	0	0	0	70	0	33	80	172	0	160	0	145	109	124	120	58	142	22	72	174					
BRIDA	F41043T	NHR																												
	F41040T	MAZDA																												
		Q-CAR																												
TOTAL				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TUBO	(D) 2023015T-X	NHR																												
	2023224T-1	NHR																												
	2023224T-2	NHR																												
	(I) 2023016T-X	NHR																												
	2012256T-3	FORJA MAZDA																												
	(D) 20120103T-X	MAZDA																												
	(I) 20120104T-X	MAZDA																												
	(D) 2012083T-X	MAZDA																												
	(I) 2012084T-X	MAZDA																												
	(D) 2012067T-X	Q-CAR																												
(I) 2012068T-X	Q-CAR																													
TOTAL				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
VASTAGO	502100T																													
	5011007T																													
TOTAL				0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
TOTAL PIEZAS DIARIAS POR TURNO				0	0	0	0	0	70	0	33	80	172	0	160	0	145	109	124	120	58	142	22	72	174					
TOTAL PIEZAS PRODUCIDAS						0		70			285		160		378		320		268											

ANEXO 13. EJEMPLO GRAFICA OEE



ANEXO 14. EJEMPLO REGISTRO PARADAS DE PRODUCCIÓN

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	AA	AB	AC	AD	AE	AF	AG	AH	AI	AJ	AK	AL	AM	AN	AO	AP	AQ	AR	AS	AT											
1	Reporte diario de Paradas de Máquina Avenger																																																					
2	DIA	TURNOS	HORAS PERDIDAS POR TURNOS	TOTAL MINUTOS POR TURNO	HORAS PROGRAMADAS	% HORAS PERDIDAS	PARADAS NO PLANIFICADAS DE MAQUINA										PARADAS PLANIFICADAS DE GESTIÓN										PARADAS NO PLANIFICADAS DE GESTIÓN																											
3							AD	AJ	AM	FA	FD	FG	MN	P4	P7	PC	PP	RH	CF	CP	CV	ER	FP	FO	LI	MP	MS	PL	PR	RE	TN	TP	CG	AI	CI	CM	EA	EM	EO	EP	ES	FE	FM											
14	4	T2	260	480	1440	29,9%											10																																					
15		T3	50																																				50															
16		T1	270																																																			
17	5	T2	480	750	1440	52,1%																																											270					
18		T3	0																																															480				
19		T1	480																																																			
20	6	T2	480	1440	1440	100,0%																																																
21		T3	480																																																			
22		T1	480																																																			
23	7	T2	480	1440	1440	100,0%																																																
24		T3	480																																																			
25		T1	240																																																			
26	8	T2	480	1120	1440	77,8%																																																
27		T3	400																																																			
28		T1	480																																																			
29	9	T2	480	1080	1440	75,0%																																																
30		T3	120															10																																				
31		T1	480																																																			
32	10	T2	480	1440	1440	100,0%																																																
33		T3	480																																																			
34		T1	480																																																			
35	11	T2	480	1440	1440	100,0%																																																
36		T3	480																																																			
37		T1	0																																																			
38	12	T2	0	0	1440	0,0%																																																
39		T3	0																																																			

ANEXO 15. REGISTRO EJEMPLO REUNION MENSUAL OEE

CORCOL		MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES			
REUNION: INFORME OEE y ARRIVOS DE MAQUINA		AREA: PRODUCCION		PAG: 1 DE 1	
FECHA: 20-MAYO-2011		HORA: 11:30		LUGAR: FOPROL	
		LIDER: MARISOL QUINTERO			
AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA
REVISION OEE POR MAQUINA	✓	35 min	MARISOL QUINTERO ✓	11:30	MARISOL Q.
PLANEAMIENTO DE PLANES DE ACCION	✓	15 min	Delgado Peleaz ✓ Henry Domínguez ✓ HIDY CALERO ✓ YANNIS P. GONZALEZ ✓ RAMON SILVA ✓ Luis SANCHEZ ✓ GONZALO BUCAM ✓ Martin Bellón ✓	11:30 11:30 11:30 11:30 11:30 11:30 11:30	<i>[Handwritten signatures]</i>
TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)		30 min			
HORA INICIO <input type="text" value="11:30 a.m."/> HORA FINAL		12:20 p.m.			
TIEMPO EJECUTADO (MIN)		30 min	TOTAL INVITADOS		
HORA FINAL - HORA CITADA					
EVALUACION EFECTIVIDAD		PLAN	REAL	CAL.	FORMULA
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION	15	20-11	20-11	15	= FECHA DIFERENTE (0), FECHA PLAN (15)
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA	15	9	9	15	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES	15	9	9	15	= # ASIST (10 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15
4. MANEJO TIEMPO	15	30min	30min	15	=(T.EJEC / T. PLAN - 1) = 15-20%, 11-30%, 7-40%, 3-50%, 0-60%
5. CUMPLIMIENTO AGENDA	15	2	2	15	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES	25	0	0	25	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25
CALIFICACION TOTAL	100			100	OBJETIVO ESTRATEGICO: 85% EFECTIVIDAD
LISTA UNICA DE PENDIENTES		RESPONSABLE		PLAN	REAL
ESTUDIO AVANCE BROCA ESPADA		MARTIN BELTRAN		26-MAY	26-MAY
PRUEBA DE TERMINADO EN EL FISHER 3		MARTIN BELTRAN		30-MAY	30-MAY
PRUEBA EL FUNCIONAMIENTO DEL SEGUNDO SOLDADOR		LEONARDO BUESAQA		29 JUN	29 JUN
INCORPORAR LA OJT PARA EL SOLDADOR		RAMON SILVA		27-MAY	27-MAY

FB-012-0307 Rev. 05



MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

PAG: 1 DE 1

REUNION: INFORME CEE Y PARADAS DE MÁQUINA FECHA: 20 MAYO 2011
ABRIL

LISTA UNICA DE PENDIENTES	RESPONSABLE	PLAN	REAL
REALIZAR UN ESTUDIO PARA EL AVANCE DE LA BROCA			
ESADA EN EL SUPEMEC	MARTIN BELTRAN		
REALIZAR PRUEBA DE TERMINADO EN EL FISHER 3	MARTIN BELTRAN		
PRUEBA EN FUNCIONAMIENTO DEL SEGUNDO SOLDADOR	LEONARDO QUESADA		
INCORPORAR LAYOUT PARA EL SOLDADOR	RAMÓN SILVA		

COMENTARIOS & DECISIONES DE IMPORTANCIA

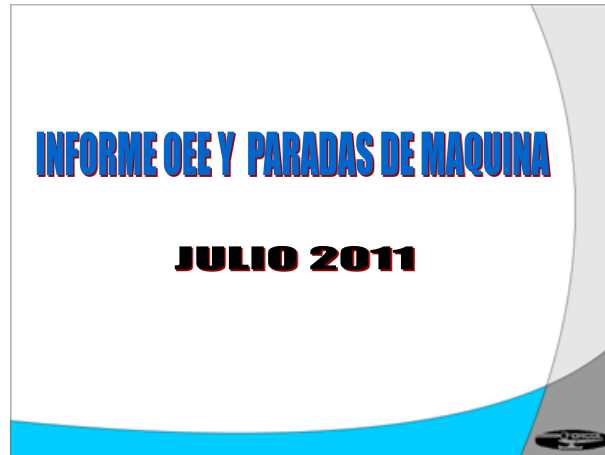
SE DEBE REALIZAR LA SEPARACIÓN DEFINITIVA DE PRODUCCIÓN ENTRE EL TABLERO POCULAR Y EL SUPEMEC.

SE PROGRAMÓ UNA REUNIÓN PARA EL MARTES 24 DE MAYO CON EL INGENIERO JAIME CASTILLO PARA DEFINIR LA SITUACIÓN DE LA DEMANDA DEL CUBO RUEDA (CUMPLIMIENTO)

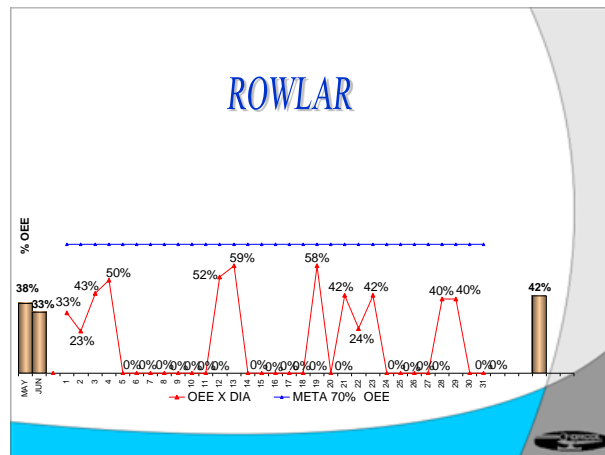
F8-012-0307
Rev: 05

ANEXO 16. DIAPOSITIVAS INFORME OEE Y PARADAS DE MÁQUINA JULIO

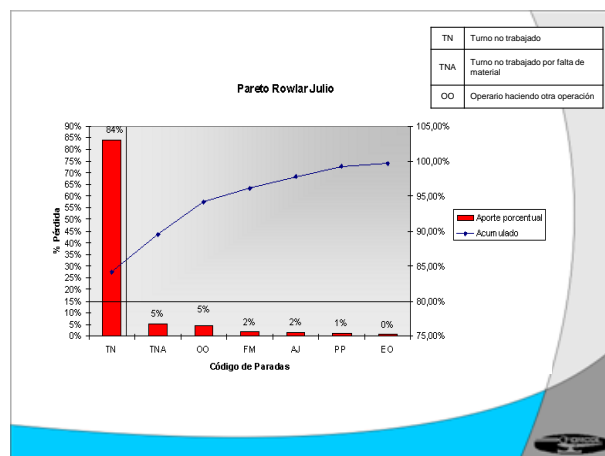
Diapositiva 1



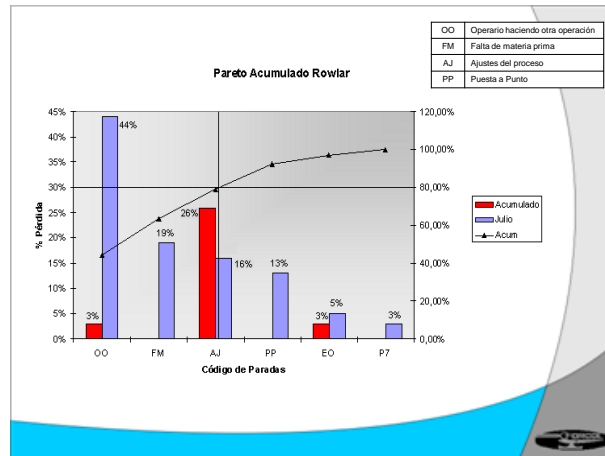
Diapositiva 2



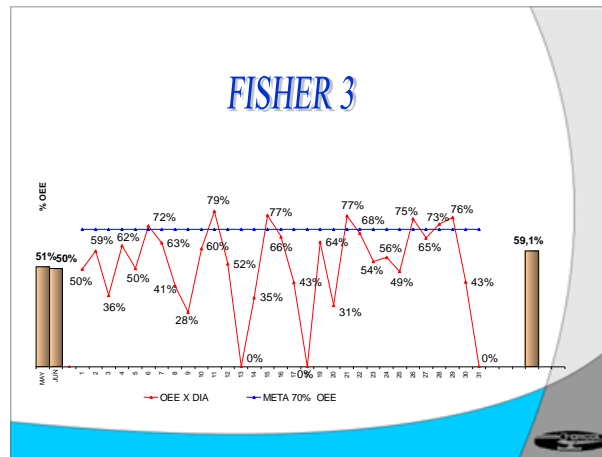
Dispositiva 3



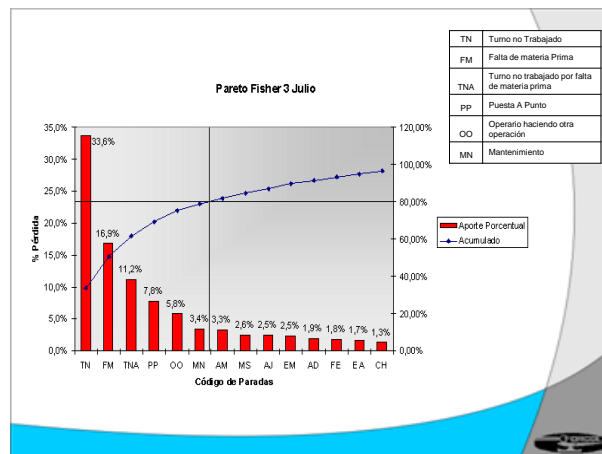
Diapositiva 4



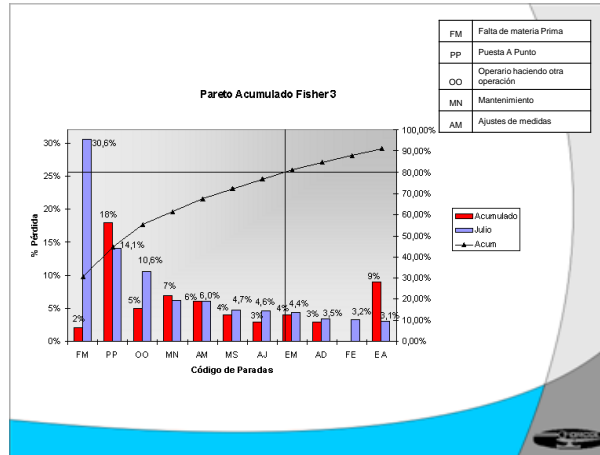
Diapositiva 5



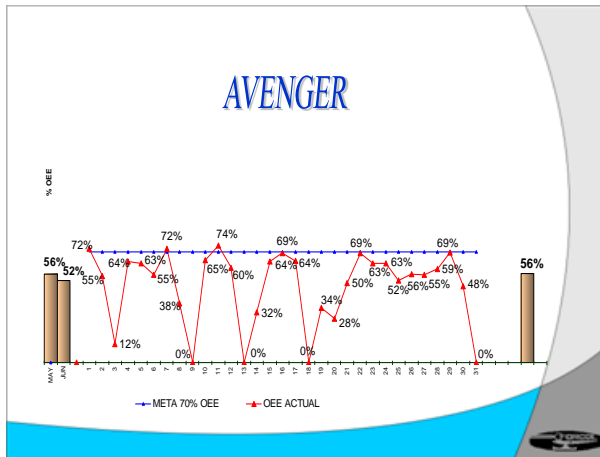
Diapositiva 6



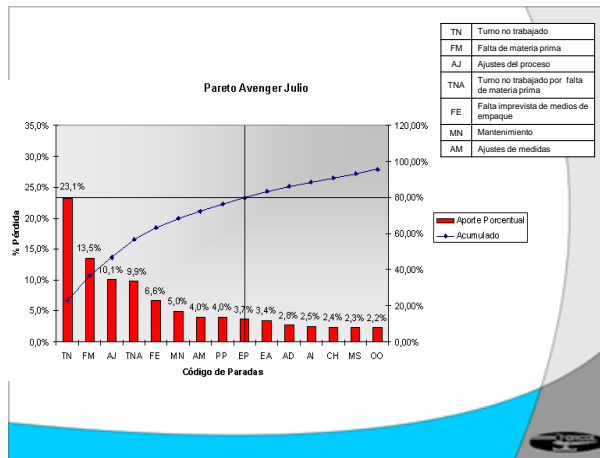
Diapositiva 7



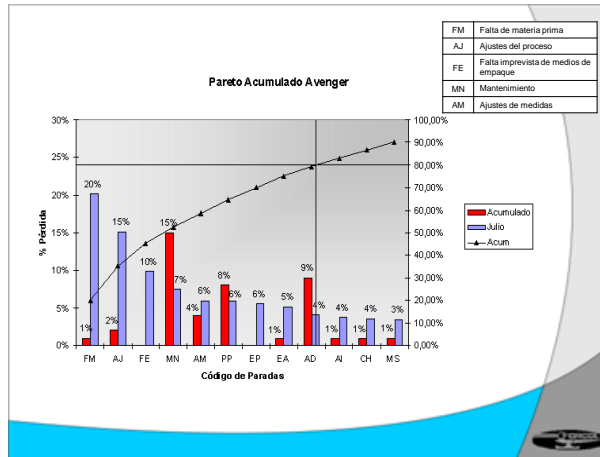
Diapositiva 8



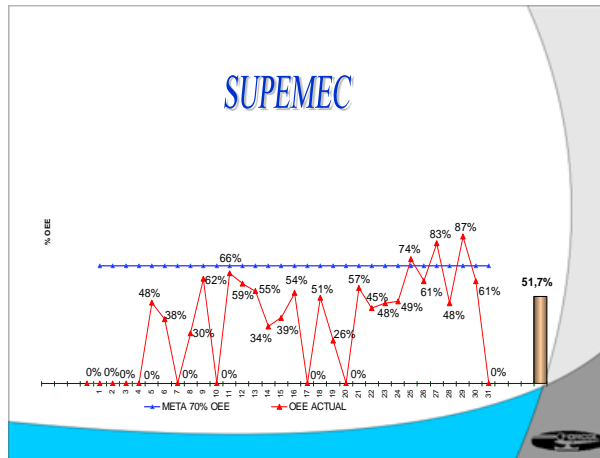
Diapositiva 9



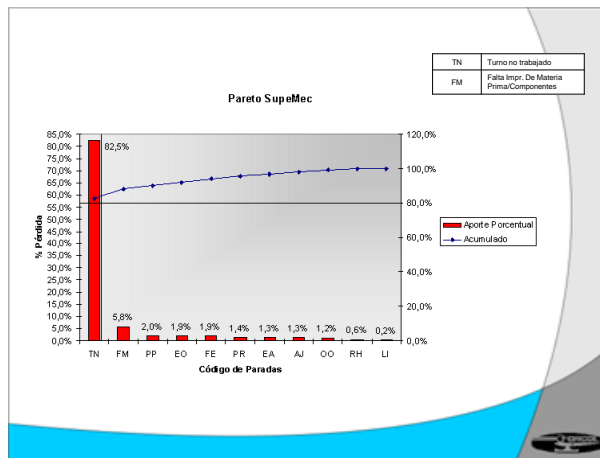
Dispositiva 10



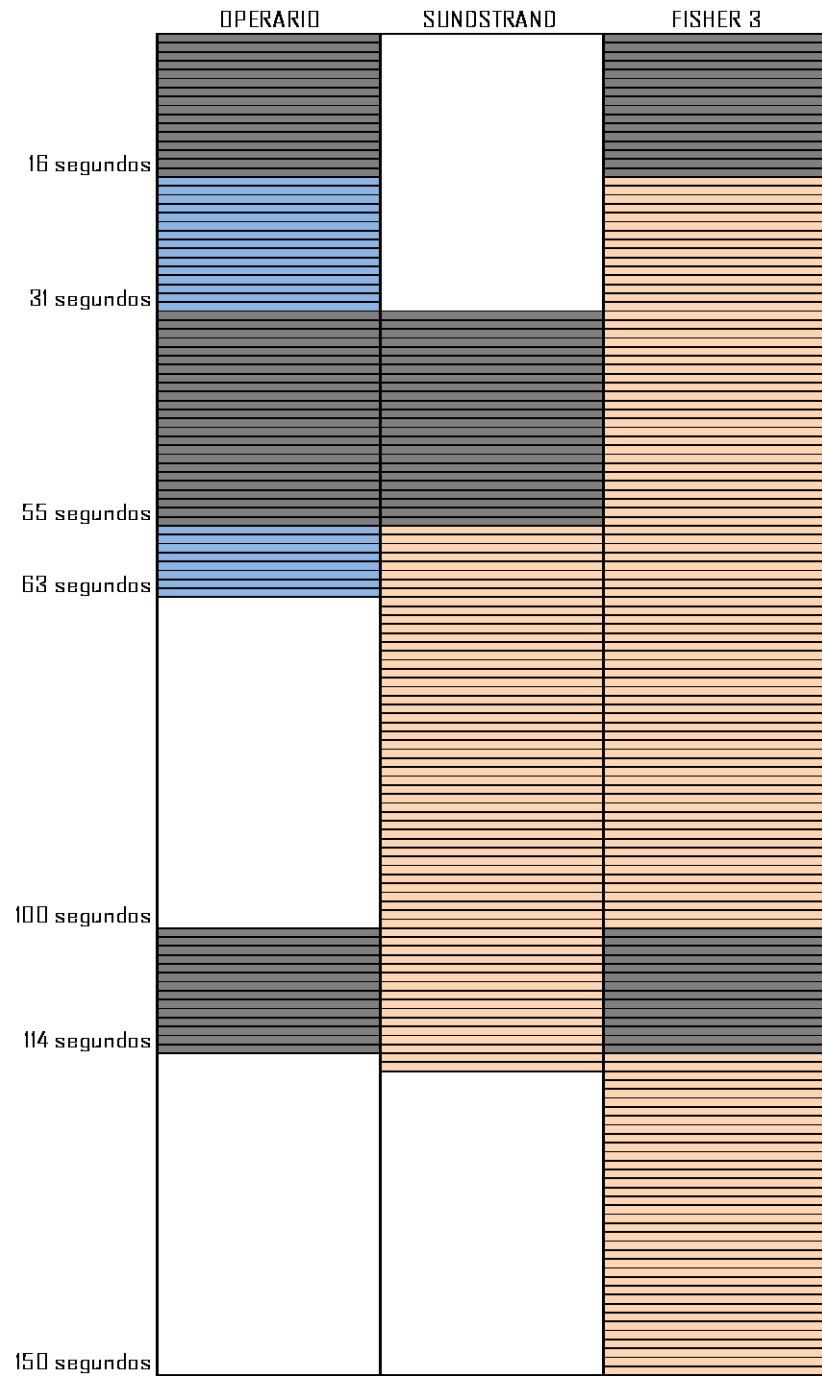
Dispositiva 11



Dispositiva 12






ANEXO 17. DIAGRAMA HOMBRE-MAQUINA TORNOS SUNDSTRAND



Donde:

Cada división representa 1 segundo.

-  Representa el tiempo dedicado a medir la pieza
-  Representa el tiempo de máquina
-  Representa trabajo del operario

Observaciones:

- El torno Sundstrand cuenta con capacidad suficiente para producir una pieza adicional en el mismo ciclo del Fisher 3; sin embargo, no se considera necesaria la acumulación de inventario.
- El tiempo inactivo del operario es de 73 segundos por ciclo.
- El tiempo inactivo del torno Sundstrand es de 65 segundos por ciclo.
- El tiempo inactivo del torno Fisher 3 es de 0 segundos por ciclo.

ANEXO 18. DIAGRAMAS DE RECORRIDO FINALES

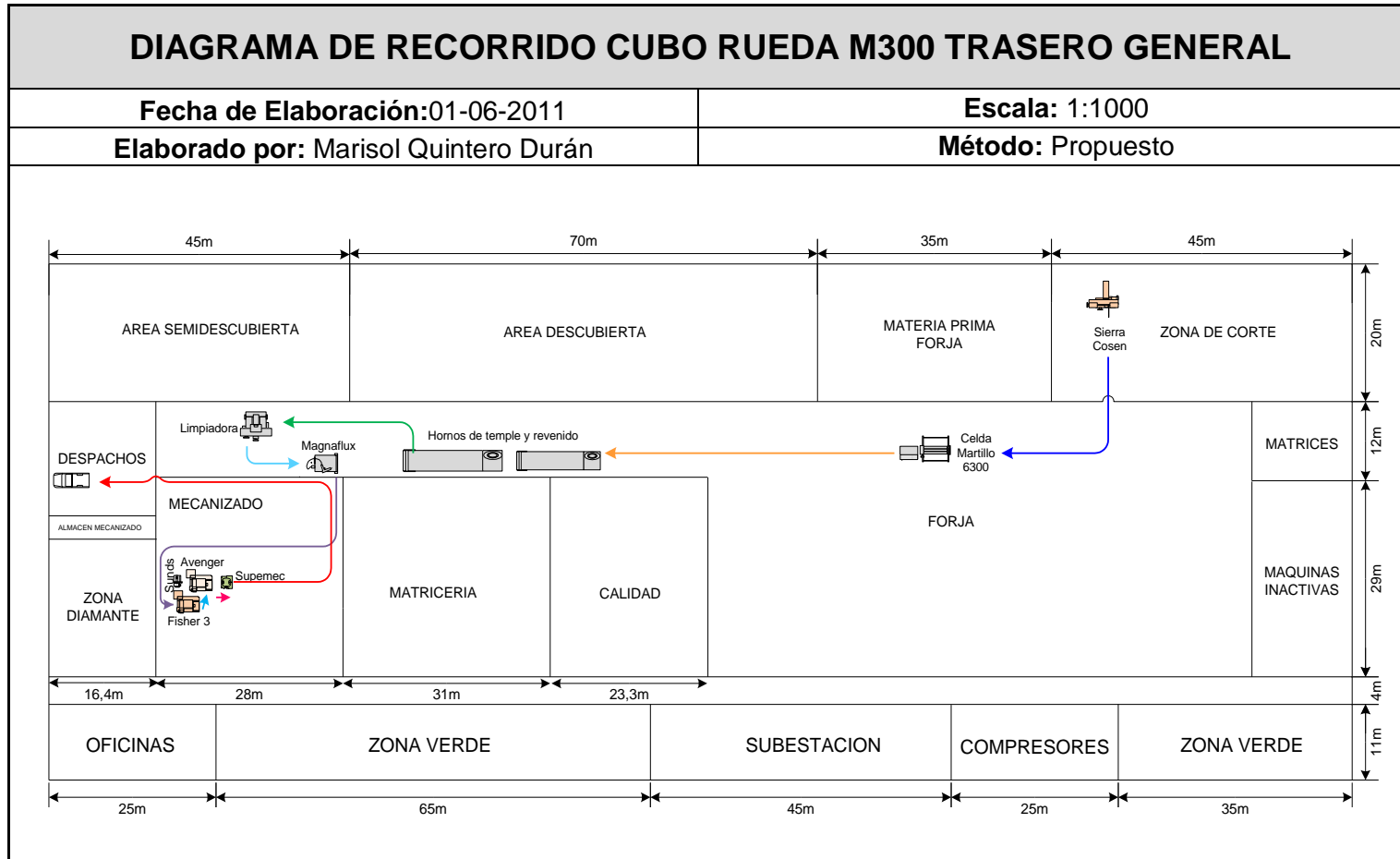


DIAGRAMA DE RECORRIDO CUBO RUEDA M300 DELANTERO GENERAL

Fecha de Elaboración: 01-06-2011

Escala: 1:1000

Elaborado por: Marisol Quintero Durán

Método: Propuesto

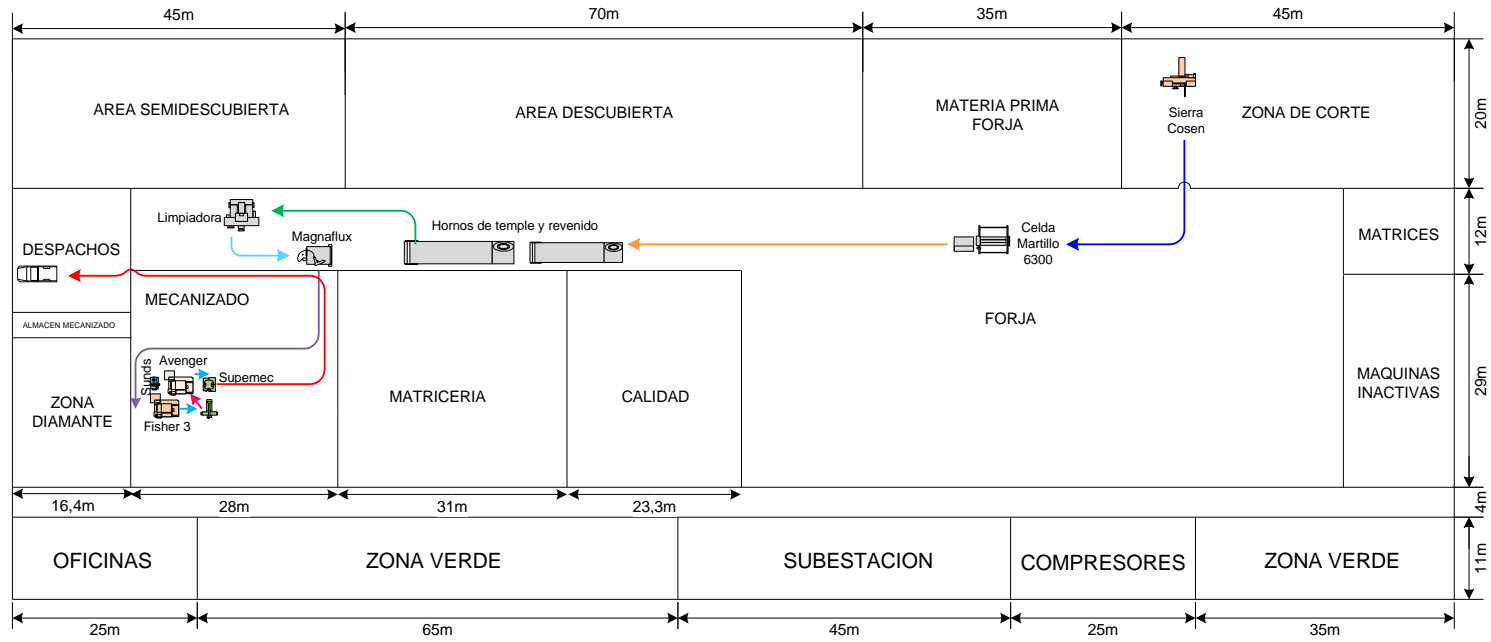


DIAGRAMA DE RECORRIDO CUBO RUEDA M300 TRASERO ZONA MECANIZADO

Fecha de Elaboración: 01-06-11

Escala: 1:200

Elaborado por: Marisol Quintero

Método: Propuesto

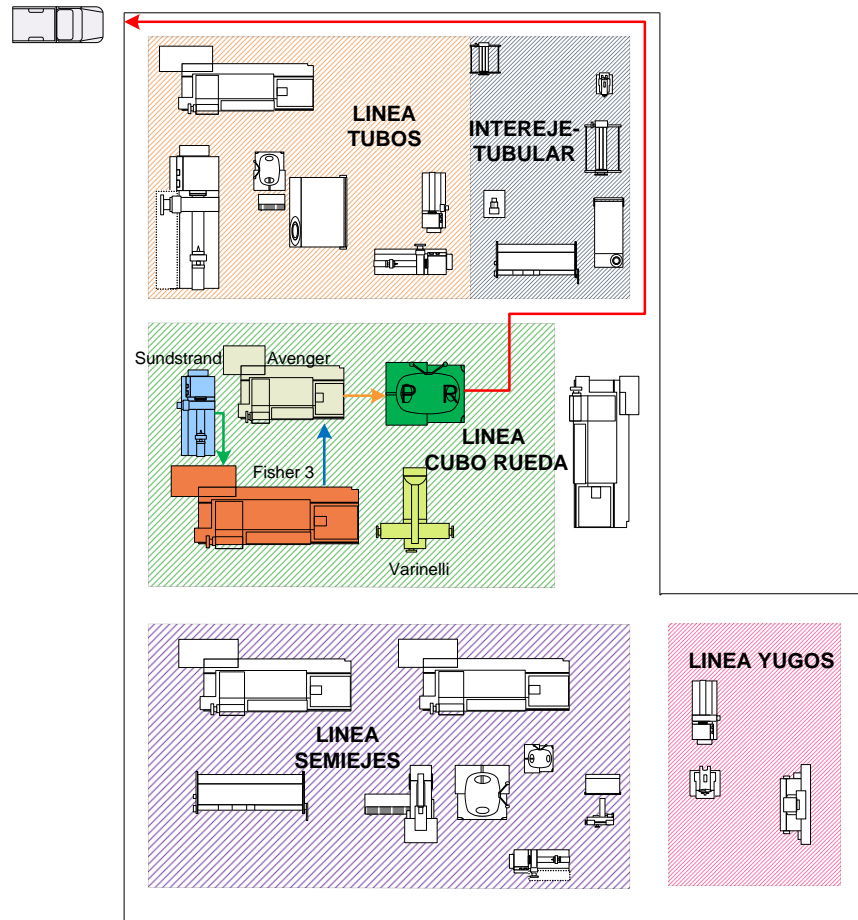


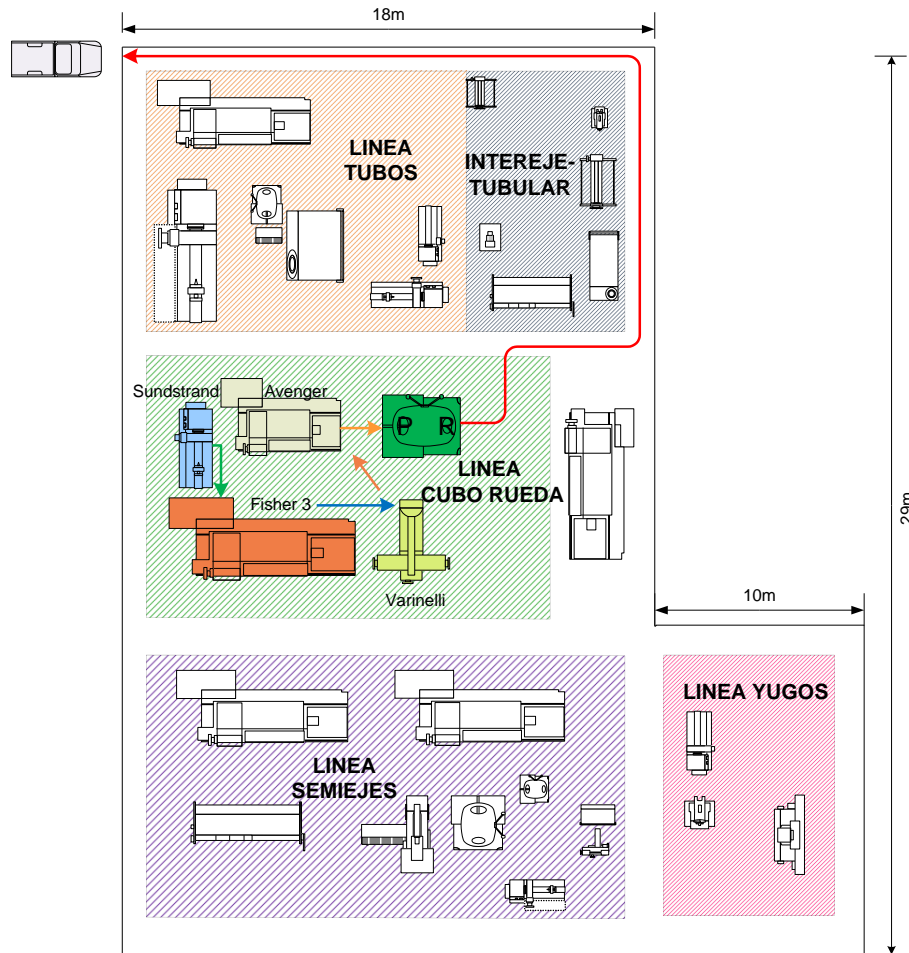
DIAGRAMA DE RECORRIDO CUBO RUEDA M300 DELANTERO ZONA MECANIZADO

Fecha de Elaboración: 01-06-11

Escala: 1:200

Elaborado por: Marisol Quintero

Método: Propuesto

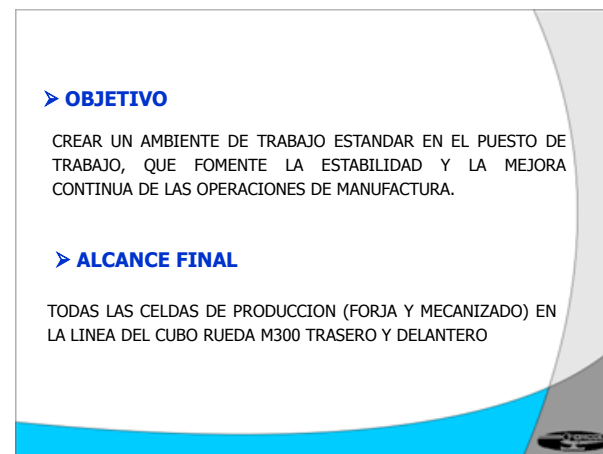


ANEXO 19. PRESENTACIÓN PROYECTO MES

Diapositiva 1



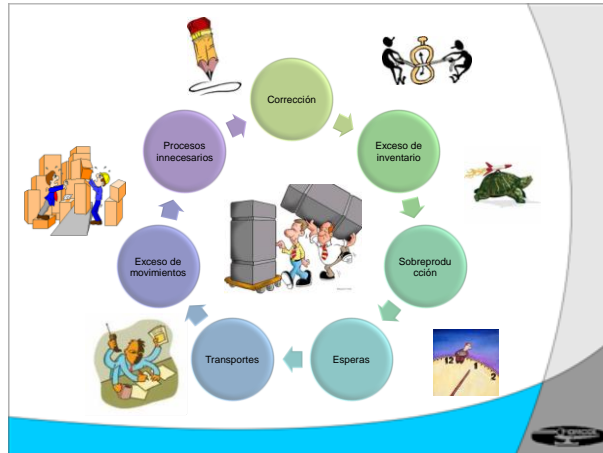
Diapositiva 2



Diapositiva 3



Diapositiva 4



Diapositiva 5



Diapositiva 6



Diapositiva 7



Diapositiva 8



Diapositiva 9



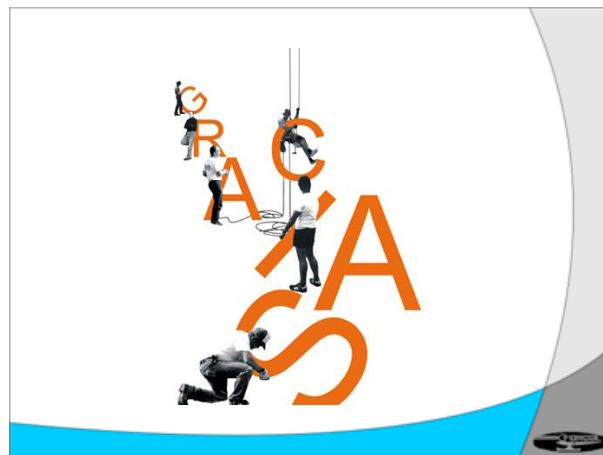
Diapositiva 10



Diapositiva 11

- ### BENEFICIOS/ESPECTATIVAS
- CUMPLIMIENTO DE CERTIFICACION QSB (COLMOTORES)
 - REDUCCION DE ACCIDENTES DE TRABAJO
 - CONTRIBUIR CON LA META DE 16500 PPM`S MAXIMO
 - CONTRIBUIR CON EL OBJETIVO DE LA ORGANIZACIÓN DE INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD
 - MEJORA EN EL NIVEL DE 5`S
 - MEJORA DE AMBIENTE DE TRABAJO
 - BASE PARA AUDITORIAS ESCALONADAS
 - DESARROLLO DE KNOW HOW DE PRODUCCION

Diapositiva 12



ANEXO 20. REGISTRO REUNION PRESENTACIÓN PROYECTO MES

AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA
Presentación trabajo e. Datos y comentarios	OK	90 min	MARISOL QUINTANILLO	11:30	MARISOL Q.
	OK	20 min	Lizeth V. Samicela	11:30am	Lizeth V.
			Luz SANCHEZ	11:20	Luz S.
			Geny P. GONZALEZ	11:30	Geny P.
			Dalcydo Yacobi	11:30	Dalcydo
			Florencia SILVA	11:30	Florencia
			Martha BARRERA	11:30	Martha B.
TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)					
HORA INICIO	11:50	HORA FINAL	12:30		
TIEMPO EJECUTADO (MIN)	60 min	TOTAL INVITADOS			
EVALUACION EFECTIVIDAD					FORMULA
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION	15	205-6	205-6	15	= FECHA DIFERENTE (0), FECHA PLAN (15)
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA	15	8	8	15	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES	15	11:20	11:30	15	= # ASIST (10 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15
4. MANEJO TIEMPO	15	60 min	60 min	15	= (T. ELEC / T. PLAN - 1) = 10-20%, 11-20%, 2-40%, 3-50%, 0-50%
5. CUMPLIMIENTO AGENDA	15	1	2	15	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES	25	0	0	25	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25
CALIFICACION TOTAL	100			100	OBJETIVO ESTRATEGICO: 80% EFECTIVIDAD

LISTA UNICA DE PENDIENTES	RESPONSABLE	PLAN	REAL
Documentación soporte de trabajo estándar	M. Quintanillo	20 mayo	20 mayo
Procedimientos - Instructivos			
Actualización interna de documentación de trabajo estándar	M. Quintanillo / P. González	30 mayo	
Revisar cómo está sujeta la info estándar al Exp	P. González	30 mayo	30 mayo
PROGRAMA REUNION LET NEGOCIADO	MARISOL Q.	2 MAYO	2 MAYO
PROGRAMA REUNION LET 100%	MARISOL Q.	5 MAYO	5 MAYO

FF-012-0007
Rev. 05



MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

PAG: 1 DE 1


REUNION: TRABAJO ESTÁNDAR FECHA: 02-05-2011

LISTA ÚNICA DE PENDIENTES	RESPONSABLE	PLAN	REAL
ASIGNAR CÓPIAS INTERNOS	P. GONZÁLEZ	10 MAYO	- -
DOCUMENTACIÓN SOPORTE TRABAJO ESTÁNDAR	MPESOL d / P. GONZÁLEZ	20 MAYO	20 MAYO
REVISAR CÓMO ESTÁ SUJETO SW AL S&C	MPESOL d.	31 MAYO	31 MAYO
PROGRAMAR REUNIÓN LET MECANBAO	MPESOL d.	2 MAYO	2 MAYO
PROGRAMAR REUNIÓN LET TOHA	MPESOL d.	5 MAYO	5 MAYO

COMENTARIOS & DECISIONES DE IMPORTANCIA

CONTINUAR CON LA IMPLEMENTACIÓN DE TRABAJO ESTÁNDAR EN LA PARTE DE TOHA Y COMENZAR CON ENTRENAMIENTO ESTÁNDAR.

● PRESENTACIÓN LET'S MECANIZADO



MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

REUNION: PRESENTACIÓN SW CON LOS LET'S(AS) AREA: PRODUCCION PAG: 1 DE 1

FECHA: 02-MAY-2011 HORA: 2:00 P.M. LUGAR: ROFOL LIDER: MARISOL D.

AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA
PRESENTACION TRABAJO S.	O.K.	30 min	Gerardo Delgado	<input checked="" type="checkbox"/>	2:00pm
DUDAS Y COMENTARIOS	O.K.	30 min	Marisela Rubio D.	<input checked="" type="checkbox"/>	2:00pm
			Ricardo Alzola	<input checked="" type="checkbox"/>	2:00pm
			Henny Ramirez	<input checked="" type="checkbox"/>	2:00pm
			Dolores Pedraza	<input checked="" type="checkbox"/>	2:00pm
			MARISOL QUINTERO	<input checked="" type="checkbox"/>	2:00 pm
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	
TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)		60 min			
HORA INICIO		2:00 p.m.	HORA FINAL		3:00 p.m.
TIEMPO EJECUTADO (MIN)		60 min	TOTAL INVITADOS		
HORA FINAL - HORA CITADA					
EVALUACION EFECTIVIDAD		PLAN	REAL	CAL	FORMULA
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION	15	20	20	15	= FECHA DIFERENTE (R) / FECHA PLAN (15)
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA	15	6	6	15	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES	15	1:00pm	2:00pm	15	= # ASIST (15 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15
4. MANEJO TIEMPO	15	60min	60min	15	(T.EJEC / T. PLAN - 1) = 10=20%, 11=30%, 7=40%, 3=50%, 0=60%
5. CUMPLIMIENTO AGENDA	15	2	2	15	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES	25	0	0	15	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25
CALIFICACION TOTAL	100			100	OBJETIVO ESTRATEGICO: 85% EFECTIVIDAD
LISTA UNICA DE PENDIENTES		RESPONSABLE		PLAN	REAL

FE-012-0307
Rev. 05

- PRESENTACIÓN LET'S FORJA

ORCOL

MINUTA Y EFECTIVIDAD DE REUNIONES

REUNION: PRESENTACIÓN SW (LET'S FORJA) AREA: PRODUCCIÓN PAG: 1 DE 1

FECHA: 05-MAY-2011 HORA: 2:00 P.M. LUGAR: FORJOL LIDER: MARISOL A.

AGENDA ESTABLECIDA	O.K.	TIEMPO TEMA	ASISTENTES	HORA INGRESO	FIRMA
PRESENTACION SW	O.K.	30 min	MARISOL GUTIERREZ	2:00 pm	MARISOL G.
PLANS Y CONCEPTOS	O.K.	10 min	CARLOS PUERTA	2:00 pm	CARLOS PUERTA
			JOSE CELIS	2:00 pm	
			ABRAHAM VEIGA	2:00 pm	
TIEMPO PLANEADO (MINUTOS)					
HORA INICIO	<u>2:00 pm</u>	HORA FINAL	<u>2:40 pm</u>		
TIEMPO EJECUTADO (MIN)	<u>40 min</u>		TOTAL INVITADOS		
HORA FINAL - HORA CITADA					
EVALUACION EFECTIVIDAD	PLAN	REAL	CAL	FORMULA	
1. CUMPLIMIENTO FECHA REUNION	15	05/05/11	15	= FECHA OFERENTE (EL FECHA PLAN) X 15	
2. CUMPLIMIENTO ASISTENCIA	15	4	11	= # ASISTENTES / # PARTICIPANTES X 15	
3. PUNTUALIDAD DE ASISTENTES	15	2:00/2:00pm	15	= # ASIST. (10 MINUTOS) / # PARTICIPANTES X 15	
4. MANEJO TIEMPO	15	30/40 min	15	= (T.EJEC / T. PLAN -1) = 50-20%, 33-33%, 7-42%, 0-33%, 0-50%	
5. CUMPLIMIENTO AGENDA	15	2	2	= # TEMAS TRATADOS / # TEMAS AGENDA X 15	
6. CUMPLIMIENTO PENDIENTES	25	0	0	= PENDIENTES CUMPLIDOS / # PENDIENTES FECHA X 25	
CALIFICACION TOTAL	120		96	OBJETIVO ESTRATEGICO: 80% EFECTIVIDAD	
LISTA UNICA DE PENDIENTES		RESPONSABLE		PLAN	REAL

F6-012-0007
Rev. 05

ANEXO 21. CRONOGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN PROYECTO MES

PLAN		PLAN DE ACCIÓN												RESPONSABLES	% E J E C .																								
Desarrollo del Proyecto MES en la línea Cubo Rueda M300		FECHA INICIO Abril de 2011 FECHA TERMINO Diciembre de 2011 PAGINA N° 1 de 3 AREA RESPONSABLE Producción LIDER DEL EQUIPO Ramón Silva-Marisol Quintero OBJETIVO Implementar Trabajo Estándar en la línea de producción de Cubo Rueda M300																																					
INTEGRANTES																																							
Marisol Quintero, Ramón Silva, Martín Beltrán																																							
ITEM	ACTIVIDADES	ABRIL				MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE				OCTUBRE				NOVIEMBRE				DICIEMBRE				RESPONSABLES	% E J E C .
		I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV	I	II	III	IV		
1	DIAGNOSTICO DE HALLAZGOS LINEA DE CUBO RUEDA M300																																					MarisolQ-Martin B	
2	PRESENTACION DEL PROYECTO MES																																					MarisolQ-Martin B	
3	DESARROLLO DE LA JORNADA KAIZEN																																					MarisolQ-Martin B	
4	DESARROLLO DE ESTANDARES																																					MarisolQ-Martin B	
5	ENTRENAMIENTO ESTANTARIZADO																																					MarisolQ-Martin B	
6	ENTREGA DE TRABAJO ESTANDAR A LA LINEA																																					MarisolQ-Martin B	
		Nueva Celda: Sundstrand-Fisher-Avenger																																					

ANEXO 22. PLANEACIÓN JORNADAS KAIZEN

FASE KAIZEN I LINEA CUBO RUEDA

FECHA: Abril 15 de 2011 NOMBRE: *Johan Guerrero*
 HORA: 8:00 a.m - 2:00 p.m *Hania Nuñez*

MÁQUINA	ACTIVIDAD	FASE	DURACIÓN ESTIMADA (min)	EQUIPO	MATERIALES	COSTO CONVENCIONAL	AVANCE			OBSERVACIONES
							25%	50%	100%	
TORNO FISHER 3	Limpieza interna de la máquina	INT	90'		Lanilla, limpiador					
	Limpieza externa de la máquina (incluido el hidráulico)	INT	90'		Lanilla, limpiador					
	Ubicación y demarcación de herramientas e insertos	INT			Cable, soldadura, caucho-suela					
	Ubicación y demarcación de la mesa de instrumentos de medición	INT	60'							
	Demarcación de zonas	INT	60'		Pintura, brochas					
	Rediseñar guardas frontales (fuga de refrigerante)	EXT								
	Limpieza y orden del estante de dispositivos	INT								
	Adecuación de contenedores de metal para viruta	INT								
OPORTUNIDADES DE MEJORA: HACER GUARDA PARA EVITAR FUGA EN EL TRANSPORTE TADOE										

FASE KAIZEN LINEA CUBO RUEDA

FECHA: Abril 15 de 2011 NOMBRE: *Benson Ordoñez*
 HORA: 6:00 a.m - 2:00 p.m *Berman Amoya*

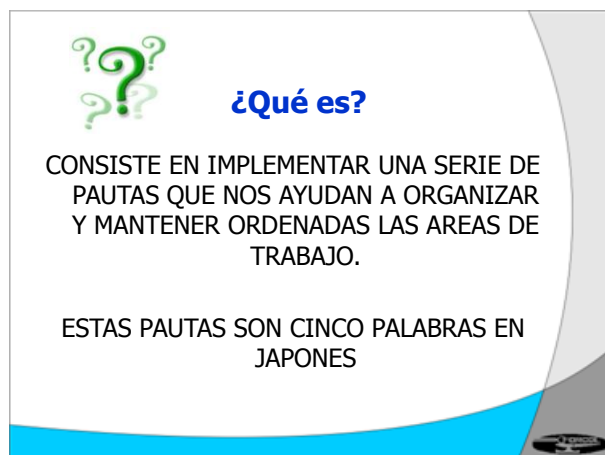
MÁQUINA	ACTIVIDAD	FASE	DURACIÓN ESTIMADA (min)	EQUIPO	MATERIALES	COSTO CONVENCIONAL	AVANCE			OBSERVACIONES
							25%	50%	100%	
TORNO AVENGER	Limpieza interna de la máquina	INT	90'		Lanilla, limpiador					Se pintaron las mesas de Medición en un tiempo 90'
	Limpieza externa de la máquina (incluido el hidráulico)	INT	90'		Lanilla, limpiador					
	Ubicación y demarcación de herramientas e insertos	INT	60'		Cable, soldadura, caucho-suela					
	Ubicación y demarcación de la mesa de instrumentos de medición	INT	60'							
	Demarcación de zonas	INT	60'		Pintura, brochas					
	Rediseñar guardas frontales (fuga de refrigerante)	EXT								
	Adecuación de contenedores de metal para viruta	INT								
OPORTUNIDADES DE MEJORA: Instalar un extractor en el Avenger, ya que se incrementa el calor en la Máquina y al abrir la puerta todo el vapor nos da en la cara, ocasionando molestias y dolores de cabeza.										

ANEXO 23. PRESENTACIÓN 5S'S

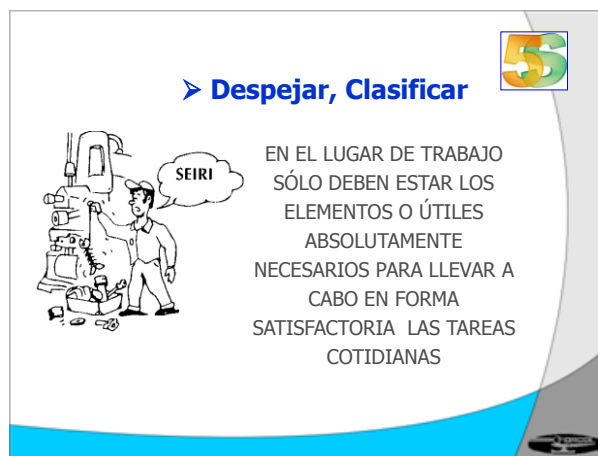
Diapositiva 1




Diapositiva 2



Diapositiva 3



Diapositiva 4



5

➤ **Orden**

AQUELLOS ELEMENTOS QUE SON NECESARIOS EN EL PUESTO DE TRABAJO DEBEN ESTAR ORGANIZADOS PARA FACILITAR SU LOCALIZACION, UTILIZACION Y DEVOLUCION

Diapositiva 5



5

➤ **Limpieza**

SE DEBEN MANTENER PULCROS Y LIMPIOS LOS PUESTOS DE TRABAJO, PASILLOS Y DEMAS AREAS DE LA EMPRESA

Diapositiva 6




5

➤ **Estado de Limpieza**



MECANISMOS DE VERIFICACION Y SEGUIMIENTO PARA ASEGURAR EL CUMPLIMIENTO DE LAS TRES ESES OPERATIVAS

Diapositiva 7



> Disciplina

CONSISTE EN CREAR EL AMBIENTE PROPICIO PARA QUE LAS CINCO ESES SE CONVIERTAN EN UN HABITO Y PUEDAN POSTERIORMENTE HACER PARTE DE LA CULTURA ORGANIZACIONAL



ANEXO 24. EJECUCIÓN JORNADAS KAIZEN

Ilustración 5. Jornadas 5's Forja



Ilustración 6. Jornadas 5's Mecanizado



Ilustración 7. Demarcación de zonas



Ilustración 8. Zonas demarcadas



ANEXO 25. FORMATO LISTA DE CHEQUEO 5'S

LISTA DE CHEQUEO PARA CONTROL DE ESTADO DE 5'S		5'S MANUFACTURA ESTANDAR										LINEA:	CUBO RUEDA			PAGINA:	1	DE	2	MES:																																					
		OBJETIVO	MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR LA MISMA										MAQUINA				FRECUENCIA:	INICIO CADA TURNO																																							
													DESCRIP. OP.				CONTESTAR	"S" SI ES "SI"	"N" SI ES "NO"																																						
													RESPONSABLE	OPERARIO				NA: NO APLICA	TN: TURNO NO TRABAJADO.																																						
ITEMS A EVALUAR		DIAS																																																							
		1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16																									
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3																							
1	Está el operario usando los elementos de protección personal, está limpio y portando su uniforme?																																																								
2	Está el área de trabajo limpia, libre de residuos, cables y mangueras están organizados, las áreas estan demarcadas, y los elementos bien ubicados?																																																								
3	La(s) máquina(s) esta libre de fugas(líquidos, aire y/o sólidos), la(s) bandeja(s) de la(s)máquina(s) está(n) limpia(s)(no tienen residuos) ?																																																								
4	Están ubicados correctamente y en buen estado los instrumentos de medición?																																																								
5	Están ubicadas correctamente las herramientas?																																																								
6	Están publicados y actualizados los documentos de Trabajo Estandarizado, y todos los demás incluidos en el sistema de Calidad?																																																								
7	Está correctamente identificado el material en proceso?																																																								
RESPONSABLE:																		NOMBRE:				APELLIDO:																																			
ITEMS A EVALUAR		DIAS																																																							
		17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31																											
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3																							
1	Está el operario usando los elementos de protección personal, está limpio y portando su uniforme?																																																								
2	Está el área de trabajo limpia, libre de residuos, cables y mangueras están organizados, las áreas estan demarcadas, y los elementos bien ubicados?																																																								
3	La(s) máquina(s) esta libre de fugas(líquidos, aire y/o sólidos), la(s) bandeja(s) de la(s)máquina(s) está(n) limpia(s)(no tienen residuos) ?																																																								
4	Están ubicados correctamente y en buen estado los instrumentos de medición?																																																								
5	Están ubicadas correctamente las herramientas?																																																								
6	Están publicados y actualizados los documentos de Trabajo Estandarizado, y todos los demás incluidos en el sistema de Calidad?																																																								
7	Está correctamente identificado el material en proceso?																																																								
RESPONSABLE:																		NOMBRE:				APELLIDO:																																			



LISTA DE CHEQUEO PARA CONTROL DE ESTADO DE 5'S

5'S MANUFACTURA ESTANDAR

LÍNEA:

CURSO RUEDA

PÁGINA:

1 DE 2 MES AGOSTO

OBJETIVO

MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR LA MISMA

MAQUINA

FISHER 3

FRECUENCIA:

INICIO CADA TURNO

DESCRIP. OP.

CICLO I

CONTESTAR

"SI" SI ES "NO" "SI" SI ES "NO"

OPERARIO

OPERARIO


CONTESTAR

SI NO AFILIA SI TURNO NO TRABAJADO

ITEMS A EVALUAR	DIAS																															
	1		2		3		4		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1. Está el operario usando los elementos de protección personal, está limpio y portando su uniforme?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
2. Esta el área de trabajo limpia, libre de residuos, cables y mangueras están organizados, las áreas están demarcadas, y los elementos bien ubicados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
3. La(s) máquina(s) esta libre de fugas(liquidos, aire y/o aceites), la(s) bandeja(s) de la(s)máquina(s) está(n) limpia(s)(no tienen residuos) ?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
4. Están ubicados correctamente y en buen estado los instrumentos de medición?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
5. Están ubicadas correctamente las herramientas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6. Están publicados y actualizados los documentos de Trabajo Estándarizado, y todos los demás incluidos en el sistema de Calidad?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7. Está correctamente identificado el material en proceso?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
RESPONSABLE:	NOMBRE:		J U G J J J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G			
	APELLIDO:		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S			

ITEMS A EVALUAR	DIAS																													
	17		18		19		20		21		22		23		24		25		26		27		28		29		30		31	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO		
1. Está el operario usando los elementos de protección personal, está limpio y portando su uniforme?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2. Esta el área de trabajo limpia, libre de residuos, cables y mangueras están organizados, las áreas están demarcadas, y los elementos bien ubicados?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
3. La(s) máquina(s) esta libre de fugas(liquidos, aire y/o aceites), la(s) bandeja(s) de la(s)máquina(s) está(n) limpia(s)(no tienen residuos) ?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4. Están ubicados correctamente y en buen estado los instrumentos de medición?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5. Están ubicadas correctamente las herramientas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6. Están publicados y actualizados los documentos de Trabajo Estándarizado, y todos los demás incluidos en el sistema de Calidad?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7. Está correctamente identificado el material en proceso?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
RESPONSABLE:	NOMBRE:		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G		G J J G J J G J J G J J G J J G	
	APELLIDO:		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S		G S J G S G G S S G S G S S G S S			

FECHA	HALLAZGO	CAUSA RAIZ	ACCION	RESPONSABLE	FECHA PROPUESTA	FECHA CUMPLIMIENTO
18-ago-11	Fuga aceite toro sustancia					
18-ago-11	Falta volver a demarcar linea	la parte zona demarcada	volver a demarcar zona	Toda la linea	18-ago-11	18-ago-11
19-ago-11	Fuga de toradina en el fisher y sustancia	pacientes de las piscinas presentas				
19-ago-11		Fugas y no hay accion para separarlas				
20-ago-11	se halla saludos en el sustancia fuga de toradina en el fisher y sustancia	* No hizo asco el del turno anterior *				
22-ago-11	se halla un charco de toradina que produce una banda que recoge la toradina del fisher	* estaba en banda de toradina que llena de toradina				
22-ago-11	fuga toradina en el fisher	* fuga en el fisher				
24-ago-11	fuga toradina en el fisher	* fuga en el fisher				
27-ago-11	fuga toradina en el fisher					

 LISTA DE CHEQUEO PARA CONTROL DE ESTADO DE 5'S		5'S MANUFACTURA ESTANDAR				LÍNEA:	DUBO FLECHA	PÁGINA:	1 DE 2 MES: AGOSTO							
OBJETIVO	MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR LA MISMA				MAQUINA:	AVANZAR	FRECUENCIA:	INDIC. CADA TURNO								
					DESCRIP. OP.	CICLO #	CONTINUAR	"SI" "SÍ" "SI"	"NO" "NO"							
					RESPONSABLE	OPERARIO		HA SIDO APLICADO	EN TURNO O TODA UNA?							
ITEMS A EVALUAR	DIAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	Está el operario usando los elementos de protección personal, está limpio y portando su uniforme?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
2	Esta el área de trabajo limpia, libre de residuos, cables y mangueras estén organizadas, las áreas están demarcadas, y los elementos bien ubicados?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
3	La(s) máquina(s) está libre de fugas(líquidos, aire y/o sólidos), la(s) bandeja(s) de la(s)máquina(s) está(án) limpia(s)(no tienen residuos)?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
4	Están ubicados correctamente y en buen estado los instrumentos de medición?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
5	Están ubicados correctamente las herramientas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
6	Están publicados y actualizados los documentos de Trabajo Estandarizado, y todos los demás incluidos en el sistema de Calidad?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
7	Está correctamente identificado el material en proceso?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
RESPONSABLE:	NOMBRE:	E G N E B P E G P P E N E G N P B N E G N E B N E G N G Z N G E N G E N G E W B E P O E N G P N														
	APELLIDO:	A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V														
ITEMS A EVALUAR	DIAS															
	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
1	Está el operario usando los elementos de protección personal, está limpio y portando su uniforme?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
2	Esta el área de trabajo limpia, libre de residuos, cables y mangueras estén organizadas, las áreas están demarcadas, y los elementos bien ubicados?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
3	La(s) máquina(s) está libre de fugas(líquidos, aire y/o sólidos), la(s) bandeja(s) de la(s)máquina(s) está(án) limpia(s)(no tienen residuos)?	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
4	Están ubicados correctamente y en buen estado los instrumentos de medición?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
5	Están ubicados correctamente las herramientas?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
6	Están publicados y actualizados los documentos de Trabajo Estandarizado, y todos los demás incluidos en el sistema de Calidad?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
7	Está correctamente identificado el material en proceso?	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	
RESPONSABLE:	NOMBRE:	G P N G Y N G F N G N C G T O G N T G M P E N G E N E G N E G N G N G N P N														
	APELLIDO:	A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V A A V														

F3-006-0511 Rev. 01
































ANEXO 26. DOCUMENTOS TRABAJO ESTÁNDAR FORJA

Sierra Cosen

FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LÍNEA:	CELDA DE CORTE	PÁGINA	1 DE 1																								
		MAQUINA:	SIERRA COSEN	CODIGO:																									
		DESCRIPCION DE LA OPERACION:	CORTE DE MATERIAL	FRECUENCIA DE INSPECCION:	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																								
		RESPONSABLE:	OPERARIO	ELABORÓ:	EQUIPO MES																								
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S	1. SELECCIONAR	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO																									
	2. ORDENAR																												
	3. LIMPIAR																												
	4. MANTENER																												
	5. ESTANDARIZAR																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #e0ffe0;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">FRECUENCIA:</th> <th style="width: 50%;">POR TURNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>BANDEJA DE ENTRADA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CANASTA SALIDA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>TABLERO DE CONTROL</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td> </tr> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffffe0;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">FRECUENCIA:</th> <th style="width: 50%;">MENSUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> </tr> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO</td> </tr> </tbody> </table>						RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA	2	BANDEJA DE ENTRADA DE MATERIAL	3	CANASTA SALIDA DE MATERIAL	4	TABLERO DE CONTROL	5	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS	RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)		FRECUENCIA:	MENSUAL			¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)																													
FRECUENCIA:	POR TURNO																												
1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA																												
2	BANDEJA DE ENTRADA DE MATERIAL																												
3	CANASTA SALIDA DE MATERIAL																												
4	TABLERO DE CONTROL																												
5	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																												
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																												
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)																													
FRECUENCIA:	MENSUAL																												
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO																												
NIV. REV.	CAMBIO	REALIZADO POR:	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET..	Vo Bo OPERARIO.	FECHA	OBSERVACIONES:																						
-	LIBERADO	EQUIPO MES																											
		APROBO: L. SARMIENTO		COPIA: SIERRA COSEN		ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE																							
		CARGO: COORD. PROD.		ORIGINAL: COMPUTADOR PRACTICANTE		PRACTICANTE																							









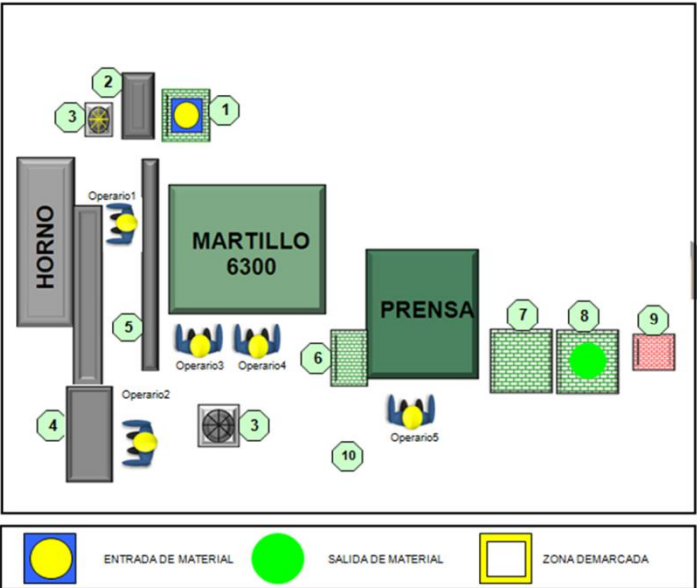
CORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINA	
		HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)				NIP: Numero de parte P.A.P: Puesta a Punto P.C: Plan de control C.E.P: Control estadístico del proceso O.P.L: Lección de un punto L.C.H: Lista de chequeo		1 DE 1	
ELDA: CORTE		MAQUINA: SIERRA COSEN				CODIGO DEL DOCUMENTO DOC. BASICO <input checked="" type="checkbox"/>		DOC. OPCIONAL <input type="checkbox"/>	
DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN		CORTE DE MATERIAL PARA FORJA				TIPOS DE DESPERDICIOS ESPERA ● INVENTARIOS ● CAMINATAS ● SOBREPROCESO ● RETRASAJOS ● TRANSPORTE ● SCRAP ●		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL 	
TEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS		TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)		SIMBOLOS Riego Ambiental ● Chequeo de Calidad ◇ Seguridad del Operador +			
		TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA					
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
		Tiempo actividades ciclicas / desperdicio (seg.)							
		Total tiempo de ciclico (segundos)		0,00					
TEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS		TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)					
		TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA					
		Tiempo actividades aciclicas / desperdicio (seg)							
		Total tiempo de Actividades aciclicas		0,00					
		Total tiempo ciclico + tiempo aciclico / pieza		0,00					
		TAKT TIME MES:							
NIVEL DE REVISION						OBSERVACIONES:			
NIVEL REV.	CAMBIO		REALIZAD O POR	Yo Bo COORD.	Yo Bo LET	Yo Bo OPERADOR	FECHA		
-	LIBERADO		EQUIPO MES						
						APROBO: Liveth Sarmiento COPIA: Puerto de trabajo REGISTRO ARCHIVO CARGO: Coord. Producción ORIGINAL: Computador Practicante Computador Practicante			

Entrada de Material (Yellow circle) Salida de Material (Green circle) Zona Demarcada (Yellow square)

		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS	PAGINAS		
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION		SIMBOLOS		N/P : NUMERO PARTE	CODIGO DOC.		
LINEA: CORTE	MAQUINA (S): SIERRA COSEN					O.P.L : LECCION DE UN PUNTO			
DESCRIPCION DE LA	CORTE DE ACERO PARA FORJA					L.CH : LISTA DE CHEQUEO	APROBO: L. Sarmiento		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>	DOCUMENTO OPCIONAL	<input type="checkbox"/>	C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	CARGO: COORD. PRODUCCION		
						P.A.P : PUESTA A PUNTO	REGISTRO ARCHIVO		
						P.C : PLAN DE CONTROL	COMPUTADOR PRACTICANTE		
ITEM No	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
1	Cargar varillas		 Utilizando guantes ruede con las manos dos varillas hacia las guías de corte de la máquina.	Para iniciar el proceso de despunte en el extremo de la varilla.	7	Cerrar mordazas		 En el tablero de mando gire las perillas correspondientes para el posicionamiento y cierre de las prensas delantera y trasera.	Para presnar las varillas a ser despuntadas.
2	Programar ciclo manual		 Gire la perilla al icono de la mano ubicado en el tablero de control de la máquina.	Para permitir la realización de un ciclo manual de verificación.	8	Activar ciclo		 En el tablero de mando oprimir el pulsador de inicio de ciclo, realizar el despunte y ubicar la punta en la caja de retal de forja.	Prepara la varilla para dar inicio a la operación de corte automático.
3	Ajustar la velocidad de la cinta		 Ajuste la velocidad de la cinta con el boton correspondiente en el tablero de control.	Para la correcta realización del proceso.	9	Realizar el primer corte automático del tocho.		 En el tablero de mando oprimir el boton de inicio de ciclo, realizar el corte del primer tramo.	Para permitir la verificación de la medición del primer tocho.
4	Ajustar el avance de la máquina		 Ajuste el avance de corte con el boton correspondiente en el tablero de control.	Para la correcta realización del proceso.	10	Medir el primer tocho cortado		 Realizar la medición del primer tramo de acuerdo con el metodo especificaco en el plan de control.	Para asegurar que el producto esté dentro de especificaciones y garantizarle la calidad al cliente.
5	Abrir mordazas		 En el tablero de mando gire las perillas correspondientes para el posicionamiento y apertura de las prensas delantera y trasera	Para permitir el ingreso de las varillas a ser cortadas		Plan de Reaccion		Si no....parar el proceso e informar al LET, revisar y ajustar la puesta a punto, inspeccionar 100% el material en proceso.	Para evitar material discrepante ante el cliente
6	Nivelar varilla		 Utilizando guantes deslice las dos varillas hasta la posición de corte debajo de la sierra para despuntar no mas de 1" de longitud.	Para garantizar la longitud de los tochos.	11	Programar ciclo Automático		 Gire la perilla al icono de la carro ubicado en el tablero de control de la máquina.	Para permitir la realización del ciclo automático de la máquina.



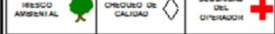










FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		NIP : NUMERO PARTE		CODIGO DOC.	
LINEA: CORTE		MAQUINA (S): SIERRA COSEN				O.P.L : LECCION DE UN PUNTO			
DESCRIPCION DE LA OPERACION		CORTE DE ACERO PARA FORJA				L.CH : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: L. Sarmiento	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL		DOCUMENTO BASICO <input checked="" type="checkbox"/>		DOCUMENTO OPCIONAL <input type="checkbox"/>		C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	
						P.A.P : PUESTA A PUNTO		CARGO: COORD. PRODUCCION	
						P.C : PLAN DE CONTROL		REGISTRO ARCHIVO	
								COMPUTADOR PRACTICANTE	
ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
12	Realizar corte automático de toda la longitud de la varilla.	+	En el tablero de mando oprimir el boton de inicio de ciclo para realizar el corte automático de toda la varilla.	Para realizar el corte automático de toda la varilla.		Inicie actividades en el item 1	Inicie actividades en el item 1		
13	Abrir la prensa trasera Y delantera	+	Utilizando las perillas correspondientes en el tablero de mando.	Para liberar extremo final de la varilla.					
14	Posicionar el extremo final de la varilla.	+	Manualmente deslice el extremo de las varillas, cierre manualmente las prensas y de medida al último tocho de la varilla a cortar.	Para aprovechamiento de materia prima.					
15	Cerrar la prensa delantera.	+	Utilizando las perillas correspondientes en el tablero de mando.	Para disponer la máquina para corte.					
16	Dar ciclo		En el tablero de mando oprimir el boton de inicio de ciclo para realizar el corte del extremo final de la varilla.	Para realizar el corte del extremo de la varilla.					
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION				
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vº Bº COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vº Bº COORD. / LET / OPERARIO	FECHA
-	LIBERADO	EQUIPOMES							

- Celda Martillo 6300

 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LÍNEA:	CUBO RUEDA <th>PÁGINA</th> <td>1 DE 1</td>	PÁGINA	1 DE 1																									
OBJETIVO:		MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO	MAQUINA:	CELDA MARTILLO 6300	CODIGO:																									
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S		1. SELECCIONAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. MANTENER 5. ESTANDARIZAR	DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN	FORJADO DE LA PIEZA	FRECUENCIA DE INSPECCION.	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																								
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		   	RESPONSABLE:	OPERARIO	ELABORÓ:	EQUIPO MES																								
ELEMENTOS DE ASEO		  																												
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 50%;"> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>POR TURNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>CANASTA ENTRADA DE MATERIAL</td></tr> <tr><td>2</td><td>TANQUE DE ENFRIAMIENTO DE GANCHOS</td></tr> <tr><td>3</td><td>VENTILADORES</td></tr> <tr><td>4</td><td>TOBOGANES</td></tr> <tr><td>5</td><td>PANTALLA PROTECTORA</td></tr> <tr><td>6</td><td>MESA PRENSA</td></tr> <tr><td>7</td><td>CANASTA PARA LA REBABA</td></tr> <tr><td>8</td><td>CANASTA SALIDA DE MATERIAL</td></tr> <tr><td>9</td><td>CANASTA PARA SCRAP</td></tr> <tr><td>10</td><td>PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td></tr> </tbody> </table> <p>¿ QUE ? MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</p> </div> </div>							RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL	2	TANQUE DE ENFRIAMIENTO DE GANCHOS	3	VENTILADORES	4	TOBOGANES	5	PANTALLA PROTECTORA	6	MESA PRENSA	7	CANASTA PARA LA REBABA	8	CANASTA SALIDA DE MATERIAL	9	CANASTA PARA SCRAP	10	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)																														
FRECUENCIA:	POR TURNO																													
1	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL																													
2	TANQUE DE ENFRIAMIENTO DE GANCHOS																													
3	VENTILADORES																													
4	TOBOGANES																													
5	PANTALLA PROTECTORA																													
6	MESA PRENSA																													
7	CANASTA PARA LA REBABA																													
8	CANASTA SALIDA DE MATERIAL																													
9	CANASTA PARA SCRAP																													
10	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																													
NIV. REV.	CAMBIO	REALIZADO POR:	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET..	Vo Bo OPERARIO.	FECHA																								
-	LIBERADO	EQUIPO MES																												
OBSERVACIONES:																														
APROBO: L. SARMIENTO			COPIA: PUESTO DE TRABAJO		ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE																									
CARGO: COORD. PROD.			ORIGINAL: COMPUTADOR PRACTICANTE		COMPUTADOR PRACTICANTE																									










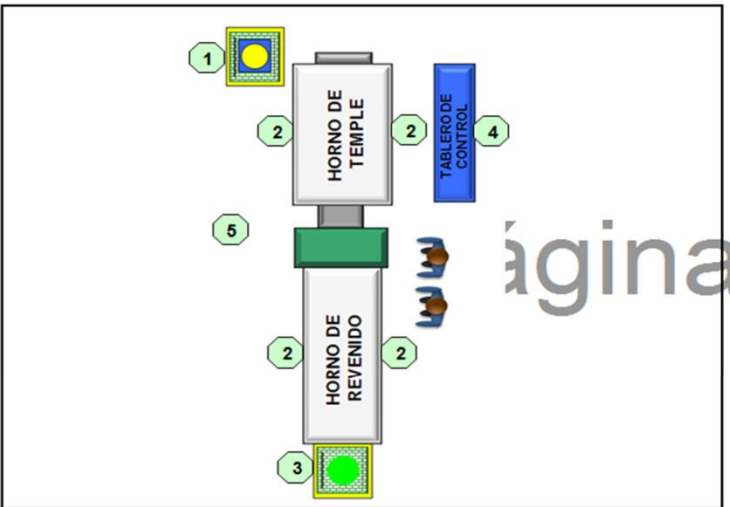









		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)			ABRUEVIATURAS NP : Numero de parte P.A.P : Puesta a Punto P.C : Plan de control C.E.P : Control estadístico del proceso O.P.L : Loción de un punto L.CH : Lista de chequeo		PAGINA	1 DE 1		
		HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)					CODIGO DEL DOCUMENTO			
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINAS:	HORNO, MARTILLO, PRENSA					DOC. BASICO <input checked="" type="checkbox"/>		
								DOC. OPCIONAL <input type="checkbox"/>		
DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN					TIPOS DE DESPERDICIOS		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL			
FORJA DE LA PIEZA					ESPERAS ● INVENTARIOS ● CAMINATAS ● SOBREPASE ● RETRAJOS ● TRANSPORTE ● SCRAP ●		 SIMBOLOS: Riesgo Ambiental ● Chequeo de Calidad ◇ Seguridad del Operador +			
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)							
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA					
1		SACAR UN TOCHO DEL HORNO								
2		TRASLADAR EL TOCHO HASTA EL MARTILLO								
3		OPRIMIR EL PEDAL								
4		TRASLADAR LA PIEZA HASTA LA MATRIZ								
5		OPRIMIR EL PEDAL								
6		LUBRICAR LA MATRIZ								
7		OPRIMIR EL PEDAL								
8		REPETIR LOS ITEMS 6 Y 7								
9		COLOCAR LA PIEZA EN LA MESA								
10		POSICIONAR LA PIEZA EN LA DESBARBADORA								
11		BAJAR PALANCA DE ACCIONAMIENTO								
12		TRASLADAR PIEZA HASTA LA ESQUINA DE LA PIEZA								
13		RETRAR REBABA								
14		POSICIONAR PIEZA EN CANASTA DE SALIDA DE MATERIAL								
15		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1 O CARGUE EL HORNO CADA 50 PIEZAS								
16		CARGAR HORNO								
Tiempo actividades ciclicas / desperdicio (seg.)										
Total tiempo de ciclico (segundos)				0,00						
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)							
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA					
Tiempo actividades aciclicas / desperdicio (seg)										
Total tiempo de Actividades aciclicas				0,00						
Total tiempo ciclico + tiempo aciclico / pieza				0,00						
TAKT TIME MES:										
NIVEL DE REVISION						OBSERVACIONES:				
NIVEL REV.	CAMBIO		REALIZADO POR	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET				Vo Bo OPERADOR	FECHA
--	LIBERADO		EQUIPO MES							
						APROBADO: Orlano Pedraza	COPIA: Línea Cubo Rueda	REGISTRO ARCHIVO		
						CARGO: Coord. Producción	ORIGINAL: Computador Practicante	Computador Practicante		

ENTRADA DE MATERIAL
 SALIDA DE MATERIAL
 ZONA DEMARCADA

		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		N/P : NUMERO PARTE O.P.L : LECCION DE UN PUNTO		CODIGO DOC.	
LINEA:	MAQUINA (S): Celda Martillo 6300					L.C.H : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: L. Sarmiento	
DESCRIPCION DE LA OPERACION	Horno forja y desbarbado					C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO		CARGO: COORD. PRODUCCION	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>	DOCUMENTO OPCIONAL	<input type="checkbox"/>	P.A.P : PUESTA A PUNTO		REGISTRO ARCHIVO	
						P.C : PLAN DE CONTROL		COMP. PROYECTO MES	
ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
1	Sacar un tocho del horno		Operario 1: con ayuda de un gancho, saque un tocho del horno y deslicelo por el tobogan.	Para darle inicio al proceso, con el tocho a una temperatura de 1200°C	6	Lubricar matriz		Operario 3: Lubrique la matriz con ayuda de la brocha y la manguera de lubricar. Simultaneamente operario 4: levante la pieza para lubricar la matriz inferior	Para que la pieza no se adhiera a la matriz y no se recalque
2	Trasladar el tocho hasta el martillo		Operario 2: con unas pinzas tome el tocho del tobogan y translado hasta el borde del portainsertos en el martillo	Para dar inicio el proceso en el martillo	7	Oprimir el pedal		Operario 4: con el pie derecho oprima en dos ocasiones el pedal gris	Para permitir la correcta lubricación
3	Oprimir el pedal		Operario 4: con el pie derecho oprima el pedal gris	Para darle la preforma a la pieza	8	Repetir los items 6 y 7		Repetir los items 6 y 7	
4	Trasladar la pieza hasta la matriz		Operario 4: Con unas pinzas translade la pieza hasta la matriz. Simultaneamente:	Para ubicar la pieza y darle la forma	9	Colocar la pieza en la mesa		Operario 4: Con unas pinzas tome la pieza desde la matriz, y coloquela sobre la mesa al lado de la desbarbadora	Para permitir la continuación del proceso de desbarbado
			Operario 3: lubrique la matriz con ayuda de la brocha y la manguera de lubricar.		10	Posicionar la pieza en la desbarbadora		Operario 5: Tome la pieza de la mesa y posicione la en la cuchilla contorno de la máquina desbarbadora	Para iniciar la operación de desbarbado
5	Oprimir el pedal		Operario 4: con el pie derecho oprima el pedal gris	Para darle la forma a la pieza					

FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS				
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		NIP : NUMERO PARTE D.P.L : LECCION DE UN PUNTO		CODIGO DOC.				
LINEA:	MAQUINA (S): Celda Martillo 6300					L.C.H : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: L. Sarmiento				
DESCRIPCION DE LA OPERACION	Horno forja y desbarbado					C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO		CARGO: COORD. PRODUCCION				
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>	DOCUMENTO OPCIONAL	<input type="checkbox"/>	P.A.P : PUESTA A PUNTO		REGISTRO ARCHIVO				
						P.C : PLAN DE CONTROL		COMP. PROYECTO MES				
ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?			
11	Bajar palanca de accionamiento		Con las pinzas o con la mano derecha baje la palanca de accionamiento de la prensa	Para quitar la rebaba de la pieza	15	Inicie actividades en el item 1 o cargue el horno cada 50 piezas		Ubíquese frente al horno e inicie actividades en elitem No 1, o ubíquese frente al contenedor entrada de material, si el horno se encuentra sin piezas.	Porque si el horno se encuentra sin material, el operario debe cargar 50 tochos del contenedor de entrada de material.			
12	Trasladar pieza hasta esquina de la prensa		Con las pinzas retire la pieza desbarbada y trasladela hasta la esquina de la prensa	Para mantenerla temporalmente				16	Cargar horno		Tome tochos del contenedor de entrada de material y ubíquelos en el horno	Para permitir el inicio del ciclo
13	Retirar rebaba		Con la mano derecha, suba la palanca, simultaneamente, con las pinzas en la mano izquierda, retire la rebaba y ubíquela en la canasta de rebaba.	Para evitar que la prensa se estrelle y poder posicionar otra pieza								
14	Posicionar pieza en canasta de salida de material		Con las pinzas tome la pieza desde la esquina de la prensa, y posicione la en la canasta de salida de material	Para almacenar las piezas en la canasta de salida de material								
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION							
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA			
-	LIBERADO	EQUIPOMES										

- Tratamiento térmico

 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LINEA:	TATAMIENTO TERMICO	PAGINA:	1 DE 1																											
OBJETIVO:		MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO	MAQUINA:	HORNOS DE TEMPLE Y REVENIDO	CODIGO:																											
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S		1. SELECCIONAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. MANTENER 5. ESTANDARIZAR	DESCRIPCION DE LA OPERACION	TEMPLE Y REVENIDO DE CUBO RUEDA	FRECUENCIA DE INSPECCION.	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																										
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		    	RESPONSABLE:	OPERARIOS	ELABORÓ:	EQUIPO MES																										
ELEMENTOS DE ASEO		  																														
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  </div> <div style="width: 45%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #e0ffe0;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">FRECUENCIA:</th> <th style="width: 50%;">POR TURNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>CANASTA DE ENTRADA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PARTE FRONTAL, TRASERA Y LATERAL DE LOS HORNOS</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CANASTA DE SALIDA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>TABLERO DE CONTROL</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">¿ QUE ?</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffffe0;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th style="width: 50%;">FRECUENCIA:</th> <th style="width: 50%;">MENSUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">¿ QUE ?</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MANTENER LIMPIOS LOS EQUIPOS</td> </tr> </tbody> </table> </div> </div>							RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	CANASTA DE ENTRADA DE MATERIAL	2	PARTE FRONTAL, TRASERA Y LATERAL DE LOS HORNOS	3	CANASTA DE SALIDA DE MATERIAL	4	TABLERO DE CONTROL	5	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	¿ QUE ?		MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS		RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)		FRECUENCIA:	MENSUAL	¿ QUE ?		MANTENER LIMPIOS LOS EQUIPOS	
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)																																
FRECUENCIA:	POR TURNO																															
1	CANASTA DE ENTRADA DE MATERIAL																															
2	PARTE FRONTAL, TRASERA Y LATERAL DE LOS HORNOS																															
3	CANASTA DE SALIDA DE MATERIAL																															
4	TABLERO DE CONTROL																															
5	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																															
¿ QUE ?																																
MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																																
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)																																
FRECUENCIA:	MENSUAL																															
¿ QUE ?																																
MANTENER LIMPIOS LOS EQUIPOS																																
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px;"></td> <td>ENTRADA DE MATERIAL</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>SALIDA DE MATERIAL</td> <td style="width: 20px;"></td> <td>ZONA DEMARCADA</td> </tr> </table>			ENTRADA DE MATERIAL		SALIDA DE MATERIAL		ZONA DEMARCADA																									
	ENTRADA DE MATERIAL		SALIDA DE MATERIAL		ZONA DEMARCADA																											
NIV. REV.	CAMBIO	REALIZADO POR:	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET..	Vo Bo OPERARIO.	FECHA																										
-	LIBERADO	EQUIPO MES																														
OBSERVACIONES:																																
APROBO: L. SARMENTI		COPIA: PUESTO DE TRABAJO		REGISTRO ARCHIVO:																												
CARGO: COORD. PROD.		ORIGINAL: MEDIO ELECTRONIC		COMPUTADOR PRACTICANTE																												









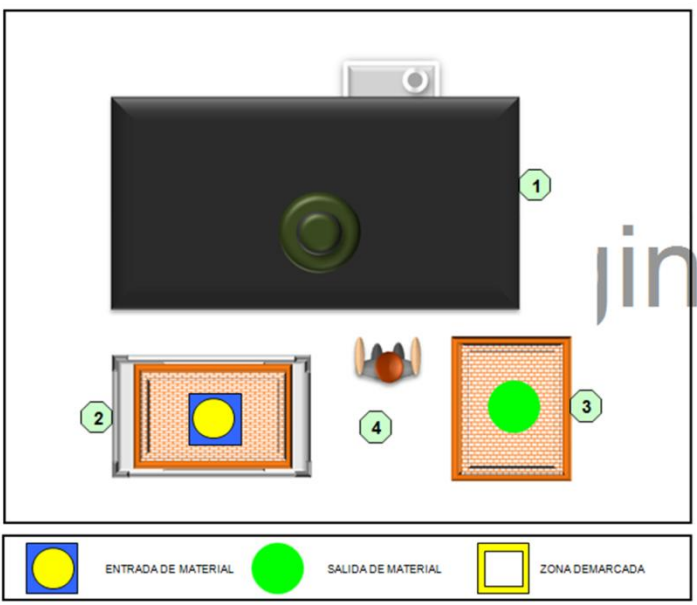



FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINA	1001
		HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)				N/P: Número de parte P.A.P: Pieceta a Punto P.C: Plan de control C.E.P: Control estadístico del proceso O.P.I: Lección de un punto L.C.H: Lista de chequeo		CODIGO DEL DOCUMENTO	
CELA: TRATAMIENTO	MAQUINA:	HORNO TEMPLE Y REVENIDO						DOC. BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>
								DOC. OPCIONAL	<input type="checkbox"/>
DESCRIP. DE LA OPERACIÓN.		TEMPLE Y REVENIDO DE CUBO RUEDA				TIPOS DE DESPERDICIOS		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)			ESPERAS ● INVENTARIOS ● CAMINATAS ● SOBREPASESO ● RETRAJAJOS ● TRANSPORTE ● BORAP ●	Seguridad del Operador Seguridad del Operador Seguridad del Operador Seguridad del Operador Seguridad del Operador		
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA		SIMBOLOS	Ringa Ambiental Chequeo de Calidad Seguridad del Operador	
1		VERIFICAR TEMPERATURA DEL HORNO							
2		CARGAR LA BANDEJA CON PIEZAS							
3		ACTIVAR EL CONTROL DEL HORNO							
4		CERRAR LA PUERTA DEL HORNO							
5		ORDENAR LAS PIEZAS EN LA BANDEJA DEL HORNO DE REVENIDO CADA TRES CICLOS							
6		ABRIR LA PUERTA DE SALIDA							
7		SACAR LA BANDEJA DEL HORNO							
8		ARROJAR LAS PIEZAS A LA SOLUCION DE HIDROTEMPLE SUSPENDIDA EN AGUA							
9		CERRAR LA PUERTA DEL HORNO							
10		VERIFICAR LA TEMPERATURA DE LA SOLUCION DE HIDROTEMPLE SUSPENDIDA EN AGUA							
11		UBICAR LA BANDEJA EN EL CARRO TRANSPORTADOR							
12		TRANSLADAR LA BANDEJA							
		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1							
Tiempo actividades ciclicas / desperdicio (seg.)									
Total tiempo de ciclico (segundos)			0,00						
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)						
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA				
Tiempo actividades aciclicas / desperdicio (seg)									
Total tiempo de Actividades aciclicas			0,00						
Total tiempo ciclico + tiempo aciclico / pieza			0,00						
TAKT TIME MES:									
NIVEL DE REVISION						OBSERVACIONES:			
NIVEL REV.	CAMBIO		REALIZADO POR	Yo Bo COORD.	Yo Bo LET	Yo Bo OPERADOR	FECHA		
-	LIBERADO								
APROBO: Liveth Zambrano			COPIA: Calidad tratamiento térmico			REGISTRO ARCHIVO			
CARGO: Coordinador Producción			ORIGINAL: Computador practicante			Computador practicante			

CORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS		
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		NIP : NUMERO PARTE		CODIGO DOC.		
MAQUINA (S): HORNO TEMPLE Y REVENIDO						O.P.L : LECCION DE UN PUNTO				
CELA: TRATAMIENTO	TEMPLE Y REVENIDO DE CUBO RUEDA						L.CH : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: L. SARMENTO	
DESCRIPCION DE LA OPERACION	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL TEMPLE DE REVENIDO				DOCUMENTO BASICO <input checked="" type="checkbox"/>		DOCUMENTO OPCIONAL <input type="checkbox"/>		C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	CARGO: COORDINADOR FORJA
VOMBRE DE LA ACTIVIDAD							P.A.P : PUESTA A PUNTO		REGISTRO ARCHIVO	
								P.C : PLAN DE CONTROL		COMP. PRACTICANTE
ITEM No.	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	
1	Verificar Temperatura del Horno	◇	 Utilizando la ayuda visual verifique la temperatura del horno de temple en el tablero de control	Para garantizar el adecuado calentamiento de las piezas a templar	7	Sacar la bandeja del horno	+ ◇	 Con la ayuda de dos ganchos retire la bandeja del horno	Para continuar con el siguiente proceso	
2	Cargar la bandeja con piezas	+	 Tome piezas de la canasta de materia prima y ubíquelas en la bandeja portapiezas, según el tamaño de esta.	Para ingresar las piezas al horno de temple	8	Arrojar las piezas a la solución de hidrotemple suspendida en agua	+	 Con la ayuda de los ganchos, voltee la bandeja para arrojar las piezas a la solución de hidrotemple suspendida en agua	Para que continúe el proceso de revenido	
3	Activar el control del horno		 Active el control para abrir la puerta de entrada del horno y arrastre hasta el interior	Para permitir que la bandeja ingrese al horno	9	Cerrar la puerta del horno	+	 Active el control para cerrar la puerta de salida del horno	Para el inicio de un nuevo ciclo	
4	Cerrar la puerta del horno	+	 Pulse el control para el cierre de la puerta de entrada del horno	Para permitir el inicio del calentamiento de las piezas	10	Verificar la temperatura de la solución de hidrotemple suspendida en agua	◇	 Verifique la temperatura de la solución, con la ayuda del indicador de temperatura ubicado en el tablero de control	Para garantizar la calidad del producto	
5	Ordenar las piezas en la bandeja del horno de Revenido cada tres ciclos	◇ +	 Cada tres ciclos, ubíquese en el horno de revenido y ordene las piezas que han sido normalizadas	Para permitir el correcto proceso de revenido	10	Temperatura fuera de especificación		Si la temperatura es mayor a 37°C, abra la llave ubicada en la parte de atrás del tablero de control	Para permitir que el agua de los tanques disminuya la temperatura	
6	Abrir la puerta de salida		 Active el control para abrir la puerta de salida del horno	Para permitir la salida de la bandeja del horno				Si la temperatura es menor a 34°C, cierre la llave ubicada en la parte de atrás del tablero de control	Para permitir que la temperatura aumente.	

CORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)					ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL			SIMBOLOS		N/P : NUMERO PARTE		CODIGO DOC.	
CELDA: TRATAMIENTO		MAQUINA (S): HORNOS TEMPLE Y REVENIDO					D.P.L : LECCION DE UN PUNTO			
DESCRIPCION DE LA OPERACION		TEMPLE Y REVENIDO DE CUBO RUEDA					L.CH : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: L. SARMIENTO	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL TEMPLE DE REVENIDO			DOCUMENTO BASICO <input checked="" type="checkbox"/>		DOCUMENTO OPCIONAL <input type="checkbox"/>		C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	
							P.A.P : PUESTA A PUNTO		REGISTRO ARCHIVO	
							P.C : PLAN DE CONTROL		COMP. PRACTICANTE	
ITE M No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITE M No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	
11	Ubicar la bandeja en el carro transportador	+	 Ubique la bandeja en el carro transportador	Para poder transportar la bandeja						
12	Transladar la bandeja	+	 Translade la bandeja con el carro transportador hasta la puerta de entrada del horno	Para utilizar la bandeja en un nuevo ciclo						
	Inicie actividades en el item 1		Inicie actividades en el Item 1							
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION					
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vº Bº COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vº Bº COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	
-	LIBERADO	EQUIPO MES								

Página 2

• Inspección por Magnaflux

 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LINEA:		PAGINA			
		MAQUINA:		CODIGO:			
		DESCRIPCION DE LA OPERACION:		FRECUENCIA DE INSPECCION.			
OBJETIVO: MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO		CUBO RUEDA		1 DE 1			
		MAGNAFLUX					
		VERIFICACION DE GREtas		INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO			
		OPERARIO		ELABORÓ: EQUIPO MES			
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S	1. SELECCIONAR	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO   			
	2. ORDENAR						
	3. LIMPIAR						
	4. MANTENER						
	5. ESTANDARIZAR						
 <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;"> ENTRADA DE MATERIAL</div> <div style="text-align: center;"> SALIDA DE MATERIAL</div> <div style="text-align: center;"> ZONA DEMARCADA</div> </div>		RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)					
		FRECUENCIA:		POR TURNO			
		1		PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA			
		2		CANASTA ENTRADA DE MATERIAL			
		3		CANASTA SALIDA DE MATERIAL			
4		PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO					
¿ QUE ?		MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS					
		RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)					
		FRECUENCIA:		MENSUAL			
		¿ QUE ? MANTENER LIMPIO					
NIV. REV. _	CAMBIO LIBERADO	REALIZADO POR: EQUIPO MES	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET.	Vo Bo OPERARIO.	FECHA	OBSERVACIONES:
			APROBO: L. Sarmiento		COPIA: LINEA CUBO RUEDA		ARCHIVO:
			CARGO: COORD.PROD		ORIGINAL: COMPUTADOR PRACTICANTE		COMPUTADOR PRACTICANTE

FORCOL	MANUFACTURA ESTANDAR (MES)			ABREVIATURAS		PAGINA	1 DE 1													
		HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)						CODIGO DEL DOCUMENTO												
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINA: MAGNAFLUX		TIPO DE DESPERDICIOS		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		DOC. BASICO <input checked="" type="checkbox"/>												
DESCRIPCION DE LA OPERACION		INSPECCION DE GRIETAS		TIPO DE DESPERDICIOS		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		DOC. OPCIONAL <input type="checkbox"/>												
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)			TIPO DE DESPERDICIOS		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL												
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA	ESPERA	INVENTARIOS	RETRAJOS	SCRAP	RETRAJOS	SCRAP									
1		DESANCLAR PIEZA																		
2		VERIFICAR PIEZA																		
3		UBICAR PIEZA EN CANASTA DE SALIDA DE MATERIAL																		
4		TOMAR PIEZA DE LA REJILLA DE ENTRADA DE MATERIAL																		
5		ANCLAR PIEZA																		
6		RODIE MAGNAGRO A LA PIEZA																		
7		DAR CAMPO																		
8		INICIE EN EL ITEM 1 O UBIGUESE FRENTE AL CONTENEDOR DE ENTRADA DE MATERIAL																		
9		TOMAR PIEZAS DEL CONTENEDOR DE ENTRADA DE MATERIAL																		
		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1																		
Tiempo actividades ciclicas / desperdicio (seg.)																				
Total tiempo de ciclico (segundos)			0,00																	
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)			TIPO DE DESPERDICIOS				ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL										
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA	ESPERA	INVENTARIOS	RETRAJOS	SCRAP	RETRAJOS	SCRAP	RETRAJOS	SCRAP							
Tiempo actividades aciclicas / desperdicio (seg)																				
Total tiempo de Actividades aciclicas			0,00																	
Total tiempo ciclico + tiempo aciclico / pieza			0,00																	
TAKT TIME MES:																				
NIVEL DE REVISION										OBSERVACIONES:										
NIVEL REY.	CAMBIO			REALIZADO POR	Yo Bo COORD.	Yo Bo LET	Yo Bo OPERADOR	FECHA												
-	LIBERADO			EQUIPO MES																
				APROBADO: Licet Samicato			COPIA: Lines de Producción			REGISTRO ARCHIVO										
				CARGO: Coord. Producción			ORIGINAL: Computador Practicante			Computador Practicante										

ENTRADA DE MATERIAL SALIDA DE MATERIAL ZONA DEMARCADA

		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		N.P. : NUMERO PARTE O.P.L. : LECCION DE UN PUNTO		CODIGO DOC.	
LINEA:	MAQUINA (S): MAGNAFLUX					L.CH : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: L. Sarmiento	
DESCRIPCION DE LA OPERACION	VERIFICACION DE GRIETAS					C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO		CARGO: COORD. PRODUCCION	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>	DOCUMENTO OPCIONAL	<input type="checkbox"/>	P.A.P : PUESTA A PUNTO		REGISTRO ARCHIVO	
						P.C : PLAN DE CONTROL		COMP. PROYECTO MES	
ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
1	Desanclar Pieza		Con el pie derecho oprima el lado derecho del pedal superior ubicado en la parte inferior de la máquina.	Para poder retirar la pieza	5	Anclar pieza		Con la mano izquierda ubique la pieza en las mordazas de la maquina y con el pie derecho oprima el lado izquierdo del pedal superior.	Para comenzar el proceso de verificacion
2	Verificar Pieza		Verifique presencia de grietas en la pieza	Para verificar la calidad de la pieza	6	Rocie magangro a la pieza		Rocie magnagro a la pieza	Para llevar a cabo el proceso de verificacion de grietas
					7	Dar campo		Oprima durante 10 segundos el lado derecho del pedal inferior	Para visualizar la presencia de grietas en la pieza
3	Ubicar pieza en canasta de salida de material		Ubique la pieza en la canasta de salida de material	Para continuar con el proceso	8	Inicie actividades en el ítem No 1 o ubíquese frente al contenedor entrada material.		Ubíquese frente a la magnaflux e inicie actividades en el ítem No 1, o ubíquese frente al contenedor entrada de material, si la rejilla se encuentra sin piezas.	Porque si la rejilla se encuentra sin material, el operario debe cargar piezas de la canasta de entrada de material.
4	Tomar pieza de la rejilla de entrada de material		Tome una pieza de la rejilla de entrada de material	Para iniciar un nuevo proceso					

FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		N/P : NUMERO PARTE O.P.L : LECCION DE UN PUNTO		CODIGO DOC.	
LINEA:	MAQUINA (S): MAGNAFLUX					L.CH : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: L. Sarmiento	
DESCRIPCION DE LA OPERACION	VERIFICACION DE GRIETAS					C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO		CARGO: COORD. PRODUCCION	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>	DOCUMENTO OPCIONAL	<input type="checkbox"/>	P.A.P : PUESTA A PUNTO		REGISTRO ARCHIVO	
						P.C : PLAN DE CONTROL		COMP. PROYECTO MES	
ITEM No.	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
9	Tomar piezas de contenedor entrada de material.		Tome piezas del contenedor entrada de material y ubíquelas en la rejilla de la magnaflux	Para minimizar desplazamientos y evitar lesiones osteomusculares al operario					
	Inicie actividades en el ítem N°1		Inicie actividades en el ítem 1						
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION				
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vº Bº COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vº Bº COORD. / LET / OPERARIO	FECHA
-	LIBERADO	EQUIPO MES							









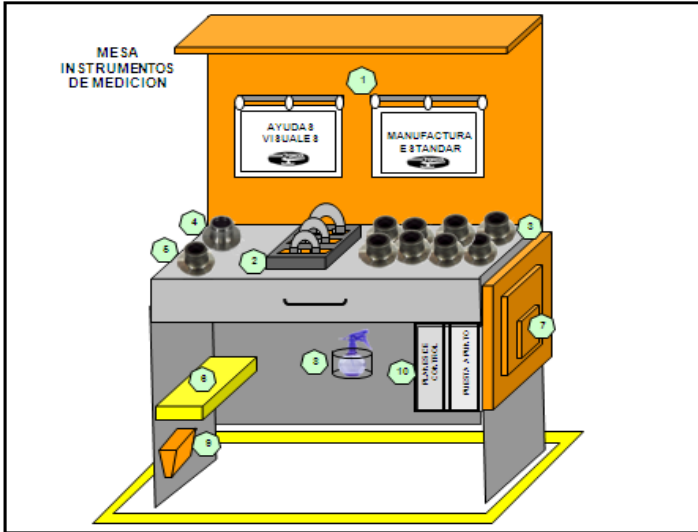

Página 2

ANEXO 27. DOCUMENTOS DE TRABAJO ESTANDAR CUBO RUEDA MECANIZADO









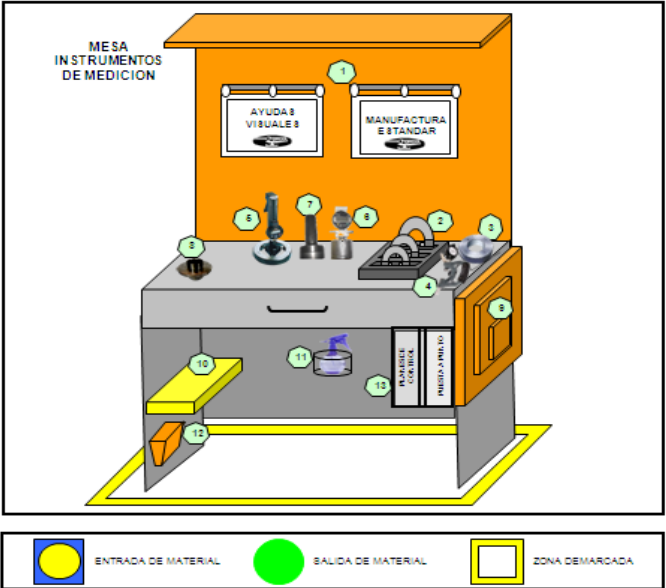
- Sundstrand-Fisher3-Avenger



	FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR				LINEA:	CUBO RUEDA	PAGINA:	1 DE 1																															
	OBJETIVO:		MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO			MAQUINA:	STRAND-FISHER 3-AVENGER	CODIGO:																															
DESCRIPCION DE LA OPERACION:		TORNEADO INTERIOR Y EXTERIOR			RESPONSABLE:	OPERARIO	FRECUENCIA DE INSPECCION:	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																															
ELABORÓ:					EQUIPO MES:																																		
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S	1.	SELECCIONAR	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO																																		
	2.	ORDENAR																																					
	3.	LIMPIAR																																					
	4.	MANTENER																																					
	5.	ESTANDARIZAR																																					
<div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> ENTRADA DE MATERIAL </div> <div style="text-align: center;"> SALIDA DE MATERIAL </div> <div style="text-align: center;"> ZONA DEMARCADA </div> </div>																																							
					<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #e0ffe0;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">FRECUENCIA:</td> <td style="font-size: x-small;">POR TURNO</td> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="font-size: x-small;">1</td><td>PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">2</td><td>CANASTA ENTRADA DE MATERIAL</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">3</td><td>CANASTA SALIDA DE MATERIAL</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">4</td><td>CONTENEDOR Y PISADOR DE VIRUTA</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">5</td><td>MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION (Ver detalle 1)</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">6</td><td>MESA TORNO AVENGER</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">7</td><td>BASE SUNDSTRAND</td></tr> <tr><td style="font-size: x-small;">8</td><td>PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td></tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="background-color: #ffffe0;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">FRECUENCIA:</td> <td style="font-size: x-small;">MENSUAL</td> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="font-size: x-small;">9</td><td>PARTE SUPERIOR DE LA MAQUINA</td></tr> <tr> <td style="font-size: x-small;">¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO</td> </tr> </tbody> </table>					RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA	2	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL	3	CANASTA SALIDA DE MATERIAL	4	CONTENEDOR Y PISADOR DE VIRUTA	5	MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION (Ver detalle 1)	6	MESA TORNO AVENGER	7	BASE SUNDSTRAND	8	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS	RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)		FRECUENCIA:	MENSUAL	9	PARTE SUPERIOR DE LA MAQUINA	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)																																							
FRECUENCIA:	POR TURNO																																						
1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA																																						
2	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL																																						
3	CANASTA SALIDA DE MATERIAL																																						
4	CONTENEDOR Y PISADOR DE VIRUTA																																						
5	MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION (Ver detalle 1)																																						
6	MESA TORNO AVENGER																																						
7	BASE SUNDSTRAND																																						
8	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																																						
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																																						
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)																																							
FRECUENCIA:	MENSUAL																																						
9	PARTE SUPERIOR DE LA MAQUINA																																						
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO																																						
NIV. REV.	CAMBIO	REALIZADO POR:	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET..	Vo Bo OPERARIO.	FECHA	OBSERVACIONES:																																
-	LIBERADO	EQUIPO MES				30-jun-11																																	
						APROBO: O. PEDRAZA	COPIA: LINEA CUBO RUEDA	ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE																															
						CARGO: COORD. PROD.	SIGNAL: COMPUTADOR PRACTICA																																

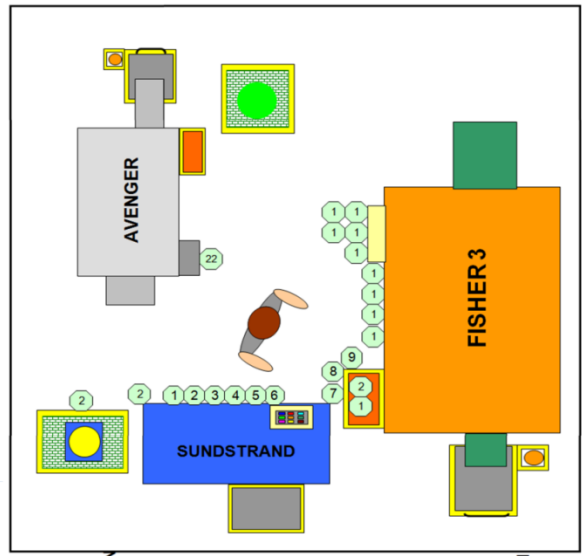
Mesa Trabajo Estándar Fisher 3

 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LINEA:	CUBO RUEDA <th>PAGINA</th> <td>1 DE 1</td>	PAGINA	1 DE 1																											
OBJETIVO :		MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO	MAQUINA:	SUNDSTRAND-FISHER3 <th>CODIGO:</th> <td></td>	CODIGO:																											
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S		<ol style="list-style-type: none"> 1. SELECCIONAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. MANTENER 5. ESTANDARIZAR 	DESCRIPCION DE LA OPERACION	PREMECANIZADO DE LA BRIDA Y TORNEADO INTERIOR Y EXTERIOR (C01L01)	FRECUENCIA DE INSPECCION.	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																										
		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	   	RESPONSABLE:	OPERARIO	ELABORÓ:	EQUIPO MES																									
		ELEMENTOS DE ASEO	  																													
 <p>MESA INSTRUMENTOS DE MEDICION</p>		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>POR TURNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>DOCUMENTACION MANUFACTURA ESTANDAR</td></tr> <tr><td>2</td><td>GAGES TIPO HERRADURA</td></tr> <tr><td>3</td><td>ACUMULADO DE MINIMO 4 PIEZAS-MAXIMO 8</td></tr> <tr><td>4</td><td>PIEZA A MEDIR</td></tr> <tr><td>5</td><td>PIEZA A MECANIZAR</td></tr> <tr><td>6</td><td>BASE AMARILLA PARA MATERIAL RETRABAJABLE</td></tr> <tr><td>7</td><td>PLAN DE CONTROL Y TARJETAS DE IDENTIFICACION DE MATERIAL</td></tr> <tr><td>8</td><td>ATOMIZADOR</td></tr> <tr><td>9</td><td>CONTENEDOR PARA GUANTES</td></tr> <tr><td>10</td><td>CARPETAS DE PLANES DE CONTROL Y PUESTA A P</td></tr> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> </tbody> </table>					RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	DOCUMENTACION MANUFACTURA ESTANDAR	2	GAGES TIPO HERRADURA	3	ACUMULADO DE MINIMO 4 PIEZAS-MAXIMO 8	4	PIEZA A MEDIR	5	PIEZA A MECANIZAR	6	BASE AMARILLA PARA MATERIAL RETRABAJABLE	7	PLAN DE CONTROL Y TARJETAS DE IDENTIFICACION DE MATERIAL	8	ATOMIZADOR	9	CONTENEDOR PARA GUANTES	10	CARPETAS DE PLANES DE CONTROL Y PUESTA A P	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)																																
FRECUENCIA:	POR TURNO																															
1	DOCUMENTACION MANUFACTURA ESTANDAR																															
2	GAGES TIPO HERRADURA																															
3	ACUMULADO DE MINIMO 4 PIEZAS-MAXIMO 8																															
4	PIEZA A MEDIR																															
5	PIEZA A MECANIZAR																															
6	BASE AMARILLA PARA MATERIAL RETRABAJABLE																															
7	PLAN DE CONTROL Y TARJETAS DE IDENTIFICACION DE MATERIAL																															
8	ATOMIZADOR																															
9	CONTENEDOR PARA GUANTES																															
10	CARPETAS DE PLANES DE CONTROL Y PUESTA A P																															
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																															
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>MENSUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO</td> </tr> </tbody> </table>					RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)		FRECUENCIA:	MENSUAL	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO																				
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)																																
FRECUENCIA:	MENSUAL																															
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO																															
IV. REV	CAMBIO	REALIZADO POR:	o Bo COOR	Yo Bo LET..	Yo Bo OPERARIO	FECHA	OBSERVACIONES:																									
-	LIBERADO	EQUIPO MES				30-jun-11																										
			APROBO: O. PEDRAZA		COPIA: LINEA CUBO RUEDA		ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE																									
			CARGO: COOR. PROD.		ORIGINAL: COMP. PRACTICANTE																											

Mesa Trabajo Estándar Avenger

 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LINEA:	CUBO RUEDA <th>PAGINA:</th> <td>1 DE 1</td>	PAGINA:	1 DE 1																																							
OBJETIVO:		MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO	MAQUINA:	AVENGER	CODIGO:																																							
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S		<ol style="list-style-type: none"> 1. SELECCIONAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. MANTENER 5. ESTANDARIZAR 	DESCRIPCION DE LA OPERACION RESPONSABLE	TERMINADO INTERNO Y EXTERNO (CICLO 2) OPERARIO	FRECUENCIA DE INSPECCION.	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																																						
		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	   	ELEMENTOS DE ASEO	  																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>POR TURNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td>DOCUMENTACION MANUFACTURA ESTANDAR</td></tr> <tr><td>2</td><td>GAGES TIPO HERRADURA</td></tr> <tr><td>3</td><td>ANILLO PATRON</td></tr> <tr><td>4</td><td>SNAP GAGE</td></tr> <tr><td>5</td><td>BORE MATIC</td></tr> <tr><td>6</td><td>GAGE DE ALTURA</td></tr> <tr><td>7</td><td>PLUG GAGE</td></tr> <tr><td>8</td><td>PIEZA A MEDIR</td></tr> <tr><td>9</td><td>PLAN DE CONTROL Y TARJETAS DE IDENTIFICACION DE MATERIAL</td></tr> <tr><td>10</td><td>BASE AMARILLA PARA MATERIAL RETRABAJABLE</td></tr> <tr><td>11</td><td>ATOMIZADOR</td></tr> <tr><td>12</td><td>CONTENEDOR PARA GUANTES</td></tr> <tr><td>13</td><td>CARPETAS DE PLANES DE CONTROL Y PUESTA A P</td></tr> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>MENSUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO</td> </tr> </tbody> </table>					RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	DOCUMENTACION MANUFACTURA ESTANDAR	2	GAGES TIPO HERRADURA	3	ANILLO PATRON	4	SNAP GAGE	5	BORE MATIC	6	GAGE DE ALTURA	7	PLUG GAGE	8	PIEZA A MEDIR	9	PLAN DE CONTROL Y TARJETAS DE IDENTIFICACION DE MATERIAL	10	BASE AMARILLA PARA MATERIAL RETRABAJABLE	11	ATOMIZADOR	12	CONTENEDOR PARA GUANTES	13	CARPETAS DE PLANES DE CONTROL Y PUESTA A P	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS	RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)		FRECUENCIA:	MENSUAL	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)																																												
FRECUENCIA:	POR TURNO																																											
1	DOCUMENTACION MANUFACTURA ESTANDAR																																											
2	GAGES TIPO HERRADURA																																											
3	ANILLO PATRON																																											
4	SNAP GAGE																																											
5	BORE MATIC																																											
6	GAGE DE ALTURA																																											
7	PLUG GAGE																																											
8	PIEZA A MEDIR																																											
9	PLAN DE CONTROL Y TARJETAS DE IDENTIFICACION DE MATERIAL																																											
10	BASE AMARILLA PARA MATERIAL RETRABAJABLE																																											
11	ATOMIZADOR																																											
12	CONTENEDOR PARA GUANTES																																											
13	CARPETAS DE PLANES DE CONTROL Y PUESTA A P																																											
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																																											
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)																																												
FRECUENCIA:	MENSUAL																																											
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO																																											
<table border="1"> <thead> <tr> <th>IV. REV</th> <th>CAMBIO</th> <th>REALIZADO POR:</th> <th>o Bo COORD.</th> <th>Yo Bo LET.</th> <th>Yo Bo OPERARIO</th> <th>FECHA</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>-</td> <td>LIBERADO</td> <td>EQUIPO MES</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>30-jun-11</td> </tr> </tbody> </table>	IV. REV	CAMBIO	REALIZADO POR:	o Bo COORD.	Yo Bo LET.	Yo Bo OPERARIO	FECHA	-	LIBERADO	EQUIPO MES				30-jun-11	OBSERVACIONES:																													
IV. REV	CAMBIO	REALIZADO POR:	o Bo COORD.	Yo Bo LET.	Yo Bo OPERARIO	FECHA																																						
-	LIBERADO	EQUIPO MES				30-jun-11																																						
		APROBO: O. PEDRAZA		COPIA: LINEA CUBO RUEDA		ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE																																						
		CARGO: COOR. PROD.		ORIGINAL: COMP. PRACTICANTE																																								






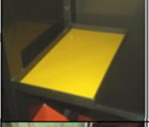






		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS N.P.: Numero de parte P.A.P.: Puesta a Punto P.C.: Plan de control C.E.P.: Control estadístico del proceso O.P.L.: Lección de un punto L.C.H.: Lista de chequeo		PAGINA 1 DE 1	
		HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)						CODIGO DEL DOCUMENTO DOC. BASICO <input checked="" type="checkbox"/> DOC. OPCIONAL <input type="checkbox"/>	
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINA: SUNDSTRAND/FISHER 3				TIPOS DE DESPERDICIOS ESPERAS ● INVENTARIOS ● CAMINATAS ● SOBREPUESTO ● RETRABAJO ● TRANSPORTE ● SCRAP ●		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL SIMBOLOS	
DESCRIPCION DE LA OPERACION		TORNEADO INTERIOR Y EXTERIOR							
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)						
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA				
1		ABRIR PUERTA DEL SUNDSTRAND							
2		DESANCLAR Y DESMONTAR PIEZA							
3		PRESIONAR VIRUTA							
4		MONTAR PIEZA							
5		CERRAR PUERTA							
6		ACTIVAR CICLO							
7		TRASLADAR PIEZA A MESA DE MEDICION FISHER 3 Y MEDIRLA							
8		ABRIR PUERTA DEL TORNO FISHER 3							
9		DESMONTAR PIEZA Y LIMPIAR MORDAZAS							
10		VOLTEAR LA PIEZA							
11		CERRAR PUERTA							
12		ACTIVAR SEGUNDA OPERACION							
13		VERIFICAR POSICION DE LA PIEZA							
14		ACTIVAR SEGUNDA OPERACION							
15		ABRIR PUERTA DEL TORNO FISHER 3							
16		DESMONTAR PIEZA Y LIMPIAR MORDAZAS							
17		DESCARGAR PIEZA							
18		ANCLAR PIEZA EN MORDAZAS							
19		CERRAR PUERTA							
20		ACTIVAR PRIMERA OPERACION							
21		MEDIR PIEZA							
22		UBICAR PIEZA EN MESA DE TORNO AVENGER							
23		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1 O UBIQUESE FRENTE AL CONTENEDOR DE ENTRADA DE MATERIAL							
24		TOMAR PIEZAS DEL CONTENEDOR DE ENTRADA DE MATERIAL							
		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1							
Tiempo actividades ciclicas / desperdicio (seg.)									
Total tiempo de ciclico (segundos)			0,00						
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)						
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA				
Tiempo actividades aciclicas / desperdicio (seg)									
Total tiempo de Actividades aciclicas			0,00						
Total tiempo ciclico + tiempo aciclico / pieza			0,00						
TAKT TIME MES:									

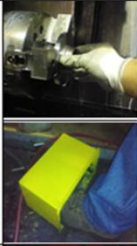











● ENTRADA DE MATERIAL
 ● SALIDA DE MATERIAL
 □ ZONA DEMARCADA

NIVEL DE REVISION							OBSERVACIONES:	
NIVEL REV.	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET	Vo Bo OPERADOR	FECHA		
—	LIBERADO	EQUIPO MES				30/06/2011		


















APROBADO: Orlando Pedraza	COPIA: SundstrandFisher 3	REGISTRO ARCHIVO
CARGO: Coord. Producción	ORIGINAL: Computador Practicante	Computador Practicante

FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		NIP : NUMERO PARTE		3 DE 3	
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINA (S): SUNDSTRAND/FISHER 3		RIESGO AMBIENTAL		O.P.L : LECCION DE UN PUNTO		CODIGO DOC.	
DESCRIPCION DE LA OPERACION		PREMECANIZADO DE LA BRIDA Y TORNEADO INTERIOR Y EXTERIOR		CHEQUEO DE CALIDAD		L.CH : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: O. Pedraza	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL		DOCUMENTO BASICO		DOCUMENTO OPCIONAL		CARGO: COORD. PRODUCCION	
				<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		REGISTRO ARCHIVO	
								COMP. PROYECTOMES	
ITEM No	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
1	Abrir puerta del Sundstrand	+	 Con la mano derecha deslice la puerta hacia el lado derecho	Para desmontar la pieza mecanizada	6	Activar ciclo	+	 Con la mano izquierda oprima el botón negro ubicado en el tablero de control de la máquina	Para iniciar el ciclo de la máquina
2	Desanclar y desmontar pieza	+	 Con la mano izquierda mantenga oprimido el pulsador de color amarillo ubicado en la parte superior de la máquina y simultaneamente retire la pieza mecanizada con la mano derecha	Para poder retirar la pieza mecanizada	7	Trasladar pieza a mesa de medición Fisher 3 y medirla	◇	 Ubique la pieza mecanizada en la mesa de medición del torno Fisher 3, luego tome las herraduras relacionadas en el plan de control y mida las características correspondientes	Para evaluar la calidad de la pieza
			 Con una barra presione la viruta sobrante del proceso	Para poder continuar con el siguiente ciclo	7	Definir material no conforme	◇	 Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación y es material reparable, identifiquela con tarjeta amarilla resaltando el defecto y ubíquela en la base amarilla de la mesa de medición	Para definir su disposición al final del turno o cuando se completen 4 piezas en la base amarilla
3	Presionar viruta	+	 Con una barra presione la viruta sobrante del proceso	Para poder continuar con el siguiente ciclo				 Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación, identifiquela con tarjeta roja, indicando que es material rechazado como scrap y ubíquela en la canasta roja	Para evitar que la pieza discrepante se mezcle con la producción normal
4	Montar pieza	+	 Tome una pieza de la bandeja del Sundstrand, con la mano derecha ubique la pieza en el arrastre de la máquina, y con la mano izquierda oprima el botón rojo ubicado en la parte superior	Para realizar el anclaje correcto de la pieza	8	Abrir puerta del torno Fisher 3	+	 Con la mano izquierda mantenga oprimido el pulsador de color verde ubicado en el tablero de control de la máquina	Para poder retirar la pieza mecanizada
			 Con la mano derecha deslice la puerta hacia el lado izquierdo	Para poder dar inicio al ciclo	9	Desmontar pieza y limpiar mordazas	+	 Con el pie izquierdo pulse el pedal derecho, simultaneamente con la mano izquierda sostenga la pieza y con la mano derecha tome la pistola de aire y limpie las mordazas de la máquina	Para que las mordazas liberen la pieza y despejar los residuos de viruta que se acumulan en las mordazas de la máquina




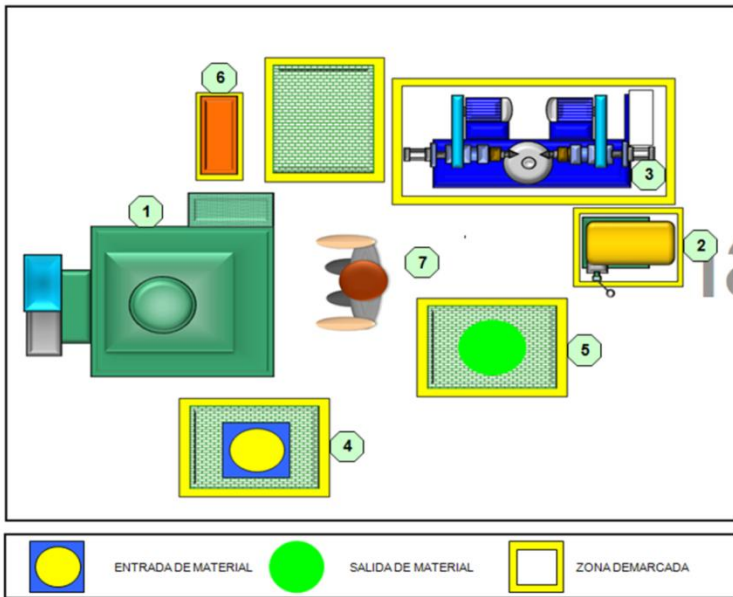



FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		NIP : NUMERO PARTE		3 DE 3	
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINA (S): SUNDSTRAND/FISHER 3		RIESGO AMBIENTAL		O.P.L : LECCION DE UN PUNTO		CODIGO DOC.	
DESCRIPCION DE LA OPERACION		PREMECANIZADO DE LA BRIDA Y TORNEADO INTERIOR Y EXTERIOR		RIESGO DE CALIDAD		L.CH : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: O. Pedraza	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL		DOCUMENTO BASICO		DOCUMENTO OPCIONAL		CARGO: COORD. PRODUCCION	
				[X]		[]		REGISTRO ARCHIVO	
								COMP. PROYECTO MES	
ITEM No.	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
10	Voltear la pieza	+ ◇	 Voltee la pieza y con la mano derecha ubíquela en las mordazas de la máquina, simultáneamente con el pie izquierdo oprima el pedal izquierdo.	Para realizar el anclaje correcto de la pieza	15	Abrir puerta del torno Fisher 3	+ ◇	 Con la mano izquierda mantenga oprimido el pulsador de color verde ubicado en el tablero de control de la máquina	Para poder retirar la pieza mecanizada
11	Cerrar puerta	+ ◇	 Con una de sus manos mantenga oprimido el pulsador de color gris que se encuentra en el tablero de control de la máquina	Por seguridad del operador	16	Desmontar pieza y limpiar mordazas	+ ◇	 Con el pie izquierdo pulse el pedal derecho, simultáneamente con la mano izquierda sostenga la pieza y con la mano derecha tome la pistola de aire y limpie las mordazas de la máquina.	Para que las mordazas liberen la pieza y despejen los residuos de viruta que se acumulan en las mordazas de la máquina
12	Activar segunda operación	+ ◇	 Con su mano izquierda oprima el pulsador de color rojo que se encuentra en el tablero de control de la máquina.	Para iniciar la segunda operación del proceso	17	Descargar pieza	+ ◇	 Con la mano izquierda ubique la pieza en la bandeja de entrada de material y con la otra mano tome la siguiente pieza a mecanizar	Para proceder a montar la siguiente pieza
13	Verificar posición de la pieza	+ ◇	 Verifique que la pieza este ubicada en la posición correcta	Para evitar estrellar la máquina	18	Anclar pieza en mordazas	+ ◇	 Con la mano derecha tome la pieza y ubíquela en las mordazas de la máquina, simultáneamente con el pie izquierdo oprima el pedal izquierdo	Para realizar el anclaje correcto de la pieza
13	Plan de reacción	+ ◇	Si la pieza no se encuentra posicionada correctamente resetee el ciclo de la máquina, si se encuentra posicionada correctamente pase al siguiente ítem		19	Cerrar puerta	+ ◇	 Con una de sus manos mantenga oprimido el pulsador de color gris que se encuentra en el tablero de control de la máquina	Por seguridad del operador
14	Activar segunda operación	+ ◇	 Con su mano izquierda oprima el pulsador de color rojo que se encuentra en el tablero de control de la máquina	Para continuar con la segunda operación del proceso					

FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)					ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS			N/P : NUMERO PARTE		3 DE 3	
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINA (S): SUNDSTRAND/FISHER 3					O.P.L : LECCION DE UN PUNTO		CODIGO DOC.	
DESCRIPCION DE LA OPERACION		PREMECANIZADO DE LA BRIDA Y TORNEADO INTERIOR Y EXTERIOR					L.CH : LISTA DE CHEQUEO		APROBO: O. Pedraza	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL		DOCUMENTO BASICO			DOCUMENTO OPCIONAL		C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	
				X					CARGO: COORD. PRODUCCION	
									REGISTRO ARCHIVO	
									P.C : PLAN DE CONTROL	
									COMP. PROYECTO MES	
ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	
20	Activar primera operación		Con su mano izquierda oprima el pulsador de color rojo que se encuentra en el tablero de control de la máquina	Para activar la primera operación del proceso	23	Inicie actividades en el ítem No 1 o ubíquese frente al contenedor entrada material.		Ubíquese frente al Sundstrand e inicie actividades en el ítem No 1, o ubíquese frente al contenedor entrada de material, si la base se encuentra sin piezas.	Porque si la base se encuentra sin material, el operario debe cargar 10 piezas del contenedor de entrada de material.	
21	Medir pieza	◇	Tome las herraduras relacionadas en el plan de control y mida cada una de las características de la pieza.	Para evaluar la calidad de la pieza.	24	Tomar piezas de contenedor entrada de material.	◇	Tome 10 piezas del contenedor entrada de material y ubíquelas en la base del Sundstrand	Para minimizar desplazamientos, optimizar ciclo de la pieza y evitar lesiones osteomusculares al operario	
21	Definir material no conforme	◇	Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación y es material reparable, identifíquela con tarjeta amarilla resaltando el defecto y ubíquela en la base amarilla de la mesa de medición	Para definir su disposición al final del turno o cuando se completen 4 piezas en la base amarilla				Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación, identifíquela con tarjeta roja, indicando que es material rechazado como scrap y ubíquela en la canasta roja	Para evitar que la pieza discrepante se mezcle con la producción normal	
22	Ubicar pieza en mesa de torno Avenger		Tome la pieza torneada y ubíquela en la mesa del torno Avenger	Para continuar con el proceso en el torno Avenger		Inicie actividades en el ítem N°1		Inicie actividades en el ítem 1		
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION					
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	
...	LIBERADO	EQUIPO MES		30-jun-11						

		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINA 1 DE 1
		HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)				NP: Numero de parte P.A.P: Puesta a Punto P.C: Plan de control C.E.P: Control estadístico del proceso O.P.L: Lección de un punto L.C.H: Lista de chequeo		CODIGO DEL DOCUMENTO <input type="checkbox"/> X DOC. BASICO <input type="checkbox"/> DOC. OPCIONAL
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINA:	AVENGER					
DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN		Terminado Torneado interno y externo				TIPOS DE DESPERDICIOS		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS		TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)		ESPERA ● INVENTARIOS ● CAMINATA ● SOBREPROCESO ● RETRABAJOS ● TRANSPORTE ● SCRAP ●	<input type="checkbox"/> Seguridad del Operador <input type="checkbox"/> Chequeo de Calidad <input type="checkbox"/> Riego Ambiental	
				TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA	SIMBOLOS	
1		ABRIR PUERTA TORNO AVENGER						
2		DESMONTAR PIEZA Y LIMPIAR MORDAZAS						
3		DESCARGAR PIEZA						
4		ANCLAR PIEZA EN MORDAZAS						
5		CERRAR PUERTA						
6		ACTIVAR CICLO						
7		MEDIR PIEZA						
8		UBICAR PIEZA EN CANASTA DE SALIDA DE MATERIAL						
		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1						
		Tiempo actividades ciclicas / desperdicio (seg.)						
		Total tiempo de ciclico (segundos)			0,00			
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS		TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)				
				TRABAJO	DESPERDICIO			
		Tiempo actividades aciclicas / desperdicio (seg)						
		Total tiempo de Actividades aciclicas			0,00			
		Total tiempo ciclico + tiempo aciclico / pieza			0,00			
		TAKT TIME MES:						
NIVEL DE REVISION						OBSERVACIONES:		
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET	Vo Bo OPERADOR	FECHA		
—	LIBERADO	EQUIPO MES				30/06/2011		
						APROBO: Orlando Padraz		REGISTRO ARCHIVO
						CARGO: Coord. Producción		ORIGINAL: Computador Practicante
								Computador Practicante

ORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS 2 DE 2	
LINEA: CUBO RUEDA		INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		N.P. : NUMERO PARTE O.P.L. : LECCION DE UN PUNTO	
DESCRIPCION DE LA OPERACION		MAQUINA (5): Avenger		   		  		L.C.H. : LISTA DE CHEQUEO C.E.P. : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO P.A.P. : PUESTA A PUNTO P.C. : PLAN DE CONTROL	
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD		ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL		DOCUMENTO BASICO		DOCUMENTO OPCIONAL		APROBO: O. Pedraza CARGO: COORD. PRODUCCION REGISTRO ARCHIVO COMP. PROYECTO MES	
ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
1	Abrir puerta Torno Avenger	+	 Con la mano izquierda deslice la puerta hacia el lado izquierdo	Para desmontar la pieza mecanizada	5	Cerrar puerta	+	 Con la mano izquierda deslice la puerta hacia el lado derecho.	Por seguridad del operador
2	Desmontar pieza y limpiar mordazas	X	 Con el pie izquierdo oprima el pedal, simultaneamente, con la mano izquierda sostenga la pieza, y con la mano derecha limpie las mordazas con la pistola de aire	Para que las mordazas liberen la pieza y despegar los residuos de viruta que se acumulan en las mordazas de la máquina	6	Activar ciclo	X	 Con la mano derecha oprima el pulsador verde del tablero de control que se encuentra en la parte lateral derecha de la máquina.	Para iniciar el ciclo de la máquina
3	Descargar pieza	X	 Descargue la pieza sobre la mesa de medición y tome la siguiente pieza a mecanizar.	Para iniciar el nuevo ciclo de torneado de la pieza.	7	Medir pieza	◇	 Tome los gages relacionados en el plan de control y mida cada una de las características de la pieza	Para evaluar la calidad de la pieza
4	Anclar pieza en mordazas	X	 Tome la pieza con la mano derecha, ubíquela en las mordazas de la máquina y con el pie izquierdo oprima el pedal de anclaje	Para realizar el anclaje correcto de la pieza	7	Definir material no conforme	◇	 Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación y es material reparable, identifíquela con tarjeta amarilla resaltando el defecto y ubíquela en la base amarilla de la mesa de medición	Para definir su disposición al final del turno o cuando se completen 4 piezas en la base amarilla
	Inicie actividades en el ítem N°1		Inicie actividades en el ítem 1		8	Ubicar pieza en canasta de salida de material	+	 Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación, identifíquela con tarjeta roja, indicando que es material rechazado como scrap y ubíquela en la canasta roja	Para evitar que la pieza discrepante se mezcle con la producción normal
								 Tome la pieza terminada y ubíquela en la canasta de salida de material	Para que continúe con el proceso normal.
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION				
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA
-	LIBERADO	EQUIPO MES		30-jun-11					

- SupeMec-Perforado

 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LINEA:	CUBO RUEDA <th>PAGINA:</th> <td>1 DE 1 </td>	PAGINA:	1 DE 1																			
OBJETIVO:		MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO	MAQUINA:	SUPEMEC-BISELADOR	CODIGO:																			
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S		1. SELECCIONAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. MANTENER 5. ESTANDARIZAR	DESCRIPCION DE LA OPERACION	PERFORADO-AVELLANADO	FRECUENCIA DE INSPECCION.	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																		
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL			RESPONSABLE:	OPERARIO	ELABORÓ:	EQUIPO MES																		
ELEMENTOS DE ASEO																								
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;">  <p>  ENTRADA DE MATERIAL  SALIDA DE MATERIAL  ZONA DEMARCADA </p> </div> <div style="width: 50%;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> <p style="text-align: center;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</p> <p style="text-align: center;">FRECUENCIA: POR TURNO</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>1</td><td>PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC</td></tr> <tr><td>2</td><td>ARBOGA MASKINER</td></tr> <tr><td>3</td><td>AVELLANADORA</td></tr> <tr><td>4</td><td>CANASTA ENTRADA DE MATERIAL</td></tr> <tr><td>5</td><td>CANASTA SALIDA DE MATERIAL</td></tr> <tr><td>6</td><td>MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION</td></tr> <tr><td>7</td><td>PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td></tr> <tr><td>¿ QUE ?</td><td>MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td></tr> </table> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)</p> <p style="text-align: center;">FRECUENCIA: MENSUAL</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>¿ QUE ?</td><td>MANTENER LIMPIO</td></tr> </table> </div> </div> </div>							1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC	2	ARBOGA MASKINER	3	AVELLANADORA	4	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL	5	CANASTA SALIDA DE MATERIAL	6	MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION	7	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO
1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC																							
2	ARBOGA MASKINER																							
3	AVELLANADORA																							
4	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL																							
5	CANASTA SALIDA DE MATERIAL																							
6	MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION																							
7	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																							
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																							
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO																							
IV. REV.	CAMBIO	REALIZADO POR:	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET..	Vo Bo OPERARIO.	FECHA																		
-	LIBERADO	EQUIPO MES				17-ago-11																		
OBSERVACIONES:																								
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">APROBO: O. PEDRAZA</td> <td style="width: 30%;">COPIA: LINEA CUBO RUEDA</td> <td style="width: 40%;">ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE</td> </tr> <tr> <td>CARGO: COORD. PROD.</td> <td>SINAL: COMPUTADOR PRACTICA</td> <td></td> </tr> </table>							APROBO: O. PEDRAZA	COPIA: LINEA CUBO RUEDA	ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE	CARGO: COORD. PROD.	SINAL: COMPUTADOR PRACTICA													
APROBO: O. PEDRAZA	COPIA: LINEA CUBO RUEDA	ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE																						
CARGO: COORD. PROD.	SINAL: COMPUTADOR PRACTICA																							

FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINA	1 DE 1		
		HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)				NP: Numero de parte P.A.P: Puesta a Punto P.C: Plan de control C.E.P: Control estadístico del proceso O.P.L: Lección de un punto L.C.H: Lista de chequeo		CODIGO DEL DOCUMENTO			
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINA:	SUPEMEC-BISELADOR					<input checked="" type="checkbox"/>			
		DESCRIPCION DE LA OPERACIÓN			PERFORADO-AVELLANADO		DOC. BASICO		<input checked="" type="checkbox"/>		
							DOC. OPCIONAL		<input type="checkbox"/>		
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)			TIPOS DE DESPERDICIOS	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL	SIMBOLOS	Rango Ambiental	Chequeo de Calidad	Seguridad del Operador
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA						
1		DESMONTAR PIEZA				ESPERAS					
2		MONTAR PIEZA				INVENTARIOS					
3		ACTIVAR CICLO				CAMINATAS					
4		BISELAR AGUJEROS ESPARRAGOS				SOBREPROCESO					
5		BISELAR AGUJEROS PREROSCADOS				RETRABAJO					
6		VOLTEAR PIEZA				TRANSPORTE					
7		MEDIR PIEZA				SCRAP					
8		UBICAR PIEZA EN CANASTA DE SALIDA DE MATERIAL									
		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1									
			Tiempo actividades ciclicas / desperdicio (seg.)								
			Total tiempo de ciclico (segundos)			0,00					
ITEM No	CÓDIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS	TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)								
			TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA						
			Tiempo actividades aciclicas / desperdicio (seg)								
			Total tiempo de Actividades aciclicas			0,00					
			Total tiempo ciclico + tiempo aciclico / pieza			0,00					
			TAKT TIME MES:								

NIVEL DE REVISION						OBSERVACIONES:	
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET	Vo Bo OPERADOR	FECHA	
-	LIBERADO	EQUIPO MES					








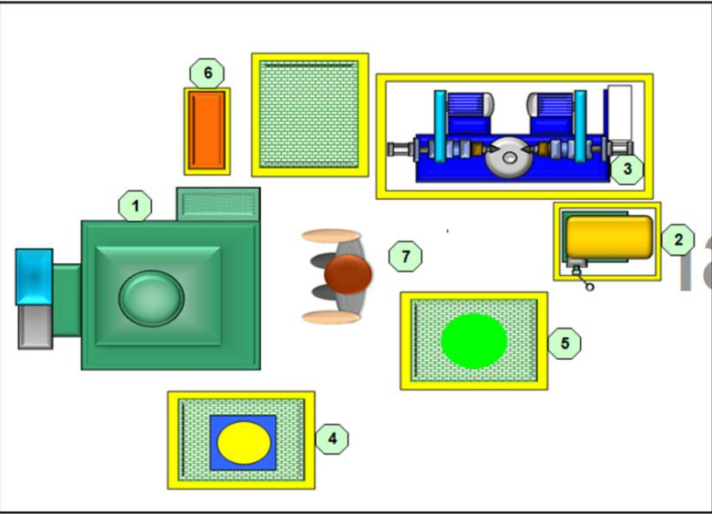

APROBO: Orlando Podrón	COPIA: Celda Fisher/Arreger	REGISTRO ARCHIVO
CARGO: Coord. Producción	ORIGINAL: Computador Practicante	Computador Practicante








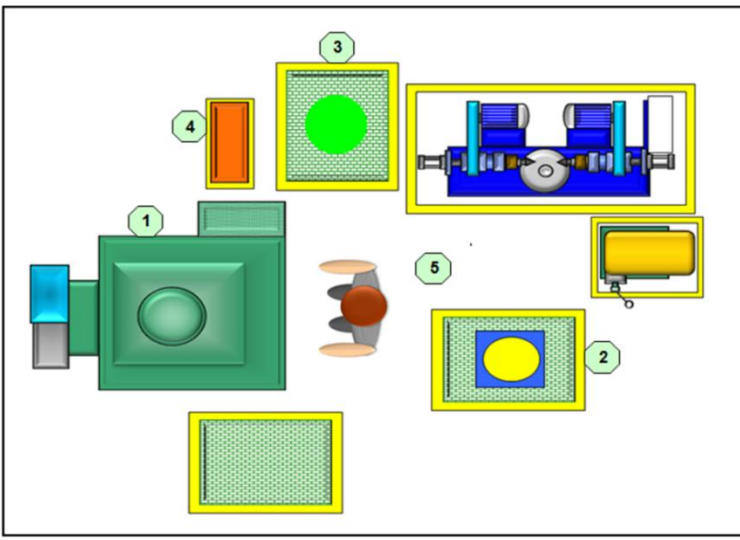

CORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		N.P. : NUMERO PARTE O.P.L. : LECCION DE UN PUNTO		2 DE 2 CODIGO DOC.	
LINEA: CUBO RUEDA	MAQUINA (S): SUPEMEC-BISELADOR					L.CH : LISTA DE CHEQUEO	APROBO: O. Pedraza		
DESCRIPCION DE LA OPERACION	Perforado-Avellanado	<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		C.E.P. : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	CARGO: COORD. PRODUCCION		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO		DOCUMENTO OPCIONAL		P.A.P. : PUESTA A PUNTO	REGISTRO ARCHIVO		
		<input checked="" type="checkbox"/>		<input type="checkbox"/>		P.C. : PLAN DE CONTROL	COMP. PROYECTO MES		
ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
1	Desmontar pieza		Desmonte la pieza del dispositivo base y ubíquela en la plataforma de secado, manteniendo un máximo de 3 piezas.	Para evitar el desperdicio de refrigerante	5	Biselar agujeros preroscados		Ubique la pieza en el dispositivo localizador del arboga, con la mano derecha baje la palanca de accionamiento del husillo y proceda a avellanar cada uno de los agujeros preroscados, girando la pieza en sentido horario.	Para llevar una secuencia de los agujeros preroscados avellanados
2	Montar pieza		Tome una pieza de la canasta de entrada de material, posteriormente con la pistola de aire, limpie el dispositivo base de localización y ubique la pieza a perforar.	Para permitir el inicio del ciclo	6	Voltear pieza		Voltee la pieza y repita el item 5.	Para avellanar los agujeros de la parte inferior de la pieza
3	Activar ciclo		Con la mano derecha, resetee la perilla de accionamiento, girandola a modo manual (izquierda), y luego a modo automatico (derecha). Pulse simultaneamente los botones ubicados en la parte lateral del tablero de control.	Para iniciar el ciclo de la máquina	7	Medir pieza		Tome el plug GO-NO GO, y mida el diámetro de los agujeros, según lo especificado en el plan de control, posteriormente posicione la pieza en el Bolt Circle, verificando que los pines entren dentro de los agujeros perforados libremente.	Para evaluar la calidad de la pieza
4	Biselar agujeros esparragos		Tome una pieza de la plataforma de secado y ubíquela en el dispositivo localizador de la biseladora, con el pie derecho oprima el pedal de accionamiento de ciclo, y proceda a biselar cada uno de los agujeros esparragos girando la pieza en sentido horario.	Para biselar cada uno de los agujeros					




FORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINAS 2 DE 2	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS		NIP : NUMERO PARTE D.P.L : LECCION DE UN PUNTO		CODIGO DOC.	
LINEA: CUBO RUEDA	MAQUINA (S): SUPEMEC-BISELADOR								
DESCRIPCION DE LA OPERACION	Perforado-Avellanado					L.CH : LISTA DE CHEQUEO	APROBO: O. Pedraza		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>	DOCUMENTO OPCIONAL	<input type="checkbox"/>	C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	CARGO: COORD. PRODUCCION		
						P.A.P : PUESTA A PUNTO	REGISTRO ARCHIVO		
						P.C : PLAN DE CONTROL	COMP. PROYECTO MES		
ITE M No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITE M No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
	Definir material no conforme		 Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación y es material reparable, identifiquela con tarjeta amarilla resaltando el defecto y ubíquela en la base amarilla de la mesa de medición Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación, identifiquela con tarjeta roja, indicando que es material rechazado como scrap y ubíquela en la canasta roja	Para definir su disposición al final del turno o cuando se completen 2 piezas en la base amarilla Para evitar que la pieza discrepante se mezcle con la producción normal					
8	Ubicar pieza en canasta de salida de material		Ubique la pieza en la canasta de salida de material	Para que continúe con el proceso normal					
	Inicie actividades en el ítem N°1		Inicie actividades en el ítem 1, si no se han completado las 180 piezas de capacidad de la canasta para cambiar a la operación de roscado.						
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION				
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA
-	LIBERADO	EQUIPO MES		17 de Agosto de 2011					

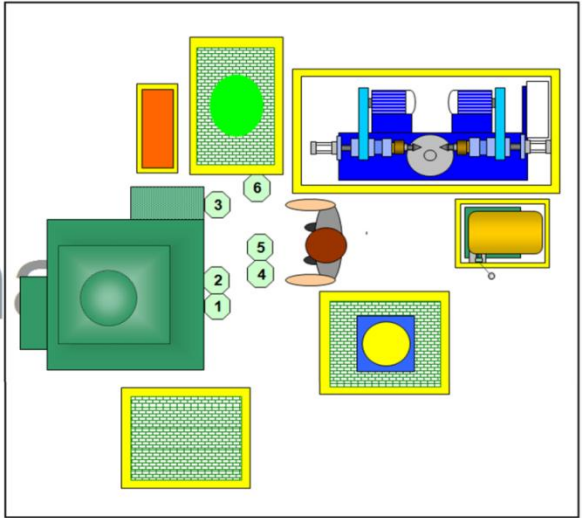
Página 2




- SupeMec-Roscado

 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LINEA:	CUBO RUEDA	PAGINA:	1 DE 1																											
OBJETIVO:		MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO	MAQUINA:	SUPEMEC-BISELADOR	CODIGO:																											
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S		1. SELECCIONAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. MANTENER 5. ESTANDARIZAR	DESCRIPCION DE LA OPERACION	PERFORADO-AVELLANADO	FRECUENCIA DE INSPECCION.	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																										
ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		  	RESPONSABLE:	OPERARIO	ELABORÓ:	EQUIPO MES																										
ELEMENTOS DE ASEO		  																														
 		<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>POR TURNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ARBOGA MASKINER</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>AVELLANADORA</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>CANASTA ENTRADA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>CANASTA SALIDA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td> </tr> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> </tbody> </table> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>MENSUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO</td> </tr> </tbody> </table>					RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC	2	ARBOGA MASKINER	3	AVELLANADORA	4	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL	5	CANASTA SALIDA DE MATERIAL	6	MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION	7	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS	RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)		FRECUENCIA:	MENSUAL	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)																																
FRECUENCIA:	POR TURNO																															
1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC																															
2	ARBOGA MASKINER																															
3	AVELLANADORA																															
4	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL																															
5	CANASTA SALIDA DE MATERIAL																															
6	MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION																															
7	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																															
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																															
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)																																
FRECUENCIA:	MENSUAL																															
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO																															
IV. REV.	CAMBIO	REALIZADO POR:	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET..	Vo Bo OPERARIO.	FECHA																										
-	LIBERADO	EQUIPO MES				17-ago-11																										
OBSERVACIONES:																																
APROBO: O. PEDRAZA COPIA: LINEA CUBO RUEDA ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE CARGO: COORD. PROD. FINAL: COMPUTADOR PRACTICANTE																																

 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LINEA:	CUBO RUEDA	PAGINA:	1 DE 1																
		MAQUINA:	SUPEMEC	CODIGO:																	
OBJETIVO:	MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO	DESCRIPCION DE LA OPERACION	ROSCADO	FRECUENCIA DE INSPECCION:	INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO																
		RESPONSABLE:	OPERARIO	ELABORÓ:	EQUIPO MES																
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S	1. SELECCIONAR	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO																	
	2. ORDENAR																				
	3. LIMPIAR																				
	4. MANTENER																				
	5. ESTANDARIZAR																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>POR TURNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>CANASTA ENTRADA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CANASTA SALIDA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td> </tr> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> </tbody> </table>			RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC	2	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL	3	CANASTA SALIDA DE MATERIAL	4	MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION	5	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)																					
FRECUENCIA:	POR TURNO																				
1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DEL SUPEMEC																				
2	CANASTA ENTRADA DE MATERIAL																				
3	CANASTA SALIDA DE MATERIAL																				
4	MESA DE INSTRUMENTOS DE MEDICION																				
5	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																				
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																				
			<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)</th> </tr> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>MENSUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>¿ QUE ?</td> <td>MANTENER LIMPIO</td> </tr> </tbody> </table>			RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)		FRECUENCIA:	MENSUAL	¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO										
RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)																					
FRECUENCIA:	MENSUAL																				
¿ QUE ?	MANTENER LIMPIO																				
NIV. REV.	CAMBIO	REALIZADO POR:	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET..	Vo Bo OPERARIO.	FECHA	OBSERVACIONES:														
-	LIBERADO	EQUIPO MES				17-ago-11															
			APROBO: O. PEDRAZ		COPIA: LINEA CUBO RUEDA		ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE														
			CARGO: COORD. PRODUCCION		EQUIPO MES																

		MANUFACTURA ESTANDAR (MES) HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)				ABREVIATURAS NP: Numero de parte P.A.P: Puesta a Punto P.C: Plan de control C.E.P: Control estadístico del proceso O.P.L: Lección de un punto L.CH: Lista de chequeos		PAGINA 1 DE 1 CODIGO DEL DOCUMENTO DOC. BASICO <input checked="" type="checkbox"/> DOC. OPCIONAL <input type="checkbox"/>	
LINEA: CUBO RUEDA		MAQUINA:	SUPEMEC			TIPOS DE DESPERDICIOS ESPERAS ● INVENTARIOS ● CAMINATAS ● SOBREPUESTO ● RETRAJAJOS ● TRANSPORTE ● SCRAP ●		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL  SIMBOLOS: 	
DESCRIPCION DE LA OPERACION		ROSCADO			TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Sg)				
ITEM No	CODIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS		TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA			
1		DESMONTAR PEZA							
2		MONTAR PEZA							
3		ACTIVAR CICLO							
4		MEDIR PEZA							
5		MARCAR PEZA							
6		UBICAR PEZA EN CANASTA DE SALIDA DE MATERIAL							
		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1							
				Tiempo actividades ciclicas / desperdicio (seg.)					
				Total tiempo de ciclico (segundos)		0,00			
ITEM No	CODIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS		TRABAJO	DESPERDICIO	FRECUENCIA			
				Tiempo actividades aciclicas / desperdicio (seg)					
				Total tiempo de Actividades aciclicas		0,00			
				Total tiempo ciclico + tiempo aciclico / pieza		0,00			
				TAKT TIME MES:					




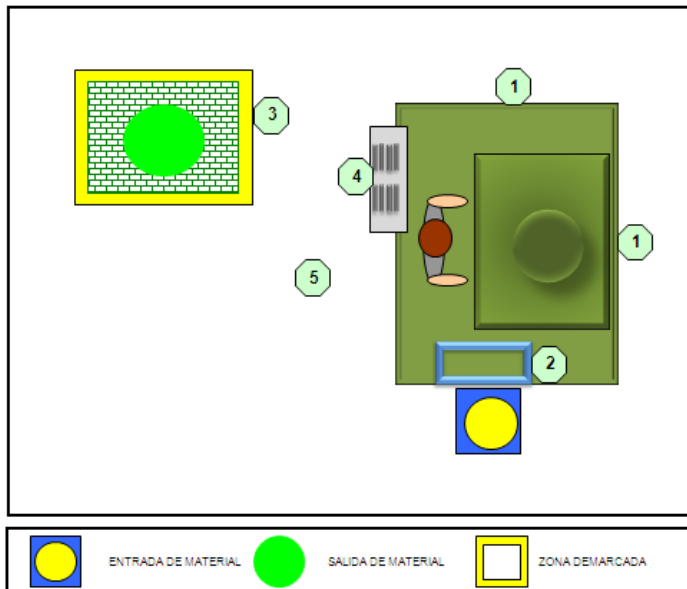


 ENTRADA DE MATERIAL
  SALIDA DE MATERIAL
  ZONA DEMARCADA

NIVEL DE REVISION							OBSERVACIONES:		
NIVEL REV.	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD.	Vo Bo LET	Vo Bo OPERADOR	FECHA			
---	LIBERADO	EQUIPO MES							
							APROBADO: Olando Piedraza COPIA: Celda Fisher3/Auenger REGISTRO ARCHIVO		
							CARGO: Coord. Producción ORIGINAL: Computador Practicante Computador Practicante		

CORCOL		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)					ABREVIATURAS		PAGINAS	
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		SIMBOLOS			NIP : NUMERO PARTE D.P.L : LECCION DE UN PUNTO		1 DE 1 CODIGO DOC.	
LINEA:	MAQUINA (S): SUPEMEC						L.CH : LISTA DE CHEQUEO	APROBO: O. Pedraza		
DESCRIPCION DE LA OPERACION	Roscado						C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	CARGO: COORD. PRODUCCION		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>	DOCUMENTO OPCIONAL	<input type="checkbox"/>		P.A.P : PUESTA A PUNTO	REGISTRO ARCHIVO		
							P.C : PLAN DE CONTROL	COMP. PROYECTO MES		
ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No.	PASOS	SIMBOL	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	
1	Desmontar pieza		Desmonte la pieza del dispositivo base y ubíquela en la plataforma de secado, manteniendo un máximo de 3 piezas.	Para evitar el desperdicio de refrigerante						
2	Montar pieza		Tome una pieza de la canasta de entrada de material, con la pistola de aire, limpie el dispositivo base de localización y los machuelos, y ubique la pieza a roscar.	Para permitir el inicio del ciclo		Definir material no conforme	 	Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación y es material reparable, identifíquela con tarjeta amarilla resaltando el defecto y ubíquela en la base amarilla de la mesa de medición. Si una de las características de producto se encuentra fuera de especificación, identifíquela con tarjeta roja, indicando que es material rechazado como scrap y ubíquela en la canasta roja.	Para definir su disposición al final del turno o cuando se completen 2 piezas en la base amarilla Para evitar que la pieza discrepante se mezcle con la producción normal	
3	Activar ciclo		Con la mano derecha, reseteo la perilla de accionamiento, girandola a modo manual (izquierda), y luego a modo automatico (derecha). Pulse simultaneamente los botones ubicados en la parte lateral del tablero de control.	Para iniciar el ciclo de la máquina	5	Marcar pieza		Con un marcador de color permanente, marque la pieza indicando la presencia de las dos roscas. (Ver ayuda visual V4-018-0710)	Para verificar visualmente la presencia de las dos roscas	
4	Medir pieza		Tome el plug de rosca GO-NO GO, y verifique los agujeros roscados, según lo especificado en el plan de control.		6	Ubicar pieza en canasta de salida de material		Ubique la pieza en la canasta de salida de material.	Para que continúe con el proceso normal	
						Inicie actividades en el ítem N°1		Inicie actividades en el ítem 1, si no se han completado las 180 piezas de capacidad de la canasta para cambiar a la operación de perforado.		
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION					
NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NIVEL	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	
-	LIBERADO	EQUIPO MES		17-ago-11						



















- Varinelli






 FICHA 5'S MANUFACTURA ESTANDAR		LINEA:		PAGINA													
		OBJETIVO: MANTENER EL ESTADO DEL PUESTO DE TRABAJO EN CONDICIONES OPTIMAS DE ORDEN Y ASEO, DURANTE LA JORNADA LABORAL Y AL FINALIZAR EL TURNO		CUBO RUEDA		1 DE 1											
MAQUINA:				CODIGO:													
DESCRIPCION DE LA OPERACION				FRECUENCIA DE INSPECCION.		INICIO TURNO / DURANTE EL TURNO / FINAL TURNO											
		BROCHADO		ELABORÓ:													
		RESPONSABLE:		EQUIPO MES													
METODOLOGIA PARA REALIZAR 5'S		1. SELECCIONAR 2. ORDENAR 3. LIMPIAR 4. MANTENER 5. ESTANDARIZAR	ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		ELEMENTOS DE ASEO												
				RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE PRODUCCION (DE FACIL ACCESO)													
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>POR TURNO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ELEVADOR VARINELLI</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>CANASTA SALIDA DE MATERIAL</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>ESCALERAS</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO</td> </tr> <tr> <td colspan="2">¿ QUE ?</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS</td> </tr> </tbody> </table>		FRECUENCIA:	POR TURNO	1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA	2	ELEVADOR VARINELLI	3	CANASTA SALIDA DE MATERIAL	4	ESCALERAS	5	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO
FRECUENCIA:	POR TURNO																
1	PARTE FRONTAL TRASERA Y LATERAL DE LA MAQUINA																
2	ELEVADOR VARINELLI																
3	CANASTA SALIDA DE MATERIAL																
4	ESCALERAS																
5	PISO GENERAL DEL AREA DE TRABAJO																
¿ QUE ?																	
MANTENER LIMPIO, Y EN SUS RESPECTIVO LUGAR CADA UNO DE LOS ELEMENTOS																	
				RESPONSABILIDAD DEL OPERARIO DE SAM (DE DIFICIL ACCESO)													
				<table border="1"> <thead> <tr> <th>FRECUENCIA:</th> <th>MENSUAL</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">¿ QUE ?</td> </tr> <tr> <td colspan="2">MANTENER LIMPIO</td> </tr> </tbody> </table>		FRECUENCIA:	MENSUAL	¿ QUE ?		MANTENER LIMPIO							
FRECUENCIA:	MENSUAL																
¿ QUE ?																	
MANTENER LIMPIO																	
NIV. REV	CAMBIO	REALIZADO POR:	Yo Bo COORD.	Yo Bo LET..	Yo Bo OPERARIO.	FECHA	OBSERVACIONES:										
-	LIBERADO	EQUIPO MES															
		APROBO: O. PEDRAZA		COPIA: LINEA CUBO RUEDA		ARCHIVO: COMPUTADOR PRACTICANTE											
		CARGO: COORD. PROC		ORIGINAL: COMPUTADOR PRACTICANTE													

CORCO		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS		PAGINA	1001
		HOJA DE MANUFACTURA ESTANDAR (HMES)				H.P.: Numero de parte P.A.P.: Planta o Planta P.C.: Planta central C.E.P.: Control y calidad del proceso O.P.L.: Operador de planta L.C.H.: Tipo de carga		CODIGO DEL DOCUMENTO	
LINEA: CUBO RUEDA	MARQUINA: VARINELLI	DESCRIPCION DE LA OPERACION: BROCHADO		TIPOS DE DESPERDICIOS		ELEMENTOS DE PROTECCION PERSONAL		DOC. BASICO <input checked="" type="checkbox"/>	DOC. OPCIONAL <input type="checkbox"/>
ITEM N°	CODIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES CICLICAS		TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Seg)		COPIAS: ● INVENTARIOS MINUTOS: ● SOBREPONSO RESTRICCIÓN: ● TRANSPORTE SCLIP: ●		SÍMBOLOS:	
1		ABRIR PUERTA VARINELLI							
2		RETIRAR PIEZA							
3		UBICAR PIEZA EN BANCA DA							
4		SUBIR BROCHA							
5		LIMPIAR VERTIDA DE LA BROCHA							
6		LIMPIAR EL DISPOSITIVO LOCALIZADOR							
7		UBICAR PIEZA EN DISPOSITIVO LOCALIZADOR							
8		UBICAR PIEZA EN BANDEJA							
9		CERRAR PUERTA							
10		DAR CICLO							
11		MEDIR PIEZA							
12		UBICAR PIEZA EN PRODUCTO TERMINADO							
13		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 10 UBIQUESE FRENTE AL ELEVADOR							
14		BAJAR Y SUBIR ELEVADOR							
		INICIE ACTIVIDADES EN EL ITEM 1							
		Tiempo actividades ciclicas / desperdicio							
		Total tiempo de ciclicas (segundos)		0,00					
ITEM N°	CODIGO DEL DOCUMENTO RELACIONADO	ACTIVIDADES ACICLICAS		TIEMPO DE LA ACTIVIDAD (Seg)					
				TRABAJO	DESPERDICIO	RECARGA			
		Tiempo actividades aciclicas / desperdicio							
		Total tiempo de Actividades aciclicas		0,00					
		Total tiempo ciclicas + tiempo aciclicas / seg		0,00					
		TAKT TIME MES:							

ENTRADA DE MATERIAL
 SALIDA DE MATERIAL
 ZONA DEBARRADA


NIVEL DE REVISION						OBSERVACIONES:	
NI VE L	CAMBIO	REALIZA DO POR	V. D. COORD.	V. D. LET	V. D. OPERADO R	FECHA	
1	LIBERADO	EQUIPO MES					
APROBADO: Orlando Pralle						REGISTRO ARCHIVO	
CARGO: Coord. Producción						ORIGINAL: Computador Pralle, Computador Pralle	

		MANUFACTURA ESTANDAR (MES)				ABREVIATURAS	PAGINAS		
INSTRUCTIVO MANUFACTURA ESTANDAR (IMES)		ELEMENTOS DE PROTECCION		SIMBOLOS		M/P : NUMERO PARTE	CODIGO DOC.		
LINEA: CUBO RUEDA	MAQUINA (S): VARINELLI					O.P.L : LECCION DE UN PUNTO			
DESCRIPCION DE LA OPERACION	BROCHADO					L.C.H : LISTA DE CHEQUEO	APROBO: O. Pedraza		
NOMBRE DE LA ACTIVIDAD	ESTANDAR DE ACTIVIDADES CICLO OPERACIONAL	DOCUMENTO BASICO	<input checked="" type="checkbox"/>	DOCUMENTO OPCIONAL	<input type="checkbox"/>	C.E.P : CONTROL ESTADISTICO DEL PROCESO	CARGO: COORD. PRODUCCION		
		P.A.P : PUESTA A PUNTO		P.C : PLAN DE CONTROL		REGISTRO ARCHIVO	COMP. PROYECTO MES		
ITEM No	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?	ITEM No	PASOS	SIMBOLO	DESCRIPCION (COMO)	¿POR QUE? / ¿PARA QUE?
1	Abrir puerta Varinelli		Con ambas manos abra la puerta de la brochadora	Para poder retirar la pieza	6	Limpiar el dispositivo localizador		Con la mano izquierda tome la manguera de aire y limpie el dispositivo localizador hasta eliminar toda la viruta	Para evitar problemas de calidad
2	Retirar pieza		Con la mano izquierda retire la pieza brochada	Para poder iniciar un nuevo ciclo	7	Ubicar pieza en dispositivo localizador		Con la mano izquierda tome la pieza del acumulado y ubíquela en el dispositivo localizador	Para iniciar el ciclo de trabajo
3	Ubicar pieza en bancada		ubique la pieza en la bancada	Para evitar el desperdicio de refrigerante	8	Ubicar pieza en bandeja		Tome la pieza brochada desde la bancada hasta la bandeja	Para poder iniciar el ciclo
4	Subir brocha		Con ambas manos oprima los botones negros ubicados en el tablero de control de la máquina	Para poder limpiar la brocha	9	Cerrar puerta		Con ambas manos cierre la puerta de la brochadora	Por seguridad del operario
5	Limpiar viruta de la brocha		Con la mano derecha limpie la viruta de la brocha con un cepillo de acero	Para permitir la correcta realización del ciclo	10	Dar ciclo		Con ambas manos oprima los botones amarillos ubicados en el tablero de control de la máquina	Para iniciar el ciclo de la máquina


11	Medir pieza		Tome el spline gage relacionado en el plan de control y verifique las condiciones del estriado	Para evaluar la calidad de la pieza	14	Bajar y subir elevador		Cuando se completen las 10 piezas brochadas de capacidad del elevador, presione el boton correspondiente para bajar el elevador y luego subirlo	Para continuar con el proceso
		Inicie Actividades en el item 1							
12	Ubicar pieza en producto terminado		Ubique la pieza brochada en el acumulado de producto terminado, y cuando se completen 10 piezas, ubíquelas en el elevador	Para continuar con el siguiente proceso					
13	Inicie actividades en el item 1 o ubíquese frente al elevador		Ubíquese frente a la brochadora e inicie actividades en el ítem No 1, o ubíquese frente elevador, si el acumulado de entrada de material encuentra sin piezas.	Porque si no hay piezas en el acumulado, el operario debe cargar 10 piezas del contenedor de entrada de material.					
									
NIVEL DE REVISION					NIVEL DE REVISION				
NI VE	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA	NI VE	CAMBIO	REALIZADO POR	Vo Bo COORD. / LET / OPERARIO	FECHA
-	LIBERADO	EQUIPO MES							

ANEXO 28. FORMATO LISTA DE CHEQUEO ENTRENAMIENTO ESTÁNDAR

LISTA DE CHEQUEO ENTRENAMIENTO ESTANDARIZADO OPERARIO EN ENTRENAMIENTO BÁSICO (ACTIVIDADES CÍCLICAS Y RUTINA NORMAL DE		NIVEL 20%	OPERARIO EN ENTRENAMIENTO BÁSICO.									
OPERARIO: LINEA: LETS: ENTRENADORES: COORD. PRODUCCIÓN: COORD. TALENTO HUMANO:		OPERACIONES										
TE	ACTIVIDAD	COMENTARIO										
PASO 1: PLANEAR - PREPARACIÓN DEL OPERARIO												
A	Estudio de los estándares de Seguridad	Asegúrese que el operario esté usando los EPP's apropiados, relacionados en los documentos de Manufactura Estándar, enseñe las reglas de uso de los EPP's y los riesgos a los que se expone si no los usa correctamente.										
B	Estudio preliminar del producto, su funcionalidad en el vehículo.	Muestre la pieza en el vehículo, utilizando el módulo de exhibición de la empresa										
C	Estudio del Plan de Control	Explique el formato, las características del producto y del proceso, así como los métodos de control con los que debe cumplir en el ciclo operativo y al inicio de turno.										
D	Estudio de la ficha 5S	Identifique los elementos que conforman el puesto de trabajo, ubicación y demarcación. Haga énfasis en la responsabilidad del operario por mantener el puesto de trabajo según lo especificado.										
E	Estudio de la Hoja de Manufactura Estándar (HMES) para el ciclo operacional	Explique el alcance del trabajo leyendo los elementos de la HMES para que el nuevo operario tenga una comprensión de las actividades del puesto de trabajo.										
F	Estudio de los estándares de manejo de material en proceso y manejo de material no conforme	Muestre las diferentes tarjetas y formatos de identificación de material										
PASO 2: HACER - PRESENTACION DE LA OPERACIÓN												
G	Explicación de acciones básicas de seguridad	Muestre la manera como se hace una parada de emergencia, un corte o bloqueo de energía, actos inseguros registrados en el histórico, ubicación de extintor más cercano y zonas de evacuación										
H	Enseñanza del Instructivo de Manufactura Estándar (IMES) para el ciclo operacional.	Explique detenidamente cada elemento, incluyendo puntos importantes, razones y normas de calidad. Muestre específicamente la secuencia de las operaciones de trabajo. Revise puntos críticos, alertas de seguridad, defectos potenciales y características críticas										
I	Demostración de la operación (el entrenador realiza la operación)	Comunique, demuestre y explique los pasos principales, uno a la vez. 2 ciclos mínimo										
		Explique cada punto importante, el como y el por que. 3 ciclos mínimo. Realice las mediciones lentamente, enseñe la forma correcta de medir aquellas características que se miden 100%, ilustre la forma como se utilizan los Poka-Yoke incluidos en la operación. 5 ciclos mínimo. Realice las mediciones y registros contemplados en el plan de control (listas de chequeo, cartas CEP y hojas de registros).										
J	Retroalimentación al operario y actualización de la matriz de polivalencia	Explique detalladamente la carta CEP, ejemplifique su correcto diligenciamiento, explique los conceptos asociados a las gráficas de rangos, medianas, entre otras, aplique los criterios de variación, estabilidad y sobre-ajuste. Identifique material en proceso y material no conforme, ejecute la segregación, utilice la canasta roja, visite la zona de cuarentena, explique detalladamente. Haga que el operario comunique y explique las actividades (los puntos críticos, ¿cómo?, ¿por qué?), como el entrenador lo demostró. Dos ciclos mínimo.										
		Registre en la matriz correspondiente a la línea el nuevo operario en entrenamiento, certificando un nivel del 20%										
			FIRMA OPERARIO									
			FIRMA ENTRENADOR									
			FIRMA LETS									
			FIRMA COORD. PRODUCCION									
			FIRMA COORD. TALENTO HUMANO									
			FECHA APLICACION									

 LISTA DE CHEQUEO ENTRENAMIENTO ESTANDARIZADO OPERARIO EN ENTRENAMIENTO BÁSICO (ACTIVIDADES CÍCLICAS Y RUTINA NORMAL DE TRABAJO)		NIVEL 40%	OPERARIO HABILITADO PARA REALIZAR OPERACIONES										
OPERARIO: LÍNEA: LETS: ENTRENADORES: COORD. PRODUCCIÓN: COORD. TALENTO HUMANO:		OPERACIONES											
ITEM	ACTIVIDAD	COMENTARIO											
PASO 3: VERIFICAR - PRUEBA DE DESEMPEÑO													
A	Verificación de acciones y cumplimiento de estándares de seguridad	Comprueba el operador simulando situaciones que exigen una respuesta coherente con el uso de EPP, parada de emergencia de la máquina, cenata de incendio, accidente o cualquier crisis similar.											
B	Validación de la comprensión por parte del operador hacia el IMES	Verifique que el operador interpreta un primer conjunto de parar con seguridad en el IMES, antes de intervenir la máquina. El alcance de estar parar no debe abarcar más del 50% del ciclo y debe ser reversible (no dañarla).											
C	Observación de las primeras parar del operador	Permítale al operador que ejecute la operación en silencio y que corrija sus propios errores. Mantenga la calma.											
D	Corrección de toda la necesaria para mejorar / perfeccionar las primeras parar del operador	Transmite calma y confianza. Refuerce las parar necesarias en el IMES.											
E	Verificación de que el operador interpreta mejor el primer conjunto de parar relacionada	Verifique que el operador interpreta cada una de las parar principales, las parar críticas al par qué para realizar el trabajo.											
F	Observa de nueva ejecución del operador hasta que lo haga exitoso.	Permítale al operador que ejecute la operación explicando detallado.											
G	Verificación de que el operador interpreta un segundo y tercer conjunto de parar con seguridad en el IMES, antes de intervenir la máquina	Verifique que el operador interpreta cada una de las parar principales, las parar críticas al par qué para realizar el trabajo.											
H	Observación de la ejecución de todas las parar	Permítale al operador que ejecute la operación en silencio y que corrija sus propios errores. Mantenga la calma. Si el operador produce una pieza, identifique, verifique y valide completamente esa pieza de ejecución el manejo pertinente según el estándar de operación.											
I	Corrección, verificación y observación contemplada en los ítems C, D, E aplicados a todas las parar ejecutadas por el operador	Acompaña al operador en toda la práctica											
K	Verificación de que el operador ejecuta correctamente todas las parar de la IMES	Acompaña al operador en toda la práctica, ejecuten por la menor 10 ciclos con exitoso											
L	Verificación de requerir CEP	Verifique el correcto requerir de datos CEP y corrobore que el operador interprete al compartimiento del proceso a partir de la carta.											
PASO 4: ACTUAR - SEGUIMIENTO													
M	Revisión de Seguridad	Evalúe si el operador utiliza correctamente todas las EPP en su puesto de trabajo Evalúe si el operador sabe cómo poner en práctica las acciones básicas de seguridad											
H	Revisión del Trabajo Estandarizado	Evalúe si el operador conoce los elementos y ubicaciones especificados en la ficha SS Permítale al operador trabajar solo, bájese observación, con base en parar la menor 10 ciclos, evalúe si cumple las actividades y parar definidas en la HMES o IMES											
		Mida el tiempo para cada actividad ejecutada por el operador y compárela con el tiempo respectivo establecido en la HMES. El tiempo total empleado por el operador para completar un ciclo debe ser el tiempo de ciclo definido en la HMES											
O	Revisión de calidad, manejo de material, medición, Palet-Yaker (cuando aplique)	Evalúe si el operador produce piezas de buena calidad Evalúe si el operador identifica correctamente el material en proceso y si identifica y recoge correctamente el material no conforme Evalúe si el operador realiza la medición correcta de aquellos característicos que se miden 100%; asegúrese de que utiliza adecuadamente el galga, que entre otros.											
		Evalúe el correcto requerir de datos CEP y que el operador interprete al compartimiento del proceso a partir de la carta. Corrobore de que el operador demuestra una comprensión apropiada de las acciones y direcciones necesarias de seguir. Requerir en la matriz correspondiente a la línea el nuevo operador, certificando un nivel del 40%. Retira el distintivo											
P	Retroalimentación al operador y actualización de la matriz de equivalencia												
		FIRMA OPERARIO											
		FIRMA ENTRENADOR											
		FIRMA LET											
		FIRMA COORD. PRODUCCION											
		FIRMA COORD. TALENTO HUMANO											
		FECHA APROBACION											

Ejemplo lista de chequeo utilizada



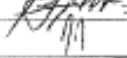
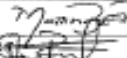

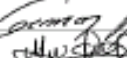



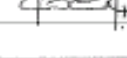




 LISTA DE CHEQUEO ENTRENAMIENTO ESTANDARIZADO OPERARIO EN ENTRENAMIENTO BÁSICO (ACTIVIDADES CÍCLICAS Y RUTINA NORMAL DE TRABAJO)		NIVEL 20%		OPERARIO EN ENTRENAMIENTO BÁSICO															
OPERARIO: <u>OSCAR ANA-VA</u> Etnia: <u>QUECHUA</u> LETS: <u>MARIA DEL ROSARIO</u> ENTRENADORES: <u>MARTIN BELTRAN / MARCOLO QUINTERO</u> CODIGO PRODUCCIÓN: <u>OSWALDO PEDRAZA</u> CODIGO TALENTO HUMANO: <u>YACUA GONZALEZ</u>		OPERACIONES																	
ITEM	ACTIVIDAD	COMENTARIO	Torneo (Ciclo I)	Torneo (Ciclo II)	Perfomab aplicados esperados	Avanzado	Recaudo												
PASO 1: PLANEAR - PREPARACIÓN DEL OPERARIO																			
A	Estudio de los estándares de Seguridad	Asegúrese que el operario está usando los EPP's apropiados, relacionados en los documentos de Manufactura Estándar, anexo a los reglas de uso de los EPP's y los riesgos a los que se expone si no los usa correctamente.	✓	✓															
B	Estudio preliminar del producto, su funcionalidad en el vehículo	Muestre la pieza en el vehículo, utilizando el módulo de exhibición de la empresa	NA	NA															
C	Estudio del Plan de Control	Explique el formato, las características del producto y del proceso, así como los métodos de control con los que debe cumplir en el ciclo operativo y al inicio de turno.	✓	✓															
D	Estudio de la ficha SS	Identifique los elementos que conforman el puesto de trabajo, ubicación y demarcación. Haga énfasis en la responsabilidad del operario por mantener el puesto de trabajo según la especificación.	✓	✓															
E	Estudio de la Hoja de Manufactura Estándar (HMES) para el ciclo operacional	Explique el alcance del trabajo leyendo los elementos de la HMES para que el nuevo operario tenga una comprensión de las actividades del puesto de trabajo.	✓	✓															
F	Estudio de los estándares de manejo de material en proceso y manejo de material no conforme	Muestre las diferentes etiquetas y formatos de identificación de material	✓	✓															
PASO 2: HACER - PRESENTACIÓN DE LA OPERACIÓN																			
G	Explicación de acciones básicas de seguridad	Muestre la manera como se hace una parada de emergencia, un corte o bloqueo de energía, actos inseguros registrados en el histórico, ubicación de extintor más cercano y zonas de evacuación	✓	✓															
H	Entrenamiento del Instructivo de Manufactura Estándar (IMES) para el ciclo operacional	Explique detalladamente cada elemento, incluyendo puntos importantes, razones y normas de calidad. Muestre específicamente la secuencia de las operaciones de trabajo. Revisar puntos críticos, alertas de seguridad, defectos potenciales y características críticas	✓	✓															
I	Demostración de la operación (el entrenador realiza la operación)	Comunique, demuestre y explique los pasos principales, uno a la vez, 2 ciclos mínimo	✓	✓															
		Explique cada punto importante, el cómo y el por qué, 3 ciclos mínimo.	✓	✓															
		Realice las mediciones lentamente, enseñe la forma correcta de medir aquellas características que se miden 100%, hágalo la forma como se utilizan los Polia-Yota incluidos en la operación, 5 ciclos mínimo.	✓	✓															
		Realice las mediciones y registros contemplados en el plan de control (listas de chequeo, cartas CEP y hojas de registros).	✓	✓															
		Explique detalladamente la carta CEP, ejemplifique su correcto diligenciamiento, explique los conceptos asociados a las gráficas de rangos, mediana, entre otros, explique los criterios de variación, estabilidad y sobre ajuste.	NA	NA															
		Identifique material en proceso y material no conforme, ejecute la segregación, utilice la cartelería roja, visite la zona de cuarentena, explique detalladamente.	✓	✓															
		Haga que el operario consulte y explique las actividades (los puntos críticos, ¿cómo?, ¿por qué?), como el entrenador lo demostró. Dos ciclos mínimo.	✓	✓															
J	Reconstrucción al operario y actualización de la matriz de calificación	Registre en la matriz correspondiente a la línea el nuevo operario en entrenamiento, certificando un nivel del 20%.	✓	✓															
FIRMA OPERARIO: <u>[Firma]</u> FIRMA ENTRENADOR: <u>[Firma]</u> FIRMA LET: <u>[Firma]</u> FIRMA CODIGO PRODUCCIÓN: <u>[Firma]</u> FIRMA CODIGO TALENTO HUMANO: <u>[Firma]</u> FECHA APROBACIÓN: <u>[Firma]</u>																			

F3-034-0511
Rev: 01

FORCOL		LISTA DE CHEQUEO ENTRENAMIENTO ESTANDARIZADO		NIVEL 405L		OPERARIO HABILITADO PARA REALIZAR OPERACIONES.		
OPERARIO EN ENTRENAMIENTO BÁSICO (ACTIVIDADES CÍCLICAS Y RUTINA NORMAL DE TRABAJO)								
OPERARIO: <u>LESLIE AYVA JA</u>		LIBRO: <u>LIBRO DE TRABAJO</u>		OPERADOR:				
LEER: <u>MANUAL DE TRABAJO</u>				Terminado (Ciclo I)				
EVALUACIONES: <u>MANUAL DE TRABAJO</u>				Terminado (Ciclo II)				
CODIGO PRODUCCION: <u>DELIAO 1000000</u>				Brotado				
CODIGO TALENTO HUMANO: <u>AREA 0000000</u>				Finalizado (Ciclo III)				
				Aprobado				
				Reprobado				
ITEM	ACTIVIDAD	COMENTARIO						
PASO 3: VERIFICAR - PRUEBA DE DESEMPEÑO								
A	Verificación de acciones y cumplimiento de estándares de seguridad	Cuestiona al operario simulando situaciones que exigen una respuesta coherente con el uso de EPP, pasado de emergencia de la máquina, corte de incendio, accidente o cualquier otro similar.	✓	✓				
B	Validación de la comprensión por parte del operario hacia el IMES	Verifica que el operario interpreta un primer conjunto de pasos consignados en el IMES, antes de intervenir la máquina. El alcance de estos pasos no debe abarcar más del 50% del ciclo y debe ser reversible (no darle piezas).	✓	✓				
C	Observación de los primeros pasos del operario	Permite al operario que ejecute la operación en silencio y que corra sus propios riesgos. Mantiene la calma.	✓	✓				
D	Correcciones de todo lo necesario para mejorar/ perfeccionar los primeros pasos del operario	Transmite calma y confianza. Refiere los puntos necesarios en el IMES.	✓	✓				
E	Verificación de que el operario interpreta mejor el primer conjunto de pasos seleccionado	Verifique que el operario interpreta cada uno de los pasos principales, los puntos críticos el por qué? para realizar el trabajo.	✓	✓				
F	Observe de nuevo la ejecución del operario hasta que este sea eficiente.	Permite al operario que ejecute la operación explicando detalles.	✓	✓				
G	Verificación de que el operario interpreta un segundo y si es necesario un tercer conjunto de pasos consignados en el IMES, antes de intervenir la máquina.	Verifique que el operario interpreta cada uno de los pasos principales, los puntos críticos el por qué? para realizar el trabajo.	✓	✓				
H	Observación de la ejecución de todos los pasos	Permite al operario que ejecute la operación en silencio y que corra sus propios riesgos. Mantiene la calma. Si el operario produce una pieza, identifique, verifique y valide completamente esa pieza o ejecute el manejo pertinente según el estándar de operación.	✓	✓				
I	Corrección, verificación y observación contempladas en los ítems C, D, E aplicados a todos los pasos ejecutados por el operario	Acompaña al operario en todo el proceso	✓	✓				
K	Verificación de que el operario ejecuta correctamente todos los pasos de la IMES	Acompaña al operario en todo el proceso, ejecuta por lo menos 10 ciclos consecutivos	✓	✓				
L	Verificación de registros CEP	Verifique el correcto registro de datos CEP y concórrase que el operario interprete el comportamiento del proceso a partir de la carta.	NA	NA				
PASO 4: ACTUAR - DESARROLLO								
M	Revisión de Seguridad	Evalúe si el operario utiliza correctamente todos los EPP en su puesto de trabajo	✓	✓				
		Evalúe si el operario sabe cómo poner en práctica las acciones básicas de seguridad	✓	✓				
		Evalúe si el operario conoce los elementos y situaciones especificadas en la Ficha SS	✓	✓				
N	Revisión del Trabajo Estandarizado	Permite al operario trabajar solo, bajo su observación, con base en por lo menos 10 ciclos, evalúe si cumple las actividades y pasos definidos en la IMES e IMES	✓	✓				
		Mide el tiempo para cada actividad ejecutada por el operario y compáralo con el tiempo respectivo establecido en la IMES. El tiempo total empleado por el operario para completar un ciclo debe ser el tiempo de ciclo definido en la IMES	✓	✓				
O	Revisión de calidad, manejo de material, medición, Poka-Yokes (cuando aplique)	Evalúe si el operario produce piezas de buena calidad	✓	✓				
		Evalúe si el operario identifica correctamente el material en proceso y si identifica y segregó convenientemente el material no conforme	✓	✓				
		Evalúe si el operario realiza la medición correcta de aquellas características que se miden 100%; asegúrese de que utiliza adecuadamente gálgos, gages entre otros.	✓	✓				
		Evalúe el correcto registro de datos CEP y que el operario interprete el comportamiento del proceso a partir de la carta.	NA	NA				
		Conciénte de que el operario demuestra uso y conocimiento apropiado de los poka-yokes o dispositivos a prueba de error	NA	NA				
P	Reentrenamiento al operario y actualización de la matriz de polivalencia	Registre en la matriz correspondiente a la línea el nuevo operario, certificando un nivel del 80%. Retire al dispositivo de entrenamiento.	✓	✓				
		FIRMA OPERARIO	✓	✓				
		FIRMA ENTRENADOR	MA	MA				
		FIRMA LET	MA	MA				
		FIRMA COORD. PRODUCCION	MA	MA				
		FIRMA COORD. TALENTO HUMANO	MA	MA				
		FECHA APROBACION	MA	MA				

F3-034-0511
Rev: 01

ANEXO 29. CAPACITACIÓN CUBO RUEDA

 REPORTE DE CAPACITACION			
TEMA DE LA CAPACITACION CUBO RUEDA (TRABAJO ESTÁNDAR)			
FECHA 18-Agosto-2011			
HORA 3:00 PM		TIEMPO DE CAPACITACION: 90 min	
CAPACITADOR GUILLERMO BACAUSEL - MARISOL QUINTERO			
PARTICIPANTES	EMPRESA	AREA O SECCION	FIRMA DE ASISTENCIA
Yasid Rojas Vergel	Limet	Procesos	
Mauricio Bautista Romero	calidad y procesos	Procesos	
Juan Carlos Gano	Limet	Produccion	
Marku Baltian R.	Limet	Producción	
Hanny Ramirez T	Limet	Produccion	
Johan Guerrero	LIMET	PRODUCCION	
Georman D. Amaya	Limet	Producción	
MARISOL QUINTERO APTA	FORCO	PRODUCCION	
Ramon Silva R.	TRAUSEJES	Mto	
Victor Gutierrez Quintero	Limet	Producción	
JOSÉ LUIS SANGRINO	LIMET	Producción	
Guillemo Aguero	Limet	Produccion	
Cesar A. Amaya	LIMET	Produccion	

Ejemplo Matriz de polivalencia Fisher3-Avenger

OPERARIO		OPERACIÓN																			
		Operación 01 (FABRIL)	Operación 02 (FABRIL)	Operación 03 (FABRIL)	Operación 04 (FABRIL)	Operación 05 (FABRIL)	Operación 06 (FABRIL)	Operación 07 (FABRIL)	Operación 08 (FABRIL)	Operación 09 (FABRIL)	Operación 10 (FABRIL)	Operación 11 (FABRIL)	Operación 12 (FABRIL)	Operación 13 (FABRIL)	Operación 14 (FABRIL)						
Cesar Amaya																					
German Dajo Amaya																					
Edson Acevedo																					
Nicolás Vilabona																					
Johan Guerrero																					
Guilherme Sarmento																					
José Luis Sanabria																					

NIVEL 20%	I	OPERARIO EN ENTRENAMIENTO BASICO (ACTIVIDADES CICLICAS Y RUTINA NORMAL DE TURNO)
NIVEL 40%	L	OPERARIO HABILITADO PARA REALIZAR LA OPERACION
NIVEL 60%	U	OPERARIO HABILITADO PARA REALIZAR PUESTA A PUNTO
NIVEL 80%	□	OPERARIO HABILITADO PARA ENTRENAR / HACER RETRabajos
NIVEL 100%	○	OPERARIO APLICA LEAN MANUFACTURING

REALIZADO POR: **MARISOL DUMERO ORAN**

PS-005-011 Rev.01

ANEXO 31. ANALISIS 5S´S DESPUES DE LAS JORNADAS

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> LISTA DE CHEQUEO 5'S </div>										
Área: Forja-Mecanizado	Supervisor del área: José Celis-Martin Beltrán	Realizado por: Marisol Quintero	Fecha: 16-09-11							
Instrucciones: Para el diligenciamiento de este formato tenga en cuenta el grado de cumplimiento de los factores descritos a continuación, donde 1 se refiere al menor grado de cumplimiento y 5 indica el mayor grado de cumplimiento.										
FACTORES					1	2	3	4	5	
Primera S: CLASIFICAR										
El área de trabajo está libre de materiales innecesarios									x	
En el lugar de trabajo se observan las herramientas y equipos ubicados de acuerdo a su frecuencia de uso									x	
El puesto de trabajo se encuentra libre de materiales que impidan la productividad del mismo (como cables, tubos, escombros, utensilios o máquinas pertenecientes a otras áreas)								x		
El piso se encuentra libre de cualquier tipo de obstáculo que pueda interferir con el desempeño en el área de trabajo								x		
Las máquinas utilizadas en el puesto de trabajo se encuentran despejadas de materiales que puedan dañarlas o interferir en su trabajo									x	
TOTAL						18				
Segunda S: ORDENAR										
Los utensilios requeridos en el área de trabajo están organizados en el lugar previamente establecido para su ubicación										x
Los materiales, equipos y herramientas están colocadas debidamente en el sitio definido y en las condiciones que permitan su uso en cualquier momento									x	
El tiempo de búsqueda de las herramientas y utensilios es mínimo o inexistente								x		
Existe algún tipo de señalización que facilite la ubicación del puesto de trabajo									x	
Los espacios que se manejan en el lugar de trabajo están debidamente señalizados (sitios de almacenamiento, escaleras, pasillos, entre otros)								x		
El puesto de trabajo se encuentra despejado de objetos ajenos a los procesos que allí se realizan (como revistas, vasos, comida, llaves, ropa, etc.)									x	
En el lugar de trabajo existe facilidad de acceso a equipos de emergencia como extinguidores, mangueras, espumas anti incendio o botiquín										x
TOTAL						28				
Tercera S: LIMPIAR										
Pisos, ventanas y techos están libres de manchas, huecos, basura o cualquier tipo de suciedad o humedad								x		
Los equipos, herramientas y máquinas se encuentran en condiciones óptimas de limpieza								x		

Los utensilios o herramientas de apoyo (como mesas, soportes, lámparas, sillas, entre otros) están limpias			x		
Los operarios portan su uniforme en óptimas condiciones de limpieza			x		
TOTAL					12
Cuarta S: BIENESTAR					
Las zonas de trabajo y de descanso están delimitadas y señalizadas apropiadamente				x	
El puesto de trabajo cumple con las normas ergonómicas requeridas para realizar los procesos que en él se ejecutan			X		
Existe material de protección para el personal expuesto a altos niveles de ruido, temperatura, polvo, vibraciones o al manejo de partículas o rayos que puedan afectar su salud					X
Las condiciones de iluminación y temperatura del área de trabajo son las adecuadas para el buen desempeño del operario en su trabajo como para su salud				X	
Los equipos de emergencia (como botiquines, mangueras y extintores) se encuentran distribuidos por todo el área de trabajo			x		
El uniforme utilizado por el operario contribuye a prevenir accidentes y es el adecuado para las operaciones que éste realiza					x
Las condiciones de seguridad (en cuanto a alumbrado, cableado, humedades, manejo de espacios, etc.) en el área de trabajo son las adecuadas				X	
En el puesto de trabajo no se come, fuma, bebe o se realiza cualquier actividad de ocio				X	
Se realizan actividades que tengan como propósito la motivación del personal del puesto de trabajo			X		
TOTAL					35
Quinta S: DISCIPLINA					
Dentro de las tareas que el operario realiza cotidianamente está la limpieza del puesto de trabajo			x		
El operario sigue las instrucciones y procedimientos según lo establecido			x		
Periódicamente se realizan jornadas de limpieza para realizar mantenimiento de máquinas y equipos y desechar utensilios o herramientas obsoletos			X		
Se respetan los horarios de trabajo y de descanso establecidos.				X	
El personal trabaja bajo las normas de seguridad establecidas y utiliza los equipos de protección de forma adecuada			x		
El personal está capacitado para responder ante cualquier emergencia que afecte su integridad física o salud			X		
Se hace seguimiento a las enfermedades y lesiones de trabajo y se establecen acciones correctivas y preventivas					x
TOTAL					20

ANEXO 32. CAUSAS PRODUCTO NO CONFORME

MAQUINA	CAUSA	ene-10	feb-10	mar-11	abr-11	may-11	jun-11	jul-11	ago-11	sep-11	TOTAL	JUN-SEP
		Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.	Unid.		
CARDIF	Diámetro brida menor										0	0
	Diámetro Piloto menor										0	0
ARBOGA	Macho partido	39	79	45	44	25	14	4	2		252	20
	Rosca deteriorada										0	0
FISHER 3	Ovalo diámetro rodamiento/ variación de máquina	44	36	33	4						117	0
	Diámetro rodamiento menor							4			4	4
	Vibrados por problemas detorreta										0	0
	Distancia v mancha en diámetro Caia tuerca										0	0
	Diámetro guarda Menor						11		8	7	26	26
	Espesor brida menor							5			5	5
	Cambio de herramienta	16	14	9	87		2				128	2
	Rotura de herramienta					6	7				13	7
	Programación de máquina	2	1	3	3	4	10				23	10
	Pruebas Fisher										0	0
	Ravón en diámetro brida										0	0
AVENGER	Variación medida	26	54	39	42	77	16			25	279	41
	Diámetro menor					11					11	0
	Diámetro Rodamiento mayor/menor						18	9	12	35	74	74
	Diámetro Guardapolvo menor									12	12	12
	Ranurado defectuoso						2				2	2
	asiento rodamiento a inicio ranura mayor						38	1	2		41	41
	Diámetro tuerca mayor						11	4	6		21	21
	cambio de herramienta	39	35	51	55	57					237	0
	Rotura de herramienta	4				4	3	1			12	4
	Programación	7	4	3	12	17	6		14		63	20
VARINELLI	Estriado mayor									3	3	3
	Runout brochado					3					3	0
SUPEMEC	Diámetro esparrago mayor					8	9	3	5	5	30	22
	Hueco pin deformado						1		3		4	4
	Macho partido						1	7	8	2	18	18
	Concentricidad					2	2			1	5	3
SUNDSTRAND	Programación					13					13	0
	Diámetro brida menor						7	14	5	4	30	30
ROWLAR	Programación							1	2		3	3
	Concentricidad			3	27	7	2				39	2
	Golpes en la brida						2				2	2
	Broca partida/fundida					3					3	0
	Programación		10	8	9	7					34	0
	Diámetro mayor				82	14	10				106	10
		177	233	194	365	258	172	54	67	94		