

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

SEP

SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA



MAHLE

Driven by performance

NOMBRE: PALOMA GUADALUPE CRUZ MARTÍNEZ.



CARRERA: ING. GESTIÓN EMPRESARIAL.

PROYECTO DE TITULACIÓN: “IMPLEMENTACIÓN DE
5’S”.

EMPRESA: MAHLE COMPONENTES DE MOTOR DE
MÉXICO S. DE R.L DE C.V.

ASESOR DE TITULACIÓN: RICARDO LARA COLON.

PERIODO DE TITULACIÓN: OCTUBRE 2017.



ÍNDICE

Contenido

ÍNDICE	2
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.	3
I.- INTRODUCCIÓN	5
II. MARCO TEÓRICO.....	7
1.2.1. Aspectos generales de la técnica de las 5S's.	7
1.2.2. Definición de la técnicas de las 5's.....	8
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1 Revisión del estado de las instalaciones.....	17
3.2 Junta con operarios y supervisores.....	19
3.3 Delimitación del área.....	20
3.4 Propuesta de programa de limpieza.....	22
3.5 Programas de mantenimiento. (TPM)	23
3.6 5's para el orden y la limpieza.....	24
3.6.1 1's Seiri (Clasificar).....	24
3.6.2 2's Seiton (Ordenar).....	26
3.6.3 3's Seiso (Limpiar).....	27
3.6.4 4's Seiketsu (Estandarizar).....	29
3.6.5. 5's Shitsuke (Seguimiento).....	30
IV.- RESULTADOS.	30
V. - CONCLUSIÓN.....	36
VI. - REFERENCIAS.	37

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.

FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de la implementacion de 5`s..	16
Figura 2. Articulos de limpieza fuera de su lugar.....	17
Figura 3. Articulos de limpieza fuera de su lugar.....	17
Figura 4. Ayudas visuales fuera de su lugar establecido	17
Figura 5. Ayudas visuales fuera de su lugar establecido	17
Figura 6. Trapos sucios en las maquinas.....	18
Figura 7. Trapos sucios en las maquinas	18
Figura 8. Falta de delimitacion en el area de trabajo.....	35
Figura 9. Falta de delimitación en el área de trabajo.....	36
Figura 10. Control de asistencia de la mejora en su area de trabajo	19
Figura 11. Delimitacion de pasillos y buffer de material	20
Figura 12. Delimitacion de pasillos y buffer de material	20
Figura 13. Delimitacion de entradas, salidas y espacios a maquinas	21
Figura 14. Delimitacion de entradas, salidas y espacios a maquinas	21
Figura 15. Delimitacion de tambos de rebaba y carros de tubos.....	21
Figura 16. Delimitacion de tambos de rebaba y carros de tubos.....	21
Figura 17. Diagrama de flujo para la clasificacion de obletos	25
Figura 18. Etiquetas de identificacion de objetos necesarios e innecesarios	26
Figura 19. Etiquetas de identificacion de objetos necesarios e innecesarios.....	26
Figura 20. Circulo para organizar los objetos necesarios.....	27
Figura 21. Resultados de los check list de limpieza	33
Figura 22. Resultados de los chekc list de limpieza	33
Figura 23. Resultados de los check list de limpieza	33
Figura 24. Resultados de los chekc list de limpieza	33
Figura 25. Tabla de evaluacion del area de trabajo	35
Figura 26. Situacion en la que se encontraba el area	35
Figura 27. Situacion en la que se encontraba el area	35
Figura 28. Situacion actual con la implementacion de 5`s	35

Figura 29. Situación actual con la implementación de 5's.....39

TABLAS

Tabla 1. Tabla de Pre-programacion de limpieza.....22

Tabla 2. Tabla de Pre-programacion de limpieza.....23

Tabla 3. Plan de mantenimiento de Finish mill.....24

Tabla 4. Plan de mantenimiento de Engrave.....24

Tabla 5. Plan de mantenimiento de Hook lap.....24

Tabla 6. Check list de limpieza de Small.....29

Tabla 7. Check list de limpieza de Engrave.....29

Tabla 8. Check list de limpieza de Hook lap..... 29

Tabla 9.Check list de TPM de Células.....29

Tabla 10. Check list de TPM de Finish mill..... 30

Tabla 11. Check list de TPM de Engrave 31

Tabla 12. Check list de TPM de Hook lap 31

Tabla 13. Check llist de TPM de Small.....31

I.- INTRODUCCIÓN

La empresa MAHLE Componentes de Motor de México, S. de R.L. de C.V es una empresa dedicada a la fabricación de anillos para pistón de motor, tiene como uno de sus objetivos fundamentales, la calidad de sus productos, con lo cual aseguramos la satisfacción de nuestros clientes.

Los anillos son piezas circulares de sección generalmente rectangular, que se adaptan en el émbolo o pistón a una ranura practicada en él y que sirve para hacer estanca, hermética o aislada la cámara del pistón o émbolo sobre las paredes del cilindro.

Estos anillos reducen las fugas de los cilindros a un mínimo en condiciones reales de funcionamiento y proporcionan un control máximo de aceite.

Los anillos están fabricados con aleaciones de hierro dúctil (X) cromo (KC) y molibdeno (K) con estas letras podrán identificar de que material están fabricados los juegos, esto es importante para la adecuada selección de los anillos a utilizar en motores reanillados o rectificadas.

Posicionada como empresa líder en desarrollo dentro de la industria automotriz y de motores en todo el mundo, MAHLE ofrece a sus clientes sistemas que compiten en las áreas de motores de combustión interna y partes adyacentes al motor.

A pesar de ser una empresa exitosa dedicada a la satisfacción total del cliente, han surgido problemas dentro de los procesos, por falta de hábitos del personal operario así como de los supervisores. Hay poco interés en la mejora continua para evitar el alto índice de accidentes provocados por la prácticamente nula limpieza constante de las maquinas, lo cual provoca que se atoren los anillos producidos y repentinamente se interrumpa el proceso al quedar trabada la máquina, y en la liberación de la misma los operarios sufren accidentes. Además de los accidentes laborales, al bloquearse las máquinas se detiene la producción o

al menos se generan partes que no cumplen con los requisitos de calidad exigidos por el cliente.

Todo lo anterior está afectando a la empresa con una mala imagen para el cliente y el prestigio que hasta hoy ha logrado a nivel mundial como empresa exitosa en la industria automotriz, que al mismo tiempo se está exponiendo a la pérdida de clientes por la cantidad de retrasos que ocasiona los accidentes en la empresa por causa de una mala capacitación, comunicación y manejo de los residuos, sin mencionar la pérdida monetaria que todo esto trae como consecuencia.

Para resolver los problemas ya mencionados se elaboró un proyecto donde se busca lo siguiente:

Llevar a cabo la metodología de 5's pero en el cual se pretende tener mejores condiciones de trabajo y la moral del personal, reducir riesgos de accidentes con una mayor seguridad en el trabajo y llegar a tener las áreas de trabajo más limpias, más organizadas y más seguras y mejorar el ambiente laboral y que las máquinas tengan un ciclo de vida útil más larga. Logrando un funcionamiento más eficiente y uniforme de las personas en los centros de trabajo y a la vez mejorar las condiciones de seguridad industrial, reduciéndolas accidentes a un máximo de 15 y un mínimo de 300 días perdidos por incapacidad para lo que resta del año, beneficiando a ambas partes a operarios y a la empresa.

Los objetivos específicos de este proyecto son:

- Disminuir el número de accidentes en el área de producción.
- Aumentar la vida útil de los equipos
- Generar una cultura organizacional
- Reducir mermas en la producción

II. MARCO TEÓRICO

1.2.1. Aspectos generales de la técnica de las 5S's.

La técnica de las 5S's son prácticas de calidad, las cuales se refieren a un mantenimiento integral de la empresa, en lo que en inglés se llama "housekeeping", esta técnica no solo se aplica en los lugares de trabajo si no también en los diferentes ámbitos de la vida.

Se les llamó así porque están representadas por las iniciales de las 5 palabras que representan acciones o principios de expresión para la productividad en la industria.

Fue creada en Japón en la década de los 70's y hoy en día se aplica en fabricas, oficinas o lugares que requieran uso de esta técnica".

El tiempo que se toma implementar inicial, con las tres primeras etapas a un nivel aceptable, es de uno a seis meses. es preciso tomar en cuenta que la cuarta y la quinta etapas consisten en la estandarización y el seguimiento, por lo que este proceso tiene inicio, pero nunca un final. (Socconini, 2008).

Cuando hablamos de tiempo de implementación, es recomendable seguir esta frecuencia:

Etapa 0: Planeación y preparación: 1 mes.

Etapa 1: Selección: 1 mes, "el mes de selección" para todos.

Etapa 2: Orden: 1 mes.

Etapa 3: Limpieza: 1 mes.

Etapa 4: Estandarizar: 1 mes.

Etapa 5: Seguimiento: no tiene fin.

La estrategia de las 5S's es un concepto sencillo que a menudo las personas no le dan suficiente importancia, una fábrica limpia y segura permite orientar la empresa y los talleres de trabajo a las siguientes metas:

- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, la eliminación de despilfarro producido por el desorden, falta de aseo, fugas, contaminación, etc.
- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costos con la intervención del personal en el cuidado del sitio de trabajo e incremento de la moral por el trabajo.
- Facilitar las condiciones para aumentar la vida útil de los equipos, gracias a la inspección permanente por parte de las personas que operan la maquinaria.
- Mejorar la estandarización y la disciplina, en el cumplimiento de los estándares al tener el personal la capacidad de participar en la elaboración de procedimientos de limpieza, lubricación, etc.
- Hacer uso de elementos de control visual como tarjeta de tablero para mantener ordenado todos los elementos y herramientas que intervienen en el proceso productivo.
- Conservar el sitio de trabajo mediante controles periódicos sobre las acciones de mantenimiento de las mejoras alcanzadas con la aplicación de las 5's.
- Poder implantar cualquier tipo de programa en mejora continua de producción, justo a tiempo, control total de calidad y mantenimiento productivo total.
- Reducir las causas potenciales de accidentes y aumentar la conciencia de cuidado y conservación de equipos y demás recursos de la compañía.

1.2.2. Definición de la técnicas de las 5's.

Seiri (clasificación y descarte). “Significa eliminar todo lo que no se ocupara y todos los elementos innecesarios de los lugares en que se hacen los trabajos o actividades. El seiri consiste en eliminar del área todos los elementos innecesarios y que no se necesitan para realizar la actividad, casi siempre nos llenamos de

elementos, herramientas, carros, cajas con producto, útiles y elementos personales y nos cuesta trabajo pensar en la posibilidad de realizar el trabajo sin estos elementos. Buscamos tener alrededor elementos pensando que nos harán falta para nuestra próxima actividad, con esta forma de pensar creamos verdaderos inventarios reducidos en procesos que molestan, quitan espacios y estorban. Estos elementos perjudican el control visual del trabajo, impiden la circulación por las áreas de trabajo, induce a cometer errores en el manejo de materia prima y en muchas ocasiones puede ocasionar un accidente de trabajo”. (cfr.Liker, 2008).

Sistema de las 5S es un método que utiliza para configurar y mantiene la calidad del entorno de trabajo en una organización. Tal organización puede organizar y administrar empresas , que requieren menos espacio , el esfuerzo humano , el tiempo , la calidad y capital para hacer productos con menos faltas y crea un lugar de trabajo bien ordenado , disciplinado y limpio. (cfr, Ghodrati, A y Zulkifli, N. 2012).

La primera S aporta métodos y recomendaciones para evitar la presencia de elementos innecesarios.

El seiri consiste en:

- Separar en el sitio de trabajo las cosas que realmente sirven de las que no sirven.
- Clasificar lo necesario de lo innecesario de la actividad diaria a realizar.
- Mantener lo que necesitamos y eliminar lo excesivo.
- Organizar las herramientas en sitios donde los cambios se puedan realizar en menor tiempo posible.
- Eliminar elementos que afectan el funcionamiento del equipo.
- Eliminar información innecesaria que nos puedan conducir a errores de interpretación o actuación.
- Separar los elementos del empleado de acuerdo a su naturaleza, uso y seguridad y frecuencia de utilización.

Beneficios del seiri:

- Prepara los lugares de trabajo para que estos sean más productivos y seguros. El primer
- y más directo impacto del seiri está relacionado con la seguridad. Ante la presencia de
- elementos innecesarios, el ambiente de trabajo extenso, impide la visión completa de las
- áreas de trabajo, dificulta observar el funcionamiento de máquinas y equipo, las salidas
- de emergencia quedan obstaculizadas haciendo que el área de trabajo sea más insegura.
- La práctica del seiri además de los beneficios en seguridad permite:
- Liberar el espacio útil del espacio de oficina
- Reducir los tiempos de acceso al material, documentos, herramientas y otros elementos de trabajo.
- Mejorar el control visual de inventarios de repuestos y elementos de producción, carpetas con información, etc.
- Eliminar la pérdida de producto o elementos que se deterioran, o permanecer un largo tiempo expuestos a un ambiente no adecuado para ello, por ejemplo: material de empaque, etiquetas, cajas de cartón, y otros.
- Facilitar el control visual de la materia prima y que requieren para un proceso en un turno.
- Preparar las áreas de trabajo para el desarrollo de acciones de mantenimiento autónomo, ya que se pueden apreciar con facilidad los escapes, fugas y contaminaciones existentes en los equipos y que frecuentemente quedan ocultas por los elementos necesarios que se encuentran cerca de los equipos.

Seiton (ordenar). “Consiste en organizar los elementos que hemos clasificado como necesarios de modo que se puedan encontrar con facilidad. Aplicar seiton

en mantenimiento tiene que ver con la mejora de la visualización de los elementos de las máquinas e instalaciones industriales.

Una vez se han eliminado los elementos innecesarios, se define el lugar donde se deben ubicar aquellos que necesitamos con frecuencia, identificándolos para eliminar el tiempo de búsqueda y facilitar su retorno al sitio una vez utilizado”.

Seiton permite:

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento utilizado en el trabajo de rutina para facilitar su acceso y retorno al lugar.
- Disponer de sitios identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Disponer de lugares para ubicar el material o elementos que no se usaran en el futuro.
- En el caso de maquinaria, facilitar la información visual de los elementos de equipo, sistemas de seguridad, alarma, controles, sentidos de giro, etc.
- Asignar un lugar adecuado para que el equipo tenga protecciones visuales para facilitar el control de limpieza.
- Identificar y marcar todos los sistemas auxiliares del proceso como tuberías, aire comprimido, combustible.
- Incrementar el conocimiento de los equipos, por parte de los operadores de producción.

Beneficios del seiton para el trabajador:

- Facilita el acceso rápido a elementos que se requieren para el trabajo.
- Se mejora la información en el sitio de trabajo para evitar errores y acciones de riesgo potencial.
- El aseo y la limpieza se pueden realizar con mayor facilidad y seguridad.
- La presentación y estética de la planta se mejora, transmite orden, responsabilidad y compromiso con el trabajo.
- Se libera espacio.
- El ambiente de trabajo es más agradable.

- La seguridad se incrementa, debido a la demarcación de todos los sitios de la planta y a la utilización de protecciones transparentes, especialmente los de alto riesgo.

Beneficios organizativos:

- La empresa puede contar con sistemas simples de control visual de material y materias primas en stock de proceso.
- Eliminación de pérdidas por errores.
- Mayor cumplimiento de las órdenes de trabajo.
- El estado del equipo se mejora y se evitan averías
- Se conserva y utiliza el conocimiento que posee la empresa.
- Mejora la productividad global de la planta.

Seiso (limpiar). “Significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos de una fábrica”.

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente. Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que realicemos un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para su eliminación, de lo contrario, sería imposible mantener limpio y en buen estado el área de trabajo.

Se trata de evitar que la suciedad, el polvo, y la limadura se acumule en el lugar de trabajo.

Para aplicar seiso se debe:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento diario: la limpieza es inspección.
- Se debe abolir la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza, técnico de mantenimiento.
- El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo.

- No se trata únicamente de eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con objeto de eliminar sus causas primarias.

Beneficios del seiso:

- Reduce el riesgo potencial de que se produzcan accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo para evitar su deterioro por contaminación y suciedad.
- Las averías se pueden identificar más fácilmente cuando el equipo se encuentra en estado óptimo de limpieza.
- La limpieza conduce a un aumento significativo de la efectividad global del equipo. 14
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escape.
- La calidad del producto se mejora y se evita las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

Seiketsu (estandarizar). “No se permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S. Si no existe un proceso para conservar los logros, es posible que el lugar de trabajo nuevamente llegue a tener elementos innecesarios y se pierda la limpieza alcanzada con nuestras acciones”.

Seiketsu o estandarización pretende:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado por las tres primeras S.
- Enseñar al operario a realizar normas con el apoyo de la dirección y un adecuado entrenamiento.
- Las normas deben contener los elementos necesarios para realizar el trabajo de limpieza, tiempo empleado, medidas de seguridad a tener en cuenta y procedimientos a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de cómo se debe mantener el equipo y las zonas de cuidado.

- El empleo de los estándares se debe auditar para verificar su cumplimiento.
- Las normas de limpieza, lubricación y aprietes son la base del mantenimiento diario.

Beneficios del seiketsu:

- Se guarda el conocimiento producido durante años de trabajo.
- Se mejora el bienestar del personal al crear un hábito de conservar impecable el sitio de trabajo en forma permanente.
- Los operarios aprenden a conocer en profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- Se prepara el personal para asumir mayores responsabilidades en la gestión del puesto de trabajo.
- Los tiempos de intervención se mejoran y se incrementa la productividad de la planta.

Shitsuke (disciplina). “Implica un desarrollo de la cultura del auto control dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno realice las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. El Shitsuke es el puente entre las 5’s y el concepto Kaizen o de mejora continua”.

Las cuatro S anteriores se pueden implantar sin dificultad si en los lugares de trabajo se mantiene la disciplina. Su aplicación nos garantiza que la seguridad será permanente, la productividad se mejore progresivamente y la calidad de los productos sea excelente.

Shitsuke implica:

- El respeto de las normas y estándares establecidos para conservar el sitio de trabajo impecable.
- Realizar un control personal y el respeto por las normas que regulan el funcionamiento de una organización.

- Promover el hábito de controlar o reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas establecidas.
- Comprender la importancia del respeto por los demás y por las normas en las que el trabajador seguramente ha participado directa o indirectamente.
- Mejorar el respeto de su propio ser y el de los demás.

Beneficios del shitsuke:

- Se crea una cultura de sensibilidad, respeto y cuidado de los recursos de la empresa.
- La disciplina es una forma de cambiar hábito.
- Se siguen los estándares establecidos y existe una mayor sensibilización y respeto por las personas.
- La moral en el trabajo se incrementan.
- El cliente se sentirá más satisfecho, ya que los niveles de calidad serán superiores debido a que se han respetado íntegramente procedimientos y normas establecidas.
- El sitio del trabajo será un lugar en donde realmente sea atractivo llegar cada día.

III. METODOLOGÍA

Como se explicó anteriormente, la empresa necesita de la implementación de 5's en el área de Células, cabe mencionar que ésta está conformada por 5 mini áreas que son: Células, Finish mil, Engrave, Small y Hook lap y pretenden lograr minimizar el número de accidentes en el proceso, para lograrlo se diseñó la siguiente metodología:

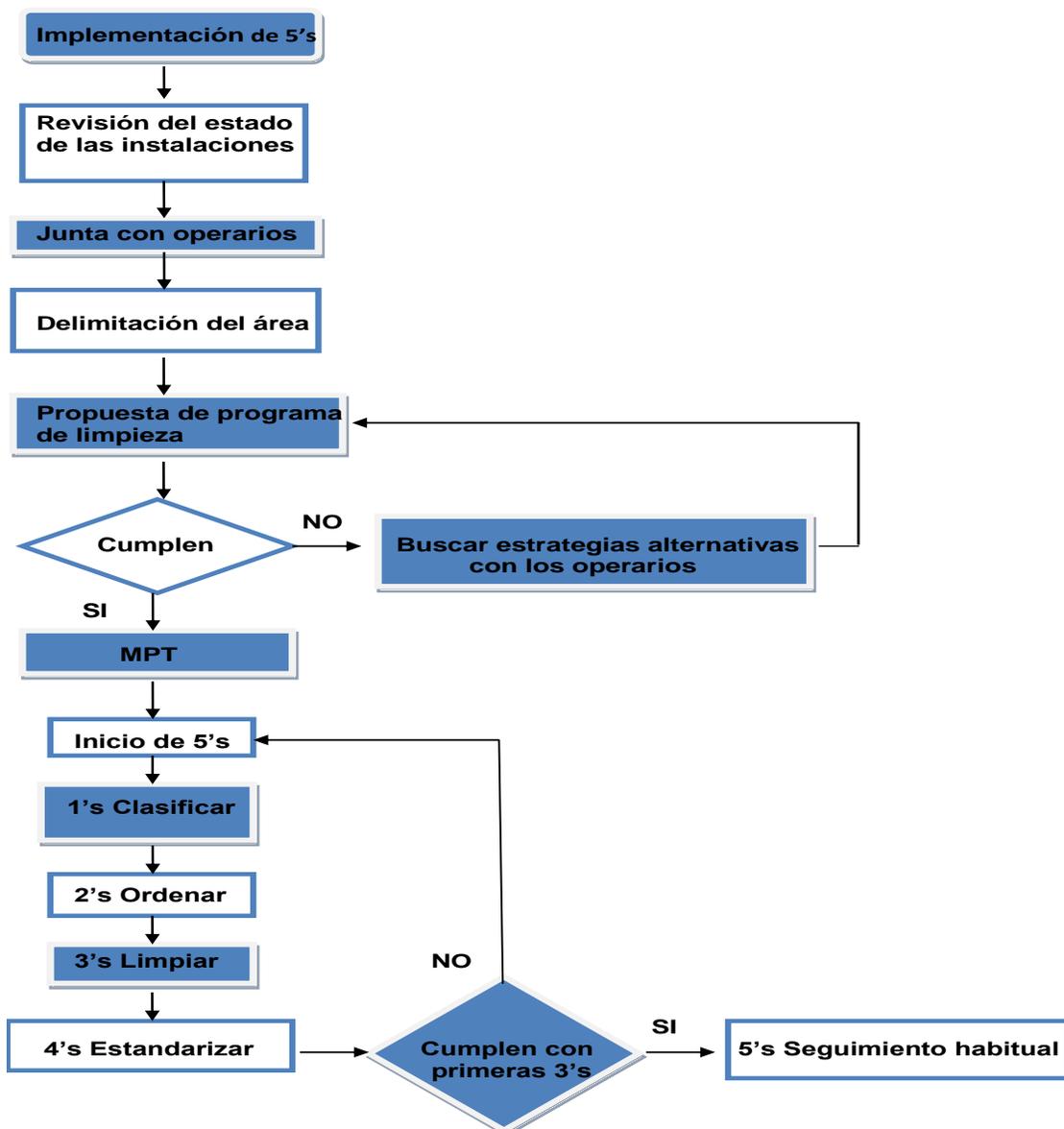
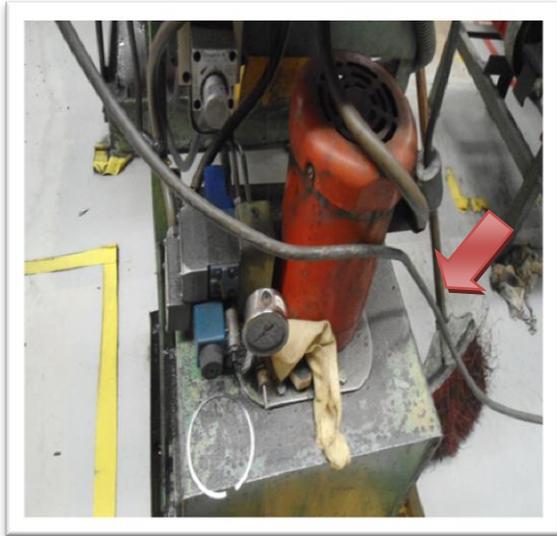


Figura 1. Diagrama de flujo de la implementación de 5's.

3.1 Revisión del estado de las instalaciones.

El área de Células se encuentra bastante desorganizada, las maquinas requieren limpieza, y esto ha generado que aun los implementos que ya tienen un lugar designado, se encuentren fuera de él, las ayudas visuales están colgadas en los cables o tubos, el herramental permanece en el último lugar donde se usó y no tienen delimitado ningún espacio.

En las siguientes figuras se muestra la situación en la que se encuentra el área.



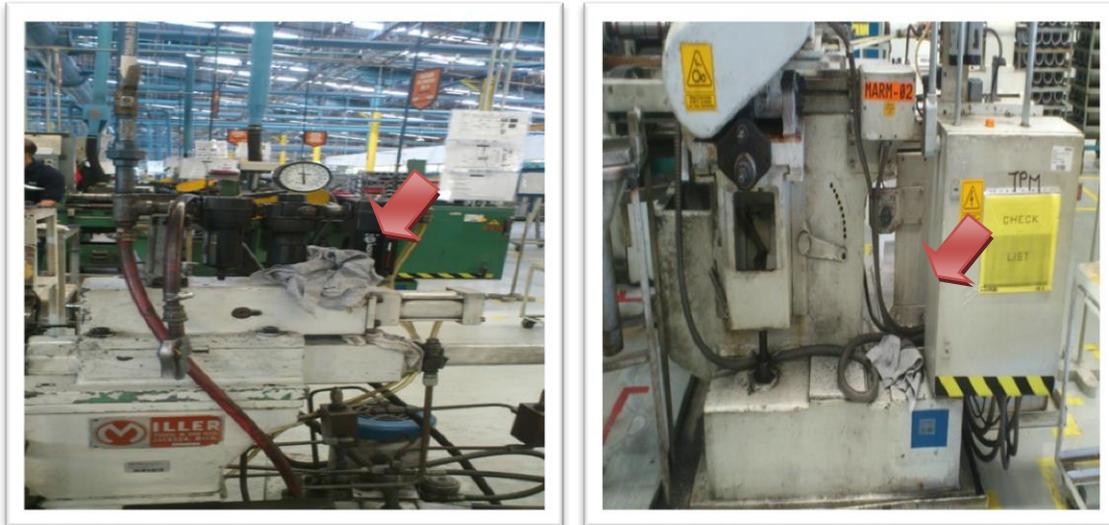
Figuras 2 y 3. Artículos de limpieza fuera de su lugar.

En las figuras 2 y 3 se muestra como los artículos de limpieza no están en su lugar ya que los mismos operarios no los regresan a su lugar luego de limpiar.



Figuras 4 y 5. Ayudas visuales fuera de su lugar establecido.

En las figuras 4 y 5 se muestra que las ayudas visuales están en el lugar equivocado ya que deben de ir en un perchero asignado a cada célula y al alcance del operario, por no respetar su lugar se han maltratado y ensuciado.



Figuras 6 y 7. Trapos sucios en las maquinas.

En las figuras 6 y 7 se muestra el desorden que tienen los operarios al no tener el cuidado de quitar los trapos sucios de las maquinas lo cual hace que tenga una mala imagen de su persona como de costumbres.



Figuras 9 y 8. Falta de delimitación en las áreas de trabajo.

En las figuras 8 y 9 se muestra la falta de delimitación de pasillos, entradas y salidas de material ya que es muy importante tener delimitado para evitar cualquier tipo de accidente.

3.2 Junta con operarios y supervisores.

En la segunda semana de agosto se citó a todos los operarios del área de células y supervisores a una junta para darles a conocer sobre la implementación de 5's en su área de trabajo, los beneficios que obtendrían tanto la empresa como ellos y que esta mejora se estaría aplicando durante los siguientes meses, para lo cual se les pedía su apoyo cuando fuera necesario y que cumplieran con los métodos que serían establecidos y que podrían ser sancionados o castigados si no cooperaban, ya que lo que se va a implementar es un trabajo en equipo y necesitan trabajar juntos para lograr el objetivo propuesto.

MAHLE		MAHLE COMPONENTES DE MOTOR DE MEXICO, S. de R.L. DE C.V.				
Driven by performance		CONTROL DE ASISTENCIA				
NOMBRE DE LA PLÁTICA		Depto.				
INSTRUCTOR:						
Fecha de		LUGAR				
de						
No. EMPL.	NOMBRE	DEPARTAMENTO	DIAS DE ASISTENCIA			
Presentación inicio 5'S en Células						
Fecha: 25/8/13		Solo GNTS				
1951	Rocelina Padilla R	Células				
1968	María Lugo					
2024	Andrés Moreno T.		✓			
2166	FABIAN RUIZ VALLIN	CELULAS	✓			
2019	Shelby Apilar Hernández	celb	✓			
1798	Isabelia Sosa W.	celulas	✓			
2126	J. Carlos Cantorega V.		✓			
2005	J. Manuel Sánchez Margreche	Células	✓			
2029	Isabel García Vázquez	"	✓			
1989	Luis Manuel Ramírez	"	✓			
2391	Genesto Trinidad Robles	"	✓			
1982	David José Prunster L.	"	✓			
2137	Francisco Díaz de C.	Células	✓			
3236	Eduardo Padilla Pdz.	"	✓			
2384	Fernanda Asunción Cortés Bana	Células	✓			
2387	Fernando Flores	Células	✓			
1842	Marisela Vargas P.	Células	✓			
23203	José María López Jara	Células	✓			
1565	Sergio A. Arzola P.	Células	✓			
1870	María Pabli Cárdenas	Células	✓			
1960	Isabel Corp G.	Células	✓			
2004	Marcel Alfz	Células	✓			
2320	Roberto Sosa J. Moreno	"	✓			
13126	J. Pablo OC.	"	✓			
2307	Fernanda Coye V.	"	✓			
1935	M. CARDELA A.	"	✓			
2111	Raul Tena Treviño	Producción	✓			
6952	Juan Carlos Mu Orizaga	Producción	✓			

Figura 10. Control de asistencia de la mejora en su área de trabajo.

En la figura 10 se muestra su asistencia a la junta de información de la implementación de 5's, así como el compromiso que tendrán para llegar a lograr dicha mejora en su área de trabajo.

3.3 Delimitación del área.

El área de Células se delimitó para señalar el espacio de tráfico y tener una mayor seguridad, esto permitió el manejo correcto de materiales y a la vez poder abastecer rápido a los operarios de material y que eliminar tiempos muertos, también se delimitaron las entradas y salidas de carritos de material para que el movedor identifique fácilmente el material trabajado que debe retirarse así como el material consumido, y poder abastecer más eficientemente nuevo material. Se delimitó el área de los tambos de rebaba para poder tener una mejor visibilidad de su llenado y vaciarlos oportunamente, y por último se delimitó el espacio donde van las canastillas negras, buffer de material, carritos de rieles y tubos, estos se ocupan para poner los anillos producidos.

Las imágenes que se muestran a continuación son algunas de la delimitación que se llevó a cabo.



Figuras 11 y 12. Delimitación de pasillos y buffer de material.

En las figuras 11 y 12 se muestra la delimitación de los pasillos en los cuales se puede transitar sin algún peligro, como también la delimitación de buffer de material donde ahí se queda el material hasta que el operario termino un lote para poder tomar otro para trabajarlo.



Figuras 13 y 14. Delimitación de entradas, salidas y espacios a maquinas.

En las figuras 13 y 14 se muestra la delimitación de entradas y salidas de los carritos de material. Entrada de material a procesar, aparece en color azul, Salida de material procesado, aparece en color verde, en color amarillo se señala la delimitación de máquinas y tableros.



Figuras 15 y 16. Delimitación de tambos de rebaba y carros de tubos.

En las figuras 15 y 16 se muestra la delimitación de los espacios de carros de tubos como de rieles, en ellos se colocan los anillos y están al alcance del operario para cuando los necesite los tome sin hacer ningún vale, como también se muestra la delimitación de los tambos de rebaba donde se pone la rebaba de hierro seco, rebaba contaminada y scrap de anillos cada cosa de esta en tambos diferentes.

3.4 Propuesta de programa de limpieza

Después de tener delimitado toda el área se iniciaría la limpieza en su área de trabajo, pero en este caso todo sería a conciencia de los mismos operarios pues no podíamos exigirles sin haber empezado por hacerlo por iniciativa propia por algunos de los operarios lo cual se les dió un pre-programa donde ellos empezaran a limpiar algo por día aun con su carga de trabajo y que en dado momento se iba a establecer como una tarea diaria de limpieza en su trabajo, solo por el momento necesitábamos que empezaran poco a poco y que se fueran haciendo a la idea que lo iban a ser constantemente.

Este fue su Pre-programa de limpieza que iniciaron:

PRE-PROGRAMA DE LIMPIEZA CÉLULAS GASOLINA										
CÉLULA 2	DÍA	ACTIVIDAD	CÉLULA 3	DÍA	ACTIVIDAD	CÉLULA 4	DÍA	ACTIVIDAD	CÉLULA 5	DÍA
Elevadores (entradas y salidas)	Lunes	Limpiar elevador, barrer, tirar basura y retirar trapos.	Elevadores (entradas y salidas)	Lunes	Limpiar elevador, barrer, tirar basura y retirar trapos.	Elevadores (entradas y salidas)	Lunes	Limpiar elevador, barrer, tirar basura y retirar trapos.	Elevadores (entradas y salidas)	Lunes
Allneador	Lunes	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Lunes	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Lunes	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Lunes
Prensa de armado	Lunes	Limpiar prensa de armado y retirar trapos.	Prensa de armado	Lunes	Limpiar prensa de armado y retirar trapos.	Prensa de armado	Lunes	Limpiar prensa de armado y retirar trapos.	Prensa de armado	Lunes
Rough cam turn	Martes	Limpiar máquina de rough cam turn, retirar trapos y rebaba.	Rough cam turn	Martes	Limpiar máquina de rough cam turn, retirar trapos y rebaba.	Rough cam turn	Martes	Limpiar máquina de rough cam turn, retirar trapos y rebaba.	Rough cam turn	Martes
Mesa de contrapunta (medición)	Martes	Limpiar mesa de medición y retirar trapos.	Mesa de contrapunta (medición)	Martes	Limpiar mesa de medición y retirar trapos.	Mesa de contrapunta (medición)	Martes	Limpiar mesa de medición y retirar trapos.	Mesa de contrapunta (medición)	Martes
Rough mill	Miércoles	Limpiar máquina rough mill, retirar trapos y rebaba.	Rough mill	Miércoles	Limpiar máquina rough mill, retirar trapos y rebaba.	Rough mill	Miércoles	Limpiar máquina rough mill, retirar trapos y rebaba.	Rough mill	Miércoles
Equipo auxiliar	Miércoles	Limpiar equipo auxiliar y retirar trapos.	Equipo auxiliar	Miércoles	Limpiar equipo auxiliar y retirar trapos.	Equipo auxiliar	Miércoles	Limpiar equipo auxiliar y retirar trapos.	Equipo auxiliar	Miércoles
Mesa de apoyo	Miércoles	Limpiar mesa de apoyo y retirar trapos.	Mesa de apoyo	Miércoles	Limpiar mesa de apoyo y retirar trapos.	Mesa de apoyo	Miércoles	Limpiar mesa de apoyo y retirar trapos.	Mesa de apoyo	Miércoles
Allneador	Miércoles	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Miércoles	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Miércoles	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Miércoles
Bates bore	Jueves	Limpiar máquina de bates bore, retirar trapos y rebaba.	Bates bore	Jueves	Limpiar máquina de bates bore, retirar trapos y rebaba.	Bates bore	Jueves	Limpiar máquina de bates bore, retirar trapos y rebaba.	Bates bore	Jueves
Allneador	Jueves	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Jueves	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Jueves	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Jueves
Finish mill 2	Lunes	Limpiar máquina de finish mill 2, retirar trapos y rebaba.	Finish mill 3	Lunes	Limpiar máquina de finish mill 2, retirar trapos y rebaba.	Finish mill 3	Lunes	Limpiar máquina de finish mill 2, retirar trapos y rebaba.	Rectificado	Lunes
Allneador	Lunes	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Lunes	Limpiar allneador y retirar trapos.	Allneador	Lunes	Limpiar allneador y retirar trapos.		
Engrave 1	Martes	Limpiar la máquina en general								
Engrave 2 (No Funciona)	Miércoles	Limpiar la máquina en general								

Tabla 1. Tabla de Pre-programación de limpieza.

PRE-PROGRAMA DE LIMPIEZA CÉLULAS GASOLINA										
CÉLULA 8	DÍA	ACTIVIDAD	CÉLULA 7	DÍA	ACTIVIDAD	CÉLULA 9	DÍA	ACTIVIDAD	CÉLULA 6	DÍA
Elevadores (entradas y salidas)	Lunes	Limpiar elevador, barrer, tirar basura y retirar trapos.	Elevadores (entradas y salidas)	Lunes	Limpiar elevador, barrer, tirar basura y retirar trapos.	Elevadores (entradas y salidas)	Lunes	Limpiar elevador, barrer, tirar basura y retirar trapos.	Elevadores (entradas y salidas)	Lunes
Alineador	Lunes	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Lunes	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Lunes	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Lunes
Prensa de armado	Lunes	Limpiar prensa de armado y retirar trapos.	Prensa de armado	Lunes	Limpiar prensa de armado y retirar trapos.	Prensa de armado	Lunes	Limpiar prensa de armado y retirar trapos.	Prensa de armado	Lunes
Rough cam turn	Martes	Limpiar máquina de rough cam turn, retirar trapos y rebaba.	Rough cam turn	Martes	Limpiar máquina de rough cam turn, retirar trapos y rebaba.	Rough cam turn	Martes	Limpiar máquina de rough cam turn, retirar trapos y rebaba.	Rough cam turn	Martes
Mesa de contrapunta (medición)	Martes	Limpiar mesa de medición y retirar trapos.	Mesa de contrapunta (medición)	Martes	Limpiar mesa de medición y retirar trapos.	Mesa de contrapunta (medición)	Martes	Limpiar mesa de medición y retirar trapos.	Mesa de contrapunta (medición)	Martes
Rough mill	Miércoles	Limpiar máquina rough mill, retirar trapos y rebaba.	Rough mill	Miércoles	Limpiar máquina rough mill, retirar trapos y rebaba.	Rough mill	Miércoles	Limpiar máquina rough mill, retirar trapos y rebaba.	Rough mill	Miércoles
Equipo auxiliar	Miércoles	Limpiar equipo auxiliar y retirar trapos.	Equipo auxiliar	Miércoles	Limpiar equipo auxiliar y retirar trapos.	Equipo auxiliar	Miércoles	Limpiar equipo auxiliar y retirar trapos.	Equipo auxiliar	Miércoles
Mesa de apoyo	Miércoles	Limpiar mesa de apoyo y retirar trapos.	Mesa de apoyo	Miércoles	Limpiar mesa de apoyo y retirar trapos.	Mesa de apoyo	Miércoles	Limpiar mesa de apoyo y retirar trapos.	Mesa de apoyo	Miércoles
Alineador	Miércoles	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Miércoles	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Miércoles	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Miércoles
Bates bore	Jueves	Limpiar máquina de bates bore, retirar trapos y rebaba.	Bates bore	Jueves	Limpiar máquina de bates bore, retirar trapos y rebaba.	Bates bore	Jueves	Limpiar máquina de bates bore, retirar trapos y rebaba.	Bates bore	Jueves
Alineador	Jueves	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Jueves	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Jueves	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Jueves
			Finish mill 7	Lunes	Limpiar máquina de finish mill 2, retirar trapos y rebaba.	Finish mill 9	Lunes	Limpiar máquina de finish mill 2, retirar trapos y rebaba.	Finish mill 6	Lunes
			Alineador	Lunes	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Lunes	Limpiar alineador y retirar trapos.	Alineador	Lunes
			Engrave 3	Martes	Limpiar la máquina en general	Engrave 4	Martes	Limpiar la máquina en general	Engrave 5	Martes

Tabla 2. Tabla de Pre-programación limpieza de.

En las tablas anteriores se muestra los días en los que los trabajadores tienen que limpiar así como que es lo que les toca limpiar pues todas las partes de sus células están divididas en los 6 días de la semana para que diario limpien una cosa diferente a la del día anterior.

3.5 Programas de mantenimiento. (TPM)

Para el mantenimiento del área de células se les hizo un plan de mantenimiento donde ellos cada semana, cada dos y cada mes deben engrasar y lubricar sus maquinas y deben estar capturando estos datos en sus check list.

Estos planes de mantenimiento me fueron proporcionados para que después hiciera los check list de cada una de las mini áreas, donde ellos checan que es lo

que deben realizar así como qué grasa o aceite deben utilizar y cada cuando pero este caso solo muestro 3 de algunas de las mini áreas:

PLAN DE MANTENIMIENTO OPERACIÓN FINISH MILL			
FINISH MILL			
PASOS	PARTES A LUBRICAR	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA
1	Mordaza de la prensa	Inyectar grasa mobil SHC-220	ACTIVIDAD MENSUAL
2	Cabezal	Inyectar grasa mobil SHC-220	ACTIVIDAD MENSUAL
3	Flecha de transmisión	Inyectar grasa mobil SHC-220	ACTIVIDAD MENSUAL
4	Deposito del bijur	En caso de bajo nivel, reponer co aceite mobil vactra No.2	LUNES DE CADA SEMANA
5	Sistema F.R.L	En caso de bajo nivel, reponer con aceite mobil DTE-25.	LUNES DE CADA SEMANA
6	Sistema hidraulico	En caso de bajo nivel, reponer con aceite mobil DTE-25.	LUNES DE CADA SEMANA

Tabla 3. Plan de mantenimiento de Finish mil.

PLAN DE MANTENIMIENTO OPERACIÓN ENGRAVE			
ENGRAVE			
PASOS	PARTES A LUBRICAR	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA
1	Leva y rodillo	Inyectar grasa mobil SHC-220	ACTIVIDAD MENSUAL
2	Brazo del rodillo	Inyectar grasa mobil SHC-220	ACTIVIDAD MENSUAL
3	Reductor del motor	Inyectar grasa mobil SHC-220	ACTIVIDAD MENSUAL
4	Torre	En caso de bajo nivel, reponer con aceite mobil GERA No. 600 XP 220	LUNES DE CADA SEMANA
5	Guías de la mesa	En caso de bajo nivel, reponer con aceite mobil vactra No.2	LUNES DE CADA SEMANA
6	Guías de pistón empujador	En caso de bajo nivel, reponer con aceite mobil vactra No.2	LUNES DE CADA SEMANA
7	Sistema F.R.L	En caso de bajo nivel, reponer con aceite mobil DTE-25.	LUNES DE CADA SEMANA

Tabla 4. Plan de mantenimiento de Engrave.

PLAN DE MANTENIMIENTO OPERACIÓN HOOK LAPPER			
HOOK LAPPER			
PASOS	PARTES A LUBRICAR	ACTIVIDAD A REALIZAR	FRECUENCIA
1	Sistema F.R.L	En caso de bajo nivel, reponer con aceite mobil DTE-25.	LUNES DE CADA SEMANA
2	Cabezales	En caso de bajo nivel, reponer co aceite mobil vactra No.2	LUNES DE CADA SEMANA
3	Deposito del bijur	En caso de bajo nivel, reponer co aceite mobil vactra No.2	LUNES DE CADA SEMANA
4	Brazo de guillotina	Inyectar grasa mobil SHC-220	ACTIVIDAD MENSUAL
5	Jalador de anillos	Inyectar grasa mobil SHC-220	ACTIVIDAD MENSUAL

Tabla 5. Plan de mantenimiento de Hook lap.

3.6 5's para el orden y la limpieza.

3.6.1 1's Seiri (Clasificar).

Al inicio de la implementación de las 5's y comenzando con la 1's clasificar donde comenzamos con seleccionar todos los objetos necesarios e innecesarios del área de trabajo, puesto que en esta 1's se debe eliminar todo aquello que no se necesita o no sabe si realmente lo necesita.

Tomando en cuenta aquellos objetos que nunca los han utilizado y solo les estorban para trabajar o que en un futuro se utilizaran, y se deben retirar para liberar espacio.

Para la selección de estos objetos nos basamos en el siguiente diagrama y con la ayuda de los supervisores pues no podíamos sacar algo sin su autorización:

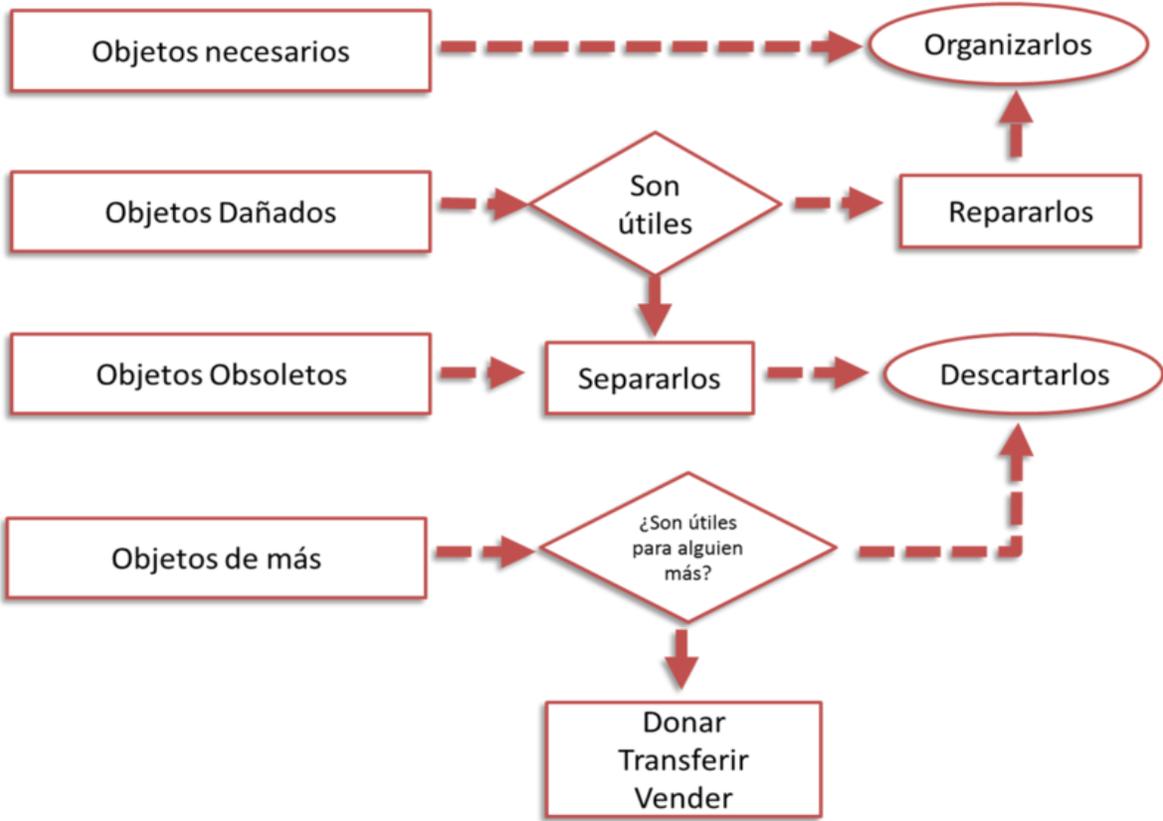


Figura 17. Diagrama de flujo para la clasificación de objetos.

Como también los clasificamos con los la siguiente tabla donde muestra la frecuencia de su uso, el tiempo o a cantidad por usar:

Seleccionar como:	Frecuencia:
Necesario	Lo que se usa más de una vez al mes.
No necesario	Lo que se usa menos de una vez al mes.

Ya una vez identificados todos los objetos como necesarios e innecesarios se deben identificar con unas etiquetas de color azul para los objetos necesarios y de color rojo para los objetos innecesarios lo cual se llenara esta etiqueta para que el mismo operario sepa que nos es necesaria para su proceso.

The image shows two 5S MAHLE identification tags. The left tag is blue and titled "Elemento Necesario". It has fields for "Fecha" (Date), "Paso" (Step), "Identificación del equipo" (Equipment ID), "Nombre" (Name), "Descripción del problema" (Problem Description), "Prioridad" (Priority), "Ubicación exacta del problema" (Exact Location), and "Descripción de la reparación" (Repair Description). The right tag is red and titled "Elemento Innecesario". It has similar fields, but the "Fecha" field contains the handwritten number "0770". Both tags feature a circular icon with a crosshair and the number "52".

Figuras 18 y 19. Etiquetas de identificación de objetos necesarios e innecesarios.

3.6.2 2's Seiton (Ordenar).

Es esta 2's ordenamos todos los objetos seleccionados como necesarios en nuestro trabajo, estableciendo un lugar específico para cada cosa, de manera que les facilitara su identificación, localización, disposición y regreso al mismo lugar después de que terminaran de usar.

De esta forma organizamos los objetos necesarios:



Figura 20. Circulo para organizar los objetos necesarios.

Básicamente ordenamos los objetos y mobiliario que dejamos en lista como objetos necesarios y estableceremos un orden adecuado para que los operarios tengan los objetos a la mano para su trabajo, que la mayoría de estos objetos van en su caja de herramientas y en los otros en su mesa de apoyo, o cerca de cada operación que hagan a los anillos.

3.6.3 3's Seiso (Limpiar).

Continuar con la 3's fue una de las que más tiempo se llevó a cabo, porque es la etapa donde más tiempo necesita en invertirlo ya que el área de trabajo estaba demasiado sucia a causa de que el proceso así lo es, pero como al inicio se comenzó pidiéndoles a los operarios que empezaran a limpiar de manera voluntaria al llegar a esta 3's ellos mismos ya habían avanzado un poco en la limpieza de su área de trabajo.

Y consideramos continuar diseñando un programa de limpieza según las necesidades del área tomando en cuenta lo siguiente:

- Definir los métodos de limpieza.
- Establecer la disciplina.
- Asignar responsabilidades de las actividades de limpieza que en este caso solo se involucrarían el primer turno y el tercer turno.
- Definir la frecuencia y cuando se llevara a cabo.
- Enlistar cada una de las actividades de limpieza por realizar.
- Enlistar los artículos y equipos de limpieza que se necesitan.
- Documentar las actividades de limpieza en un procedimiento.

Lo cual se les asignaría a cada operario algo a limpiar y que él tuviera la responsabilidad de mantener la limpieza en sus maquinas, aun cuando esa actividad la realizan las personas externas de limpieza.

Y estos son algunos check list de algunas de las mini áreas que se hicieron para llevar el control de la limpieza:

CHECK LIST DE LIMPIEZA HOOK LAP														
										CUMPLIMIENTO	# NUMERO DE NOMINA			
										INCUMPLIMIENTO	X			
ACTIVIDAD	DIA	TURNO	SEMANA	HOOK LAP 1	HOOK LAP 2	HOOK LAP 3	HOOK LAP 8	HOOK LAP 9	HOOK LAP 10	HOOK LAP 11	HOOK LAP 12	HOOK LAP 13		
LIMPIEZA	ALINEADORES Y MESA DE APOYO	LUNES	1											
			2											
			3											
			4											
	HOOK LAP PARTE FRONTAL	MARTES	PRIMER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	TUBOS DE DESCARGA	MIERCOLES	PRIMER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	HOOK LAP PARTE FRONTAL	MIERCOLES	PRIMER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	TABLEROS DE ENERGIA	JUEVES	PRIMER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	HOOK LAP PARTE TRASERA	JUEVES	TERCER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	BOTONERAS	VIERNES	TERCER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
HOOK LAP PARTE TRASERA	VIERNES	TERCER TURNO	1											
			2											
			3											
			4											

NOTA: En caso de que no haya operador en alguna de las máquinas asignadas para su limpieza, el supervisor determinará quien hará la limpieza .

Tabla 6. Check list de limpieza de Small.

CHECK LIST DE LIMPIEZA ENGRAVE													
ACTIVIDAD	DIA	TURNO	SEMANA	ENGRAVE 1	ENGRAVE 2	ENGRAVE 3	ENGRAVE 4	CUMPLIMIENTO		# NUMERO DE NOMINA			
								ENGRAVE 5	ENGRAVE 6	X	ENGRAVE VISUAL		
LIMPIEZA	ALINEADOR	LUNES	PRIMER TURNO	1									
				2									
				3									
				4									
	MESA DE APOYO	LUNES	PRIMER TURNO	1									
				2									
				3									
				4									
	ENGRAVE PARTE FRONTAL	MARTES	PRIMER TURNO	1									
				2									
				3									
				4									
	BOTONERA	MARTES	PRIMER TURNO	1									
				2									
				3									
				4									
	ENGRAVE PARTE FRONTAL	MIERCOLES	PRIMER TURNO	1									
				2									
				3									
				4									
	TABLERO DE ENERGIA	JUEVES	SEGUNDO TURNO	1									
				2									
				3									
				4									
	ENGRAVE PARTE TRASERA	JUEVES	SEGUNDO TURNO	1									
				2									
				3									
				4									
TUBOS DE DESCARGA	VIERNES	SEGUNDO TURNO	1										
			2										
			3										
			4										
ENGRAVE PARTE TRASERA	VIERNES	SEGUNDO TURNO	1										
			2										
			3										
			4										

NOTA: En caso de que no haya operador en alguna de las máquinas asignadas para su limpieza, el supervisor determinará quien hará la limpieza.

Tabla 7. Check list de limpieza de Engrave.

CHECK LIST DE LIMPIEZA HOOK LAP														
ACTIVIDAD	DIA	TURNO	SEMANA	HOOK LAP 1	HOOK LAP 2	HOOK LAP 3	HOOK LAP 8	HOOK LAP 9	HOOK LAP 10	HOOK LAP 11	HOOK LAP 12	HOOK LAP 13		
													CUMPLIMIENTO	
												X		
LIMPIEZA	ALINEADORES Y MESA DE APOYO	LUNES	PRIMER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	HOOK LAP PARTE FRONTAL	MARTES	PRIMER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	TUBOS DE DESCARGA	MIERCOLES	PRIMER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	HOOK LAP PARTE FRONTAL	MIERCOLES	PRIMER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	TABLEROS DE ENERGIA	JUEVES	TERCER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	HOOK LAP PARTE TRASERA	JUEVES	TERCER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
	BOTONERAS	VIERNES	TERCER TURNO	1										
				2										
				3										
				4										
HOOK LAP PARTE TRASERA	VIERNES	TERCER TURNO	1											
			2											
			3											
			4											

NOTA: En caso de que no haya operador en alguna de las máquinas asignadas para su limpieza, el supervisor determinará quien hará la limpieza.

Tabla 8. Check list de limpieza de Hook lap.

3.6.4 4's Seiketsu (Estandarizar).

Para esto se estuvo haciendo evaluaciones lo cual se llevo a cabo por personal asignado que en este caso fueron los mismos supervisores lo cual evaluaban cada una de las 5's con el fin de comparar la evidencia encontrada en la evaluación anterior con los resultados obtenidos en la evaluación actual.

3.6.5. 5's Shitsuke (Seguimiento).

En esta 5's hicimos en los operarios un hábito para ellos las actividades de las 5'S, manteniendo correctamente los procesos generados a través del compromiso de todos.

IV.- RESULTADOS.

Al implementar la metodología de las 5's, ayudo a tener una mejor imagen de la empresa hacia nuestros clientes, gracias a la colaboración de todos los operarios, en la limpieza constante que hacen, al ser mejor organizada y a mejorar las áreas de trabajo, obteniendo como resultados:

- Aprovechar mejor nuestros recursos, en especial nuestro tiempo.
- Hacer visibles y evidentes los problemas.
- Gozar de un ambiente de trabajo más seguro y placentero.
- Incrementar la capacidad de producir más anillos y con más calidad.
- Tener un lugar presentable ante nuestros clientes.

Estos son los check list de TPM y que los operarios los llenaban según el día requerido:

CHECK LIST DE TPM CELULAS											
ACTIVIDAD	OPERACION	FRECUENCIA	SEMANA	CELULA 2	CELULA 3	CELULA 4	CELULA 5	CUMPLIMIENTO		# NUMERO DE NOMINA	
								CELULA 6	CELULA 7	CELULA 8	CELULA 9
ENGRASAR	MOBIL SHC-220	MECANISMO DE LA LEVA, CHUMACERAS DE FLECHAS PRINCIPAL, MOTOR	TORNO CON LEVA CAM TURN	Lunes de cada mes de (7:00 a 7:30)	1						
	MOBIL SHC-220	CHUMACERAS DEL CABEZAL	BATES BORE	Lunes de cada mes de (7:00 a 7:30)	1						
	MOBIL GREASE ESPECIAL No.28	SPINDLE DE CORTADORES	ROUGH MILL	Lunes de cada 2 semanas de (7:00 a 7:30)	1						
LUBRICAR	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	FLECHA DE AVANCE DEL CORTADOR, CABEZAL, RAM.	TORNO CON LEVA CAM TURN	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1						
	ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA F.R.L., SISTEMA HIDRAULICO.		Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	2						
	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	CARRO HORIZONTAL(MORDAZAS), CARRO VERTICAL(MORDAZAS), BUJE DEL BRAZO SUJETADOR, CORREDERAS PARA CARRO THOMPSON		PRESA DE ARMADO CAM TURN	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	3					
	ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA HIDRAULICO	ALINEADORES DE ANILLOS PARA PRESA	Lunes de cada 2 semanas de (7:00 a 7:30)	1						
	ACEITE MOBIL GEAR 600 XP 200	REDUCTORES DE MOTOR		Lunes de cada 2 semanas de (7:00 a 7:30)	2						
	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	ALINEADORES		Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1						
	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	FLECHAS DE CABEZAL	BATES BORE	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1						
	ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA F.R.L., SISTEMA HIDRAULICO.		Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	2						
	ACEITE MOBIL GEAR 600 XP 200	REDUCTOR DEL MOTOR		ALINEADORES DE ANILLOS PARA BATES BORE	Lunes de cada 2 semanas de (7:00 a 7:30)	1					
	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	VENAS DE LUBRICACION	ROUGH MILL	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1						
	ACEITE MOBIL GEAR 600 XP 200	REDUCTORES DE MOTOR		Lunes de cada 2 semanas de (7:00 a 7:30)	2						
	ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA F.R.L., SISTEMA HIDRAULICO.		Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1						
	ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA F.R.L.	MESA DE DESARMADO DE MANDILES	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1						

Tabla 9. Check list de TPM de células.

CHECK LIST OPERACION FINISH MILL									
ACTIVIDAD					CUMPLIMIENTO		# NUMERO DE NOMINA		
					INCUMPLIMIENTO		X		
ENGRASAR	MOBIL SHC-220	MORDAZA DE LA PRESA, CABEZAL, FLECHA DE TRANSMISION.	FINISH MILL	FRECUENCIA	SEMANA	FINISH MILL 2	FINISH MILL 3	FINISH MILL 6	
				Lunes de cada mes de (7:00 a 7:30)	1				
LUBRICAR	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	DEPOSITO DEL BIJUR	FINISH MILL	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1				
					2				
					3				
					4				
	ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA F.R.L., SISTEMA HIDRAULICO.	FINISH MILL	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1				
					2				
					3				
					4				

Tabla 10. Check list de TPM de Finish mill.

CHECK LIST OPERACION ENGRAVE									
ACTIVIDAD					CUMPLIMIENTO		# NUMERO DE NOMINA		
					INCUMPLIMIENTO		X		
ENGRASAR	MOBIL SHC-220	LEVA Y RODILLO, BRAZO DEL RODILLO, TORRE.	ENGRAVE MARCADO DE PUNTO	FRECUENCIA	SEMANA	ENGRAVE 2	ENGRAVE 3	ENGRAVE 4	ENGRAVE 5
				Lunes de cada mes de (7:00 a 7:30)	1				
LUBRICAR	ACEITE MOBIL GEAR No. 600 XP 220	REDUCTOR DEL MOTOR	ENGRAVE MARCADO D EPUNTO	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1				
					2				
					3				
					4				
	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	GUIAS DE LA MESA, GUIAS DE PISTON EMPUJADOR.	ENGRAVE MARCADO D EPUNTO	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1				
					2				
					3				
					4				
	ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA F.R.L	ENGRAVE MARCADO D EPUNTO	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1				
					2				
					3				
					4				

Tabla 11. Check list de TPM de Engrave.

CHECK LIST OPERACION HOOK LAPPER														
ACTIVIDAD										CUMPLIMIENTO		# NUMERO DE NOMINA		
										INCUMPLIMIENTO		X		
ENGRASAR	MOBIL SHC-220	BRAZO DE GUILLOTINA, JALADOR DE ANILLOS.	HOOK LAPPER	FRECUENCIA	SEMANA	HOOK LAPPER 1	HOOK LAPPER 2	HOOK LAPPER 3	HOOK LAPER 4	HOOK LAPPER 5	HOOK LAPPER 6	HOOK LAPPER 7	HOOK LAPPER 8	HOOK LAPPER 9
				Lunes de cada mes de (7:00 a 7:30)	1									
LUBRICAR	ACEITE MOBIL dte-25	SISTEMA F.R.L.	HOOK LAPPER	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1									
					2									
					3									
					4									
	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	CABEZALES, DEPOSITO DE BIJUR.	HOOK LAPPER	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1									
					2									
					3									
					4									

Tabla 12. Check list de TPM de Hook lapper.

CHECK LIST OPERACION SMALL									
ACTIVIDAD					CUMPLIMIENTO		# NUMERO DE NOMINA		
					INCUMPLIMIENTO		X		
ENGRASAR	MOBIL SHC-220	MACANISMO DE LEVA, CHUMACERAS DE FLECHA PNINCIPAL, RAM, FLECHA DE AVANCE DEL CORTADOR.	TORNEADO EXTERIOR	FRECUENCIA	SEMANA	SMALL 1	SMALL 2	SMALL 3	SMALL 4
				Lunes de cada mes de (7:00 a 7:30)	1				
				Lunes de cada mes de (7:00 a 7:30)	1				
LUBRICAR	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	FLECHA DE AVANCE DEL CORTADOR,	TORNEADO EXTERIOR	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1				
					2				
					3				
					4				
	ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA F.R.L., SISTEMA HIDRAULICO.	TORNEADO EXTERIOR	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1				
					2				
					3				
					4				
	ACEITE MOBIL VECTRA No.2	DEPOSITO DE SHOWA.	TORNEADO INTERIOR	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1				
					2				
					3				
					4				
ACEITE MOBIL DTE-25	SISTEMA F.R.L.	TORNEADO INTERIOR	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1					
				2					
				3					
				4					
ACEITE MOBIL VECTRA No.2	CONTRA PUNTA, BANCADA VERTICAL, BANCADA HORIZONTAL.	FIBISH MILL	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1					
				2					
				3					
				4					
ACEITE MOBIL DTE-25	BANCADA HORIZONTAL, SISTEMA F.R.L.	FIBISH MILL	Lunes de cada semana de (7:00 a 7:30)	1					
				2					
				3					
				4					

Tabla 13. Check list de TPM de Small.

Los resultados obtenidos en la implementación de cada una de las 5's son:

En la 1's ya una vez que estuvieron etiquetados los artículos con las etiquetas rojas, los expusimos en un bazar interno de la compañía para que todos lo vieran y decidieran si serán útiles para alguien más, si serán vendidos o donados.

En la 2's ya organizados los elementos clasificados como necesarios de modo que se encontraran con facilidad se mejora con algunas estrategias para este proceso de **“todo en su lugar”** son: pintura de pisos delimitando claramente áreas de trabajo y ubicaciones, tablas con siluetas, así como estantería modular y/o gabinetes para tener en su lugar cosas como un bote de basura, una escoba, trapeador, cubeta, etc., es decir, **“Un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar.”**

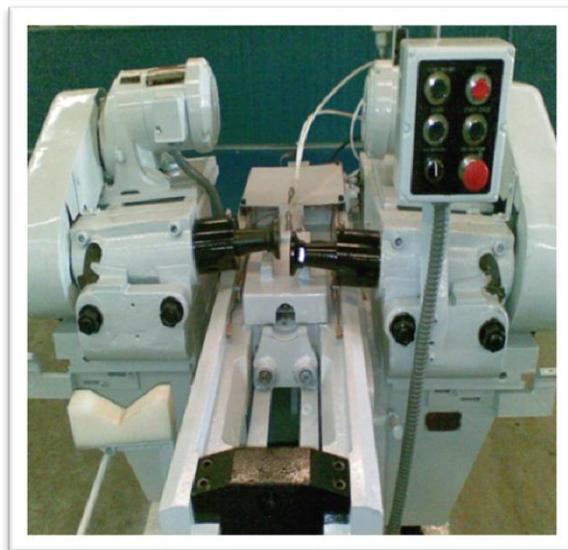
En la 3's se le asigno a cada operario una algo para limpiar y que él tuviera la responsabilidad de cuidar la limpieza en sus maquinas, aun cuando sea actividad que realiza las personas externas de limpieza, para ellos deberían buscar la forma de no ensuciar o de hacer que las actividades generaran basura retirándola al momento.

Y estos fueron los programas de limpieza que se establecieron en cada mini área de célula lo cual debían cumplir porque tendría una revisión diaria de que estuvieran cumpliendo con lo establecido, y como mencione ya solo están involucrados primer y tercer turno y está diseñado para todo un mes el programas de lunes a sábado en caso del primer turno y de lunes a viernes el tercer lunes ya que no trabajan los sábados.

Esto son los resultados que se obtuvieron al llevar a cabo los check list de limpieza en cada una de las mini áreas:



Figuras 21 y 22. Resultados de los check list de limpieza.



Figuras 23 y 24. Resultados de los check list de limpieza.

En la 4's logramos que los procedimientos, practicas y actividades se ejecuten consistentemente y de manera regular para aseguran que la selección, el orden y la limpieza se mantengan en el área de trabajo para evitar el retroceso en las primeras 3's.

Todo esto para detectar situaciones irregulares o anómalas mediante normas sencillas y visibles para todos pero siempre utilizando los pasos anteriores.

En la 5's estamos manteniendo la disciplina en los operarios, apegándose a las reglas de la empresa. Hacer algo de forma natural, como un hábito.

Cumpliendo la disciplina en las 5's:

- Ejercitando la limpieza diaria 15 minutos de rutina antes de terminar el turno.
- Se hacen las mediciones periódicas utilizando la evaluación del área de trabajo.

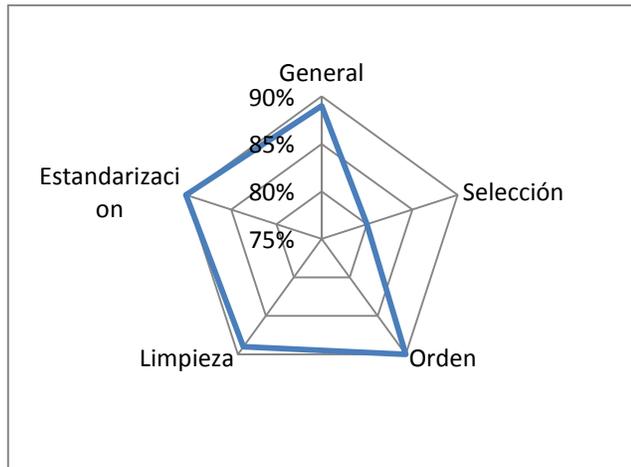
Evaluación del área de trabajo							
Categoría	Elementos	Evaluación					Comentarios
		5	4	3	2	1	
1's	¿Han sido eliminados todos los artículos innecesarios?						
	¿Están todos los artículos restantes arreglados correctamente en condiciones sanitarias y seguras?						
	¿Los pasillos y áreas de trabajo están señalados, ordenados y limpios?						
	¿Los artículos innecesarios son guardados en almacén de tarjetas y bajo las normas de buenos hábitos de manufactura?						
	¿Existe un procedimiento para eliminar los artículos innecesarios?						
2's	¿Existe un lugar específico para todo, marcado visualmente y bajo las normas de buenos hábitos de manufactura?						
	¿Esta todo en su lugar específico y bajo las normas de buenos hábitos de manufactura?						
	¿Son los estándares y los límites fáciles de reconocer?						
	¿Es fácil de reconocer el lugar para cada artículo?						
	¿Se vuelven a colocar en su lugar los artículos después de usarlos?						
3's	¿Están las áreas de trabajo limpias y usan limpiadores y detergentes aprobados?						
	¿El equipo se mantiene en buenas condiciones y limpio?						
	¿Se distinguen fácilmente los materiales de limpieza, detergente y limpiadores aprobados?						
	¿Las medidas de limpieza utilizadas son inviolables?						
	¿Las medidas de limpieza y los horarios son visibles fácilmente?						
	¿La limpieza no contamina con olores y/o sabores al producto?						
	¿Están los basureros y contenedores de desperdicios vacíos y limpios?						
5's	¿Están los productos y/o los ingredientes en contacto directo con el piso?						
	¿Los trabajadores observan los procedimientos estándar de limpieza y seguridad?						
	¿Se verifica regularmente que la organización limpieza y el orden se observen?						
	¿Todo el personal se involucra que el almacén esté ordenado y limpio?						
	¿Son observadas las reglas de seguridad y limpieza?						
	¿Se respetan las áreas de comer y no fumar?						
¿La basura y los desperdicios están bien localizados y ordenados?							

Figura 25. Tabla de evaluación del área de trabajo.

Evaluación en porcentaje:

Actual	
Fecha	20 de Noviembre

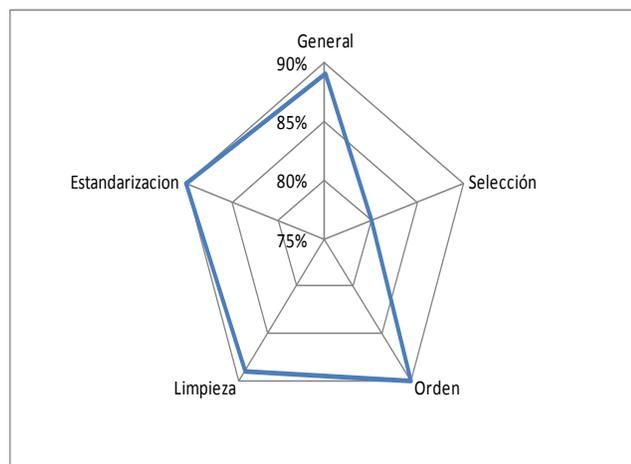
General	95%
Selección	90%
Orden	95%
Limpieza	95%
Estandarizacion	95%



Figuras 26 y 27. Situación en la que se encontraba el área.

Antes	
Fecha	05 de Agosto

General	89%
Selección	80%
Orden	90%
Limpieza	89%
Estandarizacion	90%



Figuras 28 y 29. Situacion actual con la implementación de 5`s.

V. - CONCLUSIÓN.

Goals settled for the project has been reached, the implementation of the 5's methodology produced a productivity increase, also improving the laboral efficiency, thanks to the commitment of every employee.

The methodology of the 5's is oriented to obtaining safe, comfortable and productive spaces alsomake people have a better disposition to develop high quality products. For implement the 5's, will only be required good will and coordination among people working together to maintain the level achieved in the implementation of the 5's. It is desirable to strengthen its monitoring through visual aids, application routines, management evaluation, promotion, and periodic evaluations.

It is recommended that the company not only track the tools developed in this project, because as mentioned in the theoretical framework, it takes indefinite time, and time devoted to professional residence, is not sufficient to continue it. It's necessary carry out intensive training of the human factor in the area. Thus, the faults could be detected early and attacked in the most efficient manner possible, thereby continuous downtime will be avoided.

Finally, the successful implementation of this implementation will depend on close cooperation and integration of efforts at all levels of the company in order to achieve goals.

VI. - REFERENCIAS.

Liker, J. (2004).The Toyota Way. New York: Mc Graw-Hi.

Socconini, L. (2008). Lean Manufacturing. Mexico: Norma Ediciones.

Ghodrati, A y Zulkiti, N. (2012). A Review on 5s implementation in industrial and Business Organizations. Journal of Business Management. Volume 5, I. 3, 11-13.