Proyecto Fin de Carrera
Ingeniería Industrial (Plan 98)

Aplicación de la metodología Lean Manufacturing "5S" en una empresa de reparación de motores eléctricos para la mejora del trabajo.

Autor: Raúl Vázquez Garrido

Tutor: Pedro Moreu de Leon

Dep. de Organización Industrial y Gestión de Empresas I
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla

Sevilla, 2017

Proyecto Fin de Carrera
Ingeniería Industrial

Aplicación de la metodología Lean Manufacturing "5S" en una empresa de reparación de motores eléctricos para la mejora del trabajo.

Autor:
Raúl Vázquez Garrido

Tutor:
Pedro Moreu de León
Profesor titular

Dep. de Organización Industrial y Gestión de Empresas I
Escuela Técnica Superior de Ingeniería
Universidad de Sevilla
Sevilla, 2017

Proyecto Fin de Carrera: Aplicación de la metodología Lean Manufacturing "5S" en una empresa de reparación de motores eléctricos para la mejora del trabajo.

Autor: Raúl Vázquez Garrido

Tutor: Pedro Moreu de León

El tribunal nombrado para juzgar el Proyecto arriba indicado, compuesto por los siguientes miembros:

Presidente:

Vocales:

Secretario:

Acuerdan otorgarle la calificación de:

Sevilla, 2017

El Secretario del Tribunal

A mi familia

A mis maestros

INDICE

1. Introducción 11
1.1. Objeto y alcance del proyecto 12

2. Estructura del proyecto 13

3. Descripción del entorno de la empresa 14
3.1. La empresa 14
3.2. El producto/servicios 17

4. Planteamiento del problema. 18

5. Teoría 5s a aplicar 18
5.1. SEIRI (Clasificar). 20
5.2. SEITON (Ordenar). 24
5.3. SEISO (Limpieza): 26
5.4. SEIKETSU (Normalizar): 29
5.5. SHITSUKE (Mantener): 30

6. Desarrollo de la implantación de los cinco pilares 5S a las instalaciones de la empresa. 33
6.1. SEIRI (CLASIFICAR) 33
6.1.1 Oficina 34
6.1.2 Banco 1 36
6.1.3 Banco 2 y 3 38
6.1.4 Banco 4 40
6.1.5 Almacén 42
6.1.6 Zona de pintado y barnizado 46
6.1.7 Aseo 49
6.2. Ordenar (Seiton) 50
6.2.1 Oficina 50
6.2.2 Banco 1 51
6.2.3 Banco 2 y 3 52
6.2.4 Banco 4 52
6.2.5 Almacén 53
6.2.6 Zona de pintado y barnizado 53
6.2.7 Aseo 54
6.3. SEISO (LIMPIEZA) 56
6.3.1 Oficina 56
6.3.2 Banco 1 57
6.3.3 Banco 2 y 3 58
6.3.4 Banco 4 59
6.3.5 Almacén 59
6.3.6 Zona de pintado y barnizado 60
6.3.7 Aseo 60
6.4. SEIKETSU-ESTANDARIZACIÓN 61
6.4.1 Oficina 64
6.4.2 Banco 1 64
6.4.3 Banco 2 y 3 64
6.4.4 Banco 4 64
6.4.5 Almacén 65
6.4.6 Zona de pintado y barnizado 65
6.4.7 Aseo 65

6.5. SHITSUKE-HÁBITO Y DISCIPLINA *65*

7. Otras mejoras 74

8. Cuadro resumen 5s 77

9. Conclusiones 80

10. Bibliografía 83

1. INTRODUCCIÓN

Hace bastantes años, el éxito en las empresas se basaba fundamentalmente en aquellas que eran capaces de producir y obtener el mejor producto, para ello tan solo era suficiente con poseer la tecnología productiva adecuada y un proceso con capacidad para realizarlo. Actualmente, estas variables no son suficientes para conseguir tal éxito.

Para conseguir una competitividad notable en el mercado hay que avanzar un paso más. Hemos de asegurarnos que a nivel global el proceso de producción y su funcionamiento sean lo más eficiente que sea posible. Tenemos que ser capaces de aprovechar todos los recursos que poseemos y poder obtener el mayor rendimiento de estos, para llegar el objetivo que nos marcamos.

Actualmente, vivimos en una situación empresarial en la que cada negocio intenta destacar por encima de parámetros anteriormente tan básicos como: realizar el mejor producto, utilizar los mejores procesos tecnológicos, disponer de un proceso productivo con capacidad suficiente o bien contratar a personal muy cualificado. Por esto se ayudan de metodologías que generen una mejora continua de la eficiencia en todos los aspectos.

Las organizaciones hoy en día se enfrentan a mercados cada vez más competitivos y menos regulados, a la vez que se relacionan con clientes, empleados y proveedores en una sociedad cada vez más exigente e informada. Con estas condiciones, ofrecer productos y servicios de manera óptima, a precios ajustados, en el instante, cantidad y emplazamiento solicitado, se ha llegado a convertir en una prioridad máxima para mejorar las opciones de supervivencia y desarrollo de cualquier empresa.

Todos estos condicionantes están provocando que las organizaciones se impliquen al cien por cien en la optimización de sus procesos para llegar a los objetivos en cuanto a sus servicios y productos, para ello se le da un aspecto importante al emplazamiento de trabajo, cumpliendo con las condiciones adecuadas para iniciar una mejora en muchos procesos.

Para llevar a cabo todas estas mejoras mencionadas, primeramente es necesario tener una visión integral de cómo funciona la empresa. Supervisar el proceso diario y valorar muchas cuestiones como por ejemplo ¿de qué manera puedo ser más productivo?, ¿cuánto tiempo dedico a mi actividad?, ¿cuánto de ese tiempo me está realmente repercutiendo beneficios?

Este proyecto propone la implantación de un método de trabajo que tiene su origen en la teoría “Lean Magnagement”, para proporcionar al cliente un servicio satisfactorio y adecuar todos los trabajos realizados en el proceso productivo para cumplir con sus necesidades. Se va a aplicar en este caso concreto a un servicio de reparaciones de motores eléctricos y bombas de agua, se implantará en todos los aspectos desde la recepción del motor hasta la entrega al cliente.

En el análisis propuesto se deberá detallar todas las fases que componen el servicio, para a posteriori evaluar la implantación de mejoras. Por ello se cree necesario como indicaba antes hacer estudio previo del negocio y del servicio, para tener una visión completa de la envergadura del proyecto en la próxima fase de desarrollo de la empresa.

1.1. Objeto y alcance del proyecto

En relación al objeto de este proyecto, en general es conseguir una mejora global en términos de gestión, principalmente se trata de desarrollar y aplicar la metodología de trabajo conocida como “5S”, para aumentar la productividad, reducir el desaprovechamiento, los espacios y el almacenaje, resumiendo aplicar dicha metodología para incrementar la eficiencia.

Todas estas mejoras llevan aparejadas un cambio en la cultura de trabajo, por medio de la práctica planificada de los conceptos básicos de calidad total. Esta metodología supone un principio básico para construir un proceso de mejora continua firme y duradera.

Este proyecto se trata de un proyecto real aplicado a una empresa familiar de rebobinado y reparación de motores eléctricos. Esta empresa tiene una antigüedad de más de 40 años, en los cuales apenas se han desarrollado procesos de mejora ni se han planteado métodos organizativos y de gestión. Aunque en el sector de talleres de reparación de motores eléctricos se desarrollan procesos muy artesanales y poco automatizados, siempre hay margen de mejora y eficiencia en la realización de los trabajos llevados a cabo para prestarle al cliente el mejor y más eficiente servicio. Es importante destacar la coordinación de todos los técnicos que compartirán los recursos disponibles en el taller.

En cuanto al alcance del proyecto, todas las actividades que componen el proyecto o la fase van a estar enfocadas a conseguir el objetivo, por lo que los recursos, plazos, costes, tareas, etc. que necesitemos considerar en el proyecto van a depender de este.

Con este proyecto se realiza la primera aplicación de la metodología 5S, llevando a cabo la auditoría de todas las instalaciones de la empresa para cada una de las 5S y estableciendo las acciones correctivas y preventivas , en su caso, que representarán las mejoras en dichas instalaciones para el trabajo diario. Estas acciones y mejoras se han llevado a cabo. Sin embargo, no forma parte del proyecto la evaluación de los resultados obtenidos, que permitirán realimentar el proceso de implantación hasta su finalización.

Con este proyecto una vez implantado se espera conseguir además una mejora de los siguientes aspectos del negocio:

- Liberar espacio en zona de almacenamiento y estanterías.
- Detección de elementos o materiales defectuosos u obsoletos.
- Disminuir los movimientos necesarios de motores y herramientas durante la jornada laboral.
- Incremento de la eficiencia energética.
- Optimización de control de pedidos y entregas.
- Utilizar mejor el espacio existente.

- Optima rapidez de respuesta ante un pedido urgente.
- Aumento de la productividad del taller.
- Mejora visual, de imagen y medioambiental de la empresa por parte de los clientes.
- Reducir los instantes improductivos.
- Facilitar la búsqueda y visualización de objetos.
- Reducir el inventario del almacén del taller.

2. ESTRUCTURA DEL PROYECTO

Este documento tiene una composición de diez apartados, los cuales se ordenan de la siguiente manera:

Un bloque inicial formado por el primer apartado en el que se hace una somera introducción y un segundo apartado describiendo la estructura del proyecto.

El tercer apartado en el que se define forma general la empresa y los servicios que ofrece.

En el cuarto apartado se ofrece información acerca del problema y todas las circunstancias y factores por las que se desarrolla esta mejora.

En el quinto apartado se describe e introduce en concepto de las 5s y la metodología que vamos a aplicar a nuestra empresa.

En el sexto epígrafe se desarrolla la implantación de las 5S, esto engloba tanto los procesos del taller como las infraestructuras que éste contiene.

El séptimo apartado se ofrece otras mejoras que pueden ser factibles en este proyecto.

Las secciones octava y novena se traslada respectivamente un cuadro resumen y las conclusiones obtenidas tras la aplicación de la nueva metodología.

Finalmente en la décima y última sección se recoge una breve reseña bibliográfica.

3. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA EMPRESA

3.1. La empresa

La empresa se funda en Sevilla en abril de 1970, por motivos de confidencialidad no se facilitarán ni el emplazamiento ni el nombre de la empresa. En cuanto al local donde se desarrollan los trabajos comprende una superficie aproximada de 400 m. incluyendo distintas áreas como almacenaje, oficina, desmontaje, pintado y barnizado, etc.

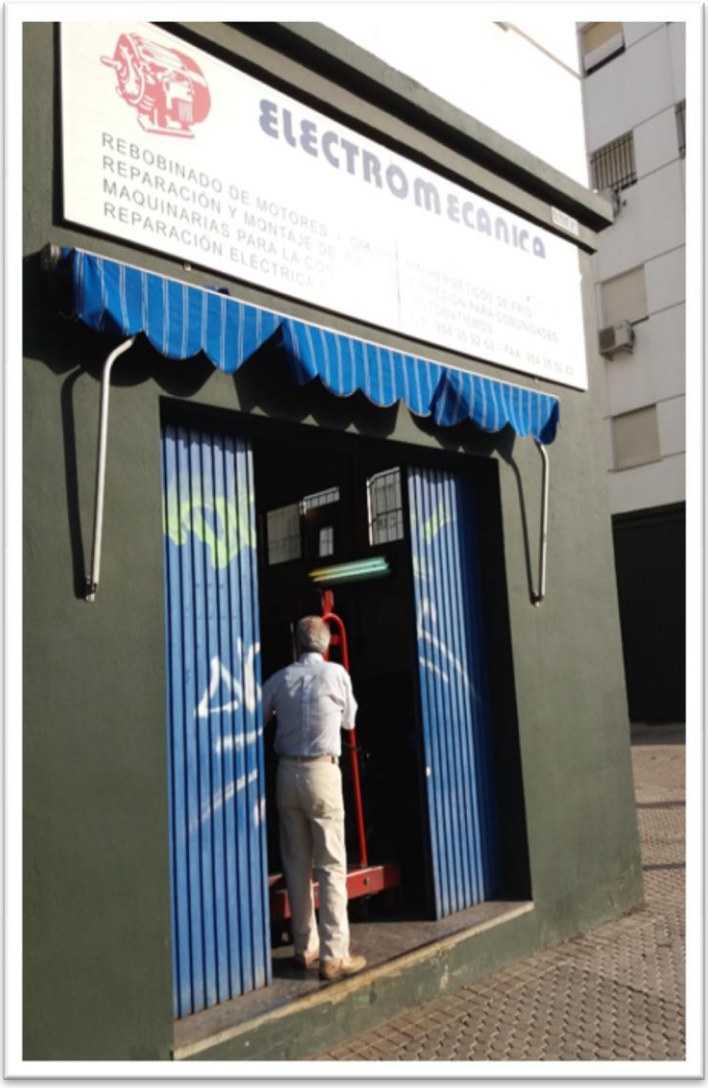

Figura 3.1- Empresa

Inicialmente la empresa era familiar pero a medida que se fue incrementando la cartera de clientes se contrató a más personal. Actualmente la plantilla está formada por 5 empleados, tres de ellos son familia y dos llevan años en la empresa con una larga trayectoria en el sector de motores eléctricos.

El horario laboral del taller es de lunes a viernes de 9:00 a 15:00 y de 17:00 a 21:30, los sábados de 9:00 a 14:00. En determinados casos se reciben pedidos urgentes de reparación que proceden de fábricas que detienen el proceso de producción debido incidencias en los motores, este tipo de solitudes y los periodos de puntas elevadas de trabajo hace que sea necesario exceder de forma transitoria de los horarios indicados anteriormente, realizando horas extras cuando se considera necesario.

En cuanto al aspecto fiscal, administrativo y gestión del negocio de la empresa se deriva de forma externa a una gestoría/asesoría económica.

La empresa al tener un carácter técnico-artesanal con el paso de los años y su larga trayectoria ha conseguido una importante reputación en su cartera de clientes, que ensalzan su eficiencia en el trabajo y el servicio continuo de atención que realiza con cada una de las empresas que confían la reparación de sus motores y bombas. El nivel de exigencia del cliente con respecto al proceso llevado a cabo, es cada año más alto, debido a esto es necesario una continúa adaptación de las capacidades de la empresa. Por ello, hemos considerado implantar esta nueva metodología para conseguir este objetivo y otros adicionales que facilitaran la gestión y los procesos que se realizan actualmente.

En cuanto al personal laboral del taller se compone de tres técnicos electromecánicos, y dos técnicos auxiliares para distintas tareas como desmontaje, limpieza, ensamblaje, pintado y barnizado así como para recogida y entrega de materiales. Esta composición posee las siguientes características favorables:

- Permite que en periodos vacacionales se coordine el personal para que siempre haya un técnico electricista y un auxiliar pudiendo hacer frente a cualquier entrega urgente, es decir son distribuidos los recursos humanos para la operatividad de la empresa.

- Dentro de cada tarea asignada a cada trabajador, cada uno de ellos posee una especialización dentro del desarrollo de su trabajo. Esto conseguiría una agilización en el proceso de reparación de cada uno de los trabajos desarrollados, además de ser más competitivo en el mercado.

- En la compra de nuevos motores o adquisición de materiales de proveedores, se negocian con todos para la obtención del mejor coste unitario, preferiblemente se trata con los fabricantes directos sin intermediarios para sacar una mayor rentabilidad comercial.

- Se ofrece el servicio extra de montaje “in situ” del equipo de bombeo o motor reparado o nuevo.

- Se refuerza la plantilla con algún empleado eventual en época de mayor volumen de trabajo, sobre todo en el periodo estival debido a las aperturas de piscinas y grupos de bombeo o riego.

- Disponen de un cuadrante periódico de retenes para posibilitar atender todo el año al cliente en caso de urgencias en fechas festivas.

En el proceso de reparación de cada uno de los motores consta de diversas operaciones:

- Recogida/recepción del motor.
- Desmontaje inicial para localización de avería y estimación de presupuesto.
- Desarme de motor, limpieza de piezas y reparación especifica.
- Barnizado y secado.
- Montaje y acople de tapas.
- Pintado y conexión de bornes eléctricos.
- Entrega de motor.

En cuanto a la planta del local se indica con la siguiente figura su distribución actual.

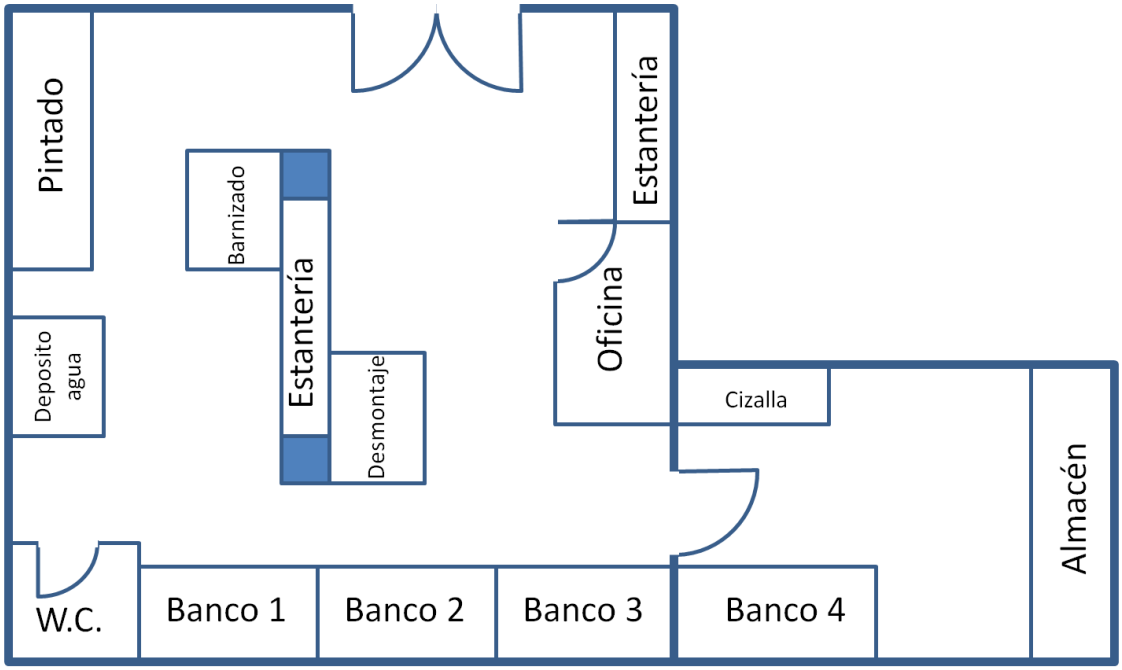

Figura 3.2- Distribución planta

3.2. El producto/servicios

Fundamentalmente su actividad se centra en la reparación y rebobinado de motores eléctricos y bombas de agua, además de todo tipo de soluciones electromecánicas, igualmente se realizan tareas de mantenimiento con algunos de los clientes que precisan dicho servicio. Además comercializan equipos eléctricos nuevos y recambios o piezas de los mejores fabricantes del mercado, la variedad de trabajos desarrollados es amplia y diversa, suponiendo todo esto un valor añadido como empresa.

Otras actividades que se derivan son las de torneado y fabricación de piezas especificas, tapas, ejes, para el ensamblaje de los motores, variadores mecánicos o bombas, esta actividad se externaliza a través de talleres del metal especializados torneros, fresadores, etc.

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En cuanto a los principales problemas existentes en el taller, se observa a primera vista en el local un notable desorden y escasa limpieza de zonas de paso, almacenaje y reparación.

Se dan otros problemas adicionales como el uso de herramientas obsoletas o deterioradas, otras que apenas se les da uso y otros conjuntos que tienen mayor uso pero están incompletos, también la existencia de materiales sobrantes de reparaciones anteriores que entorpecen el trabajo en diversas zonas. Además existen problemas de elevado riesgo de seguridad en determinados procesos debido a su ejecución simultánea, ya que el calentamiento de motores para la extracción del bobinado se realiza en una zona próxima al proceso de pintado y barnizado, con el consiguiente peligro de inflamación de materiales y contaminación de gases por parte del personal.

Mencionar por último, que la instalación de iluminación es deficiente y esto provoca confusiones y errores por una mala visualización en casos como el de localización de motores o etiquetados, así como un riesgo laboral en cada proceso desarrollado.

5. TEORÍA 5S A APLICAR

Los orígenes de esta metodología provienen de Japón, de su cultura, de su forma de entender las empresas y su inculcación de manera implícita. La primera vez que se aplicó fue en la empresa de automóviles Toyota en los años 60, inicialmente se creó con la finalidad de mejorar la limpieza, la ordenación y la organización los lugares de trabajo, todo de una forma constante para tratar de obtener mayores cotas de productividad en un entorno de trabajo más idóneo.

Realmente ha tenido una difusión por todo el mundo de los negocios y empresas, tanto hospitales, universidades, como factorías de aeronáutica y automoción que han adquirido esta metodología.

Básicamente las "5S" es un sistema de gestión basado en cinco principios simples, llamados pilares. Su nombre hace referencia a la primera letra de los cinco nombres que designan sus etapas:

- Seiri: Separar necesarios de innecesarios.
- Seiton: Ordenar los elementos necesarios.
- Seiso: Limpieza del puesto de trabajo.
- Seiketsu: Estandarización de elementos.
- Shitsuke: Mejora continúa.

Figura 5.1- Teoría 5s

A día de hoy se ha renombrado como la metodología de las 6S, incluyendo la fase de seguridad.

Cada una de las etapas además de perseguir objetivos singulares, en su conjunto tiene como propósito final lograr:

- La mejora de las condiciones de trabajo
- Disminución de tiempos muertos
- Reducción de costes
- Preservar la seguridad y salud de los trabajadores
- Mejorar la calidad del trabajo realizado

La implementación de esta metodología, no tiene porque conllevar una formación excesivamente compleja. Simplemente es necesario un elevado nivel de compromiso y participación por parte de todos los componentes de la empresa.

Se seguirá un proceso de cuatro etapas para la aplicación en cada una de las distintas fases:

- Preparación: Formación y planificación de actividades.
- Acción: Búsqueda e identificación de elementos.
- Análisis y decisión de las propuestas de mejora a ejecutar.
- Documentación de conclusiones establecidas en los pasos.

A continuación se detallan cada una de las fases que componen esta metodología y sus planes generales para llevar a cabo su implantación. Se basan en gestionar de forma sistemática los elementos de un área de trabajo de acuerdo a cinco fases, conceptualmente muy sencillas, pero que como se ha comentado anteriormente, requieren esfuerzo y perseverancia para mantenerlas.

5.1. SEIRI (Clasificar).

Significa eliminar del espacio de trabajo todo lo innecesario.

Figura 5.2- Metodología de las 5S – El concepto de Seiri

La primera de las fases es la referente a la clasificación. Consiste en identificar los elementos necesarios en el área de trabajo, para poder separarlos de los innecesarios. El objetivo de esta fase es eliminar de nuestra zona de trabajo, todo lo que no sea imprescindible pero asegurar que disponemos de todo lo necesario. Existen diferentes reglas para llevar a cabo esta primera fase:

- ✓ *Desechar todo lo que se utiliza menos de una vez al año:*

  No obstante, hay que tener en cuenta que podemos disponer de elementos que aunque su frecuencia de uso sea muy baja, su reposición sea difícil o muy costosa. Hay que analizar esta relación de compromiso y prioridad. Actualmente existen compañías dedicadas a la externalización del almacenaje, tanto de documentos como de material y equipos, que son trasladados a la ubicación del cliente cuando se requieren.

- ✓ *Retirar todo lo que se usa menos de una vez al mes:*

  Se recoloca en zonas suficientemente alejadas de la zona habitual de trabajo todos aquellos elementos cuya frecuencia de uso es inferior a un mes.

- ✓ *Apartar lo que se usa menos de una vez por semana:*

  Se aparta no muy lejos, en armarios, o en una zona de almacenamiento.

- ✓ *En el puesto de trabajo, lo que se usa menos de una vez por día.*

- ✓ *Al alcance de la mano, en el puesto de trabajo, lo que se usa menos de una vez por hora.*

- ✓ *Colocado directamente sobre el técnico lo que se usa al menos una vez por hora.*

El esquema a seguir en esta primera S (SEIRI) es el siguiente:

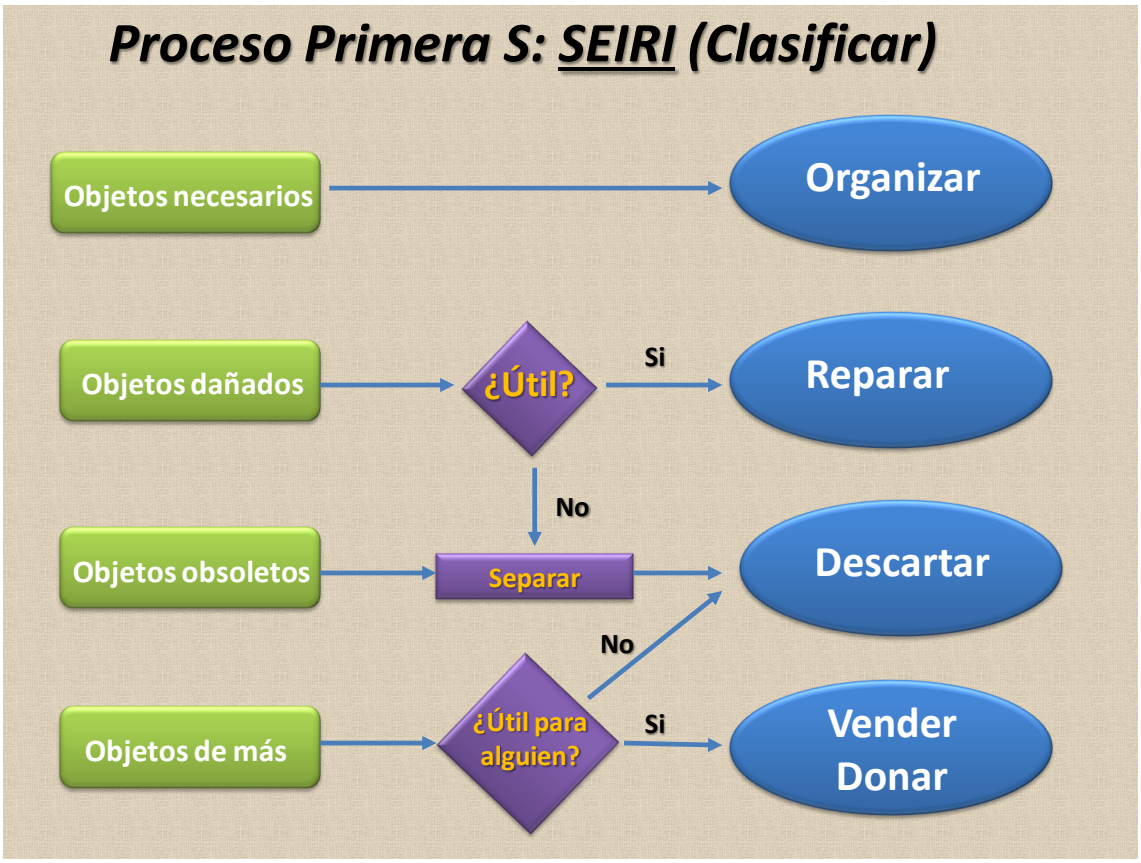

Figura 5.3- Teoría SEIRI

Se van identificar con etiquetas rojas los elementos innecesarios o que están fuera de su lugar y se deciden las cantidades necesarias de cada elemento. Se realiza una lista con los elementos innecesarios y se sugiere un plan para su eliminación.

Figura 5.4- Etiqueta

Posteriormente, se elimina todo aquello que definitivamente no se utiliza o que está en exceso, mientras que a los artículos que no están en su sitio, se les asignará un lugar en la siguiente fase, orden.

Durante la fase de separación se delimitará una superficie llamada Zona de Almacenamiento de Material Innecesario (ZAMI) y unos contenedores con los artículos con tarjetas de color rojo que facilitan la identificación en el lugar en el cual se deben colocar los artículos en base al destino asignado.

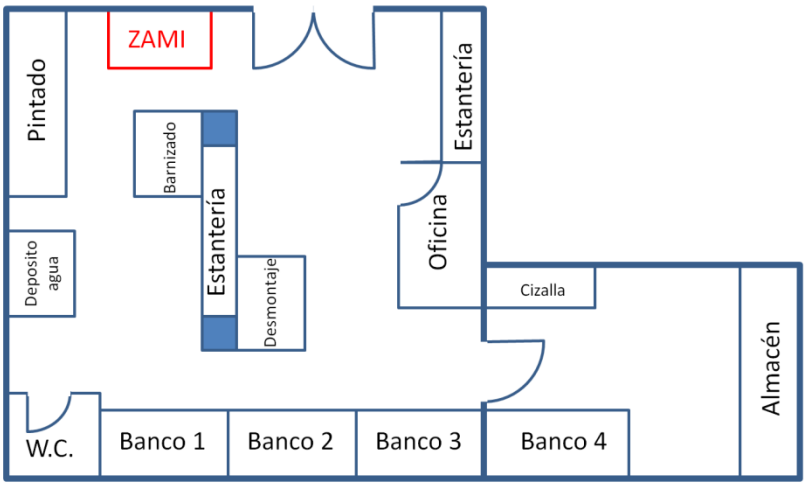

Figura 5.5- Ubicación ZAMI

Las consecuencias positivas en esta primera fase serían las siguientes:

- Se evita perder piezas desmontadas de los motores que serán necesarias en el montaje al finalizar la reparación.
- Se mejora la visualización y por tanto encontrar elementos en un simple vistazo.
- Se ahorra costes en la compra de elementos ya existentes.
- Se libera espacio en estanterías, mesas y almacenes.
- Se reducen los movimientos innecesarios de materiales durante la jornada de trabajo.
- Se mejora de la seguridad laboral al no encontrarse objetos por pasillos y zonas de paso de motores.

5.2. SEITON (Ordenar).

Organizar el espacio de trabajo de forma eficaz.

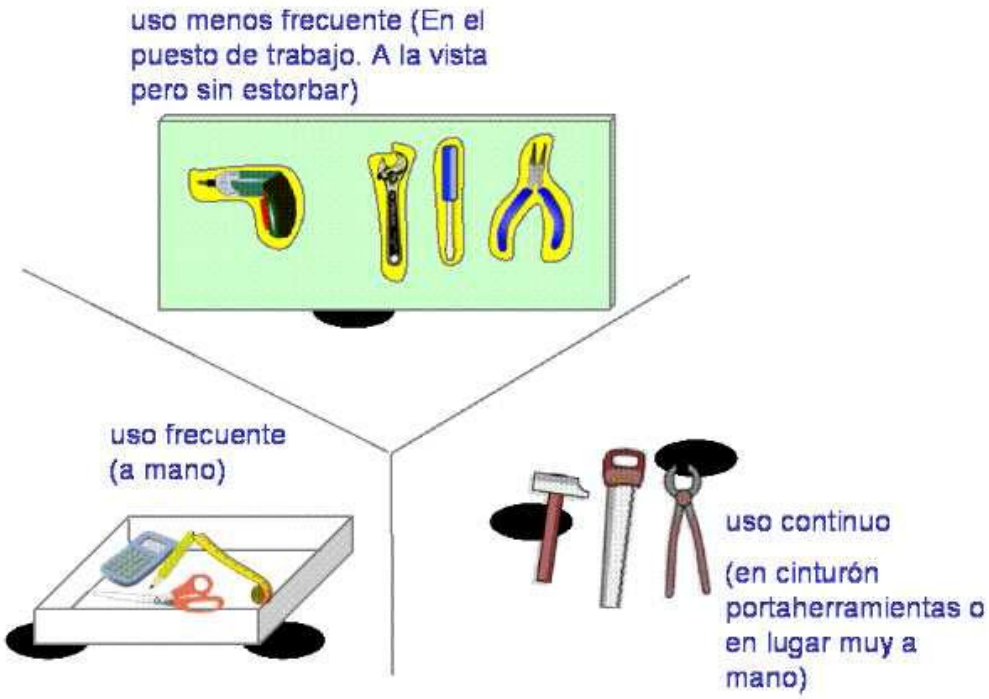

Figura 5.6- Metodología de las 5S – El concepto de Seiton

Esta segunda fase, consiste en establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea fácil y rápido encontrarlos, utilizarlos y reponerlos. Organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad.

Se pueden usar métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. Es habitual en esta tarea el lema «un lugar para cada cosa, y cada cosa en su lugar».

En esta etapa se pretende organizar el espacio de trabajo con objeto de evitar pérdida de tiempo y de energía. Aplicar Seiton tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales. Se va a permitir disponer de un sitio adecuado e identificado de acuerdo con la frecuencia de uso, para cada elemento utilizado en el trabajo.

La mejora en la organización de los elementos necesarios en torno al puesto de trabajo, va a reportar diferentes beneficios tanto a la empresa como al trabajador individualmente.

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el lugar de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- La limpieza del puesto de trabajo, se puede realizar con mayor facilidad y seguridad.
- Se mejora la presentación y la estética de la empresa. Se transmite orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.
- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual del stock de materiales.
- Disminución de errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- Mejorar el estado de los equipos y evitar averías.

Normas de orden:

Organizar racionalmente el puesto de trabajo.

Definir las reglas de ordenación.

Los objetos de uso frecuente deben estar cerca del operario.

Estandarización de los puestos de trabajo.

Clasificar los objetos por frecuencia de uso.

Favorecer el 'FIFO‘, este método consiste en un sistema de organización de la mercancía en la que los primeros productos que salen son los que llevan más días en el almacén, de esta manera se garantiza una rotación constante, cronológica y real.

5.3. SEISO (Limpieza):

Mejorar el nivel de limpieza del puesto.

Figura 5.7- Metodología de las 5S – El concepto de Seiso

La tercera etapa, es la referente a la limpieza del entorno de trabajo. Una vez realizadas las dos primeras fases, de clasificación y ordenación, se acomete la tarea de limpieza. Consiste en identificar las fuentes de suciedad y contaminación de la empresa para eliminarlas mediante acciones que aseguren que no vuelven a aparecer. Se ha de asegurar que todos los elementos se encuentran en un estado operativo óptimo.

Esta fase también implica la inspección del equipo durante el proceso de limpieza, para poder identificar problemas y averías. La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la capacidad para procesar productos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable de forma permanente, sino también crear y mantener un pensamiento superior al simple de limpiar.

Una falta de limpieza puede acarrear muchas consecuencias, como por ejemplo provocar anomalías en el funcionamiento de la maquinaria.

La implantación de esta tercera fase, conlleva:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Establecer la limpieza como actividad de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo.
- Limpieza como búsqueda de fuentes de contaminación.

Como principales beneficios de esta etapa, se puede lograr:

- Reducir el riesgo potencial de accidentes.
- Mejorar el bienestar físico y mental del trabajador.

- Incrementar la vida útil del equipo al evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Identificar averías más fácilmente.
- Reducir despilfarros de materiales y energía.
- Mejorar la calidad del producto.

El proceso de limpieza, debe implantarse siguiendo una serie de pasos que ayuden a crear el hábito de mantener el sitio de trabajo en correctas condiciones. El proceso de implantación se debe apoyar en un programa de concienciación sobre su importancia y suministrar los elementos necesarios para su realización. También es necesario tener en cuenta la inversión del tiempo que se requiere para su ejecución.

Jornada de limpieza

Se debe realizar una campaña de orden y limpieza como primer paso. En esta jornada se eliminan los elementos innecesarios y se limpian los equipos, zonas de paso, armarios, almacenes, etc.

Se trata de un inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma en la que deben estar las instalaciones permanentemente. Las acciones a realizar, deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial.

Planificar el mantenimiento de la limpieza

En cada área se debe asignar el trabajo de limpieza. Si se trata de un equipo de gran tamaño o un área compleja, será necesario dividirla y asignar responsabilidades por zona a cada trabajador. Esta asignación se debe registrar en un gráfico en el que se muestre la responsabilidad de cada puesto.

Manual de limpieza

Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, la frecuencia y el tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la Inspección antes del comienzo de la jornada laboral, durante el trabajo, y al final del día. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte del trabajo diario.

El manual de limpieza debe incluir:

- Objetivos de la limpieza.
- Imagen visual del equipo y de las zonas del taller a intervenir.
- Mapa de seguridad del equipo indicando puntos de riesgo durante el proceso de limpieza.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Esquema del procedimiento a seguir.

Preparar elementos para la limpieza

Si aplicamos la segunda etapa de las 5S, la de orden, a los elementos de limpieza, éstos serán almacenados en lugares de fácil acceso y correctamente identificados.

Implantación de la limpieza

Implica retirar y limpiar profundamente la suciedad y cualquier otro desecho o resto de todas las superficies. Durante la limpieza, es necesario tomar información sobre las áreas de difícil acceso, ya que en un futuro será necesario realizar acciones de mejora continua para su eliminación, para facilitar las futuras taras de limpieza.

La limpieza es un evento importante para aprender del equipo e identificar a través de la inspección las posibles mejoras que éste requiere. La información debe guardarse en fichas o listas para su posterior análisis y planificación de las acciones correctivas.

El proceso de limpieza, debe cumplir unas determinadas normas:

- Limpiar, inspeccionar y detectar anomalías.
- Recuperar el estándar de limpieza.
- Facilitar la limpieza y la inspección.
- Eliminar la anomalía en origen.

5.4. SEIKETSU (Normalizar):

Estandarizar procesos, herramientas, útiles y material auxiliar.

Figura 5.8- Metodología de las 5S – El concepto de Shitsuke

En esta cuarta fase, se trata de crear un modo consistente de realización de tareas y procedimientos. Mediante la normalización, tanto de maquinaria como de operaciones, se pretende lograr que cualquiera pueda realizar cualquier operación en cualquier puesto.

La normalización debe de ser propia de la empresa, adecuada a sus necesidades y características. Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que se desarrollan gracias a un proceso interno previo.

La normalización en una empresa busca:

- Mantener el estado alcanzado con las tres primeras S
- Estandarizar procesos y operaciones.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo, tiempo empleado y medidas de seguridad.
- Establecer ayudas visuales estandarizadas.
- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.

El objetivo de esta fase del método, es:

- Documentar el conocimiento adquirido durante años de trabajo.
- Los técnicos aprenden a conocer en profundidad los equipos.
- Se evitan errores que puedan conducir a accidentes.
- Compromiso de la dirección en el mantenimiento de las áreas de trabajo mediante la aprobación y promoción de los estándares.
- Preparar al personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad del taller.

5.5. SHITSUKE (Mantener):

Conseguir que perdure en el tiempo.

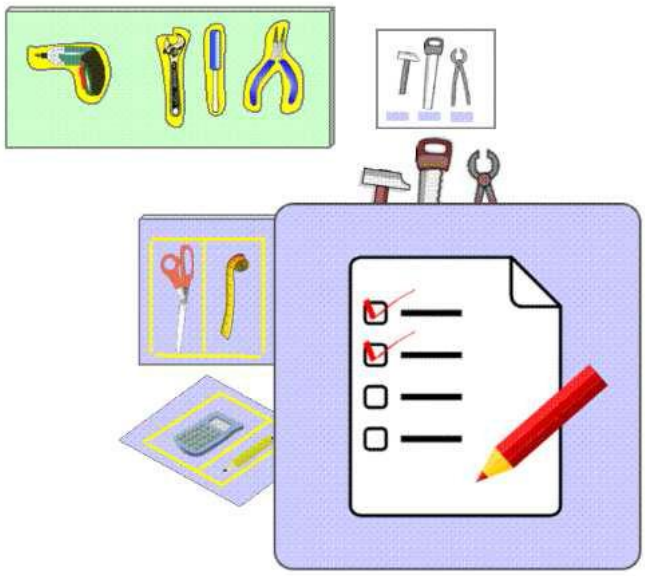

Figura 5.9- Metodología de las 5S – El concepto de Shitsuke

La última etapa del sistema de gestión 5S, se encarga de convertir en un hábito la utilización de los procedimientos, estándares y controles establecidos durante los pasos anteriores. Se trata de desarrollar una cultura de autocontrol dentro de la empresa.

Con este último paso, se pretende trabajar permanentemente de acuerdo con las normas establecidas, comprobando el seguimiento del sistema 5S. Los hábitos desarrollados con la práctica se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

Se establece un control riguroso de la aplicación del sistema de gestión. Tras realizar este ejercicio, comparando los resultados obtenidos con los estándares y los objetivos establecidos, se documentan las conclusiones y, si es necesario, se modifican los procesos y los estándares para alcanzar los objetivos. Mediante esta etapa se pretende obtener una comprobación continua y fiable de la aplicación del método de las 5S y el apoyo del personal implicado.

Para conseguir que los beneficios de este modelo de gestión perduren en el tiempo, es un requisito indispensable el cumplimiento de unos determinados compromisos:

- Respetar las normas y estándares establecidos en las 4S anteriores.
- Pautas de auto-control.
- Reflexión sobre el nivel de cumplimiento.
- Comprender la importancia de las normas elaboradas.

Si se consigue implantar este último paso de manera exitosa, además de conseguir hacer realidad los beneficios de las anteriores etapas, se logrará:

- Crear una cultura de respeto, sensibilidad y cuidado de los recursos de la empresa.
- Ambiente disciplinado.
- Seguimiento en conjunto de los estándares establecidos.
- Asegurar la calidad en todos los procesos.

El mantenimiento de las diferentes etapas del método de gestión de las 5S es una tarea compleja. Se ha de conseguir que todas las exigencias que se han desarrollado con anterioridad se cumplan. Para ello, se establecen una serie de normas que sirven de guía para lograr los objetivos marcados.

Para el correcto desarrollo de una empresa, es fundamental que exista una convergencia entre la visión de una organización y la de sus empleados. Por lo tanto, es necesario que la dirección de la empresa considere la necesidad de liderar esta convergencia. Sin esta identidad en objetivos será imposible lograr el respeto a los estándares y las buenas prácticas de trabajo.

Es necesario educar e introducir cada una de las 5´s mediante el “aprender haciendo”. No se trata de construir “carteles” con frases o eslóganes como medio para sensibilizar al trabajador. El químico industrial japonés Dr. Kaoru Ishikawa (administrador de empresas y experto en el control de calidad) manifestaba que estos procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran practicando con el ejemplo.

El trabajador requiere de tiempo para practicar las 5S. Es bastante frecuente que no se le asigne el tiempo necesario. Se necesita tener el apoyo de la dirección en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros. Para crear las condiciones que promueven o favorecen la implantación de la etapa de mantenimiento, la dirección tiene que asumir una serie de responsabilidades.

Se tiene que educar al personal tanto sobre los principios y técnicas de las 5S como de su mantenimiento autónomo. La creación de un equipo piloto, que sirva de ejemplo para la implantación puede resultar muy útil. Se tiene que ser consciente de los recursos, principalmente de tiempo, que este sistema va a consumir a corto plazo hasta su completa implantación. Además, se tiene que dotar a la empresa de mecanismos para poder evaluar el progreso y evolución de la implantación, para ser corroboradas mediante auditorías internas cada cierto tiempo.

Los trabajadores son piezas fundamentales para lograr que el sistema triunfe. Entre sus principales cometidos, se encuentra el diseño y el respeto de los estándares de conservación para cada puesto de trabajo. Tienen que asumir con entusiasmo y compromiso este nuevo método de gestión y realizar los autocontroles que se establezcan.

Se tiene que solicitar a la empresa, por parte de los trabajadores, cualquier apoyo o recurso que sea necesario para la implantación. La participación en planes de mejora, desarrollo y promoción de este sistema de gestión logrará que se mantenga vivo, y sientan como suyos los logros que se alcancen.

6. DESARROLLO DE LA IMPLANTACIÓN DE LOS CINCO PILARES 5S A LAS INSTALACIONES DE LA EMPRESA.

Inicialmente es importante para que la aplicación de la nueva metodología sea exitosa tener en cuenta que tras muchos años de trabajo experimentado como es el caso de este taller, el personal debe ser muy bien informado y sensibilizado, para que la implicación y compromiso con los nuevos cambios que se propongan sea absoluto.

Es necesario recurrir a una formación específica en este aspecto para que se oriente a los trabajadores en esta nueva implantación metodológica y permita una participación generalizada por parte de cada uno de ellos.

En este punto se van a identificar y describir las distintas áreas de trabajo en las cuales se va a implantar la metodología 5s, realizando a continuación dicha implantación. Estas son las zonas particulares de trabajo de cada una de las personas que componen la plantilla del taller. Como hemos indicado anteriormente se va a contemplar la totalidad de la superficie útil del taller, unos 400 m² aproximadamente.

6.1. SEIRI (CLASIFICAR)

Como se comentó anteriormente en esta primera fase se van a utilizar para la identificación de herramientas y materiales innecesarios unas tarjetas rojas.

Se completará la etiqueta con la información necesaria y se trasladará el elemento a la zona ZAMI.

La Zona de Almacenamiento de Material Innecesario (ZAMI) se ubicará entre el área de pintado y la de barnizado.

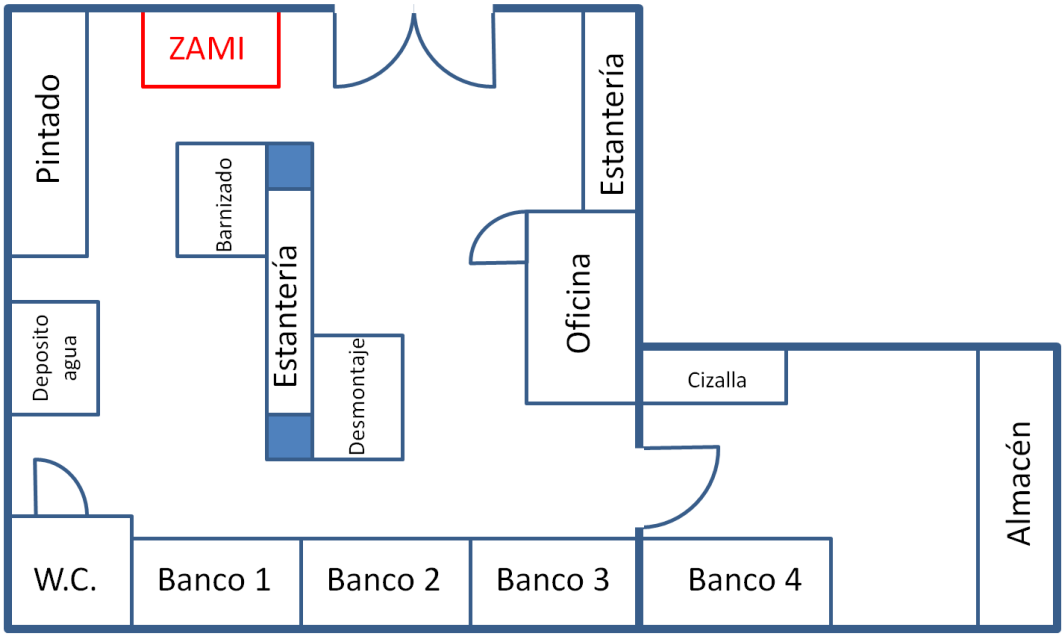

Figura 6.1- Croquis zona ZAMI

6.1.1 **Oficina**

La oficina consta de dos mesas para atención al cliente con una cajonera en cada una de ellas, dos sillas, 3 armarios archivadores, una estantería y diverso material de oficina disperso por toda la estancia. Encima de los armarios hay gran cantidad de archivadores acumulados sin ningún orden.

La oficina es la estancia donde suelen estar todos los documentos relativos al negocio, así como facturas, albaranes, catálogos de proveedores y diversos tipos de archivadores, da la impresión de un poco desordenada, excesivos archivadores y armarios llenos de papeles sin apenas orden ni identificación, además muchos de los documentos encontrados pertenecen a periodos de hace más de 10 años los cuales no son de utilidad alguna ni apenas se le da uso.

Las mesas escritorio para atender a los clientes se encuentran siempre con papeles encima y excesivamente cargada de elementos y documentos no ordenados.

En la estantería hay diversos libros, documentos y revistas que se consultan para alguna información necesaria.

Figura 6.2- Oficina

Se dispone de bandejas clasificadoras pero no se usan de forma adecuada, no se distingue para que es cada bandeja ni se tiene una identificación en ellas.

A continuación se detalla el listado de elementos innecesarios:

Artículo	Unidades	Observacion de innecesario	Medida a tomar
Catalogos de proveedores	25	Antiguos	Contenedor azul de reciclaje
Revistas del sector	36	Antiguos	Contenedor azul de reciclaje
Archivadores con albaranes	10	Registro de mas de 10 años	Contenedor azul de reciclaje
Libretas o agendas	7	En desuso o antiguas	Contenedor azul de reciclaje
Archivadores con facturas	5	Antigüedad de mas de 10 años	Contenedor azul de reciclaje
Impresora	1	Antigua	Se le dará uso fuera del taller
Manuales de instrucciones	9	Relativos a maquinas o aparatos electronicos en desuso	Contenedor azul de reciclaje
Cartuchos impresora	5	Obsoletos o usados	Enviar a punto limpio
Cajas de documentos	3	Sin utilidad ni interes alguno	Contenedor azul de reciclaje

Tabla 1- Elementos innecesarios oficina

6.1.2 **Banco 1**

Este es el lugar específico para el montaje y desmontaje, así como la limpieza somera de los motores, aparte de suciedad y acumulación de materiales, se percibe que los técnicos que trabajan en él no siguen un orden de tareas y limpieza tras realizarlas, así como se observa bastante de desorden de herramientas usadas y algunas de ellas obsoletas. Como se observa en la figura 7.3 se encuentra un elevado número de motores bobinados o sin bobinar (estatores) acumulados en dicha mesa de trabajo.

En la parte inferior del banco, se empeora la disposición de elementos, habiendo cajas, maderas de calzado de motor, más herramientas que dificultan en gran manera la realización de cualquier tarea en ese banco.

Figura 6.3- Banco 1

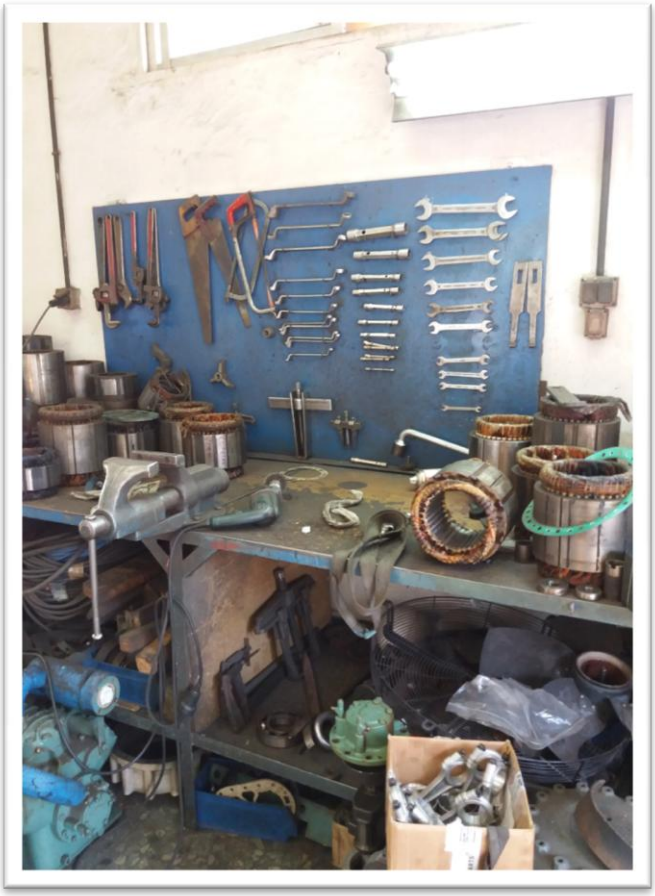

Figura 6.4- Banco 1

El listado de piezas innecesarias es el siguiente:

Artículo	Unidades	Observacion de innecesario	Medida a tomar
Herramientas	14	Antiguas o defectuosas	Se depositan en punto limpio
Piezas de motores	17	Posible reutilización	Trasladar a zona ZAMI
Botes o Latas	5	Vacios	Contenedor amarillo de reciclaje
Trapos de limpieza	9	Usados y manchados de grasas	Se depositan en punto limpio
Eslingas de atado a la báscula.	2	Gastadas y con roturas	Se depositan en punto limpio
Guantes	2	Usados o deteriorados	Se depositan en punto limpio
Estatores	25	Posible reutilización	Trasladar a zona ZAMI

Tabla 2- Elementos innecesarios Banco 1

6.1.3 **Banco 2 y 3**

En estos bancos se desarrolla las tareas de bobinado y conexiones de los motores, coinciden con la situación del anterior puesto de trabajo, ya que es visible la poca limpieza y la acumulación de trozos de elementos como hilos de cobre sobrantes, arandelas, etc., igualmente las herramientas no están colocadas en su ubicación correcta.

En su parte inferior se observa la cantidad de elementos que hay entre ellos maderas de calzado de motor, cajas, bidon el cajón contiene una gran cantidad de herramientas y tornillos desubicados, además de rodamientos y otras piezas de motores.

Figura 6.5- Banco 2

Figura 6.6- Banco 2

Figura 6.7- Banco 2

Figura 6.8- Banco 2

Figura 6.9- Banco 3

Listado de innecesarios:

Artículo	Unidades	Observacion de innecesario	Medida a tomar
Herramientas	15	Antiguas o defectuosas	Se depositan en punto limpio
Bornas de conexión	12	Posible reutilización	Trasladar a zona ZAMI
Botes o Latas	4	Vacios	Contenedor amarillo de reciclaje
Trapos de limpieza	4	Usados y manchados de grasas	Se depositan en punto limpio
Piezas de motores	6	Posible reutilización	Trasladar a zona ZAMI

Tabla 3- Elementos innecesarios Banco 2 y 3

6.1.4 Banco 4

En él se tiene que realizar la limpieza exhaustiva del motor, la colocación de cartón aislante así como la elaboración de las bobinas; tras revisar el puesto observamos que no se realizan tareas de limpieza alguna, acumulando restos de materiales tanto sobre el banco como en el suelo, herramientas amontonadas, recortes de cartones aislantes, hilos de cobre, papeles y piezas sin colocar en el almacén. En general suciedad y desorden de nuevo.

Como observamos en la figura también se dispone en dicho banco de manuales o guías de montaje o elaboración de bobinados, las cuales están desordenadas y en mal estado.

Figura 6.10- Banco 4

Figura 6.11- Banco 4

En este banco nos encontramos los siguientes elementos innecesarios:

Artículo	Unidades	Observacion de innecesario	Medida a tomar
Herramientas	8	Antiguas o defectuosas	Se depositan en punto limpio
Restos de carton aislante	12	Vacios	Se depositan en punto limpio
Restos de bobina de hilo cobre	2	Vacios	Se depositan en punto limpio
Trapos de limpieza	3	Usados y manchados de grasas	Se depositan en punto limpio
Estatores	4	Posible reutilización	Trasladar a zona ZAMI

Tabla 4- Elementos innecesarios Banco 4

6.1.5 **Almacén**

La importancia del orden en esta estancia es fundamental para la localización de materiales necesarios para realizar todos los procesos, así como la colocación de nuevos pedidos de materiales.

En este área de almacenamiento y acopio de materiales, a primera vista se observa la clasificación en estanterías por tipos de materiales dependiendo de su función, por una parte se encuentran distintas medidas de carretes de hilo de cobre, también se observan rollos de cartón aislante, condensadores para el arranque del motor, rodamientos y carcasas y tapas de protección de recambio, garrafas de diluyente para limpieza de motor, ventiladores interiores y exteriores del motor, cajas de bornas variadas y rollos de cuerda de distinto grosor para amarre de bobina. En todos estos grupos no se observa ni etiquetado ni identificación alguna, siendo muy complicado elegir un artículo en concreto.

Figura 6.12- Almacén

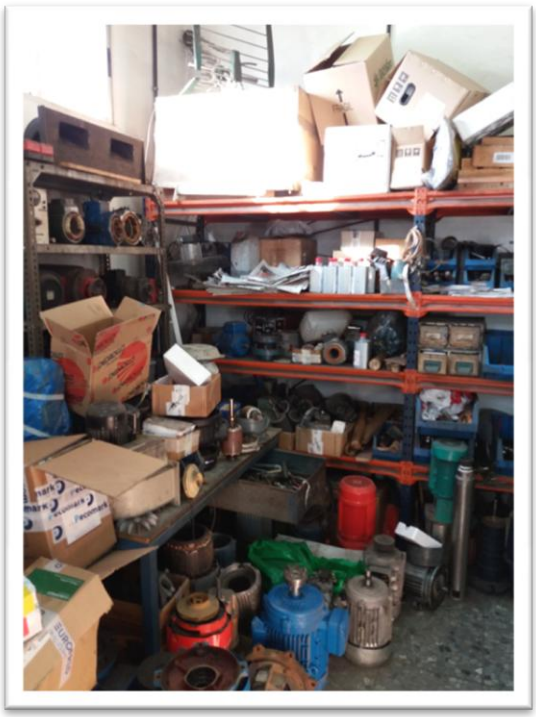

Figura 6.13- Almacén

Figura 6.14- Almacén

Figura 6.15- Almacén

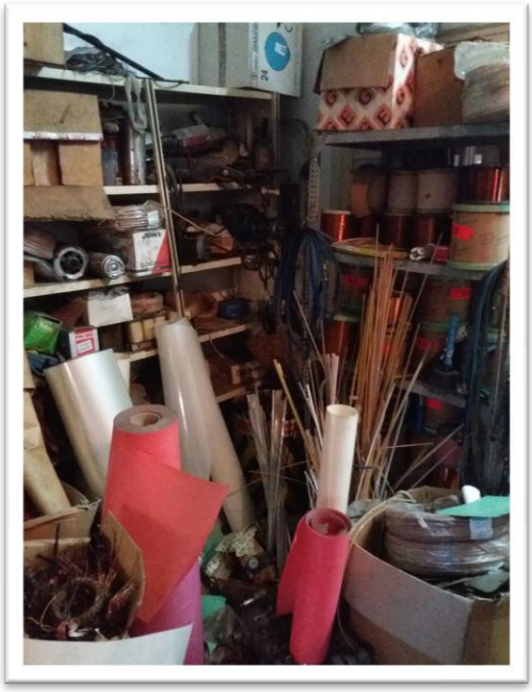

Figura 6.16- Almacén

Se hace visible que existe riesgo de caída al mismo nivel debido a la cantidad de cajas y rollos de materiales que se presentan en la zona de paso, no tiene orden alguno y se colocan de forma arbitraria tras su uso.

En esta área se sitúa la cizalla, la cual genera gran cantidad de residuos y recortes de los cartones aislantes. Como se puede observan en el suelo bajo la cizalla se encuentran gran cantidad de trozos de cartón plástico aislante que además de generar y acumular suciedad, pueden producir deslizamientos con posibilidad de caídas al pisarlos.

Se constata que en esta zona no se realizan barridos frecuentemente ni se produce un mantenienmiento de la maquina de cortar.

Figura 6.17- Almacén

También existen estanterías que igualmente se verán afectadas por la aplicación de la nueva metodología, en ellas normalmente se colocan motores ya rebobinados e incluso motores reparados para posibles sustituciones urgentes de determinados clientes.

Este es un ejemplo de estantería donde podemos observar la cantidad de motores no reparados y reparados, asi como piezas sueltas, que se acumulan sin darles salida alguna. Ademas en algunos estantes están amontonados sin orden y con posibilidad de caída del motor pudiendo provocar un daño considerable al trabajador.

Figura 6.18- Estantería

Detectados los siguientes elementos innecesarios:

Artículo	Unidades	Observacion de innecesario	Medida a tomar
Motores	28	Para rebobinar	Trasladar a zona ZAMI
Rollos de carton aislante	7	Vacios	Contenedor azul de reciclaje
Carretes de bobina de hilo cobre	15	Vacios	Contenedor amarillo de reciclaje
Piezas de motor	39	Obsoletas o dañadas	Se depositan en punto limpio
Latas de pintura	8	Vacias	Contenedor amarillo de reciclaje
Latas de Barniz	7	Vacias	Contenedor amarillo de reciclaje
Rodamientos	9	Deteriorados	Se depositan en punto limpio
Condensadores	12	Deteriorados	Se depositan en punto limpio

Tabla 6- Elementos innecesarios Almacén

6.1.6 Zona de pintado y barnizado

Esta zona muestra un evidente desorden de botes de material para el barnizado, latas de pintura, plásticos, garrafas de disolvente, brochas y útiles de pintura. Además no se clasifica por colores la pintura. Tampoco se realiza un cerrado y limpiado de la pintura tras cada uso, con el consiguiente manchado del exterior de cada lata.

Tanto las pinturas así como barnices y disolventes son productos son inflamables, con lo que se debe extremar la precaución en caso de vertidos de estas sustancias que pueden provocar de incendio si no se eliminan de inmediato de la zona de trabajo. Pero en este caso es evidente que no se presta mucha atención a este tipo de incidentes y no se tiene el concepto de peligro en ellos.

Figura 6.19- Zona de Pintado y barnizado

Figura 6.20- Zona de Pintado y barnizado

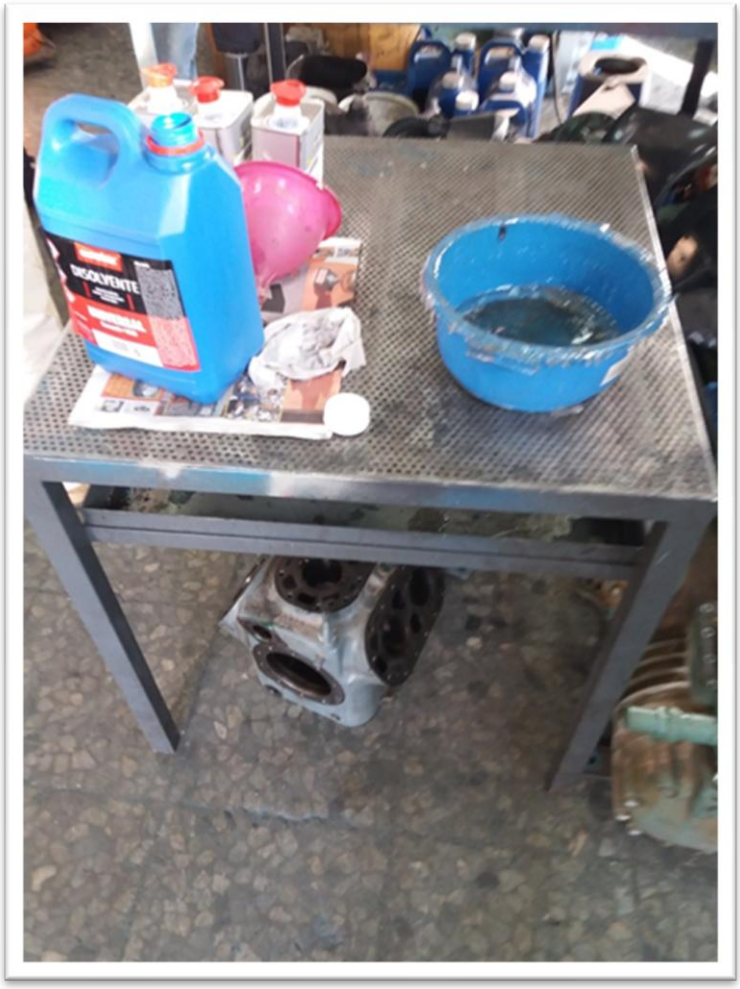

Figura 6.21- Zona de Pintado y barnizado

Elementos innecesarios registrados:

Artículo	Unidades	Observacion de innecesario	Medida a tomar
Latas de barniz	8	Vacios	Contenedor amarillo de reciclaje
Brochas	9	Defectuosas	Se depositan en punto limpio
Latas de pintura	8	Vacias	Contenedor amarillo de reciclaje
Cartones base	6	Usados	Se depositan en punto limpio
Plasticos	5	Usados	Contenedor amarillo de reciclaje

Tabla 7- Elementos innecesarios zona de pintado y barnizado

6.1.7 **Aseo**

El servicio se encuentra en unas condiciones medianamente aceptables, lo más destacable es que se encuentran diversos objetos (botellas de aguas vacías) debajo del lavabo que complica el uso ordinario de él.

En las taquillas del baño se han encontrado algún mono de trabajo usado y muy deteriorado, así como toallas con manchas y grasas.

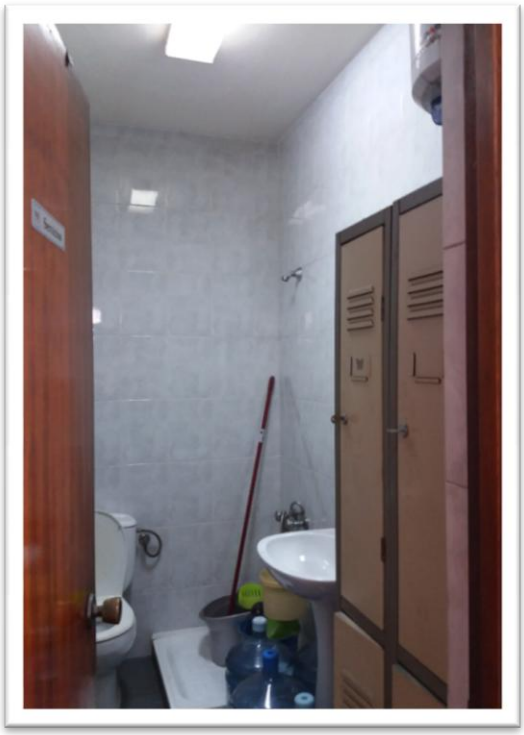

Figura 6.22- Aseo

Figura 6.23- Aseo

También se observa que los elementos de limpieza y productos están sobre la placa de ducha, impidiendo que el personal haga libre uso de la ducha.

Figura 6.24- Aseo

En esta estancia no se han encontrado muchos elementos considerados innecesarios, los dos únicos son los siguientes:

Artículo	Unidades	Observacion de innecesario	Medida a tomar
Monos gastados	4	Rotos o antiguos	Se depositan en punto limpio
Productos de limpieza	9	Botes vacios	Contenedor amarillo de reciclaje
Botellas de agua	3	vacias	Contenedor amarillo de reciclaje
Toallas	2	Deteriordas o excesivamente manchadas.	Se depositan en punto limpio

Tabla 8- Elementos innecesarios oficina

6.2. Ordenar (Seiton)

Una vez clasificados los elementos y eliminados los innecesarios, se han llevado a cabo numerosas acciones para poner en orden aquellos elementos esenciales. Esto se traduce en localizar el lugar de uso de estos elementos y poner los medios para ubicarlos de forma que se pueda disponer de ellos de forma rápida y sencilla. Cada cosa tendrá un único y exclusivo lugar donde deberá encontrarse antes de su uso, y al que deberá regresar después de utilizarlo.

En la segunda fase se emplean etiquetas en las herramientas, mesas, máquinas y estanterías para identificar el lugar que corresponde a cada uno. Se pintarán marcas en el suelo que identifiquen los espacios dedicados a cada tipo de trabajo y a cada máquina.

6.2.1 Oficina

En esta estancia se observa claramente la liberación de espacio que ha sufrido tras la primera fase.

Se han ordenado y ubicado en su ubicación los catálogos en vigor de los proveedores habituales; se han eliminado documentación antigua de los archivadores aligerando su

volumen y se han clasificado en estanterías en función del contenido identificándolos con archivadores de colores y pegatinas identificativas, de esta forma se posibilita la rápida selección y el retorno a su ubicación exacta.

Se ha habilitado un espacio para material de oficina, folios, cuadernos de contabilidad, sobres, grapas, fixo, bolígrafos, etc., estableciendo un control visual de materiales en stock.

Se ha suprimido riesgos de accidente de personal a la misma altura debido a las cajas almacenadas en la oficina.

Los libros y manuales de mantenimiento para consulta se han colocado de forma ordenada en estanterías para su fácil uso, mejorando de esta forma la búsqueda de cualquier documento.

6.2.2 **Banco 1**

Básicamente, se va a hacer hincapié en esta fase en cada banco en el panel de herramientas. Se va a colocar en el panel un solo juego en este se encontrarán todas las herramientas que se utilizan constantemente a la hora de montar y desmontar motores, en el cajón se dispondrá de otro de reserva en caso de desgaste o pérdida. Además de ser ésta una forma más ordenada y controlada de mantener las herramientas, supone un ahorro económico.

En cuanto al cajón de herramientas, se diseñó un clasificador a base es esponja, de manera que las herramientas tuvieran una ubicación única y facilitar el chequeo de las mismas en un vistazo. Para mantener de forma ordenada los utensilios de los técnicos, se fabricó un clasificador con plancha de esponja para alojar únicamente aquellos elementos catalogados como necesarios para cada función determinada en cada banco.

En relación a los útiles de limpieza. El problema existía cuando estos elementos no tenían emplazamiento fijo y en determinados momentos se perdía tiempo en localizarlos, por ello se le asigna una ubicación única en la que deberán encontrarse antes y después de usarse.

También se ha procedido a delimitar la ubicación de los elementos. Junto a este banco de trabajo del técnico mecánico se encuentra una zona donde se almacenan las materias auxiliares y a procesar en la prensa de desmontaje. Se ha señalizado con pintura cual debe ser la ubicación de las mismas

Se dispondrá de un pequeño contenedor que ha de estar vacío cuando se comienza a trabajar sobre un motor. En él se depositarán tornillos y demás piezas que se extraen del motor. Este contenedor se trasladará con su etiquetado correspondiente a los bancos 2 y 3 para facilitar el montaje final del motor designado.

6.2.3 **Banco 2 y 3**

Igualmente en estos bancos se colocarán un juego de herramientas específicas para el bobinado y ensamblaje de motores en el panel frente a técnico y otro en el cajón bajo la mesa.

En esta mesa se colocarán cajones etiquetados para las piezas pequeñas, y se dibujará la silueta de las herramientas que, debido a su tamaño o peso, no sea posible situar en la pared colgado. El material que menos se use irá situado en la parte baja de la mesa. Cada mesa dispondrá además de los siguientes elementos:

- Diluyente
- Bote con grasa.
- Juego de brocas
- Taladrador
- Tornillo de banco
- Cajones con tornillos y arandelas variadas.

Existen herramientas que rara vez se utilizan pero que son necesarias tener. Estas herramientas estarán disponibles y ordenadas en la parte baja del banco.

6.2.4 **Banco 4**

En este banco se procederá a la colocación de todos los elementos de limpieza del motor en su panel correspondiente, tanto cepillos de hilo, cuchillas y papel de lija, también se ordenaran en el cajón los elementos para la elaboración de las bobinas, todos ellos estarán presentado en un orden visual para su rápida utilización.

6.2.5 **Almacén**

En almacén así como en las estanterías se colocarán en base a dos clasificaciones diferentes: los que tienen un uso de alta frecuencia (carretes de hilo, aceite, barniz, aislantes, rodamientos…) y los repuestos que apenas tienen rotación pero que son necesarios en determinados momentos.

En cada balda de las estanterías se pondrán separadores verticales para diferenciar cada elemento, además de etiquetar convenientemente el tipo de utensilio o recambio almacenado y la categoría a la que pertenece (herramienta, recambio usual, recambio especial, etc.).

Se ha estimado que el nivel de almacenamiento idóneo de los recambios habituales será el necesario para rotar dichos productos cada tres semanas. Por eso se ha registrado todas las tareas realizadas por la empresa durante cuatro semanas, registrando el tipo de recambio utilizado en ese tiempo. Después de esto se aplica un coeficiente de seguridad y se ha interpolado linealmente para poder obtener la cantidad necesaria para las tres semanas. Tras esto se ha valorado el volumen necesario para albergar estos recambios y se ha realizado la distribución y longitud de las baldas en base a estas cantidades. Una vez calculados estos espacios, se etiquetan para su rápida identificación como anteriormente indicaba.

En las estanterías que contenían motores o estatores ya bobinados, se reordenan según potencia y tipo de motor, además de etiquetarse todas las baldas para su rápida identificación. También se procede a la organización de las diferentes piezas de recambios o partes externas del motor que se dispone en las estanterías, ya sean ventiladores, carcasas, tapas de conexión, etc. Estos cambios mejoran notablemente la visualización y optimizan el tiempo de localización de algún tipo de repuesto o motor solicitado por un cliente en un encargo de urgencia.

6.2.6 **Zona de pintado y barnizado**

En esta área vamos a ordenar y clasificar todos los artículos y herramientas que se le da un uso diario o semanal delante de otros que se le supone una frecuencia de uso menor.

Además hay que determinar la ubicación para materiales del barnizado, otra para pintado y zona de secado.

6.2.7 **Aseo**

El último área que trataremos es la referente a la zona de aseo. Se compone de un lavabo, un espejo, un sanitario, una ducha y taquillas. Entendemos que es una dependencia muy importante para la higiene y la seguridad de los empleados del taller, aunque no se trate de una zona de producción, se considera necesario disponer de ella en condiciones higiénico-sanitarias adecuadas en cada instante.

El primer paso, colocamos ordenadamente los elementos que hemos determinado necesarios, clasificamos para un uso ordenado los siguientes artículos:

- Jabón normal.
- Jabón especial para eliminar restos aceitosos.
- Toalla.
- Botellines de agua.
- Botiquín.

Para estar preparado ante cualquier pequeño percance de seguridad, se propone la colocación en esta zona de un botiquín de primeros auxilios, debido a que es un elemento necesario del que actualmente no se dispone.

Para la adecuación del material necesario en el botiquín a las necesidades de la empresa ante un accidente, se analizan las diferentes situaciones que pueden poner en riesgo la salud de los trabajadores.

Se pueden producir diversos cortes en varias circunstancias a pesar de la utilización de EPI'S (Equipos de protección individual) para las manos. Por ejemplo durante la manipulación de las piezas, ya que en ocasiones pueden presentar cantos vivos, en la manipulación de cajas de cartón, hojas o bolsas de plástico cuyos cantos pueden producir pequeños cortes o durante la utilización de herramientas como cuters, tijeras o alicates de corte, sierras, etc.

En ocasiones, determinados materiales compuestos de fibra o las propias virutas metálicas al realizar taladros en los motores, pueden provocar pequeñas incrustaciones de restos de material en la piel al ser manipulados. Antes de proceder a la cura de estas heridas, se tiene que disponer de un utensilio específico para realizar la extracción de estas pequeñas partículas.

Además en el proceso de extracción de las bobinas de hilo se manipula en motor a altas temperaturas, debido a esto se pueden producir quemaduras en la piel al contacto con las partes del motor.

Para actuar frente a estos incidentes, es necesario disponer de un botiquín que contenga los siguientes elementos:

- Desinfectantes y antisépticos (agua oxigenada, alcohol y povidona yodada),
- Tiritas.
- Gasas estériles.
- Algodón.
- Esparadrapo.
- Venda.
- Pinzas.
- Tijeras punta redonda.
- Puntos de aproximación.
- Guantes.
- Pomada antiquemaduras.

Para ordenar estos elementos necesarios se tendrán en cuenta varios factores. Son todos ellos, a excepción del botiquín, elementos que se van a utilizar todos los días en varias ocasiones, por lo que su ubicación tiene que estar clara, y con un fácil acceso.

Los jabones se dispondrán alrededor del lavabo. Al ser elementos móviles, se rotulará el contorno de su correcta ubicación mediante cinta adhesiva amarilla.

Para el secado, se utilizará una toalla, que estará siempre colgada en un pequeño perchero dispuesto para esta función. Se identificará con un rotulo que indique “toalla” y se asegurará que después de cada uso, vuelve a estar colocada en su ubicación.

En el caso del botiquín, es un elemento cuya frecuencia de uso es inferior, por lo que su ubicación será en un lateral de la encimera o bien encima de las taquillas, para no entorpecer el acceso a otros elementos. A pesar de ello, su accesibilidad no debe ser muy compleja, debido a la posible urgencia con la que se va a utilizar. No se colocará nunca ningún objeto delante que pueda dificultar su acceso.

El mantenimiento de esta zona, tanto en orden como en limpieza es esencial, ya que es una zona para la eliminación de la suciedad. Se diseñará un esquema de todos los elementos, y su distribución en el espacio, que será colocado en la pared del fondo para establecer el estado estándar en el que debe de permanecer mediante una ayuda visual.

6.3. SEISO (LIMPIEZA)

Una vez que se han eliminado los elementos innecesarios y se han ordenado los elementos esenciales, es el momento de dar un paso más y establecer las pautas para que el puesto de trabajo permanezca siempre limpio.

La tercera fase de este método, Limpiar, no solo consiste en limpiar en el sentido común de “eliminar suciedad”. Aparte hay que mantener las herramientas y maquinas en perfectas condiciones de uso, detectar las fuentes de suciedad, el tipo de suciedad que generan y eliminarla o disminuirla.

La fuente de suciedad y el tipo de ésta varía en función de la zona del taller o de la maquina/herramienta empleada.

6.3.1 Oficina

En esta estancia se llevarán a cabo las siguientes tareas de limpieza:

Tanto la mesa de escritorio, cajones como las distintas estanterías y archivadores se realizará un vaciado para poder limpiar exhaustivamente todo su interior.

Todas las cajas y documentos que han sido retirados por ser innecesarios dejan espacios con un cumulo de suciedad importante, se procederá a su limpieza.

En cuanto a los equipos informáticos que se sitúan en la oficina, se trasladarán temporalmente para poder realizar igualmente la eliminación de polvo y suciedad que se acumula bajo impresora, ordenador, router, fax, etc. Estos equipos son elementos que producen suciedad al estar operativos, por lo que se establecerá una dinámica de limpieza. Para el PC se realizará una limpieza cada semana de la ubicación que posee. Para los demás equipos es suficiente tan solo una limpieza mensual del espacio que ocupan.

En las mesas de atención al cliente se han eliminado el polvo y suciedad sobre todo en la zona donde se acumulaba la pantalla del ordenador.

En las zonas bajas de las estanterías después de haber eliminado las cajas, se ha limpiado y fregado profusamente la zona antes de colocar ordenadamente las provisiones de papelería.

Se ha vaciado y limpiado el interior de los armarios y se han vuelto a colocar los objetos.

Las zonas altas de las estanterías han sido las primeras zonas en ser limpiadas, ya que al haber estado ocupadas durante tanto tiempo por cajas sin uso, han acumulado una cantidad muy seria de polvo y suciedad.

Se ha tenido especial cuidado limpiando estas zona, no solo por estar en altura, sino porque las estanterías están ancladas a la pared por la parte de arriba, con el peligro de corte que conlleva.

Se contrata un servicio de limpieza para realizar este tipo de tareas semanales/mensuales.

A partir de este momento es competencia del personal de limpieza mantener en perfecto estado de limpieza la zona de oficina.

A diario se barrera y fregará el suelo, y se vaciarán las papeleras. Una vez al mes se hará una limpieza más profunda, por encima de las estanterías, se moverán armarios archivadores, se limpiarán puertas y ventanas.

Resumiendo se realiza una limpieza en profundidad de toda la estancia, baldas, armarios, mesas y cajones. Se establece para el nuevo servicio de limpieza contratado una rutina mensual de limpieza de elementos en altura y estanterías. El vaciado de papelera se hará por parte de los trabajadores a diario al final del turno. El barrido de suelo y la limpieza de polvo en mobiliario, limpieza de puertas y ventanas y fregado de suelo lo realiza la persona de limpieza que vendrá un día a la semana.

6.3.2 **Banco 1**

Este es en banco de trabajo que genera mayor cantidad de suciedad, desperdicios y piezas sobrantes, por lo que se limpia el cajón profundamente y todos los residuos que pudieran estar incrustados o depositados en la superficie del banco.

Para eliminar esta suciedad, se instalará un cubo de basura para todos estos elementos que se generan en el desmontaje de cada motor.

Se dispondrá de un trapo y un bote con agua jabonosa para eliminar todas las manchas o salpicaduras de grasas o suciedades propias antes, durante y después de cada desmontaje de máquina, aunque esta suciedad no implica un riesgo considerable de accidente es necesario para las condiciones idóneas de trabajo diario.

Se establece una rutina para la limpieza de cada banco, al final de cada jornada de trabajo se realizará dicha tarea terminado con un barrido del puesto de trabajo y vaciado de cubo de desechos.

Cuando se usa una llave fija o bien un alicate no genera ningún tipo de residuo, pero cuando se utilizan diluyentes o aceites para la limpieza o engrasado del motor para su desmontaje sí que se produce suciedad. Estas fuentes de generación de suciedad no se van a poder eliminar completamente, pero se van a adoptar medidas para que se facilite su limpieza y reducir el impacto de esta suciedad.

Para mantener el suelo limpio y el banco en sí, se limpiará después de cada uso con papel absorbente la superficie del banco para así eliminar cualquier resto de grasa o aceite, y se aplicará sepiolita absorbente en el suelo del taller. Habrá junto a la sepiolita, una escoba y un recogedor para recoger la sepiolita una vez absorbida la mancha de aceite.

En algunos casos en los que se tratan de bombas de aguas residuales o bien provenientes de piscinas, se producen vertidos en el suelo debido a la manipulación y desmontaje, por ello se tendrá disponible cerca del lugar de trabajo una fregona y un cubo para su recogida.

También se dispondrá de rollos de papel absorbente para hacer una primera limpieza, o secado, una práctica muy habitual para los vertidos de aceite y otros líquidos o bien la suciedad inherente del motor debido al emplazamiento o entorno de cada uno.

Es por eso que hay por todo el taller papeleras destinadas única y exclusivamente para el desecho de este papel. No se podrán arrojar tiras de papel usado a otro recipiente que no sean estas papeleras. Las papeleras se vaciarán cuando estén a más de tres cuartas partes de su capacidad. El usuario de la papelera que llegue a este nivel (o aproximado) deberá cambiar el la bolsa y poner una limpia. Estos cambios supondrán que el inicio de jornada laboral conlleva un entorno limpio y favorable que provocará en el trabajador una actitud positiva a la hora de desempeñar su labor.

6.3.3 Banco 2 y 3

De igual forma en los bancos de rebobinado se realizará una limpieza profundidad de éste y demás objetos que se tenga disponible cada fin de turno. También se aplicará las rutinas anteriormente descritas en el Banco 1.

En las mesas de trabajo siempre acaban depositados tornillos, arandelas, hilos de cobre de cables sobrantes, etc.; además cuando se usa la lima en alguna pieza sujeta en el tornillo de banco se genera polvo de metal, así como virutas cuando se usa el trompo o taladro, para esta suciedad más difícil de recoger se dispondrá de un pequeño cepillo de recogida en el banco. El barrido del se hará a diario al final de cada turno.

6.3.4 **Banco 4**

Este banco seguirá en la misma línea de limpieza que los anteriores, se colocará un cepillo de mano y un pequeño recogedor para barrer la suciedad de la mesa cuando se acabe de trabajar. También se colocará un cubo para basura junto a la mesa, que servirá para tirar tornillos o partes del motor que no se van a usar, arandelas, cajas de conexión rotas, rodamientos gastados o cualquier otro material que ya no sea útil.

En este banco es necesaria la utilización de la cizalla (colocada frente al banco) para el corte de cartones aislantes, ésta genera residuos al realizar la sección, en este caso la limpieza preventiva es evitar que las cosas se ensucien. Por ello cuanto más nos aproximemos a la fuente de residuos y suciedad en el momento de realizar la limpieza, menos espacio se ensuciará, será más sencillo eliminar la basura y menos tiempo dedicaremos a diario para aplicar la limpieza estandarizada. Es decir, cuando limpiamos junto al área de corte evitamos que se expanda los restos de suciedad. Por ello pondremos bajo la cizalla un cubo para depositar los restos de cartones que se vayan produciendo, evitando de esta manera que se acumulen en la parte baja de la cizalla o bien que caigan al suelo con el consiguiente riesgo de caída debido a que son de superficie plástica y pueden provocar deslizamientos al pisarlos.

6.3.5 **Almacén**

Limpieza en profundidad de toda la estancia, incluyendo la limpieza de todas y cada una de las baldas de las estanterías.

Se establece una rutina mensual de limpieza de elementos en altura y estanterías. El barrido de suelo y vaciado de papelera se hace a diario al final del turno, mientras que la limpieza de polvo en las estanterías, limpieza de puerta y fregado de suelo lo realiza la persona de limpieza que viene un día a la semana.

Hay que comprobar al final de cada turno que la puerta que comunica con la zona de trabajo del taller quede perfectamente cerrada para evitar la entrada de polvo y suciedad.

Normalmente cuando se reciben los artículos embalados de los proveedores, ya sean piezas, motores nuevos o repuestos de cualquier tipo vienen envueltos y protegidos mediante cajas de cartón, plásticos y demás elemento que componen el embalaje. Cuando un trabajador hace uso de estas cajas, hasta hoy lo más normal era ver los restos

dispersos por el suelo de la zona de almacén y cuando se terminara de montar o realizar el trabajo, se retiraban los restos de embalaje. Esta situación aparte de ser poco eficiente y peligroso da una imagen paupérrima de la empresa. Debido a esto se instalará en esta estancia dos cubos de basura destinados a este fin. Uno será para recibir los plásticos y otro para el cartón utilizado para los embalajes. Es importante indicar que este ejercicio lo debe realizar exclusivamente el empleado que desenvuelva el embalaje, además cuando se observe que algunos de los contenedores esta completo se deberá vaciarlo en su contenedor pertinente.

6.3.6 Zona de pintado y barnizado

Es esta área se tratará de mantener una dinámica de limpieza cada vez que se haga uso de los botes de barniz y las latas de pintura.

Para ello se dispondrá cerca de cada mesa de barnizado y de pintado de rollos de papel absorbente y trapos para eliminar y retirar restos de pintura o barniz sobrantes que puedan haber salpicado o sobrado de cada proceso. También se provocan salpicaduras al sacar las brochas del bote de enjuague.

Además también se dispondrá de un cubo y una fregona para retirar las posibles manchas del suelo.

Se realizará la tarea de limpieza y revisión de posibles manchas cada vez que se trabaje en esta zona. Al final del turno se realizará un fregado del suelo.

6.3.7 Aseo

Es muy importante la desinfección y limpieza en profundidad de dicha estancia.

Es una zona complicada ya que es de la que más se usa y de las que más se suele manchar, precisamente es donde se suelen lavar con un jabón especial y un estropajo las manos y brazos de los técnicos tras realizar una tarea de reparación, al final de cada jornada o bien cuando necesiten tener las manos limpias para otro proceso.

Se propondrá a diario el vaciado de la papelera, el barrido del suelo, reposición de papel higiénico y reposición de toallas limpias para que al inicio de cada jornada el trabajador disponga de todo lo mencionado. En lo que se refiere a la limpieza de espejo, mobiliario, wáter, fregado del suelo y reposición de jabón de manos será realizado semanalmente por la persona contratada para la limpieza de la oficina.

Es muy común en el taller que en el lavado de manos se produzca muchas salpicaduras de jabón y grasa mezclados en el espejo y en el lavabo, además del suelo. Este hecho es importante ya que se pueden producir caídas o resbalones debido a estos residuos jabonosos, por ello el baño se mantendrá lo más limpio durante su uso. Para ello se instruirá al personal para que tras cada uso se proceda a la eliminación de manchas o residuos de este tipo.

Por último indicar que por lo general en un taller se producen inevitablemente manchas y suciedades que no pueden asociarse a una tarea en concreto, por ello se deberán realizar limpiezas periódicas para que se vaya acumulando restos de suciedad o polvo. Todo el taller se barrerá cada tres días al terminar la jornada laboral.

6.4. SEIKETSU-ESTANDARIZACIÓN

Cuando ya hemos logrado que cada uno de los puestos de trabajo y las distintas áreas tengan una buena imagen de limpieza y orden, es necesario tomar medidas para que ese estado permanezca de forma continua, como por ejemplo establecer unos estándares y mecanismos que puedan avisar cuando la situación no siga lo establecido.

Se van a implementar herramientas para con la mayor brevedad realizar la detección de sucesos correctos, erróneos o anómalos.

El objetivo de esta fase también llamada estandarización de los progresos conseguidos, es que éstos se integren en la propia cultura del trabajador y la empresa.

Realmente no se trata de una actividad, es el estado que existe cuando se mantienen los tres primeros pilares, cuando se han practicado durante un tiempo. Los tres principios anteriores sirven para definir una serie de buenas prácticas en el puesto de trabajo, consiguiendo un mejor y más seguro desarrollo del mismo. En esta fase se han de estandarizar dichas prácticas, desarrollando procedimientos de actuación comunes, para que todos los trabajadores estén informados y realicen sus tareas de la mejor forma.

El significado de limpieza estandarizada es aquel estado en el que se da cuando los otros tres conceptos previos se mantienen de forma adecuada. Implantando correctamente este pilar, solventaremos que vuelvan a aparecer problemas ya solucionados habiendo aplicado los principios anteriores. Esto se consigue inculcando las prácticas realizadas hasta ahora como un hábito diario y común en la empresa, de esta forma nos aseguramos la implantación absoluta de los 5 principios de las 5S.

Es necesario conseguir la integración de las 5S en el día a día, por eso cada trabajador tiene que saber perfectamente sus responsabilidades y forma de actuación en todo momento.

Hay dos formulas que vamos a aplicar independientemente de la zona o puesto que se desempeñe:

Realizar un curso de formación a los empleados para recalcar los beneficios de la nueva metodología de trabajo, comunicándoles las ventajas que reporta en aspectos como seguridad, higiene, imagen y productividad.

Facilitar el uso de estandarización visual, para que los propios trabajadores reconozcan ágilmente las situaciones incorrectas.

Además se pueden realizar mapas o programas, o crear cuadros del ciclo de las 5S, programas de las tareas de implantación a realizar que incluyen el ciclo de frecuencias de actuación.

En cuanto a elementos importantes en el control visual es destacable mencionar el Panel 5S. Este panel tendrá la función de servir de guía para la consulta para cualquier duda en la metodología 5S. Se situará en una zona e trabajo visible y se compondrá de la siguiente información:

- Inventario de útiles y herramientas: en esta información se podrá encontrar el inventario que se hizo de todos los elementos y herramientas necesarios que existen en el área de trabajo y en el almacén.
- Patrón 5S: se debe recoger en un documento todas las acciones que son necesarias realizar en el caso que se encuentre una anomalía, por ejemplo aplicar el criterio para saber si una herramienta es necesaria o innecesaria, en que lugar se debe colocar una herramienta o útil nueva, como deben estar ordenados los bancos de trabajo, como se debe almacenar los nuevos artículos recepcionados, etc.
- Objetivos logrados: utilizando la plantilla del taller las acciones 5S realizadas, se visualizará en el panel el cambió que se ha ido produciendo y se mostrará la situación anterior para de esta forma evitar encontrarnos en el mismo punto de origen. Ademas se mostrarán los distintos resultados de las auditoría que se efectúen, de esta forma todos los empleados del taller observen en que aspectos se están desviando las metas de la metodología y en cuales se está actuando correctamente. Tambien se puede incluir en los logros conseguidos los tiempos de realización de cada proceso (desmontaje, rebobinado, ensamblaje,pintado y barnizado,etc), así como de la reparación de un motor al completo y ver como se van mejorando los tiempos conforme se va fijando la nueva metodología.

- Reuniones 5S: aparecerán en el panel las reniones de seguimiento y formación que los propietarios del taller consideren necesaria. Las reuniones posteriores a la aplicación de las 5S conseguirá que los empleados no pierdan el

- Reuniones 5S: en el panel estarán fijadas las reuniones de seguimiento y formación que el Comité vaya considerando necesarias. Las reuniones posteriores a la implantación servirá para que los trabajadores no pierdan el impulso inicial que supone trabajar en una mejora. También se colgará información sobre las medidas adoptadas en base al problema que se debe solucionar.

Figura 6.24- Modelo de panel de control/seguimiento 5S

Al incluir estas actividades como algo integrado en la actividad laboral, no siendo algo puntual, se impide que se den pasos hacia atrás en la implantación definitiva de esta metodología.

En esta fase se reúnen las prácticas del taller, tanto las que se poseen anteriormente como las que se han adquirido o desarrollado en las anteriores etapas. Esto tendrá que estar descrito con el suficiente detalle para que cada técnico pueda entender perfectamente la tarea que se define, estos manuales deberán estar en cada zona de trabajo.

Con esto conseguimos bastante flexibilidad ya que el trabajador en caso de no estar habituado a la tarea podrá consultar en cualquier momento la nueva dinámica de trabajo. Además se incrementará la sensación de bienestar ya que se realizará las tareas de forma homogénea, conociendo mejor cada banco y en un entorno de mayor seguridad.

6.4.1 Oficina

Para facilitar la rapidez visual se marcará o se renovará el etiquetado de los cajones de archivos, además se utilizarán bandejas de distintos colores para asociarlos a cada tipo de documento.

Se ordenará los archivadores numerándolos por año para poder verificar facturas o documentos según fecha. Con esta forma de ordenación, se reduce en gran medida el tiempo que se tarda en localizar cualquier papel que se requiera.

Las etiquetas se harán de dimensiones lo suficientemente grandes y nítidas para ser legibles a una distancia adecuada.

6.4.2 Banco 1

En cada banco se va a situar un cartel que indique que en la superficie de éste no se puede dejar ningún tipo de restos del motor, ni herramientas, ni tornillos o arandelas, ni por supuesto suciedad. Se puede incluir una leyenda que dice “banco siempre libre de desperdicios”

También es conveniente poner otro cartel para el convencimiento del personal en el que se muestre el estado actual de la implantación de la nueva metodología y una cronología de la situación para poder observar la evolución. Esta información será mostrada con una copia de la última Auditoría de Desarrollo realizada.

6.4.3 Banco 2 y 3

En estos bancos se ha aplicado el estándar aplicado en el banco 1.

6.4.4 Banco 4

En este banco se ha aplicado el estándar aplicado en el banco 1.

6.4.5 Almacén

Con el paso de los años los letreros o pegatinas se han deteriorado o borrado. Por ello en la zona de almacén se usaran rótulos y etiquetas como método de identificación de repuestos, recambios y cualquier tipo de útil necesario para las tareas desarrollados en el taller.

6.4.6 Zona de pintado y barnizado

En esta zona se plasmará en un cartel la prohibición de dejar latas de pinturas, botes de barniz o brochas fuera de su ubicación, también se indicará que no se pueden apilar latas y orientar las etiquetas de forma que sea fácil visualizar el contenido de cada envase.

6.4.7 Aseo

En el cuarto de baño se incluirá una pequeña pizarra con un rotulador indeleble con el que se anotará cada vez que se use el lavabo si existe o se encuentra suciedad. Este tipo de incidencias deberá siendo menos a medida que pase el tiempo y se asiente la nueva metodología.

6.5. SHITSUKE-HÁBITO Y DISCIPLINA

En este último pilar de las 5s debemos ejecutar las tareas 5S iniciadas anteriormente como algo normal u hábito continuo o un hecho interiorizado en cada uno de los trabajadores. Por esto también suele conocerse como la fase “auto-disciplina y hábito”.

Es en este pilar donde se deja claro lo importante de tomar determinaciones en grupo. Con esto se hace responsable y participe a todos los componentes del taller de las soluciones adoptadas. En nuestro caso el peso mayor de esta fase se sitúa en los trabajadores más que en los propietarios de la empresa, aunque estos al desempeñar tareas parecidas también tienen su peso.

En lo que se refiere a la implantación de las 5S, la disciplina es importante porque sin ella, la implantación de las cuatro primeras 5´s se deteriora rápidamente. Si los beneficios de la implantación de las primeras cuatro 5´s se han mostrado, debe ser algo natural asumir la implantación de la quinta o Shitsuke.

Para lograr esto, nos hemos de preguntar si realmente se han cambiado los hábitos de trabajo.

Esta última fase se considera como una de las más difíciles ya que se considera como una fase de mejora continua en la que hay que ir revisando que los procedimientos que se han ido llevando a cabo en la implantación de las 5S se están cumpliendo. En esta quinta "S" es donde se tiene que dar principalmente la perseverancia, ya que una vez llegados a este punto no hay que caer en saco roto y pensar que ya está todo realizado y se puede dar por finalizado. Es en este punto donde reside la dificultad de la técnica de las 5S, ya que se puede considerar como algo puntual cuando en verdad es una labor a largo plazo que se tiene que ir realizando cada día por todos los integrantes de la empresa, en este caso de los trabajadores que componen la plantilla del taller.

Se iniciará una serie de controles de seguimiento con unas plantillas de checklist. Tras la finalización de la totalidad de la nueva metodología se realizarán un par de controles cada quince días.

Para finalizar, para ayudar a alcanzar la autodisciplina se ha establecido un sistema de auditorías mensuales que ayudarán a ir corrigiendo poco a poco las desviaciones que vayan apareciendo. La auditoría consistirá en recorrer la sección recogiendo aquellos aspectos que distan de cómo se marcó que debe ser su estado permanente y se presentará un informe. Para registrar las desviaciones que vayan apareciendo y llevar un seguimiento de cómo se van corrigiendo.

Para esta fase se ha establecido una planificación en la que se realizará un chequeo al mes:

PLANIFICACIÓN PROYECTO 5S Fase 5S: Conseguir hábito 2017-2018	**Área de aplicación:** Taller de reparación demotores	**Facilitador:** Raúl Vázquez Garrido
		Equipo de trabajo: Plantilla al completo.

	REVISIÓN Nº							
	1	2	3	4	5	6	7	8
31 de agosto								
31 de septiembre								
31 de octubre								
30 de noviembre								
29 de diciembre								
31 de enero								
28 de febrero								
30 de marzo								

Tabla 7.1- Cuadro de planificación de auditoría Fase 5s

Para el seguimiento o control tras la implantación del 5S usamos un checklist o lista de verificación, ésta es una formas más objetivas de valorar el estado de aquello que se somete a control. El carácter cerrado de las valoraciones en las respuestas proporciona una objetividad necesaria en esto casos para poder actuar sobre la desviación observada.

El checklist se pueden utilizar en cualquier área del sistema de gestión, en suestro caso la aplicaremos para poder realizar una evaluación, control, análisis, y cómo no, de verificación. Del resultado de un checklist se puede deducir el valor de un indicador, o lo podemos utilizar para comparar entre varias opciones, o establecer una foto fija de la situación actual.

Se han diseñado unas fichas con las que ir revisando y comprobando la evolución de las distintas fases de la implantación de las 5S. Se han seleccionado los posibles indicadores más recomendables para cada fase. Estos indicadores van a tener cinco niveles de aceptabilidad Se medirá la evolución de la implantación viendo los resultados y comparándola con la del mes anterior. Una situación satisfactoria es en la que el nivel de aceptabilidad va creciendo con el paso del tiempo.

En el checklist podemos observar que se describen preguntas o cuestiones que muestran claramente el estado de la evolución de la metodología 5S auditando el seguimiento que se ha dado a la lista de verificación, y asegurar que todo lo requerido para limpieza, organización y orden se esta llevando a cabo conforme a lo planificado desde el inicio.

A continuación se presenta un modelo ejemplo de lista de comprobación o checklist que mensualmente mostrará las zonas o procedimientos en los que se debe actuar para corregir errores que se estén produciendo, y que por tanto, nos permitan mantener la cultura que se ha adquirido.

Auditoría de Evaluación 5S: SEIRI/CLASIFICAR									
Conceptos a valorar	**Óptimo**	**Alto**	**Normal**	**Bajo**	**No aceptable**	**Técnico**	**Fecha realización**	**Acción correctora en caso de normal, bajo o no aceptable**	**Comprobación de la correción**
¿Hay materiales innecesarios en los puestos de trabajo?									
¿Hay materiales innecesarios en el suelo, pasillos, zonas de paso?									
¿Hay herramientas innecesarias en mesas, cajones?									
¿Se conocen todos los materiales necesarios para desarrollar las actividades diarias?									
¿Hay materiales innecesarios en armarios, baldas y estanterías?									
¿Existe una sistematica de prevención, detección y eliminación de innecesarios?									
¿Se realiza el uso de la zona ZAMI?									
Fecha Auditoría:									
Auditores:									

Tabla 9- Auditoría con indicadores de aceptabilidad Fase 1S

Auditoría de Evaluación 5S: SEITON/ORDENAR									
Conceptos a valorar	**Óptimo**	**Alto**	**Normal**	**Bajo**	**No aceptable**	**Técnico**	**Fecha realización**	**Acción correctora en caso de normal, bajo o no aceptable**	**Comprobación de la correción**
¿Existen herramientas o materiales sin clasificar?									
¿Hay lugares asignados para los necesarios?									
¿Hay elementos en el suelo fuera de su posición?									
¿Estan los materiales necesarios próximos al lugar de su utilización?									
¿Estan los materiales necesarios en lugares visibles?									
¿La necesidad de los materiales necesarios sigue siendo indudable?									
¿Se cumplen las cantidades fijadas de stock en el almacen?									
¿Las zonas de almacenamiento están correctamente etiquetadas?									
¿Se vuelven a dejar herramientas siempre en el mismo lugar donde estaban?									
Fecha Auditoría:									
Auditores:									

Tabla 10- Auditoría con indicadores de aceptabilidad Fase 2S

Auditoría de Evaluación 5S: SEISO/LIMPIAR									
Conceptos a valorar	**Óptimo**	**Alto**	**Normal**	**Bajo**	**No aceptable**	**Técnico**	**Fecha realización**	**Acción correctora en caso de normal, bajo o no aceptable**	**Comprobación de la correción**
¿Existe suciedad en los puestos de trabajo?									
¿Las herramientas de uso frecuentes estan limpias?									
¿Esta limpio el cuarto de baño?									
¿Existen restos de cajas y embalajes en el almacen?									
¿Hay manchas de aceite, grasas, agua u otros liquidos en el suelo?									
¿Se usa algún metodo de limpieza con cierta frecuencia?									
¿Hay papeleras o sitios donde depositar restos de motores innecesarios, viruta metalica, cartones, etc?									
¿Hay una filosofía y práctica de limpieza en los usuarios de los puestos de trabajo?									
¿Existe algún foco de suciedad constante?									
¿Hay zonas que no estan a la vista y por eso no hay consciencia de su suciedad?									
Fecha Auditoría:									
Auditores:									

Tabla 11- Auditoría con indicadores de aceptabilidad Fase 3S

Auditoría de Evaluación 5S: SEIKETSU/ESTANDARIZACIÓN									
Conceptos a valorar	**Óptimo**	**Alto**	**Normal**	**Bajo**	**No aceptable**	**Técnico**	**Fecha realización**	**Acción correctora en caso de normal, bajo o no aceptable**	**Comprobación de la correción**
¿Estado de carteles y etiquetas?									
¿Se cumple la estandarización implementada?									
¿Estan correctamente planificadas las reuniones 5S?									
¿Esta actualizado el panel 5S?									
¿Se echa en falta señalizaciones sobre el funcionamiento de cada puesto de trabajo?									
Fecha Auditoría:									
Auditores:									

Tabla 12- Auditoría con indicadores de aceptabilidad Fase 4S

Es clave y muy importante que los propietarios del taller den ejemplo de cumplir todo lo establecido, ya que en mayor medida todos los procesos que significan cambios a nivel cultural y de buenos hábitos de conseguirán con mayor rapidez si de demuestra por parte de los jefes o empresarios que gestionan el negocio. El normal que no podamos exigirle a un técnico mecánico que tenga ordenado y limpio el banco del que hace uso cuando su superior no muestra en su puesto de trabajo la misma o mejor disposición.

En la metodología de las 5s es necesario que las mejoras obtenidas se apliquen de forma constante y sistemáticamente. Si no seguimos estas directrices y descuidamos las buenas prácticas volvemos siempre y de manera rápida a nuestra situación inicial, desaprovechando todos los beneficios y el trabajo ejecutado.

En la fase Shitsuke debemos asegurar la aplicación de las 5s, obteniendo de esta forma el hábito de respeto a los estándares, procedimientos y controles previamente definidos de sin que eso suponga un degaste extra del trabajador.

En nuestro caso definiremos la disciplina como el hábito de poder mantener de forma correcta los procedimientos adecuados. Cualquier técnico se propone la disciplina en sí mismo porque sabe que los beneficios de mantener las actividades propuestas son mayores que las ventajas de apartarse de ellas.

Por eso es muy conveniente recordar a todos los empleados que los beneficios de mantener los cinco pilares son mayores que trabajar sin seguirlos.

El principal problema para implantar este pilar es que la disciplina no puede medirse, existe en las mentes y voluntades de las personas. Podemos aplicar por parte del empresario en esta fase distintas normas para que se produzca de forma natural esta fase de autodisciplina.

- Conseguir que esta nueva metodología sea grata y satisfactoria para el empleado, esto favorece su extensión a todos los componentes del taller.

- Por parte de los propietarios se debe facilitar recursos, reconocer y apoyar los trabajos.

- Estimular la implantación creativa, atendiendo a las aportaciones y actuando sobre ellas, crear complementos o incentivos, tangibles o intangibles, para los esfuerzos.

- Promover la continuidad, aplicarse los principios a sí mismos, mejorar, enseñar con el ejemplo, demostrar el compromiso de la empresa.

En cuanto a los trabajadores pueden realizar lo siguiente para favorecer este pilar:

- Aprender, ayudar a enseñar.

- Ayudar a promover o tomar la iniciativa en el diseño de implantación para sus propios puestos de trabajo.

- Solicitar el apoyo o recursos que se necesiten, participar en la implantación y promoción, presentar ideas.

Lo importante es crear condiciones o elementos que promuevan la disciplina y demostrarla en la práctica, por ejemplo:

- Carteles: para comunicar en qué consiste la nueva implantación.
- Eslóganes que reafirmen el compromiso, es conveniente que surjan de los propios empleados. Estos podría fijarse en pegatinas, chapas, parches adhesivos.
- Panel para advertir con fotos al evolución desde antes de implantarse las 5s hasta el estado final.
- Tarjetas de sugerencia de los trabajadores para aportar ideas o sugerencias a considerar.
- Póster 5s para recordar o comunicar estatus o resultados de las
- actividades.
- Manuales 5s: manual de bolsillo fácil de transportar.

Con ello conseguiremos perpetuar en el tiempo las ventajas conseguidas en los puntos anteriores, es decir asegurar las continuidad de las mejoras y de forma equivalente, el compromiso de todos los trabajadores con las nuevas medidas adoptadas.

Es importante para alcanzar los objetivos de este punto respetar las decisiones tomadas en cada uno de los pasos, cumpliendo plazos y responsabilidades, por eso se reclama la implicación de todos.

Consideramos dos herramientas básicas para la fijación de este punto, la primera es el conocimiento. Todos los días se realizará una breve reunión informando de los objetivos y la participación en las 5s. Estas reuniones sirven para comentar exponer problemas encontrados y buscar soluciones a ellos. Al final de la jornada se puede promover por parte los propietarios la exposición mediante actas o paneles de resultados obtenidos. En caso de nuevas contrataciones será necesario formar a los nuevos trabajadores en las medidas adoptadas y recordar continuamente la importancia de trabajar según los procedimientos. La segunda herramienta es la implicación. Para esto se comprobará periódicamente el respeto a las normas, su eficacia y, si llega el caso, las causas y consecuencias de su incumplimiento. Los empresarios mantendrán diariamente reuniones cortas para comentar todo lo anterior, los problemas y sus posibles soluciones.

Semanalmente los propietarios deberán evaluar el cumplimiento de las metas planificadas, comprobando si la documentación esta actualizada, si se consiguen los objetivos deseados, evaluando las razones de los fallos encontrados, los cambios en la empresa y las sugerencias de mejora. Llegado es caso, se reunirá con las partes implicadas.

7. OTRAS MEJORAS

Hemos constatado debido al desarrollo de la implantación de la nueva metodología que hay problemas relevantes que no es posible corregir ni detectar a través de las 5s.

Su localización y su resolución se encuentran vinculadas directamente con la filosofía Kaizen, el significado de la palabra Kaizen es mejoramiento continuo y esta filosofía se compone de varios pasos que nos permiten analizar variables críticas del proceso de producción y buscar su mejora en forma diaria con la ayuda de equipos multidisciplinarios.

Al hacer Kaizen los trabajadores van mejorando los estándares de la empresa y al hacerlo podrán llegar a tener estándares de muy alto nivel y alcanzar los objetivos de la empresa. Es por esto que es importante que los estándares nuevos creados por mejoras o modificaciones sean analizados y contemplen siempre la seguridad, calidad y productividad de la empresa.

Por ello se han gestionado estos casos gracias a la participación e implicación de todo el personal.

Mayormente se han detectado problemas en las instalaciones de extracción de aire, iluminación y a nivel acústico que a continuación se definen:

- **Banco 1:**

En este banco se llevan a cabo las acciones necesarias para el desmontaje de los motores, en él se realiza un calentamiento del bloque interior del estator para facilitar la extracción de las bobinas de cobre, pues bien este calentamiento a través de un soplete genera ciertos gases que a través de una campana extractora se proceden a eliminar, el problema surge cuando las dimensiones del motor son elevadas y en consecuencia el volumen de gases emanados es notable, dicha campana no es capaz de extraer el humo debido a su baja capacidad de extracción, además se une a esto que se produce un ruido muy elevado durante su funcionamiento que hace casi imposible comunicarse en el taller debido a este nivel de decibelios. Por ello se ha instalado una campana industrial de mayor potencia y con un nivel de sonorización inferior ya que incluye cerramiento con revestimiento de materiales que absorben el ruido y lo amortiguan.

- **Banco 1,2, 3 y 4 y Almacén**

Se ha detectado que la iluminación de estas zonas se realiza con tubo fluorescente tradicional de 20 w, estos aparte de estar cubiertos de polvo, ofrecen una deficiente iluminación y un consumo mayor. Por ello se ha determinado su sustitución por unos tubos fluorescente led con mayor potencia y calidad lumínica además de un menor consumo.

En el almacén, la iluminación era muy pobre por lo que se sustituyó el tubo fluorescente que había por una luz eficiente y de mayor calidad lumínica.

Figura 7.1- Iluminación

- **Cuarto de baño:**

En cuanto al baño se detecto el frecuente uso de este cada vez que se limpian las manos e higienizan los brazos y cara del técnico, así como para otros usos, por ello se ha puesto un detector de movimiento para el encendido de la iluminación del baño, además se ha planteado el instalar un grifo de pedales para el lavabo, ya que esto impediría manchar continuamente el mango del grifo.

- **Zona de recepción de motores:**

El principal problema en esta área es que para la descarga o recepción de motores de gran tamaño se tiene dispuesto de una grúa mecánica de peso considerable que se cuelga en un gancho anclado al pórtico de entrada al taller, esto supone un riesgo elevado para los trabajadores debido a que su instalación y manipulación es algo compleja. Por ello se ha propuesto a la empresa la adquisición de una pluma hidráulica móvil más segura y de fácil uso.

Figura 7.2- Grúa mecánica

8. CUADRO RESUMEN 5S

Se muestra a continuación un resumen en forma de tabla, en la que se detallan las distintas fases de la metodología 5s con los aspectos más relevantes:

	SEIRI (Clasificar)	SEITON (Ordenar)	SEISO (Limpieza)	SEIKETSU (Estandarizar)	SHITSUKE (Hábito)
Oficina	· Archivos, catálogos, archivadores antiguos, cajas con manuales, documentos y artículos de oficina usada en las estanterías: disminuyen su capacidad y obstaculizan acceso.	· Control visual de documentos y manuales necesarios. · Se alivian cajones, estanterías y archivadores. Acceso rápido a material de oficina.	· Se realiza limpieza integral de todas las zonas y rincones. · Se obtiene bienestar físico y mental. · Limpieza en equipos informáticos y de oficina.	· Etiquetado de cajones y archivadores. ·Eliminar documentos, catálogos o albaranes considerados antiguos.	· Mantenimiento de mejoras continúas. ·Satisfacción de clientes en la recepción en la oficina.
Banco 1	· Desorden de herramientas antiguas o defectuosas: dificultan el trabajo y pérdida de tiempo. · Piezas o partes de motores y tornillería dispersas: retrasan las tareas siguientes.	· Disposición de todas las herramientas bien ubicadas y en perfecto estado. · Se alivia cajón de Banco.	·Se lleva a cabo eliminación de todo residuo de grasa o polvo y restos de trozos de elementos utilizados. · Papel absorbente y sepiolita para posibles vertidos. · Valores positivos para trabajar en cualquier banco.	· Instalación de carteles o pegatinas indicando la necesidad de mantener limpio el banco. · Carteles para reforzar la metodología aplicada.	· Persistir en las mejoras obtenidas. · Valorar la aceptación de propuestas del personal para nuevas mejoras.

Banco 2 y 3	· Herramientas obsoletas. · Bornas de conexión.	· Disposición de todas las herramientas bien ubicadas y en perfecto estado. · Se alivia cajón de Banco.	·Se lleva a cabo eliminación de todo residuo de grasa o polvo y restos de trozos de elementos utilizados. · Papel absorbente y sepiolita para posibles vertidos. · Valores positivos para trabajar en cualquier banco.	· Instalación de carteles o pegatinas indicando la necesidad de mantener limpio el banco. · Carteles para reforzar la metodología aplicada.	· Persistir en las mejoras obtenidas. · Valorar la aceptación de propuestas del personal para nuevas mejoras.
Banco 4	·Herramientas gastadas. · Cartón aislante y bobinas.	· Disposición de todas las herramientas bien ubicadas y en perfecto estado. · Se alivia cajón de Banco.	·Se lleva a cabo eliminación de todo residuo de grasa o polvo y restos de trozos de elementos utilizados. · Papel absorbente y sepiolita para posibles vertidos. · Valores positivos para trabajar en cualquier banco.	· Instalación de carteles o pegatinas indicando la necesidad de mantener limpio el banco. · Carteles para reforzar la metodología aplicada.	· Persistir en las mejoras obtenidas. · Valorar la aceptación de propuestas del personal para nuevas mejoras.
Almacén	· Recambios y piezas de motores. · Motores de repuesto.	· Mejora de la capacidad de las estanterías. ·Fácil control visual del stock existente.	· Limpieza de todos los estantes y de elementos que generan suciedad.	· Colocación o reponer pegatinas o rótulos con identificaciones en cada estante.	· Mantener mejoras obtenidas e ideas para incrementar la mejora.

Zona de pintado y barnizado	·Artículos de pintado. . Botes de barniz. · Latas de pintura.	· Mejora el tiempo de localización de latas de pintura. · Organizar útiles de pintura	· Colocación de rollos de papel absorbente para posibles vertidos que evitan riesgo de caídas o impregnación.	· Cartel con indicaciones de proceder a pintar conforme a las 5s.	· Mantener mejoras obtenidas e ideas para incrementar la mejora. · Satisfacción de clientes y trabajadores.
Aseo	Botellas de la máquina de agua: obstaculiza el paso y el uso.	Se evita caída al mismo nivel quitando botellas y objetos del suelo.	· Se higieniza y desinfecta, eliminado materiales usados o sucios.	· Cartel de identificación de suciedades y limpieza diaria.	· Mantener mejoras obtenidas e ideas para incrementar la mejora. · Satisfacción de clientes y trabajadores.

9. CONCLUSIONES

Valorando a grandes rasgos las mejoras debidas al estudio e implantación de la filosofía "Lean Magnagement" en general, y en nuestro caso de la técnica "5s", supone un cambio sustancial en la cultura e imagen de la empresa y más en nuestro caso donde se trata de un negocio tradicional y con muchos años de experiencia sin apenas cambios en su metodología de trabajo muy tradicional y artesana.

Al principio, la implantación de cualquier cambio o mejora sustancial en el negocio supone un esfuerzo notable ya que se interrumpe el ritmo de trabajo al cual han estado acostumbrados los trabajadores del taller. Sin embargo, ese sobreesfuerzo en el desarrollo de la nueva actividad es normalmente compensado con la propia satisfacción del personal ya que han participado en conseguir logros positivos para la empresa y para los demás trabajadores.

En este caso, la mayoría de la plantilla lleva en la empresa más de 30 años siendo mayores de 50, esta circunstancia además del propio hecho del cambio, provocó inicialmente ciertas reticencias en algunos componentes del equipo de trabajo mostrando una actitud ligeramente reactiva. Es comprensible, dada la trayectoria de la empresa, en la que a lo largo de los años apenas hubo modificaciones de procesos ni mejoras, que la intervención de una persona ajena al mismo provoque incomodidad en algunos trabajadores.

En ciertos aspectos algunos técnicos valoraban mas la productividad y el objetivo de terminar el motor en el menor tiempo posible que considerar la limpieza o el orden como algo esencial y básico para el día a día, es mas consideran la limpieza y el orden como una pérdida de tiempo que no se debe realizar cuando llegan pedidos urgentes de clientes, en los que se antepone la reparación a tiempo antes que la aplicación de las 5s. Ellos consideraban que la suciedad y el polvo el algo inherente a su puesto de trabajo y no es su función específica limpiar u ordenar su zona de trabajo.

Por esto ha sido muy importante la implicación como uno más por parte de los dueños del negocio en este nuevo cambio, los cuales han creído desde el principio en las posibles mejoras que conlleva la aplicación de la metodología. Por su parte han apoyado y estimulado a sus trabajadores para crear una cultura de orden, disciplina y progreso personal, lo que ha supuesto un cambio de mentalidad de los mismos. Como resultado de la implicación de la Dirección y Propiedad del negocio, se ha conseguido no solo que los trabajadores hagan lo que la metodología establece, sino que realmente crean en ello.

También ha supuesto un acercamiento más si cabe de los técnicos con los propietarios del negocio, ya que la participación de la plantilla en la toma de decisiones relacionadas con cada proceso, promueve la confianza mutua en cada equipo de trabajo, rebajando las distancias entre empleado y propietario. Este aspecto se ha revelado fundamental para conseguir un magnifico clima de entendimiento y colaboración en la organización de trabajo.

Se ha comprobado la importancia de la elección de la época del año y horaio para llevar a cabo el trabajo de implantación de las 5S en nuestro caso se ha elegido para la implantación los meses de menor volumen de trabajo y en las horas en las que se tiene menor carga de urgencia de reparaciones, en nuestro caso el horario de tardes es el más indicado.

Esta metodología nos ha permitido romper con los arcaicos procedimientos de trabajo en este negocio sin dejar de poseer el matiz artesanal y tradicional de la empresa, implantando una nueva cultura para poder incluir la limpieza, higiene, seguridad y mantenimiento del orden con elemento básico dentro de los objetivos comunes en la empresa. Comprobándose que lo artesanal no está reñido con el orden, la limpieza y demás hábitos.

Normalmente se suele entender la innovación a través del avance técnico de los equipos, materiales y herramientas; en este proyecto se ha planteado la innovación a partir de la evolución en la metodología de trabajo.

La nueva técnica no solo implica realizar barridos eficientes y colgar bien las herramientas, tampoco quitar de en medio la cosas que normalmente no se usan. La aplicación de los cinco pilares significa la comprensión y la puesta en práctica de una nueva filosofía y espíritu de trabajo por un lado, y por otra parte la ejecución clara y precisa de una serie de pasos y métodos conducentes a la mejora global del lugar de trabajo. Por ello, si se crea tal mejora, también se consigue al mismo tiempo la autoestima de los trabajadores, así como la mejora de la imagen de la empresa, mejora de la calidad de los trabajos, incremento de la productividad y reducción de los costes, conseguir que el lugar de trabajo sea un lugar más agradable en un entorno ordenado, sin elementos innecesarios y limpio, siendo de esta forma mas motivante y de calidad para que aumente la satisfacción de los empleados.

Dicho todo lo anterior, se manifiesta claramente la importancia que las 5s tienen dentro de de la puesta en práctica de la mejora continua (Kaizen), además de su capacidad como instrumento para la mejora en materia de mantenimiento.

Es importante indicar que este proyecto es un paso inicial en un proceso largo de mejora y perfeccionamiento. De esta forma tendremos la confianza que se conseguirá un cambio en la evolución del taller y sus procesos cuya meta no sea otra que la excelencia.

Desde el inicio, la meta de este proyecto era asentar las bases para establecer la implantación de un sistema de mejora en la gestión integral de la organización de una pequeña empresa familiar del sector de la electricidad.

En cuanto a la valoración de resultados, es difícil cuantificar a nivel global el avance logrado debido a su reciente aplicación, pero se estima que con todas las mejoras implantadas se podrán reducir sustancialmente los tiempos de trabajo en cada proceso debido a la mejor disposición y ubicación de los elementos de cada zona, obteniendo además resultados muy positivos desde el punto de vista de la productividad así como de las condiciones de trabajo.

Valorando la inversión económica con respecto a los resultados obtenidos, se concluye que es necesaria muy poca inversión en comparación con los logros obtenidos, es decir este tipo de mejora aplicada en un negocio de esta envergadura refleja que es viable y totalmente justificada en la mayoría de los casos.

10. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ Cura, H. M. 2003. Las "cinco S": Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida. (Consultado noviembre 2017)

- ✓ Lefcovich, M. 2008. Cinco S. Los cinco pilares de la fábrica visual. (Consultado enero 2017)

- ✓ Rajadell, M., Sánchez, J.L. 2010. Lean Manufacturing. La evidencia de una necesidad. (Consultado marzo 2017)

- ✓ Vanegas Sosa, R. A. 2005. Manual de las 5S´s. (Consultado marzo 2017)

- ✓ Rodríguez, H. V. (2004). *Manual de implantación de las 5S.* Santander. (Consultado mayo 2017)

- ✓ Sacristán, F. R. *Las 5S, Orden y limpieza en el trabajo.* Madrid: Fundación Confemetal. (Consultado mayo 2017)

Sitios webs consultados:

- ✓ http://www.ucema.edu.ar/productividad/download/2003/Cura.pdf.
- ✓ http://www.gestiopolis.com/administracion-estrategia/pilares-de-la-fabricacion-enmejores-practicas.htm.
- ✓ www.institutolean.org
- ✓ http://www.eumed.net/cursecon/libreria/2004/5s/2.pdf
- ✓ http://leanroots.com/5S.html