

IMPLEMENTACION DE LAS BASES ESTRUCTURALES DEL TPM EN
TERNIUM FERRASA EN LA PLANTA DE ITAGUI

MAURICIO VELEZ ORTIZ

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE INGENIERIA MECANICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA
MEDELLIN
2011

IMPLEMENTACION DE LAS BASES ESTRUCTURALES DEL TPM EN
TERNIUM FERRASA EN LA PLANTA DE ITAGUI

MAURICIO VELEZ ORTIZ

Proyecto de grado para optar por el
Título de Ingeniero Mecánico.

Asesor

JUAN SANTIAGO VILLEGAS

UNIVERSIDAD EAFIT
ESCUELA DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE INGENIERIA MECANICA
MEDELLIN
2011

AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a mi familia por estar en todos los momentos presentes guiándome y apoyándome a lo largo de mi carrera, a mi papa que fue el apoyo más grande que he tenido con quien contaba en todos los momentos y que por cosas del destino ya no está presente. A el grupo de trabajo de FERRASA muchas gracias por ayudarme en la realización de este proyecto de grado los mismo a mi asesor muchas gracias por guiarme en esta etapa.

CONTENIDO

	Pág.
1	INTRODUCCION. 13
2	OBJETIVOS. 14
2.1	GENERAL. 14
2.2	ESPECIFICOS. 14
2.2.1	Objetivo 1. 14
2.2.2	Objetivo 2. 14
2.2.3	Objetivo 3. 14
2.2.4	Objetivo 4. 14
3	TERNIUM FERRRASA COLOMBIA. 15
3.1	HISTORIA. 15
3.2	MISIÓN. 16
3.3	VISIÓN. 17
3.4	POLÍTICAS DE CALIDAD. 17
3.5	OBJETIVOS DE CALIDAD. 18
3.6	VALORES. 18
3.7	PRODUCTOS. 19
4	OBJETIVO 1. 20
4.1	TPM. 20
4.1.1	Objetivos del TPM. 20
4.1.2	Características del TPM. 21
4.2	¿QUÉ SON LAS 5“S? 23
4.3	<i>SEIRI</i> – CLASIFICAR. 23
4.3.1	Significado. 23
4.3.2	Finalidad del <i>SEIRI</i> 24
4.4	<i>SEITON</i> – ORDENAR. 24
4.4.1	Significado de <i>SEITON</i> 24
4.4.2	Finalidad de <i>SEITON</i> 25
4.5	<i>SEISO</i> – LIMPIAR. 26

4.5.1	Significado de SEISO.....	26
4.5.2	Beneficios del SEISO.....	26
4.6	SEIKETSU – ESTANDARIZAR.....	27
4.6.1	Significado de SEIKETSU.....	27
4.6.2	Beneficios del SEIKETSU.....	27
4.6.3	Finalidad del SEIKETSU.....	28
4.7	SHITSUKE – DISCIPLINA.....	28
4.7.1	Significado de SHITSUKE.....	28
4.7.2	Finalidad del SHITSUKE.....	29
4.8	PRINCIPIOS PARA MANTENER LAS 5´S.....	29
4.9	5"SEN TERNIUM.....	30
5	OBJETIVO 2.....	31
5.1	ALMACÉN.....	32
5.1.1	¿Qué es?.....	32
5.1.2	Situación Inicial.....	32
5.1.3	Clasificar.....	32
5.2	OFICINAS.....	35
5.2.1	¿Qué es?.....	35
5.2.2	Situación inicial.....	35
5.3	TALLER.....	37
5.3.1	¿Qué es?.....	37
5.3.2	Situación inicial.....	37
5.4	ZONA SOLDADURA.....	41
5.4.1	¿Qué es?.....	41
5.4.2	Situación inicial.....	41
5.4.3	Clasificar.....	42
6	OBJETIVO 3.....	43
6.1	ALMACÉN.....	43
6.2	OFICINAS.....	48
6.3	TALLER.....	51

6.4	ZONA SOLDADURA.....	59
7	OBJETIVO 4.....	60
8	CONCLUSIONES.....	61
9	ANEXOS	63
10	BIBLIOGRAFÍA.....	64
11	BIBLIOGRAFÍA	64

ILUSTRACIONES

	Pág.
Imagen 1. Logo de la empresa.	16
Imagen 2. Almacén General.	34
Imagen 3. Taller de mantenimiento.....	38
Imagen 4. Repuestos de maquinas dejados a un lado del taller.....	39
Imagen 5. Casillero de uno de los mecánicos.....	39
Imagen 6. Esmeril sin careta de protección.	40
Imagen 7. Tarros o recipientes sin nomenclatura.	40
Imagen 8. Elementos varios encontrados en la zona de soldadura.	41
Imagen 9. Ejemplo sobre la clasificación.	44
Imagen 10. Antes y el después de una estantería al ser organizada y clasificada.	44
Imagen 11. Elementos para montar o para reparar.	45
Imagen 12. Sistema usado anteriormente para guardar tornillería.	46
Imagen 13. Estantería para la tornillería	47
Imagen 14. Biblioteca	48
Imagen 15. Rótulos para las carpetas.	49
Imagen 16. Timbre inalámbrico.....	50
Imagen 17. Proceso de limpieza.....	51
Imagen 18. Taller antes.	52
Imagen 19. Taller después.....	52
Imagen 20. Pasillo antes y después.	53
Imagen 21. Antes y después de recipientes para líquidos.	54
Imagen 22. Antes de los armarios de los mecánicos.	54
Imagen 23. Antes de los armarios de los mecánicos.	55
Imagen 24. Después de los armarios de los mecánicos.	55
Imagen 25. Después de los armarios.	56
Imagen 26. Esmeril antes y después	57
Imagen 27. Cajón para la chatarra.....	58

Imagen 28. Antes y después zona de soldadura. 59
Imagen 29. Antes y después almacenamiento de escalera. 59

TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Productos.....	19
Tabla 2. Elementos encontrados en el almacén.	33
Tabla 3. Elementos encontrados en zona de soldadura.	42

FIGURAS.

	Pág.
Figura 1. Pilares del TPM.....	22
Figura 2. Significado de las 5"S.....	23
Figura 4. Diagrama para clasificación.....	24
Figura 5. Sistema para la ubicación de acuerdo a su uso.	25
Figura 7. Elementos de aseo.	26
Figura 8. <i>SEIKETSU</i> -Estandarizar.....	27
Figura 9. <i>SHITSUKE</i> -Disciplina.	29
Figura 10. Distribución de las áreas de mantenimiento	31
Figura 11. Distribución inicial de las oficinas.....	36
Figura 12. Distribución final de las oficinas.....	50

1 INTRODUCCION.

La implementación de la filosofía TPM se divide en 8 pilares, de estos 8 pilares se va a implementar el primero usando la metodología de las 5“S con el fin de mantener de una manera ordenada, limpia y bien organizada el lugar de trabajo tanto de los mecánicos como de ingenieros en la oficina, para que sea un lugar de fácil acceso a la hora de buscar herramientas y repuestos, de esta manera se lograra disminuir los tiempos muertos en la reparación de una maquina. Todo esto basándose en 5 conceptos que son: separar, ordenar, limpiar, sistematizar y estandarizar.

La implementación de las 5“S en se hace debido a la gran cantidad de elementos que se encuentran en el almacén y en la zona del taller, desconociendo su estado ya sea bueno, malo, por reparar o para desechar. Adicionalmente como método para eliminar las viejas costumbres de ir almacenando partes de maquinas, herramientas, etc. Con la mentalidad de „esto nos puede servir en algún momento” e implantar una cultura nueva basada en seguridad, orden y la limpieza.

Las áreas donde se va a aplicar son las correspondientes al departamento de mantenimiento, paralelo a esto en la empresa se está implementado el programa SOL cuyo significado es Seguridad, Orden y limpieza; el cual tiene las mismas bases de las 5“S, este programa inicia en las zonas de malla, traficación y mantenimiento para luego ser implementado en todas las plantas pertenecientes a TERNIUM COLOMBIA.

2 OBJETIVOS.

2.1 GENERAL.

Implementar la el programa SOL el cual comparte las bases estructurales con la metodología del TPM en las áreas pertenecientes al departamento de mantenimiento en la planta de TERNIUM FERRASA ITAGÜÍ.

2.2 ESPECIFICOS.

2.2.1 Objetivo 1.

Explicación sobre el programa a implementar tanto como a los mecánicos como a los ingenieros para contar con la ayuda durante y después de esta.

2.2.2 Objetivo 2.

Aplicar la primera S (clasificar) con el fin de conocer las condiciones iniciales tanto de las áreas como de los componentes allí encontrados.

2.2.3 Objetivo 3.

Desarrollar un ambiente más agradable y seguro con condiciones favorables para las largas jornadas de trabajo con un lugar ordenando y limpio (Segunda y tercera S).

2.2.4 Objetivo 4.

Capacitar a los mecánicos para lograr crear una cultura de seguridad orden y limpieza para que lo logrado perdure en el tiempo. (Cuarta y quinta S)

3 TERNIUM FERRRASA COLOMBIA.

3.1 HISTORIA.

Aceros Ferrasa es una empresa dedicada a la producción, transformación y comercialización de acero fundada en enero de 1963. Desde el año 2005 se ha destacado dentro de las 100 empresas de mejor desempeño financiero y ventas del país. Tiene presencia en las principales ciudades de Colombia (Medellín, Barranquilla, Montería, Manizales, Bogotá y Cali) en las cuales ha encontrado mercados prósperos que apoyan el progreso y las fortalezas de la organización. En agosto de 2010 la multinacional Ternium, perteneciente al grupo Techint, adquirió una participación del 54% de Ferrasa mediante una contribución de capital por un monto de US\$74.5 millones. (Ferrasa)

Lo más relevante del 2009:

- Adquisición de planta de transformación de acero en Panamá y la apertura de Ferrasa Panamá.
- Ampliación de la capacidad instalada de producción siderúrgica y transformación de trefilación, mallas electro soldadas y figurado.
- Apertura de nuevo centro de figuración y distribución en Manizales.
- Puesta en marcha de nueva tecnología en el centro de servicios de planos en la línea de blancos.
- Ampliación del centro de distribución y transformación de Barranquilla en PIMSA
- Adquisición de planta de trefilados de alambres de medio y alto carbono.
- Aniversario 45 años

Lo más relevante del 2008:

- Lanzamiento de la nueva imagen de la marca Ferrasa.
- Se da la apertura de la sede en Montería.

- Se implementa SAP R/3, el ERP más eficiente y avanzado del mundo.
- Nace la fundación Pizarra, cuyo objetivo se orienta a impulsar y motivar la investigación y la innovación de la academia en temas relacionados con el uso y aplicaciones del acero.

Lo más relevante del 2007:

- Ferrasa compra a Acasa siderúrgica de Caldas.
- Se implementa la nueva estructura corporativa administrativa.
- Ampliación de la capacidad instalada de la planta de figuración en Medellín.
- Compra de terrenos para la ampliación de centros de distribución y transformación en las principales ciudades, de acuerdo al plan de expansión de la compañía.
- Adquisición de nueva maquinaria para la fabricación de mallas electrosoldadas en Bogotá y Cali.

Lo más relevante del 2006:

- Adquisición de flota de transportes propia.

Imagen 1. Logo de la empresa.



(Ferrasa)

3.2 MISIÓN.

En Ferrasa fomentamos el uso del acero en los sectores de la industria y la construcción. Valoramos los sueños de nuestros clientes, convirtiéndonos en

sus más fuertes aliados para construirlos y juntos transformarlos en grandes ideas que generen progreso para todos. (Ferrasa)

Facilitamos la innovación y el desarrollo de proyectos suministrando productos de acero a la medida, con un equipo humano idóneo, comprometido y enfocado en el servicio, brindamos asesoría y acompañamiento, buscando maximizar la eficiencia operativa de nuestros clientes.

3.3 VISIÓN.

En el 2017 Ferrasa es una compañía rentable y en crecimiento, alcanzando ventas por USD 1.000 millones y distinguiéndose por la producción, transformación y comercialización de soluciones en acero para los sectores de la industria y la construcción en la región andina y Centro América. Reconocida por la cercanía, asesoría y acompañamiento a sus clientes, actuando como su más grande aliado. Ferrasa es la marca de acero en Colombia, un emblema de progreso y desarrollo para el país y la región.

3.4 POLÍTICAS DE CALIDAD.

En Ferrasa S.A. trabajamos orientados hacia la satisfacción de nuestros clientes internos y externos:

- A nuestro cliente interno, garantizando su bienestar económico y proporcionándole condiciones de trabajo fundamentadas en nuestros valores corporativos, seguros y saludables
- A nuestro cliente externo ofreciéndole una conexión efectiva a través del acompañamiento, asesoría y fiel cumplimiento de los acuerdos comerciales pactados.

Nos comprometemos con la efectividad operacional mediante el mejoramiento continuo de nuestros procesos, a través del entrenamiento y empoderamiento de nuestros colaboradores, el uso óptimo de nuestros

recursos y la intervención de los factores de riesgo a través de programas comerciales pactados. (Ferrasa)

Estamos comprometidos con la conservación del medio ambiente, ejerciendo actividades de prevención y salvaguarda de nuestros recursos.

3.5 OBJETIVOS DE CALIDAD.

- Crecimiento rentable en busca de la mega.
- Ser el mejor aliado de nuestros clientes en el desarrollo de su negocio.
- Proveer desarrollo, crecimiento y acompañamiento de nuestra gente dentro de una organización confortable para trabajar.
- Garantizar la excelencia operativa de los procesos mediante la optimización de los recursos y la innovación en los métodos de trabajo.
- Garantizar la estandarización de los procesos en toda la organización mediante la definición e implementación de procesos simples y eficientes.

3.6 VALORES.

- **SERVICIO:** vivimos en permanente disposición de ayudar y dar lo mejor de nosotros, para asegurar la satisfacción de nuestros clientes internos y externos.
- **CONFIANZA:** encomendamos responsabilidades en nuestros colaboradores, porque creemos en su trabajo bien hecho y en su ética personal y profesional.
- **COMPROMISO:** realizamos nuestro trabajo con dedicación, responsabilidad y por encima de todo en búsqueda permanente de conquistar las metas y objetivos de nuestra organización.
- **INNOVACIÓN:** actuamos siempre en búsqueda del mejoramiento a través de nuevas formas de hacer las cosas, explotando nuestros aciertos y

aprendiendo de nuestros desaciertos. (Ferrasa)

3.7 PRODUCTOS.

Tabla 1. Productos.

Accesorios infraestructura.	Clavos y grapas.	Platinas.
Accesorios tubería mecánica.	Cubiertas.	Resortes.
Alambre.	Flejes para cortinas.	Rieles.
Alambre de púas.	Hierro figurado.	Tubería cerramiento negro.
Alambres especiales.	Lamina en frío.	Tubería cerramiento galvanizado.
Anticorrosivos.	Lamina en caliente.	Teja popular.
Ángulos.	Lamina colaborante.	Tee.
Alambrón corrugado.	Lamina alfajor	Soldadura.
Alambrón.	Lamina galvanizada.	Tubería conduit.
Barras corrugadas.	Malla electrosoldada.	Tubería estructural.
Barras cuadradas.	Mallas eslabonadas.	Tubería galvanizada.
Barras grafiladas.	Mallas, angeos y gaviones.	Tubería mecánica.
Barras lisas.	Perfiles.	Tubería Schedule.
Canales.	Perfiles galvanizados.	Vigas.
Cemento.	Perfiles negros.	

(Ferrasa)

4 OBJETIVO 1.

4.1 TPM.

4.1.1 Objetivos del TPM.

El término TPM fue definido en 1971 por el Instituto Japonés de Mantenimiento de Planta, este concepto fue definido incluyendo las siguientes 5 metas:

- Maximizar la eficacia del equipo.
- Desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para toda la vida del equipo.
- Involucrar a todos los departamentos que planean diseñar, usan, o mantiene el equipo, en la implementación de TPM.
- Involucrar activamente a todos los empleados, desde la alta dirección hasta los operarios.
- Promover el TPM a través de motivación, con actividades autónomas de pequeños grupos.

El TPM es reconocido como una necesidad en las empresas gracias a la reducción de las 6 principales pérdidas, estas son:

- Pérdidas por averías.
- Pérdidas por preparación y ajustes.
- Pérdidas por tiempos muertos y de herramientas.
- Pérdidas por reducción de velocidad.
- Defectos de calidad y trabajos rehechos.
- Pérdidas de arranque. (Morales Zamora)

Los objetivos del TPM son tener cero caídas de producción, cero defectos y cero accidentes. Cuando esto se ha logrado, el período de operación mejora, los costos se ven reducidos, el inventario puede ser minimizado, y en consecuencia la productividad se incrementa. Es decir, que el objetivo global del TPM es la formación de la cultura empresarial que alcance la máxima eficacia posible en todo el sistema de producción. (Morales Zamora)

4.1.2 Características del TPM.

La palabra TOTAL tiene tres significados relacionados con tres características del TPM.

- Eficacia total: perseguir la eficacia económica.
- Sistema total: establecer un plan de mantenimiento (técnicas de monitoreo para diagnosticar las condiciones del equipo identificando signos de deterioro y de inminente falla y mantenimiento preventivo.
- Participación total: mantenimiento autónomo por operadores y actividades de grupos pequeños en cada nivel.

Técnicamente se requieren tres años desde la introducción del TPM para obtener resultados satisfactorios. El costo depende del estado inicial del equipo y de la experiencia del personal de mantenimiento. (Morales Zamora)

Esta tiene 8 pilares los cuales son:

PILAR 1 - Mantenimiento Autónomo (*JISHU HOZEN*)

PILAR 2 - Mejoras Enfocadas (*KAIZEN*)

PILAR 3 - Mantenimiento Planificado

PILAR 4 - Mantenimiento de la Calidad

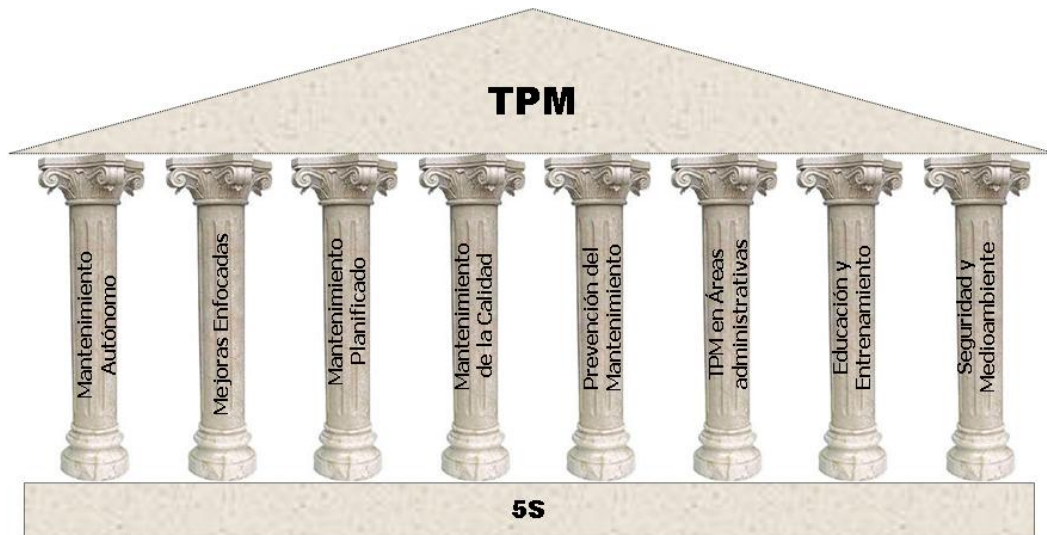
PILAR 5 - Prevención del Mantenimiento

PILAR 6 - TPM en Áreas administrativas (funciones de soporte)

PILAR 7 - Educación y Entrenamiento

PILAR 8 - Seguridad y Medio ambiente.

Figura 1. Pilares del TPM



(Free-logistics)

Estos 8 pilares tienen como base estructural la metodología de 5"S el cual es un método de gestión japonesa originado en los años 60"s en Toyota, esta técnica es denominada de esta manera gracias a la primera letra en japonés de cada una de sus cinco fases. Esta metodología pretende reducir los costos por pérdidas de tiempo y energía, mejorar la calidad de la producción, minimizar los riesgos de accidentes o sanitarios, incrementar la seguridad industrial y mejorar las condiciones de trabajo al igual que elevar la moral del personal. (Wikipedia)

4.2 ¿QUÉ SON LAS 5"S?

Es un programa de trabajo para talleres y oficinas que consiste en desarrollar actividades de orden, limpieza y detección de anomalías en el puesto de trabajo, que por su sencillez permiten la participación de todos a nivel individual y grupal, mejorando el ambiente de trabajo, la seguridad de personas y equipos y la productividad.

Las 5"S son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la dirección de conseguir una fábrica limpia y ordenada. (REY SACRISTAN)

Figura 2. Significado de las 5"S.



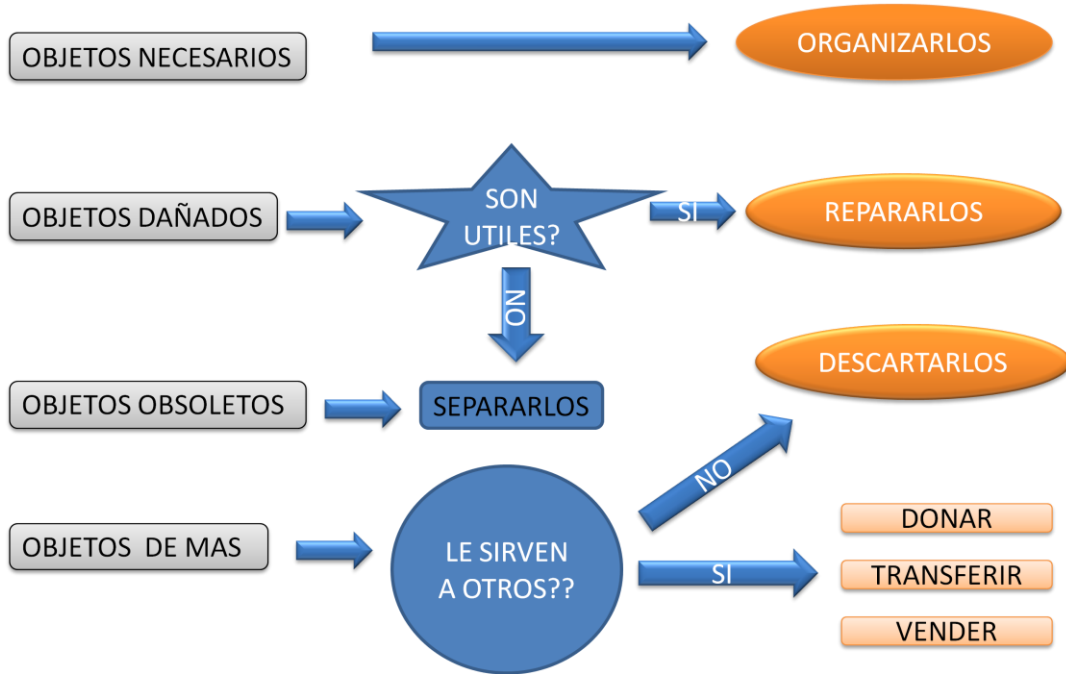
(caletec)

4.3 SEIRI – CLASIFICAR.

4.3.1 Significado.

El propósito de clasificar significa retirar de los puestos de trabajo todos los elementos que no son necesarios para las operaciones de mantenimiento o de oficinas cotidianas. Los elementos necesarios se deben mantener cerca de acción, mientras que los innecesarios se deben retirar del sitio, donar, transferir o eliminar. (Vargas Rodriguez)

Figura 3. Diagrama para clasificación.



(Vargas Rodriguez)

4.3.2 Finalidad del *SEIRI*.

- Hacer el trabajo más fácil al eliminar obstáculos.
- Prescindir de cuidar cosas innecesarias y evitar las pérdidas de los objetos.
- Prevenir operaciones erróneas o fallas causadas por cosas innecesarias. (Mora Gutierrez, 2005)

4.4 *SEITON* – ORDENAR.

4.4.1 Significado de *SEITON*.

Consiste en organizar los objetos necesarios de tal forma que sean fácilmente asequibles para su uso:

- Un lugar para cada cosa.

- Cada cosa en su lugar.
- Permite la organización de los objetos y utensilios de una forma sistémica.
- Permite reducir los tiempos administrativos y logísticos de mantenimiento y producción, haciendo más visible su ubicación. (Mora Gutierrez, 2005)

Figura 4. Sistema para la ubicación de acuerdo a su uso.



(Conocimientosweb)

4.4.2 Finalidad de SEITON.

Prevenir las pérdidas de tiempo en la ubicación y traslado de objetos, las cuales son actividades que no generan valor agregado y producen retrasos

en los tiempos de mantenimiento y producción, evitando demoras en ambos procesos.

Implantar un sistema de control visual que permita tanto a nivel personal de la empresa como a nivel externo, ubicar fácilmente los lugares y objetos, que permitan un fácil entendimiento de los procesos y los procedimientos de producción y mantenimiento. (Mora Gutierrez, 2005).

4.5 SEISO – LIMPIAR.

4.5.1 Significado de SEISO.

Procurar limpiar el completamente el lugar de trabajo para que no haya elementos exógenos al proceso, disminuyendo los problemas de averías de las maquinas, contaminación, inicio de fallas, etc. (Mora Gutierrez, 2005)

Figura 5.Elementos de aseo.



(Eumed)

4.5.2 Beneficios del SEISO.

- Aumentar la vida útil del equipo e instalaciones.
- Menos probabilidades de contraer enfermedades.
- Menos accidentes.

- Mejor aspecto.
- Ayuda a evitar mayores daños. (Vargas Rodriguez)

4.6 *SEIKETSU* – ESTANDARIZAR.

4.6.1 Significado de *SEIKETSU*.

En esta etapa se tiende a conservar lo que se ha logrado, aplicando estándares a la práctica de las tres primeras “S”. esta cuarta “S” esta fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones. (Vargas Rodriguez)

Figura 6. *SEIKETSU*-Estandarizar.



(Manene)

4.6.2 Beneficios del *SEIKETSU*.

- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios. (Vargas Rodriguez)

4.6.3 Finalidad del *SEIKETSU*.

- Mantener los niveles logrados en *SEIRI*, *SEITON* y *SEISO*.
- Eliminar las causas que provocan la suciedad y un ambiente de trabajo no confortable.
- Proteger al trabajador de condiciones peligrosas.
- Estandarizar y visualizar los procedimientos de operación y mantenimiento diario.
- Hacer personas más disciplinadas y con buenos modales, en otras palabras se necesita fomentar nuevas costumbres y valores dentro de la empresa. (Mora Gutierrez, 2005)

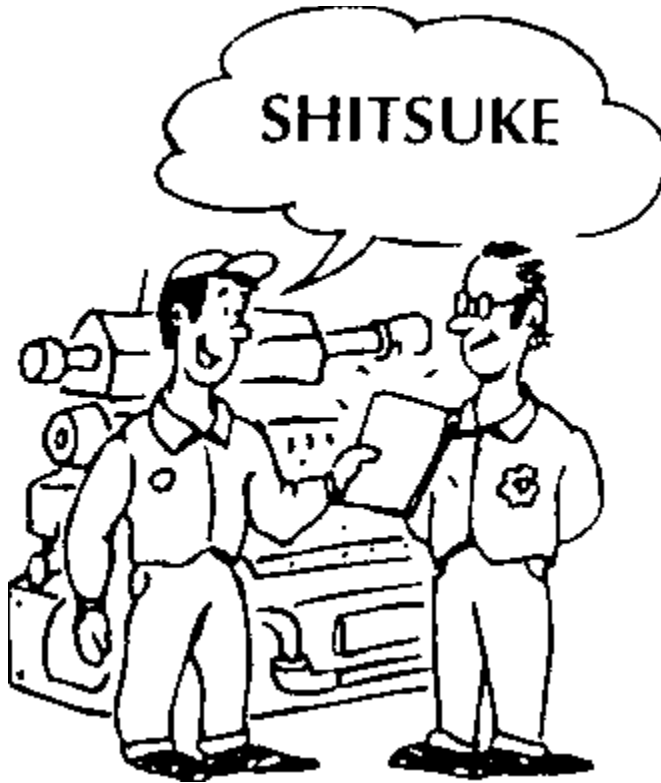
4.7 SHITSUKE – DISCIPLINA.

4.7.1 Significado de *SHITSUKE*.

La práctica de la disciplina pretende lograr el hábito de respetar y realizar correctamente los procedimientos, estándares y controles previamente desarrollados.

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de las otras “S”, existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina. (Vargas Rodriguez)

Figura 7.SHITSUKE-Disciplina.



(Manene)

4.7.2 Finalidad del *SHITSUKE*.

- Cumplir con las reglas de la empresa y de la sociedad.
- Tener un personal mas proactivo. (Mora Gutierrez, 2005)

4.8 PRINCIPIOS PARA MANTENER LAS 5´S.

- Compromiso de todas las personas de mantenimiento y producción.
- Capacitación y entrenamiento permanente.
- Involucrar a todo el recurso humano de la organización, en especial a mantenimiento y producción (Mora Gutierrez, 2005)

4.9 5"SEN TERNIUM.

La implementación del programa el cual lleva como nombre SOL (seguridad, orden, y limpieza) se da por las múltiples reformas internas en la empresa, tales reformas como el traslado del almacén a un lugar donde sus implementos puedan tener un mejor control y mayor seguridad, ya que donde estaba tenían acceso tanto los mecánicos como los operarios haciendo que el inventario sea imposible de manejar.

Adicional a esto las áreas pertenecientes a mantenimiento se convirtieron en un cuarto de san alejo por así decirlo donde herramientas, restos de material inclusive algunas maquinas se iba guardando para después buscarle un posible uso o reparación pero siempre se iban quedando en el olvido

Al iniciar este programa se le realiza una capacitación ver *ANEXO B* en pequeños grupos con el fin de informarles tanto a los mecánicos como a los jefes de mantenimiento el plan que se quería llevar a cabo con el fin de obtener todo el entusiasmo y apoyo por parte de ello para lograr tener éxito en la implementación de este.

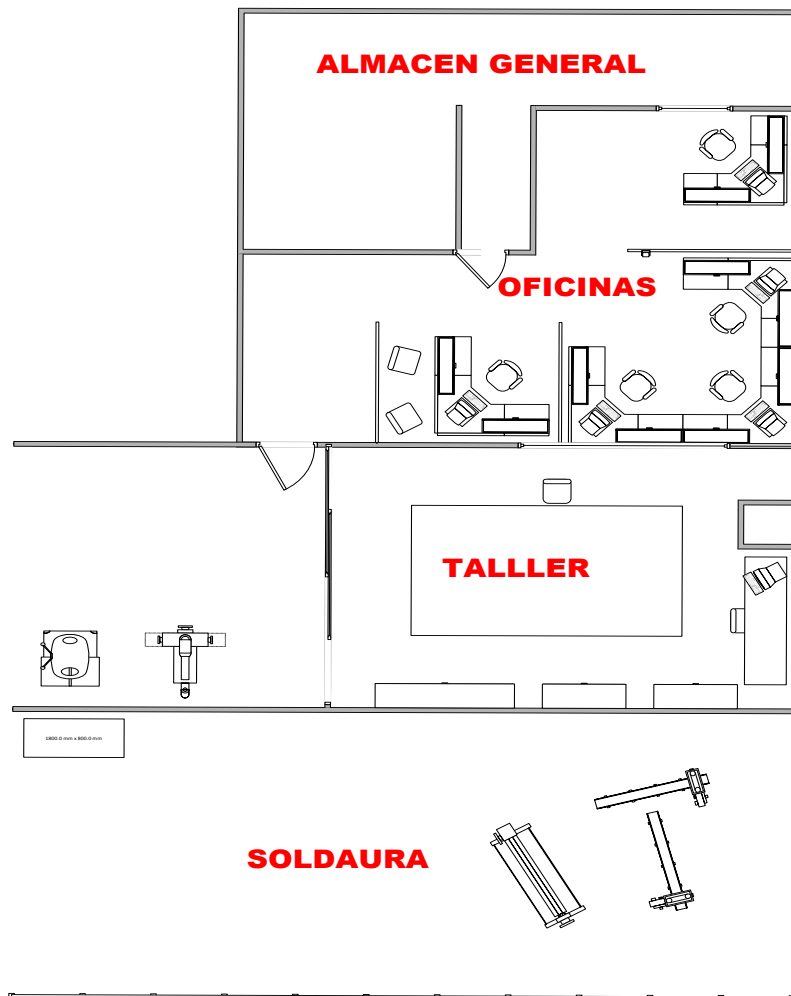
En esta capacitación se les informo sobre la metodología que se usaría la cual tiene sus bases en las 5'S, el primer paso es la realización de una evaluación para conocer las condiciones iniciales de cada una de las áreas ver *ANEXO A*, teniendo en cuenta esta evaluación se tomaría una acción para corregir lo encontrado dándole una fecha límite para su ejecución.

5 OBJETIVO 2.

La distribución de las áreas pertenecientes a mantenimiento se muestra en la *Figura 8* estas son:

- Almacén.
- Oficinas.
- Taller.
- Zona de soldadura

Figura 8. Distribución de las áreas de mantenimiento



(Ferrasa)

5.1 ALMACÉN.

5.1.1 ¿Qué es?

En este lugar se almacenan repuestos o elemento de alta rotación, algunas piezas reparadas, la tornillería que sea más usada, extensiones eléctricas o equipos de soldadura, etc. Todos los elementos que represente un valor para la empresa pero que no sean de uso personal de cada mecánico, si no que este a disposición de todos pero que su ubicación este en un lugar común y seguro.

5.1.2 Situación Inicial

Inicialmente se llamaba el almacén general en este se guardaban todos los elementos de las demás sucursales ubicadas tanto en otras ciudades y en el momento de ser necesitadas se realizaba el despacho. Esto generaba perdidas de componentes porque todo el personal tenía acceso sin necesidad de autorización.

5.1.3 Clasificar.

Gracias al espacio que quedo libre, muchos elementos que no se tenían inventariados pasaron a ser propiedad del almacén de mantenimiento, estos elementos pasaron por una clasificación la cual fue realizada gracias a la ayuda del jefe de mantenimiento Guillermo López.

Él era el único que sabía que era útil que se podía eliminar y que se podía mandar a reparar, por esta razón no se usaron las tarjetas rojas como medio de clasificación porque muchos de los elementos encontrados no se sabía si estaban buenos ni para que maquina eran ni siquiera si eran de maquinas

que estaban en otras sucursales en resumen no se tenía ningún tipo de criterio para decidir qué acción tomar.

El procedimiento que se implemento fue realizar una lista con los supuestos nombres y agruparlos en un lugar determinado, luego de tenerlos agrupados el jefe de mantenimiento decía que acción se podía tomar con dichos elemento tal como se muestra en la *Tabla 2*

Tabla 2. Elementos encontrados en el almacén.

ITEM	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	ACCIÓN A TOMAR
1	drives (sma02)	2	almacenar
2	rodamientos	30	eliminar 15 malos los, demás guardarlos
3	retenedores	13	almacenar
4	pie de rey	5	reparar 1 eliminar el resto
5	controles (est12)	2	pedir dos nuevos y eliminar estos
6	trencilla (sma02)	3	reparar
7	breaker (400A)	1	almacenar
8	empates de cadena	4	almacenar
9	tarros de pintura	2	eliminar
10	manuales	3	eliminar
11	freno de disco (pgr)	2	eliminar
12	telemandos	2	eliminar
13	tornillería	100	organizar y almacenar
14	cadenas	2	eliminar

(Ferrasa)

La empresa tomo la decisión de trasladar el almacén general para otro lado de la planta donde una sola persona tuviera acceso a los repuestos y a los demás elementos guardados.

Imagen 2. Almacén General.



(Ferrasa)

Gracias a este traslado quedo un área libre para la creación de un almacén que fuera de administración y uso exclusivo del departamento de mantenimiento donde se encontraran elementos de primera necesidad tales como tornillería, rodamientos, tuercas, cinta, cable, y las herramientas de gran tamaño las cuales no tenían lugar en el almacén anterior, con el cambio quedo una gran cantidad de elementos los cuales no estaban inventariados y no se podían ingresar al almacén debido a su procedencia desconocida o a su estado general.

5.2 OFICINAS.

5.2.1 ¿Qué es?

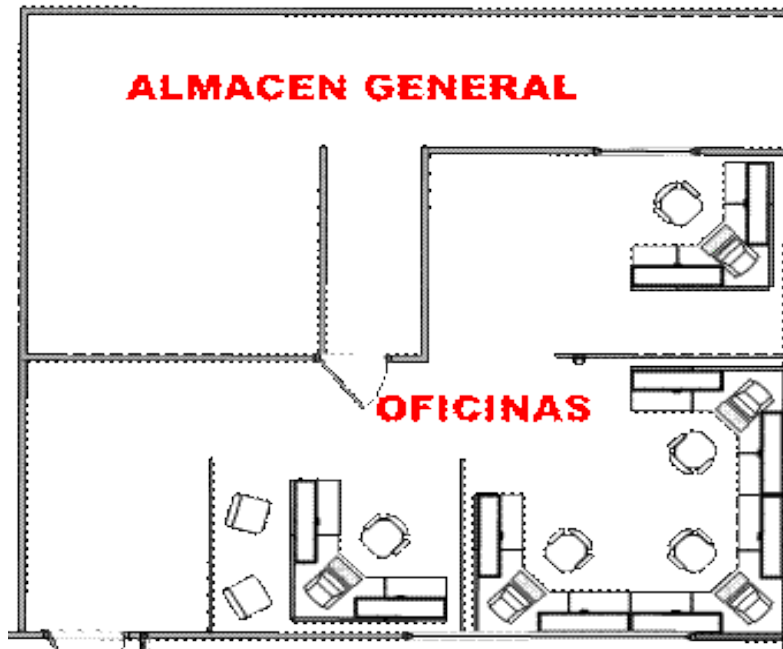
Un lugar el cual está dedicado a las oficinas de los jefes de mantenimiento, en donde cada uno cuenta con un lugar de trabajo y una sala de reuniones. Este espacio es muy importante porque desde allí es donde se plantean los mantenimientos, se piden los repuestos necesarios y donde está la biblioteca con la información de todas las maquinas con las que cuenta la planta. Este espacio está directamente relacionado con el taller de los mecánicos ya que si se presenta alguna eventualidad con una maquina primero le llega el aviso a los jefes y estos después toman la decisión de cual mecánico va a realizar la reparación.

5.2.2 Situación inicial.

La distribución inicial de esta área era bastante reducida debido a que el almacén y el departamento de mantenimiento estaban unificados, esto hacia que los puestos de trabajo fueran de tamaño pequeño debido para la cantidad de personas que allí trabajan.

La distribución de esta área es como se muestra en la *Figura 9* consta de tres puestos de trabajo dos para los jefes de mantenimiento correctivo como para el jefe de mantenimiento de la parte eléctrica y uno para el practicante, dos mas pero con recepción de personal estos son para la encargada del almacén que por sus obligaciones tiene que recibir proveedores y otros tipo de personas y el ultimo para el jefe de mantenimiento regional el cual también realiza varias reuniones.

Figura 9. Distribución inicial de las oficinas.



(Ferrasa)

También se encuentra una biblioteca con los manuales de las maquinas de la planta y con otro tipo de información como catálogos de rodamientos de tornillos y mas información técnica que es de uso cotidiano de los ingenieros y de los mecánicos, esta no se encuentra en muy buenas condiciones ya que con el tiempo las personas que usan estos no tiene la costumbre de poner lo que sacan en el mismo lugar entonces es complicado encontrar el manual de una maquina que se esté reparando generando así un retraso mayor en el paro.

Otro problema que se encontró era a la hora de llamar a uno de los mecánicos ubicados en el taller por que la separación entre ellos es realizada por doble vidrio debido al ruido que hace en la planta, la manera como se les llamaba era pegándole al vidrio lo que hace esto una acción peligrosa ya que tocaba pegarle bastante duro para que ellos pudieran escuchar.

5.3 TALLER.

5.3.1 ¿Qué es?

Se le denomina taller al lugar de mayor uso para los mecánicos en este se encuentran los casilleros los cuales están distribuidos uno para cada mecánico y uno adicional donde se encuentra la herramienta compartida también cuenta con una mesa lateral con un computador, en este ellos realizan los reportes de los mantenimientos para que queden almacenados en el sistema, también tiene una mesa de trabajo en la parte central, esta mesa es de gran importancia ya que sobre estas se realizan todos los trabajos menores es decir se reparan algunos de los componentes de las maquinas los cuales puedan ser transportados para no tener que realizar este trabajo en la planta.

5.3.2 Situación inicial.

Debido al constante uso de esta área y a la poca limpieza que se le realiza esto generando que se vea desorganizado y sucio como se logra apreciar en la *Imagen 3*, debido al constante uso y los elementos traídos para reparar contienen grasas o aceites y gran parte de este se queda en el taller ensuciándolo cada vez más.

Imagen 3. Taller de mantenimiento.



(Ferrasa)

También se encontró gran cantidad de repuestos viejos que en algún momento se cambiaron de una de las maquinas y se fueron dejando en el taller ver *Imagen 4*, adicional a esto cada uno de los mecánicos tenía la costumbre de ir guardando repuestos, tornillería y en algunos casos elementos personales en los casilleros de cada uno como se observa en la *Imagen 5* lo cual generaba discusiones entre ellos ya que si alguno necesitaba un repuesto este se encontraba bajo llave en el casillero de otro compañero.

Imagen 4. Repuestos de maquinas dejados a un lado del taller.



(Ferrasa)

Imagen 5. Casillero de uno de los mecánicos



(Ferrasa)

Se cuenta con un esmeril como se aprecia en la *Imagen 6* pero no cumple las normas de seguridad ya que para TERMIUM todo esmeril debe de estar acompañado de una careta de protección, la única careta con la que se cuenta esta siendo compartida tanto como por los usuarios del esmeril como los que usan la pulidora manual.

Imagen 6. Esmeril sin careta de protección.



(Ferrasa)

Se encontró una gran cantidad de tarros o recipientes con líquidos sin ningún tipo de nomenclatura o de nombre que lo caracterizara lo que genera un peligro para todos los usuarios ya que tenían que oler para poder saber que está almacenado en ese recipiente esto se aprecia en la *Imagen 7*.

Imagen 7. Tarros o recipientes sin nomenclatura.



(Ferrasa)

5.4 ZONA SOLDADURA.

5.4.1 ¿Qué es?

Es el lugar en el cual se realizan los trabajos de reparación y adecuación tanto de las maquinas como otros elementos mecánicos, los cuales por su gran tamaño no pueden ser ingresados al taller, adicional a esto este lugar cuenta con la instrumentación necesaria para procesos de soldadura y de pintura sin tener que interrumpir con la ejecución de otros trabajos.

5.4.2 Situación inicial.

La situación inicial era bastante crítica debido a los repuestos de gran tamaño que allí se almacenaban y que nunca tenían uso.

Imagen 8. Elementos varios encontrados en la zona de soldadura.



(Ferrasa)

Adicional a esto se tenían muchos residuos de material usados en alguna reparación y que se almacenan esperando a volver a ser usados pero el fin de estos era el mismo, ser almacenados y no tener nunca ningún uso ya que al necesitar dicho material solo se pedía nuevamente.

5.4.3 Clasificar.

La clasificación de las piezas encontradas se realiza de igual que la mencionada en el almacén donde Guillermo el jefe de mantenimiento decía el futuro de cada uno de los elementos encontrados ver *Tabla 3*, seguido de esto se tomaba la acción de eliminarlo o mandarlo a reparar inclusive reubicarlo en la área denominada cuarto de san alejo.

Tabla 3. Elementos encontrados en zona de soldadura.

ITEM	DESCRIPCION	CANTIDAD	ACCION TOMAR	A
1	Tablero de control	1	eliminar	
2	Gabinete eléctrico	1	eliminar	
3	Rin de carro	1	eliminar	
4	Mazo	1	reubicar	
5	FIG07	1	reparar	
6	Ventilador	1	reparar	
7	Transformador	1	eliminar	
8	Malacate	1	san alejo	
10	Compresor	1	reparar	
11	Cables de control	varios	acomodar	
12	Aire acondicionado	2	eliminar	
14	Andamio	varios	acomodar	
15	Escalera	2	pedir una nueva	
16	COR05	1	reparar	

(Ferrasa)

6 OBJETIVO 3.

6.1 ALMACÉN.

El trabajo de organización y de limpieza se da conjuntamente con la clasificación debido a que con cada elemento que se sabía que era para almacenar si le ubicaba en una zona que fuera común para este, agrupando así todos los elementos de una misma categoría en un mismo lugar.

La marcación de estas categorías se realiza ubicando unos letreros con el nombre descriptivo ver *Imagen 9* en la parte superior de cada una de las estanterías en donde estaban con el fin de darle una rápida ubicación a todo y en el momento de un mecánico o un jefe necesitar algún elemento en especial no pierda tanto tiempo en la búsqueda de este y así poder entregar la maquina que se esté reparando de una manera más rápida, las categorías en las que fueron agrupados son:

- Mallas (SMA02)
- Puente grúa (PGR)
- Montacargas (MOC)
- Elementos varios
- Rodamientos
- Tornillería
- Anillos de retención
- Fusibles
- Acoples de cadena
- Aerosoles
- Resortes
- Figuradoras (FIG)
- Estribadoras (EST)
- Partes eléctricas.

Imagen 9. Ejemplo sobre la clasificación.



(Ferrasa)

En la *Imagen 10* se ve la diferencia entre la clasificación y el método usado en el pasado el cual consistía en almacenar todo en bolsas y ponerle un papel adhesivo con el nombre para su identificación

Imagen 10. Antes y el después de una estantería al ser organizada y clasificada.



(Ferrasa)

Adicionalmente se crearon dos estanterías adicionales las cuales fueron para almacenar los elementos que son para mandar a repara y los que ya

fueron mandados a reparar y fueron entregados y su estado es pendiente por montar o por instalar como se ve en la *Imagen 11*. Estas dos categorías se ubicaron estratégicamente a la entrada del almacén con él la finalidad de que cuando uno de los jefes entre al almacén lo primero que vea son los elementos que tiene pendiente y los mande a repara o a montar ya que son de carácter urgente.

Imagen 11. Elementos para montar o para reparar.



(Ferrasa)

Uno de los problemas más frecuentes en los almacenes de mantenimiento es lograr una buena ubicación para la tornillería debido al gran cantidad que manejan y a la gran variedad que se necesita, una solución práctica para esto es la adquisición de una estantería que cuente con divisiones para cada una de las referencias de los tornillos y no almacenarlos en bolsas o en recipientes un claro ejemplo de esto se ve en la *Imagen 12*

Imagen 12. Sistema usado anteriormente para guardar tornillería.



(Ferrasa)

Imagen 13. Estantería para la tornillería



(Ferrasa)

6.2 OFICINAS.

Lo primero que se hizo fue eliminar el separador y reubicar la puerta del almacén gracias a esto se ganó un gran espacio el cual fue utilizado para instalar la biblioteca

Imagen 14. Biblioteca



(Ferrasa)

Se crearon unas carpetas para que fueran guardados los manuales de las diferentes maquinas estas se clasificaron una tres letras descriptivas del tipo

de maquina este tipo de descripción ya es conocido por todo el personal ya que las maquinas se llaman de esta manera ver *Imagen 15*.

Imagen 15. Rótulos para las carpetas.



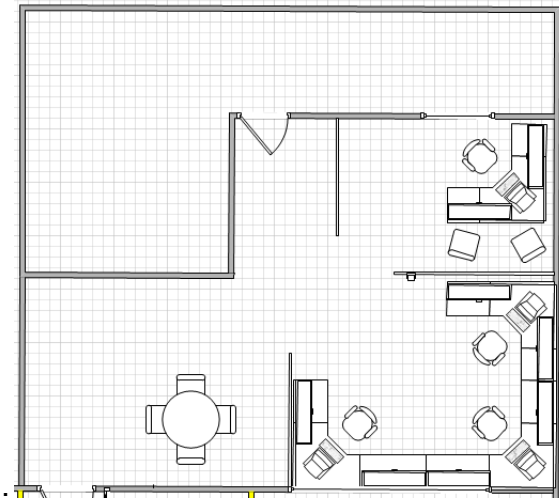
(Ferrasa)

Como se menciona anteriormente el almacén que estaba fue trasladado a otra ubicación dejando un así uno de los puestos de trabajo disponible. Como no se iba a contratar más personal este puesto de trabajo estaba sobrando por lo que se decidió eliminarlo y así poder ampliar los otros puestos de trabajo dejándolos más amplios y cómodos para los que allí trabajan.

Se elimino también una pequeña área que pertenecía al almacén y se reubico la biblioteca no sin antes organizar esta por categorías para poder encontrar los manuales o catálogos.

Gracias a la reformación que se dio se pudo implementar una sala de juntas la cual era muy necesaria debido a que se trabaja en grupo y es necesario tener un lugar donde se puedan expresar las ideas a varias personas a la vez esta reestructuración se puede apreciar en la *Figura 10*.

Figura 10. Distribución final de las oficinas.



(Ferrasa)

Después de todos estos cambios se le dio una mano de pintura a las paredes y se instalaron nuevos tubos para la iluminación dejando así un lugar de trabajo ameno y con la suficiente iluminación para las jornadas de trabajo.

La solución que se le dio al problema de llamar a los mecánicos fue la instalación de un timbre inalámbrico el cual se acciona desde el interior de la oficina y suena en la parte del taller ver *Imagen 16*..

Imagen 16. Timbre inalámbrico.



(Ferrasa)

6.3 TALLER.

Después de realizar la evaluación y la clasificación se obtiene los repuestos y herramientas se sabe donde deben ir ubicados pero antes de la ubicación es necesario realizar una jornada de limpieza ver *Imagen 17*, en esta participaron todos los mecánicos, obteniendo un taller en condiciones ideales para ser pintado.

Imagen 17. Proceso de limpieza.



(Ferrasa)

Teniendo el lugar limpio se procedió en pintar toda el área esto incluye el piso, las paredes, la mesa y los armarios de los mecánicos. Los armarios se pintaron de color gris claro con el propósito ver la suciedad y que ellos tomen conciencia de estar limpiándolos permanentemente.

Imagen 18. Taller antes.



(Ferrasa)

Imagen 19. Taller después.



(Ferrasa)

En las imágenes *Imagen 18* e *Imagen 19* se ve la diferencia entre el antes y el después gracias al trabajo realizado se obtiene un lugar más ameno para los mecánicos un espacio con unas mejores condiciones laborales para las largas jornadas de trabajo, se retiraron las partes que permanecían en los pasillos haciendo que sea seguro y como para transitar alrededor de la mesa de trabajo ver *Imagen 20*

Imagen 20. Pasillo antes y después.



(Ferrasa)

Debido a las normas de seguridad muchos de los recipientes para almacenar ya sean líquidos nuevos o usados deben de ir con una marcación para que todos los usuarios sepan que se está guardando en dichos recipientes, la solución a este problema fue la implementación de nuevos recipientes cada uno de ellos con su respectivo nombre esto se aprecia en la *Imagen 21*.

Imagen 21. Antes y después de recipientes para líquidos.



(Ferrasa)

Como se menciona anteriormente los armarios fueron pintados de color gris claro con el propósito de ver cuando estuvieran engrasados o sucios para que los mecánicos tomaran conciencia de estar limpiando y tener un lugar de trabajo en óptimas condiciones.

Imagen 22. Antes de los armarios de los mecánicos.



(Ferrasa)

Imagen 23. Antes de los armarios de los mecánicos.



(Ferrasa)

Imagen 24. Después de los armarios de los mecánicos.



(Ferrasa)

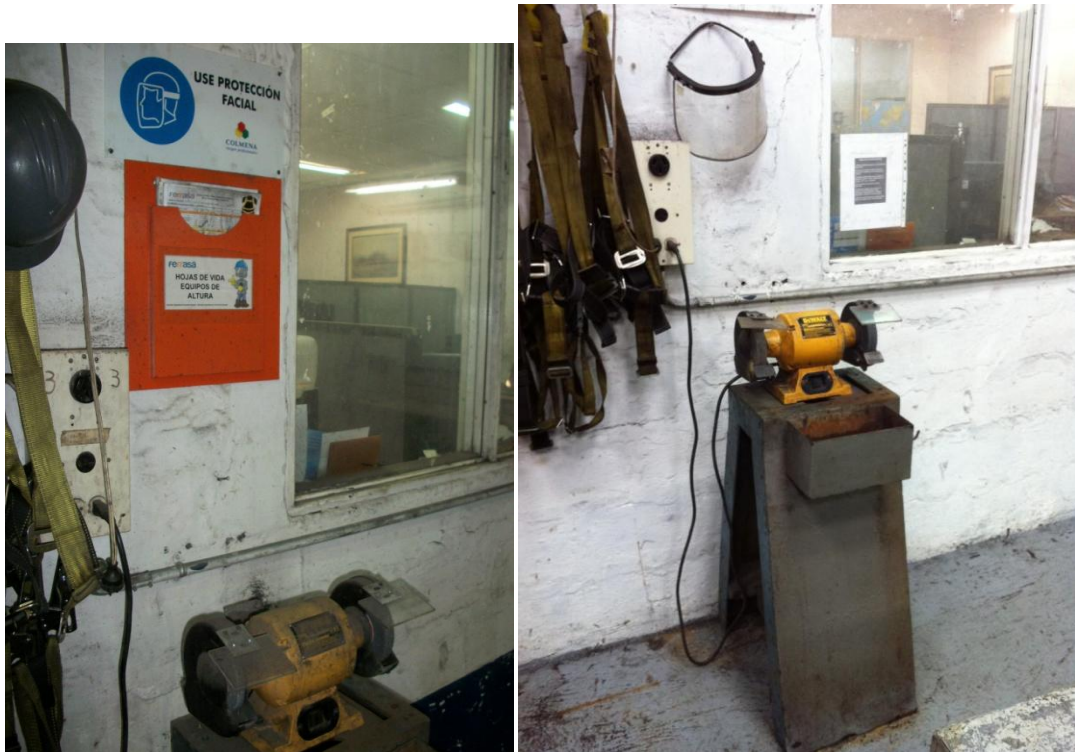
Imagen 25. Después de los armarios.



(Ferrasa).

Según las normas de seguridad de TERIUM cada esmeril debe de estar acompañado por su respectiva careta de protección, anteriormente esta careta era compartida con la pulidora manual, la solución a esto se dio con la adquisición de una careta para cada uno de las herramientas, adicional a esto se le instalo una guía de usuario al lado del esmeril ver *Imagen 26* la cual muestra la diferencia entre el antes y el después.

Imagen 26. Esmeril antes y después



(Ferrasa).

El cajón de la chatarra se encontraba en muy malas condiciones debido a su continuo uso, se decidió mandar a construir uno nuevo el cual contara con una mayor capacidad y el cual fuese más resistente ver

Imagen 27

Imagen 27. Cajón para la chatarra.

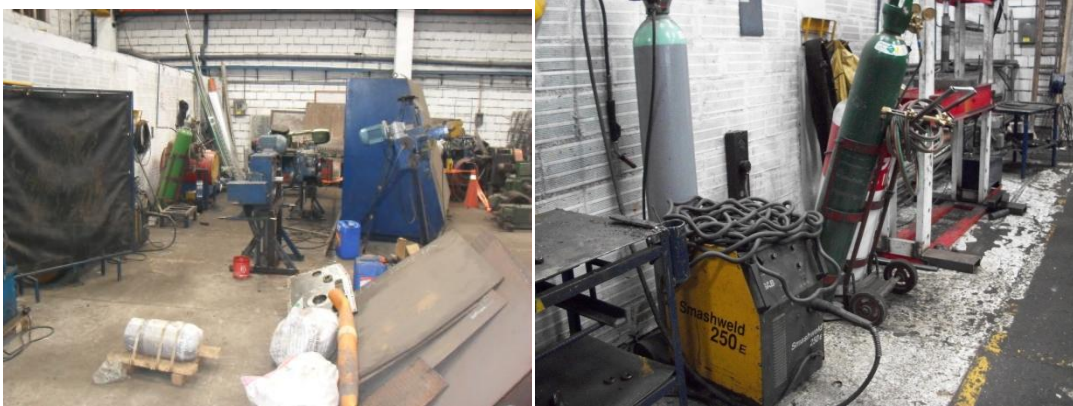


(Ferrasa)

6.4 ZONA SOLDADURA.

Después de limpiar y saber con qué elementos y materiales se cuentan se procede a organizarlos dependiendo de su uso por ejemplo se organiza la prensa, el equipo de soldadura, la mesa para soldar, y una estantería para materiales paralelo a la pared donde pueden estar sin usar el espacio de la mitad, dejando este libre para la llegada de una maquina o un devanador los cuales son de gran tamaño ver *Imagen 28*.

Imagen 28. Antes y después zona de soldadura.



(Ferrasa)

Se abrió un espacio para la ubicación de los andamios, la escalera y para los conos de seguridad como se muestra en *Imagen 29*.

Imagen 29. Antes y después almacenamiento de escalera.



(Ferrasa)

7 OBJETIVO 4.

El proceso de estandarización y de generar una disciplina cuarta y quinta S respectivamente, son los pasos más importantes ya que son la complementación y lograr que lo logrado en las tres primeras S se mantenga durante el tiempo y que se genere un hábito en la vida cotidiana de cada uno de los participantes.

Para lograr esto se les dio la capacitación inicial donde se les informó del proceso a implementar y de los cambios en las condiciones que ellos tendrían, esto con el fin de crear conciencia y contar con la colaboración de ellos durante todo el proceso y especialmente después de la implementación para que lo logrado perdure.

Uno de los puntos más importantes es el poco tiempo que se tenía disponible para ordenar y para limpiar el taller después de la ejecución de alguna reparación, por este motivo se le dio un espacio de 15 minutos antes de finalizar el turno laboral para cumplir con unas reglas de limpieza, estas reglas son:

- Limpiar los derrames de aceites o grasas.
- Barrer el área del taller.
- Limpiar el escritorio donde está ubicado el computador.
- Limpiar semanalmente los armarios.
- Ubicar la herramienta compartida en el lugar asignado.
- Limpiar la mesa de trabajo.
- Dejar los utensilios de aseo en el lugar asignado.
- Vaciar el cajón de la chatarra cada semana,

8 CONCLUSIONES.

- Con las mejoras logradas se genero un ambiente de trabajo más limpio y agradable tanto para los mecánicos como para los ingenieros esto es muy importante debido a la las largas jornadas de trabajo. (Objetivo 3.)
- Se elimino una gran cantidad de elementos que se encontraban en malas condiciones y la única función que realizaban era reducir el espacio útil de trabajo, aunque no representaron mayor espacio disponible si permitió dar una sensación de organización. (Objetivo 2.)
- Se clasificaron los repuestos haciendo que el tiempo de búsqueda de estos sea menor, logrando reducir los tiempos muertos. (Objetivo 2.)
- Se genero un carácter de seguridad en los repuestos almacenados sabiendo que estos están en correctas condiciones de operación. (Objetivo 2.)
- Se implemento el sistema de las 5"S el cual es de bajo costo pero de alto beneficio para el personal involucrado. (Objetivo 1.)
- Se creó el hábito de la limpieza y la seguridad con el fin mantener en el tiempo lo logrado. (Objetivo 4.)
- Se mejoro la seguridad gracias al uso de recipientes rotulados para almacenar líquidos, también con la implementación de la careta de protección para el uso del esmeril. (Objetivo 3.)
- Se capacito el personal con el fin de conocer el sistema a implementar 5"S. (Objetivo 1.)

- Se logro ver la efectividad de la metodología, y se genera la necesidad de implementarla en las demás áreas de la planta. (Objetivo 4.)
- Se mando a reparar una buena cantidad de elementos con el fin de garantizar el correcto funcionamiento. (Objetivo 2.)
- Se reorganiza la biblioteca haciendo que el acceso a los manuales y catálogos sea más rápido. (Objetivo 2.)
- Se genero un espacio al finalizar la jornada de trabajo con el fin de organizar y limpiar el área de trabajo. (Objetivo 4.)
- Se comprueba la eficacia y el bajo costo que tiene la implementación de esta metodología lo cual es útil en todas las empresas industriales sin importar que tan grande sean. (Objetivo 4.)

9 ANEXOS

ANEXO A

Plan de trabajo y seguimiento mantenimiento_01

ANEXO B

Capacitación inicial.

10 BIBLIOGRAFÍA.

11 Bibliografía

5 PILARES DE LA FABRICA VISUAL : LA FUENTE PARA LA IMPLANTACION DE LAS 5S . HIRANO, HIROYUKY AUTOR.

caletec. [En línea] http://www.caletec.com/blog/tag/5_s/.

Conocimientosweb. [En línea]

<http://www.conocimientosweb.net/portal/html.php?file=cursos/curso136.htm>.

Eumed. [En línea] <http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/0c.htm>.

Ferrasa. www.ferrasa.com. [En línea] <http://www.ferrasa.com>.

Free-logistics. <http://www.free-logistics.com/index.php/es/Fichas-Tecnicas/Conceptos-de-la-Cadena-de-Suministros-Supply-Chain/Mantenimiento-Productivo-Total-TPM.html>. [En línea]

Gestiopolis. <http://www.gestiopolis.com/recursos5/docs/ger/cincos.htm>. [En línea]

HARTMANN, EDWARD H. *COMO INSTALAR CON EXITO EL TPM EN UNA PLANTA NO JAPONESA : A TRAVES DEL ORIGINAL PROCESO TPEM.* s.l. : INTERNATIONAL TPM INSTITUTE.

las 5's, pilares de la fabrica visual. **ARRIETA, JUAN GREGORIO.** 114, s.l. : Revista Universidad EAFIT.

Manene, Luis Miguel. [En línea]

<http://luismiguelmanene.wordpress.com/2010/11/22/las-E2%80%9C9-s-E2%80%9C-y-el-plan-de-colaboracion-en-el-puesto-de-trabajopcpt/>.

Mora Gutierrez, Alberto. 2005. *Mantenimiento estrategico para empresas de servicios o industriales.* 2005.

Morales Zamora, Juan Francisco. *Mantenimiento Planificado.* [En línea] http://www.mantenimientoplanificado.com/tpm_archivos/4.3%20Objetivos%20y%20Caracter%C3%ADsticas%20de%20TPM.pdf.

paritarios. www.parityos.cl. [En línea]

http://www.parityos.cl/especial_las_5s.htm.

publicalpha. publicalpha. [En línea] <http://publicalpha.com/facilitando-las-5s-una-herramienta-para-el-cambio/>.

REY SACRISTAN, FRANCISCO. *LAS 5S : ORDEN Y LIMPIEZA EN EL PUESTO DE TRABAJO.*

TECNICAS, INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS. 2008-07-23.
Presentacion de tesis, proyectos de grado y otros trabajos de investigacion.
bogota : s.n., 2008-07-23.

Vargas Rodriguez, Hector. *Manual de implementacion programa 5'S.*

Wikipedia. Wikipedia. [En línea]
http://es.wikipedia.org/wiki/Mantenimiento_productivo_total#LAS_5S..