



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERIA

IMPLANTACIÓN DE UN SISTEMA
5 S'S EN EL ÁREA DE
MANTENIMIENTO DE UN
LABORATORIO FARMACÉUTICO

TESIS

Para obtener el título de Ingeniero Industrial
presentan:

SELENE LÓPEZ RIONDA

RICARDO PÉREZ MUÑOZ

Asesor de Tesis:

MI. Pablo Luis Mendoza Medina





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Contenido

| | | |
|-------------------|--|-----------|
| Capítulo 1 | Introducción | 5 |
| 1. A | Reseña de Novartis | 5 |
| 1. B | Alcance en el area de mantenimiento | 5 |
| 1. C | Problemática | 13 |
| 1. D | Manufactura esbelta y las 5 S's | 14 |
| 1. E | Conclusiones del capítulo | 25 |
| 1. F | Referencias del capítulo | 25 |
| | | |
| Capítulo 2 | Planeación e inicio del proyecto | 26 |
| 2. A | Introducción | 26 |
| 2. B | Mapeo de la implantación | 26 |
| 2. C | Descripción de las actividades dentro de la implantación | 28 |
| 2. D | Inicio del proyecto | 34 |
| 2. E | Conclusión | 41 |
| 2. F | Referencia del capítulo | 41 |
| | | |
| Capítulo 3 | S1 “Seleccionar” y S2 “Ordenar” | 42 |
| 3. A | Introducción | 42 |
| 3. B | Capacitación y Trabajo en campo | 46 |
| 3. C | Auditoría | 47 |
| 3. D | Resultados por área | 54 |
| 3. E | Conclusiones | 54 |
| 3. F | Referencias del capitulo | 54 |
| | | |
| Capítulo 4 | S3 “Sacar brillo e inspeccionar” | 55 |
| 4. A | Introducción | 55 |
| 4. B | Capacitación y trabajo en campo | 55 |
| 4. C | Auditoria S3 y resultados por área | 59 |
| 4. C | Imágenes auditoria S3 por área | 61 |
| 4. D | Avance de implantación | 62 |
| 4. E | Conclusiones | 62 |

| | | |
|--------------------|---|-----------|
| 4. F | Referencias capítulo | 62 |
| Capítulo 5 | S4 “Simplificar” y S5 “Sostener” | 63 |
| 5. A | Introducción | 63 |
| 5. B | Fundamentos S4 “Sostener” | 63 |
| 5. C | Trabajo en campo Seiketsu | 64 |
| 5. D | Auditoria S4 “Sostener” | 66 |
| 5.E | Avance de implantación..... | 70 |
| 5. F | S5 “Estandarizar” | 70 |
| 5. G | Trabajo en campo S5 “Estandarizar” | 71 |
| 5. H | Penalizaciones | 72 |
| 5. I | Auditoría sorpresa | 74 |
| 5. J | Conclusión del capítulo..... | 75 |
| 5. K | Referencias capítulo | 75 |
| Capitulo 6 | Resultado y conclusiones finales | 76 |
| 6. A | Introducción | 76 |
| 6. B | Diagnóstico Final | 76 |
| 6. C | Resultados Finales | 82 |
| 6. D | Recomendaciones | 83 |
| 6. E | Conclusión General | 83 |
| Referencias | | 84 |
| Anexos | | 85 |

Objetivo

Implantar un sistema 5´s, en el área de mantenimiento en la planta de Novartis de la Ciudad de México, creando una cultura de orden, limpieza y seguridad dentro de la organización. Los departamentos involucrados, dentro de esta implantación en el área de mantenimiento serán:

- Búnker y almacén de producto caduco
- Casa de máquinas
- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Mesas de trabajo
- Taller de mantenimiento
- Oficinas

Capítulo 1 Introducción

Una de las mayores preocupaciones hoy en día para las empresas es la productividad, es decir hacer más con menos, y así a ser más competitivas en el mercado. Es por ello que se han desarrollado herramientas que faciliten y ayuden a alcanzar dicho objetivo.

Para alcanzar las metas de las empresas en materia de productividad se cuenta con la manufactura esbelta, técnicas que ayudará a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando así lo que no se requiere, reducir desperdicios y mejorar las operaciones, basándose siempre en el respeto al trabajador.

Una de las grandes herramientas de la manufactura esbelta son las 5'S que se basa en el orden y limpieza en las áreas de trabajo para hacerlas más eficientes y con un mayor control en las actividades, todo esto se verá reflejado en la calidad de los procesos , productos o servicios que se realizan dentro de la organización.

La aplicación de las 5'S en una empresa requiere del trabajo en equipo de todo el personal y de todas jerarquías, es por ello que también implica, cambios en la manera de pensar de todos los trabajadores, pues se crea un habito de mejora continua, que mejora así el clima laboral, la motivación personal y por tanto la eficiencia.

Es en el área de mantenimiento del laboratorio farmacéutico Novartis donde se desarrolla la implantación del sistema 5's, una empresa de clase mundial que necesita una mejora en el orden y limpieza de su área de mantenimiento.

1. A Reseña de Novartis

Novartis se dedica a proporcionar soluciones sanitarias para las necesidades crecientes de los pacientes y las sociedades de todo el mundo. Novartis se concentra intensamente en los pacientes: proporciona productos innovadores para tratar y prevenir enfermedades, aumentar el acceso a medicamentos fundamentales, aliviar el sufrimiento y mejorar la calidad de vida.

1. A.1 Historia de Novartis

En un comienzo fueron tres compañías: Geigy, cuya historia se remonta a mediados del siglo XVIII; Ciba fundada alrededor de 1860, y Sandoz, que fue creada en 1886.

En 1970 Ciba y Geigy se fusionaron. La nueva empresa Ciba- Geigy Ltd. Y Sandoz continuaron operando separadamente por 25 años más

Novartis fue creado en 1996 de la fusión de Ciba-Geigy y Laboratorios de Sandoz. Cuando fue dicho para ser la fusión corporativa más grande de la historia. Ciba-Geigy fue formada en 1970 por la fusión de J. R. Geigy (fundado en Basilea en 1758) y Ciba (fundado en Basilea en 1859). En vista de las historias de los socios de la fusión, la historia de la compañía atraviesa 250 años

La casa matriz se encuentra en la ciudad de Basilea, en Suiza y a la fecha tienen presencia en 140 países en los que colaboran alrededor de 98,500 personas

1. A.2 Novartis en el mundo

Con más de 98.000 empleados y operaciones en 140 países. Novartis ofrece una gran variedad de productos sanitarios a través de sus divisiones Farmacéutica, Vacunas y Diagnósticos, Sandoz y Salud del Consumidor.

Las tendencias fundamentales se dirigen a cambios importantes en la atención sanitaria de todo el mundo. La demanda de medicamentos aumenta rápidamente debido al envejecimiento de la población mundial, a la emergencia de enfermedades nuevas, al impacto de los cambios del sistema de vida sobre las enfermedades crónicas y al debate público acerca del acceso a los medicamentos y de sus precios. La población no deja de demandar medicamentos

innovadores que sean no sólo más eficaces y seguros sino también más baratos, genéricos de alta calidad, vacunas nuevas para prevenir enfermedades potencialmente mortales y productos de venta sin receta (OTC, over-the-counter por sus siglas en inglés) rápidamente disponibles. Por esto y más Novartis se hace presente en el mundo.

1. A.3 Novartis en México

En México, Grupo Novartis está conformado por Novartis Farmacéutica (medicamentos de patente), Sandoz (productos genéricos intercambiables), OTC (medicamentos de libre prescripción), CIBA Vision (proveedor de lentes de contacto de alta tecnología y productos para su cuidado), Novartis Salud Animal (al cuidado de la salud de mascotas y animales productivos) y Novartis Vacunas y Diagnósticos (vacunas y productos de diagnóstico clínico.).

Las ventas generadas en el 2007 en el país fueron de más de 5,497 millones de pesos. Novartis México cuenta con 1,649 colaboradores comprometidos con la salud y el bienestar de la sociedad. El Civismo Empresarial es una de las máximas prioridades del Grupo, por eso se creó en México el programa de responsabilidad social Bajo el Cobijo de Novartis, que se caracteriza por unir esfuerzos de voluntarios de la empresa, profesionales de la salud y otros miembros de la sociedad para apoyar causas de beneficio sustentable.

1. A.4 Estructura Novartis

Novartis se encuentra estructurado por varias áreas estratégicas, desde el desarrollo de medicamentos, medicamentos genéricos y medicamentos veterinarios.

Las diversas empresas subgrupo de Novartis las enumeraremos a continuación.

1. A.4.1 Farmacéutica

La División Farmacéutica de Novartis desarrolla y comercializa medicamentos innovadores, que son vendidos con receta, protegidos por patentes, y están indicados para importantes necesidades sanitarias.

1. A.4.2 Sandoz

Sandoz, la división de medicamentos genéricos de Novartis, es uno de los líderes mundiales de este sector de fuerte crecimiento.

1. A.4.3 Novartis OTC

OTC es uno de los líderes mundiales en la investigación, el desarrollo, la fabricación y el marketing de productos de automedicación que no requieren prescripción médica. Nuestros productos están pensados para el tratamiento domiciliario y la prevención de afecciones y dolencias médicas y para mejorar la salud general y el bienestar.

1. A.4.4 Ciba Vision

CIBA Vision es uno de los líderes mundiales en investigación, desarrollo y fabricación de lentes de contacto y de productos para el cuidado de los lentes de contacto, en más de 70 países de todo el mundo.

1. A.4.5 Novartis Animal Health

Animal Health se centra en el bienestar de los animales de compañía y en la salud y la productividad de los animales de granja. La variedad de productos proporciona soluciones para la prevención y el tratamiento de diversas enfermedades animales e infecciones parasitarias ampliamente extendidas. La mayoría de estos productos puede obtenerse mediante prescripción veterinaria.

1. A.4.6 Novartis Vacunas y Diagnósticos

La División Vacunas y Diagnósticos es líder en productos para combatir más de 20 enfermedades virales y bacterianas que pueden prevenirse con vacunas, así en como equipos de última generación usados para analizar la sangre para descartar infecciones. Novartis creó esta división como una nueva plataforma de crecimiento estratégico tras la adquisición en 2006 de Chiron Corporation.

1. A.4.7 Institutos Novartis para la Investigación Biomédica (NIBR)

Los Institutos Novartis para la Investigación Biomédica (NIBR, Novartis Institutes for BioMedical Research) constituyen una organización mundial de investigación comprometida con el descubrimiento de medicamentos innovadores para tratar enfermedades y mejorar la salud humana.¹

1. A. 4.8 Descripción de operaciones en Novartis

Como toda empresa, Novartis cuenta con las 5 principales áreas:

- Área de Dirección General de la empresa

Esta consiste en la cabeza de la empresa. Se encarga de establecer los objetivos de la misma, se basa en su plan de negocios, sus metas personales y sus conocimientos por lo que toma las decisiones en situaciones críticas.

- Área de Mercadeo y Ventas

En esta área se detallarán las funciones, capacidades y cualidades de para crear las estrategia de mercadeo del negocio, es decir, la publicidad, el diseño del empaque y la marca del producto o servicio, la distribución del mismo y el punto de venta, la promoción y la labor de ventas.

- Área de Producción

Es la encargada de la mano de obra, donde se transforma la materia prima en producto final.

- Área Contable y Financiera.

Toda empresa debe llevar un sistema contable en el que se detallen los ingresos y egresos monetarios en el tiempo. La emisión de facturas, las proyecciones de ingresos por ventas y los costos asociados con el desarrollo del negocio son tomados en cuenta en esta área.

- Área de Administración y Operaciones

Esta área toma en cuenta todo lo relacionado con el funcionamiento de la empresa. Es la operación del negocio en su sentido más general. Desde la contratación del personal hasta la compra de insumos, el pago del personal, la firma de los cheques, verificar que el personal cumpla con su horario, la limpieza del local, el pago a los proveedores, el control de los inventarios de insumos y de producción, la gestión del negocio son parte de esta área.²

Dentro del área de administración y operaciones se encuentra el área de mantenimiento, esta es el área la cual enfocada nuestro proyecto.

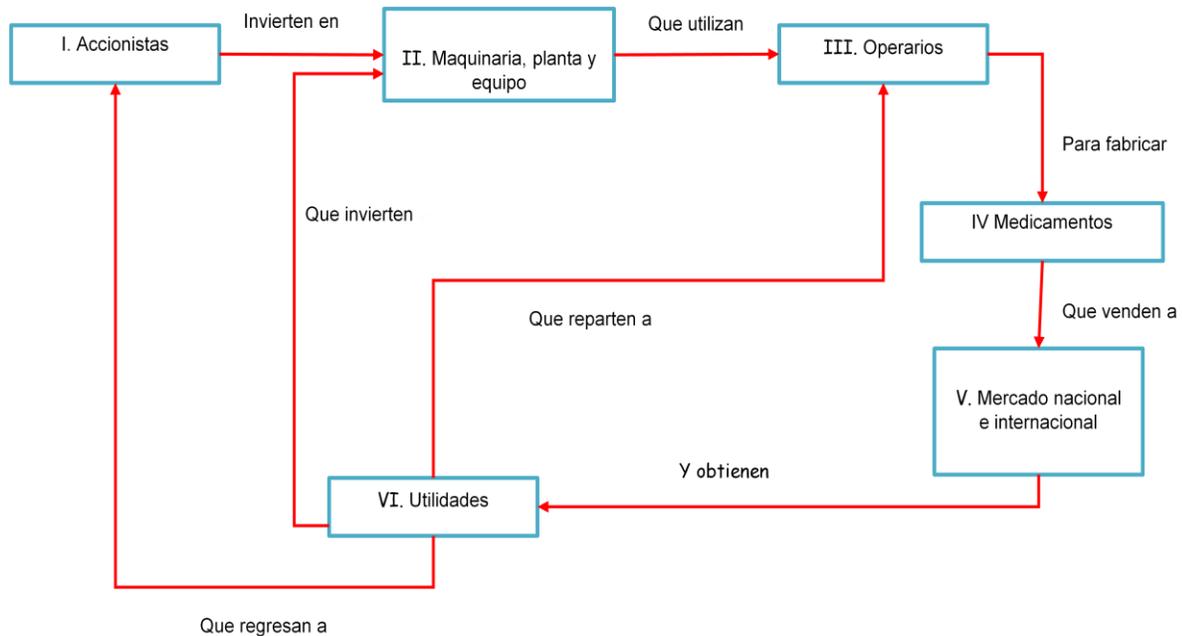
¹http://www.novartis.com.mx/10ybrand/NOVARTIS_WEB_2009/Soft_Templates/ACERCA_DE/Grupo_Novartis.html

² <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/administracion/areafuncional.htm>

1. A.5 Flujo de operaciones en Novartis

A continuación presentamos diversos diagramas de procesos³ que representan el flujo de actividades de la farmacéutica para satisfacer la demanda de los clientes. Estos se presentan en tres niveles desde el general hasta el particular que es el área de mantenimiento, esto con el fin de conocer la importancia y la relación que tiene esta área dentro de la empresa, además de ser esta área el área en el que se enfoca este proyecto.

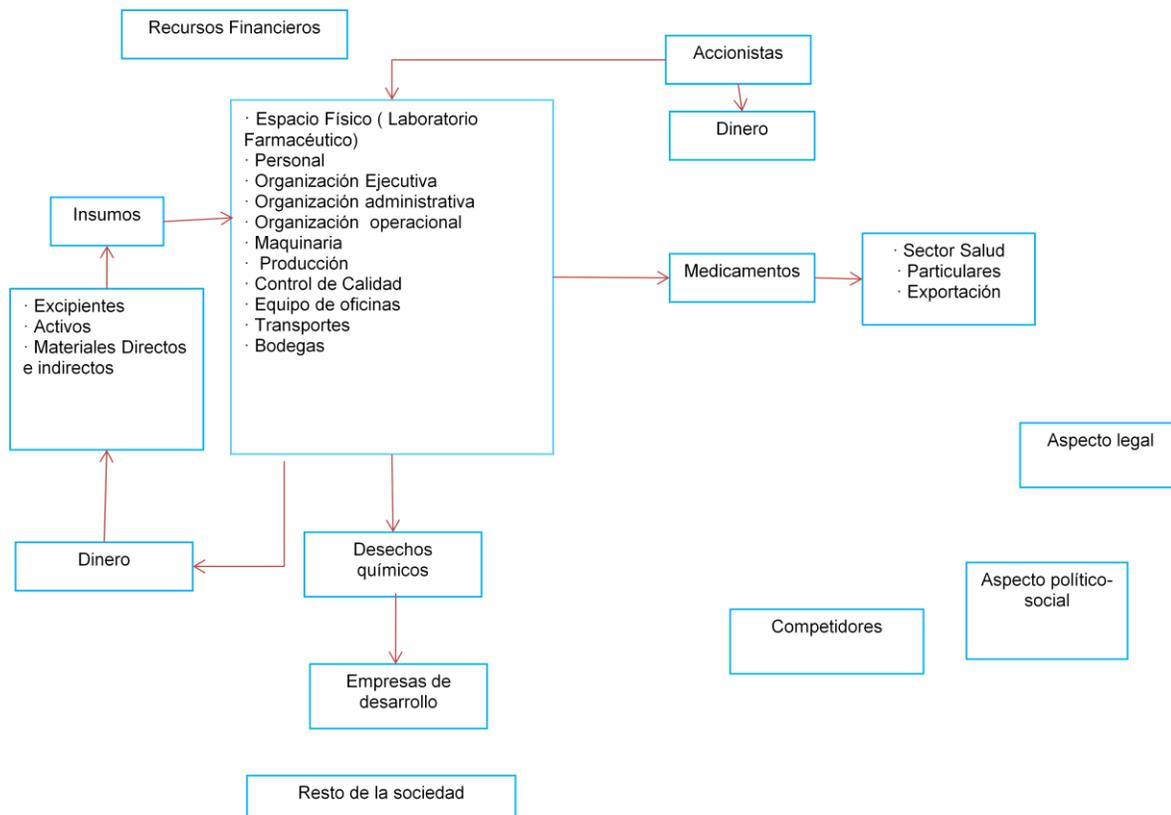
Este nivel muestra como la operación general de Novartis, desde los Accionistas hasta como llega el producto a los clientes



³El diagrama de procesos es un esquema gráfico que sirve para describir un proceso y la secuencia general de operaciones que suceden para configurar el producto o servicio. Es un diagrama descriptivo que sirve para dar una visión general de cómo transcurre el proceso. Suñe Torres Albert, Manual práctico de sistemas productivos. Ed. Díaz de Santos, México 2004, pág. 88

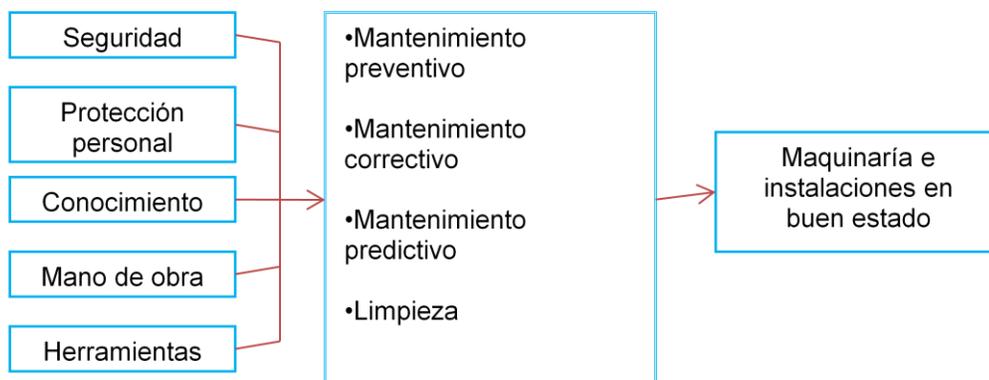
1. A.5.2 Diagrama de operaciones a segundo nivel

En este nivel nos muestra el flujo de actividades dentro del área de administración y operaciones, dentro de la farmacéutica



1. A.5.2 Diagrama de operaciones a tercer nivel

En este nivel se muestran las operaciones que se realizan en el área de mantenimiento que es el área al cual se enfoca nuestro proyecto, desde las herramientas que se utilizan en el mantenimiento hasta tener como resultado maquinaria e instalaciones en buen estado.



1. B Alcance en el área de Mantenimiento

Dentro de cualquier organización, el área de mantenimiento es primordial, para la óptima ejecución de las operaciones que se realizan en la industria, es por ello que el área es estratégica para cumplir con los objetivos de producción.

1. B.1 Mantenimiento

Hoy en día los consumidores exigen productos de mayor calidad y menor costo esta demanda solo se puede realizar con los estándares con los que la industria farmacéutica ha implementado, siendo hoy en día una de las industrias con mejores índices de calidad, seguridad y rentabilidad.

La exigencia de calidad de la industria farmacéutica y en este caso de Novartis, ha incitado a realizar mejoras en los procesos productivos, y para llevar a cabo estos procesos el área de mantenimiento es fundamental pues de esta depende la calidad y la seguridad en los procesos de producción.

El área de mantenimiento también se encuentra muy relacionada con la seguridad, es decir, prevención de accidentes y lesiones, pues mantiene en buenas condiciones la maquinaria y herramienta, lo que permite una mejor operación y seguridad, evitando así los riesgos en el área laboral.

La necesidad de organizar adecuadamente el servicio de mantenimiento con la introducción de programas de mantenimiento preventivo y el control del mantenimiento correctivo tiene como objetivo el optimizar la disponibilidad de los equipos productores.

Posteriormente, la necesidad de minimizar los costos propios de mantenimiento acentúa esta necesidad de organización mediante la introducción de controles adecuados de costos.

1. B.2 Objetivo del mantenimiento

El objetivo del mantenimiento es el de mantener en óptimas condiciones los bienes, sus acciones son evitar, reducir y en caso necesario el de reparar las fallas sobre los bienes todo esto para prolongar la vida útil de los bienes.⁴

El mantenimiento adecuado, tiende a prolongar la vida útil de los bienes, por lo cual obtienen un rendimiento aceptable durante más tiempo, pues reducen el número de fallas.

El mantenimiento también evita los paros de maquinas por alguna falla, es por ello que el área es primordial para cumplir con los costos de producción.

1. B.3 Alcance en el área de mantenimiento en Novartis

El área de mantenimiento en Novartis es un área estratégica para la ejecución de la empresa, en ella laboran 20 empleados, y cuenta con varias sub-áreas dentro de ella.

Los sub-áreas que se encuentran involucradas en el proyecto de implantación dentro del área de mantenimiento son:

1. B.3.1 Mesas de trabajo

Es el área de trabajo encargada de realizar trabajos eléctricos, de manufactura y de aire acondicionado. Esta área cuenta con 6 mesas de trabajo las cuales están asignadas a varios empleados para que realicen sus tareas cotidianas.

⁴ <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>, 06/06/2010

Las mesas de trabajo cuentan con almacenamiento en la parte inferior en las cuales los empleados guardan las herramientas y material de trabajo, así como uniformes y algunas refacciones de maquinaria.

Esta zona de trabajo cuenta también con dos tornos y una dobladora, mismos que son utilizados cuando se requiere algún trabajo de manufactura.

1. B.3.2 Taller de mantenimiento

Es la zona aledaña a las mesas de trabajo en donde se operan la soldadura y cortadora de metales; en esta zona se tienen mesas de trabajo para realizar las acciones necesarias. Aquí encontramos muebles de almacenamiento para refacciones y tornillos, además de una zona de almacenamiento de perfiles y varillas. En la zona se maneja con maquinaria que deberá ser utilizada con cuidado para no tener accidentes.

1. B.3.3 Almacén de productos peligrosos y caducos

Es la zona en la que se encuentran los medicamentos caducos y en donde esperan a ser auditados por las autoridades para poder ser destruidos, después estos productos son confinados por empresas de productos peligrosos.

La principal tarea del área es la destrucción de los medicamentos caducos, misma que se lleva a cabo por un operario en el molino de destrucción. El molino de destrucción debe ser operado de una manera óptima para que no surjan accidentes.

Para entrar y trabajar en la zona es necesario contar con equipo de seguridad, tales como calzado, lentes, mascarilla y orejeras que impidan que las partículas peligrosas entren en contacto con nuestro organismo.

1. B.3.4 Planta de tratamiento de aguas residuales

Es la zona donde se llevan a cabo los procesos de tratamiento de las aguas residuales, dentro del área se cuentan con equipo para el tratamiento, tal como tanque de lodos activados, clarificador, potabilizador y filtros que son operados por un panel dentro de una oficina.

La oficina cuenta con herramienta necesaria para la operación y el mantenimiento del equipo, dicho mantenimiento se encuentra programado y es fundamental el uso de equipo de seguridad como traje y lentes, dado que además de trabajar con agua altamente contaminada por los procesos de producción, también se manejan productos químicos para la limpieza.

1. B.3.5 Área de almacenes exteriores

Esta zona cuenta con tres almacenes, material peligroso, pintura y otro de gasolina y diesel.

Para entrar y trabajar dentro del búnker de material peligroso es necesario el uso de equipo de protección personal para evitar la contaminación por parte de los residuos peligrosos.

1. B.3.6 Calderas

Esta es la zona en la que se encuentran las calderas que operan los diversos procesos en la planta de producción. Se cuenta con tres sistemas de calderas que son operadas por un panel dentro de una oficina que cuenta con material de apoyo para la operación.

En esta área también se encuentra un almacén de refacciones, así como de material de limpieza y sustancias peligrosas. Para laborar y entrar en esta zona se deberá utilizar equipo de protección para oídos, dado que se manejan altos índices de ruido.

1. B.3.7 Oficinas de mantenimiento

Esta es la zona de trabajo de los supervisores de los empleados de mantenimiento, cuentan con lo dispuesto para la operación, tales como equipo de cómputo y eléctrico.

Dentro de esta implantación solo se trabajara en dos oficinas, mismas que cuentan con escritorios y almacenes de documentos.

1. B.4 Lay Out del área de mantenimiento

La planta de Novartis se encuentra localizad en Calzada de Tlalpan No. 1779, Col. San Diego Churubusco, C.P. 04120, México, Distrito Federal

A continuación presentamos el Lay Out de la distribución que tiene la planta, así como la localización de las áreas donde se desarrollo el proyecto.



Áreas

1. Almacén producto terminado
2. Zona de embarques
3. Edificios Administrativos
4. Centro de capacitación
5. Planta de producción
6. Edificios Operativos
7. Edificio de ventas
8. Caseta de vigilancia

Áreas de implantación

- A. Almacén producto caducos y peligrosos.
- B. Oficinas, taller de mantenimiento y mesas de trabajo
- C. Almacenes exteriores
- D. PTAR
- F. Calderas

Diagrama 1.1 Layout Novartis

1. C Problemática

Para Novartis la productividad y eficiencia son conceptos bien fundamentados en sus procesos, así como en su personal, es por ello que se busca la implantación de las 5 S's dentro de la empresa, para así mejorar la calidad y continuar con la excelencia de sus productos.

En el área de mantenimiento de Novartis se habían tenido algunos problemas por falta de orden y limpieza en las áreas de trabajo, algunos de estos problemas se convertían en cuellos de botella difíciles de observar, y que afectaban directamente el desempeño, calidad y seguridad de trabajo de sus empleados.

Algunos problemas a los que se enfrentaban comúnmente por falta de orden y limpieza en el área de trabajo:

- Solo los empleados conocen donde se encuentran ciertos materiales y herramientas, por lo tanto cuando una persona nueva, o alguna persona buscaba un material se perdía mucho tiempo y se dedicaba gran esfuerzo.
- El personal tiene dificultad en encontrar sus propias herramientas e instrumentos de medición. Esto ocasionaba robos de dichas herramientas, pues eran muy fáciles de ser tomadas por otras personas.
- Se pierden constantemente llaves de gavetas, así como de ciertas áreas a las que tiene acceso el personal, esto ocasionaba pérdida de tiempo.
- No se ubican ciertos documentos cuando sean urgentes.
- Se hallan materiales y basura en los pasillos, obstruyendo el paso y pudiendo causar algún accidente.
- Los escritorios terminan atiborrados de lápices, marcadores, borradores y papeles.
- No existe una cultura de limpieza instaurada en el personal, ya que muchas mesas y áreas de trabajo se encontraban sucias y no se limpiaban cotidianamente.
- Los lugares de almacenaje no presentan etiquetas claras se cometerán equivocaciones al recoger materiales.
- Los clientes pierden la confianza en su capacidad de ofrecer una operación competitiva de clase mundial.
- Equipos sucios, que seguramente resultan en producción defectuosa
- Problemas potenciales de los equipos quedan cubiertos bajo suciedad y mugre
- El personal no tiene orgullo por su lugar de trabajo
- Las paredes y ventanas acumulan suciedad, oscureciendo y opacando el lugar de trabajo
- Los pasadizos son menos obvios y como resultados se dejan objetos en ellos
- Los defectos y los factores que causan defectos y desperfectos son menos obvios.
- El aceite y agua derramados en el piso pueden causar accidentes que resulten en lesiones, además Las máquinas pueden estar tan sucias que es difícil ver bien los medidores de niveles de aceite

Como formación de ingenieros industriales utilizamos una herramienta que nos facilita la visión de cualquier problema que se presenta, esta herramienta es llamada Diagrama de Ishikawa o Diagrama de pescado o Diagrama de causa-efecto.⁵

Por eso es que resumiendo todos los puntos observados dentro de la problemática en el área de mantenimiento en Novartis, se realiza el siguiente diagrama de Ishikawa:

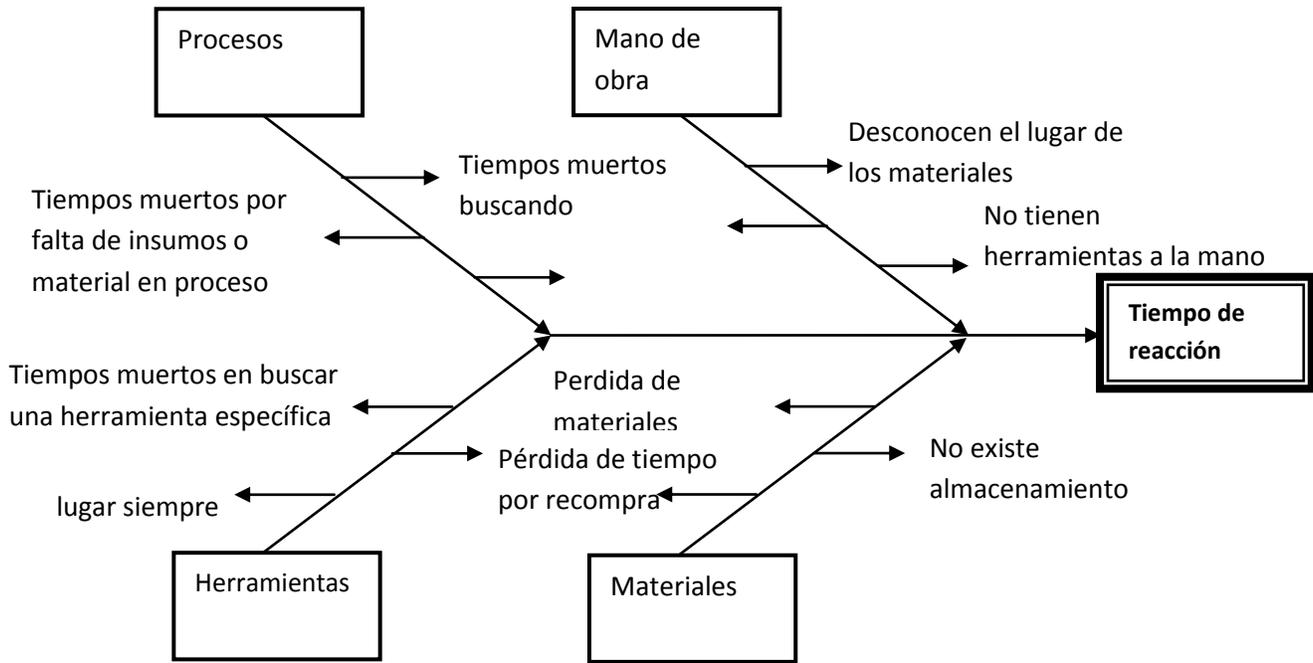


Diagrama 1.2 Diagrama Ishikawa problemática

1. D Manufactura esbelta y las 5 S's

Las 5 S's se relaciona con la organización del lugar de trabajo y es la base para la aplicación de los conceptos de Lean Manufacturing. Es una metodología que mejora la organización y el orden en las áreas de trabajo.

El objetivo es mostrar, reducir, eliminar y prevenir los desperdicios y residuos para que no ocurran en el futuro.

“Todo tiene un lugar y todo en su lugar”, “Si no tiene etiqueta, no garantiza tener lugar en la zona”, estas son frases alusivas a la cultura de las 5 S's. ¿Cuál es la importancia del orden y la limpieza? De acuerdo a los autores Henderson and Lacro (Lean Transformation: How to change your business in to a lean Enterprise), la mayoría de las personas subestima la importancia de la seguridad, orden y limpieza en las áreas de trabajo. Algunos especialistas de Toyota y Honda estiman que del 25 al 30 % de los defectos de calidad están relacionados directamente con este aspecto.

⁵ El Diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de causa-efecto, es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue creado por el ingeniero japonés Dr. Kaoru Ishikawa en 1943. Se trata de un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pescado, que consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha.

Escalante Edgardo J., Seis-Sigma: Metodología y técnicas, Ed Limusa, México 2006, pág. 44.

Son llamadas 5S's pues para la práctica representa algo simple y estructurado, el nombre se debe a las iniciales de los principios japoneses mencionados por Toyota, estos son:

1. Seiri (Seleccionar)
2. Seiton (Ordenar)
3. Seiso (Limpieza)
4. Seiketsu (Estandarizar)
5. Shitzuke (Mantener)

Aunque las 5 S's también podrían ser llamadas por sus iniciales en inglés:

1. Sifting (Seleccionar)
2. Sorting (Ordenar)
3. Sweeping (Limpieza)
4. Standarize (Estandarizar)
5. Sustain (Mantener)

1. D.1 Definición Manufactura esbelta

Manufactura Esbelta son varias herramientas que le ayudará a eliminar todas las operaciones que no le agregan valor al producto, servicio y a los procesos, aumentando el valor de cada actividad realizada y eliminando lo que no se requiere. Reducir desperdicios y mejorar las operaciones, basándose siempre en el respeto al trabajador.

La Manufactura Esbelta nació en Japón y fue concebida por los grandes gurús del Sistema de Producción Toyota: William Edward Deming, Taiichi Ohno, Shigeo Shingo, Eijy Toyoda entre algunos.

El sistema de Manufactura Flexible o Manufactura Esbelta ha sido definida como una filosofía de excelencia de manufactura, basada en:

- La eliminación planeada de todo tipo de desperdicio
- El respeto por el trabajador: Kaizen
- La mejora consistente de Productividad y Calidad⁶

1. D.2 Objetivos de Manufactura Esbelta

Los principales objetivos de la Manufactura Esbelta es implantar una filosofía de Mejora Continua que le permita a las compañías reducir sus costos, mejorar los procesos y eliminar los desperdicios para aumentar la satisfacción de los clientes y mantener el margen de utilidad.

Manufactura Esbelta proporciona a las compañías herramientas para sobrevivir en un mercado global que exige mayo calidad, entrega más rápida a más bajo precio y en la cantidad requerida. Específicamente, Manufactura Esbelta:

- Reduce la cadena de desperdicios dramáticamente
- Reduce el inventario y el espacio en el piso de producción
- Crea sistemas de producción más robustos
- Crea sistemas de entrega de materiales apropiados
- Mejora las distribuciones de planta para aumentar la flexibilidad y beneficios

⁶ Feld, Lean Manufacturing, tools techniques, and how to use them, CRC press, EEUU, 2001, pag. 76 a 85

La implantación de Manufactura Esbelta es importante en diferentes áreas, ya que se emplean diferentes herramientas, por lo que beneficia a la empresa y sus empleados. Algunos de los beneficios que genera son:

- Reducción de 50% en costos de producción
- Reducción de inventarios
- Reducción del tiempo de entrega (lead time)
- Mejor Calidad
- Menos mano de obra
- Mayor eficiencia de equipo
- Disminución de los desperdicios
- Sobreproducción
- Tiempo de espera (los retrasos)
- Transporte
- El proceso
- Inventarios
- Movimientos
- Mala calidad

1. D.3 Pensamiento Esbelto

La parte fundamental en el proceso de desarrollo de una estrategia esbelta es la que respecta al personal, ya que muchas veces implica cambios radicales en la manera de trabajar, algo que por naturaleza causa desconfianza y temor. Lo que descubrieron los japoneses es, que más que una técnica, se trata de un buen régimen de relaciones humanas. En el pasado se ha desperdiciado la inteligencia y creatividad del trabajador, a quien se le contrata como si fuera una máquina. Es muy común que, cuando un empleado de los niveles bajos del organigrama se presenta con una idea o propuesta, se le critique e incluso se le calle. A veces los directores no comprenden que, cada vez que le 'apagan el foquito' a un trabajador, están desperdiciando dinero. El concepto de Manufactura Esbelta implica la anulación de los mandos y su reemplazo por el liderazgo. La palabra líder es la clave.

1. D.4 Los 5 Principios del Pensamiento Esbelto

Los cinco principios del pensamiento esbelto son los siguientes:

1. Define el Valor desde el punto de vista del cliente: La mayoría de los clientes quieren comprar una solución, no un producto o servicio.
2. Eliminar desperdicios encontrando pasos que no agregan valor, algunos son inevitables y otros son eliminados inmediatamente.
3. Identifica tu corriente de Valor: Haz que todo el proceso fluya suave y directamente de un paso que agregue valor a otro, desde la materia prima hasta el consumidor
4. Crea Flujo: Una vez hecho el flujo, serán capaces de producir por ordenes de los clientes en vez de producir basado en pronósticos de ventas a largo plazo
5. Produzca el "Jale" del Cliente.⁷

1. D.5 Las 5's

Las 5 S's son cinco principios japoneses cuyos nombres comienzan por S y que van todos en la misma dirección:

"Tener una empresa limpia, ordenada y con un excelente ambiente de trabajo"

La mayoría de empresas de clase mundial practican el principio de las 5 S's. Al aplicar las 5S's se crea un lugar de trabajo visual y se incrementa la productividad al facilitarse

⁷ Feld, Lean Manufacturing, Tools techniques, and how to use them, CRC press, EEUU, 2001, pag. 76 a 85

A continuación se mencionan cada una de las S's

1. D.5.1 S1. Separar y Descartar

La clave de la S1 es eliminar todos los objetos no esenciales en el lugar de trabajo. La aplicación de la S1 ayuda a eliminar el desorden y desbarajuste en el entorno laboral, creando, por el contrario, un ambiente de trabajo agradable y eficiente

Separar y descartar es el primer paso en la creación de un lugar de trabajo visual. Separar y descartar es la base del principio de gestión de clase mundial que dice: "Mantenga solo lo necesario, en la cantidad necesaria y solamente cuando sea necesario". De manera que cuando se aplica Separar y descartar hay que asegurarse que no solamente se termine por arreglar el desorden en montañas ordenadas

El promedio de las fábricas solamente utilizan un 30% de su espacio como fábrica, el 70% restante es utilizado como almacenes y depósitos para equipos, materiales, inventarios y otros objetos innecesarios que obstaculizan las verdaderas actividades productivas. Esta es una gran oportunidad de mejorar las cosas implantando efectivamente Separar y descartar

Para llevar a cabo la implantación de la S 1 se deberá llevar a cabo tareas como las siguientes:

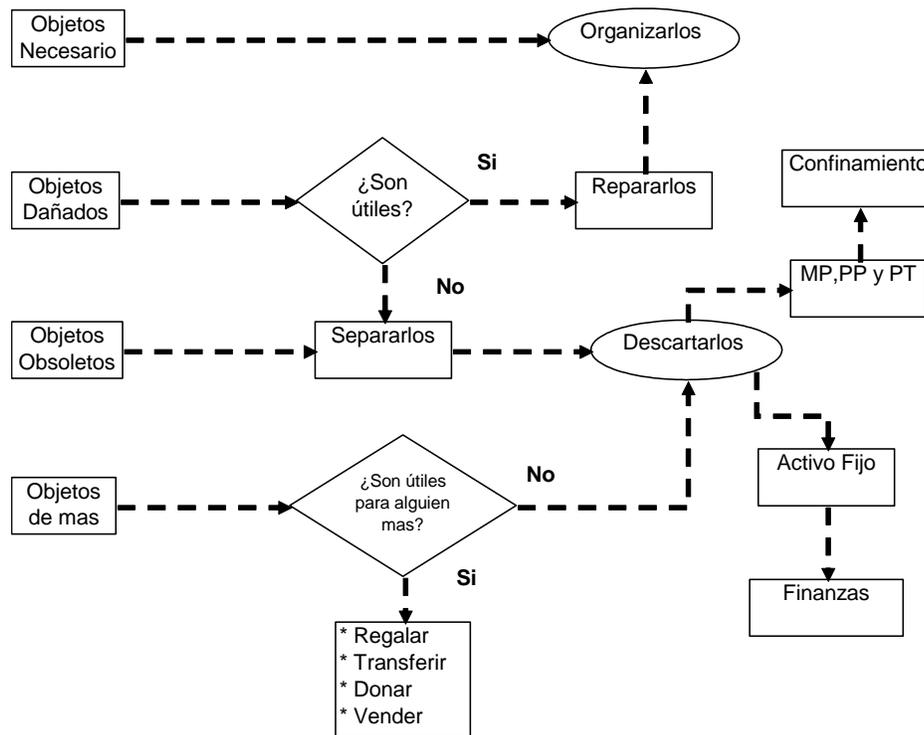
- Hacer inventarios de las cosas útiles en el área de trabajo.
- Entregar un listado de las herramientas o equipos que no sirven en el área de trabajo
- Desechar las cosas inútiles

Se debe aplicar S1 a todo incluso a los inventarios y equipamiento. Los inventarios incluyen objetos como materia prima, repuestos, productos semi-manufacturados, subconjuntos de ensamblajes y productos terminados.

Equipamiento incluye herramientas, montajes y matrices, fotocopiadoras, máquinas de fax, de datos, proyectores, etc.

En el siguiente diagrama se grafica el proceso de clasificación S1, también se explica que acción tomar cuando los objetos han sido clasificados.

1. D.5.1.1 Diagrama de Flujo de la Clasificación de Objetos para S1⁸



1. D.5.2 S2. Señalar y Organizar

Una vez que todos los objetos innecesarios han sido descartados, los objetos restantes deberán ser ordenados cuidadosamente.

Todo debe tener y estar en su lugar. Todo debe estar señalado de manera que el lugar de cada cosa este visualmente claro, incluso para una persona nueva en el equipo o un visitante.

Señalar y Ordenar significa diseñar el lugar de trabajo de manera que haya un impacto visual de existir un alto grado de orden. Una vez que se ha establecido plenamente la S2 ya no será necesario preguntar donde están las cosas ya que todo estará visualmente claro. Esto eliminará muchas actividades de desperdicio o pérdida de tiempo como “buscar cosas inútilmente” o “dificultades en retornar objetos a su lugar”

Para llevar a cabo esta implantación se deben colocar las cosas útiles por orden según criterios de Seguridad, Calidad y Eficacia elaborando procedimientos que permitan mantener el orden

- Seguridad: Que no se puedan caer, que no se puedan mover, que no estorben.
- Calidad: Que no se oxiden, que no se golpeen, que no se puedan mezclar, que no se deterioren.
- Eficacia: Minimizar el tiempo perdido.

Un concepto clave de la S2 es que toda persona deberá poder reconocer a simple vista, que el lugar de trabajo está en orden. Por ejemplo, si se supone que solo debe haber un objeto de trabajo entre estaciones correspondiente a “trabajo en proceso”, deberá haber una señal que indique “almacenaje de unas sola pieza”. De manera que si hubiera 2 o 3 objetos en este lugar de almacenaje, sería obvio a la vista que algo no anda bien.

⁸ Mendoza M. Pablo, Manual Modulo Novartis, México 2009, pag 10

1. D.5.2.1 Diagrama de colocación de objetos ⁹



1. D.5.3 S3. Sacar brillo e inspeccionar

Es decir, limpiar la suciedad, la mugre y el polvo de toda la maquinaria, equipos, pisos y paredes del lugar de trabajo. Al limpiar se pueden ir identificando desperfectos y defectos tales como fugas de aceite, tonillos, etc.

Sacar brillo e inspeccionar, enfatiza el mensaje que se debe limpiar toda suciedad, mugre y polvo del lugar de trabajo para hacer del ambiente laboral uno en el que el personal se siente más seguro, pueden disfrutar del trabajo y se facilitan los procesos.

Algunas tareas para implantar con éxito esta S:

- Recoger y retirara lo que estorba
- Limpiar con un trapo o brocha
- Barrer
- Desengrasar con un producto adaptado y homologado
- Pasar la aspiradora
- Cepillar en los lugares que sea preciso
- Eliminanr los focos de suciedad

Uno de los beneficios obvios de practicar limpieza diaria es que el lugar de trabajo se transforma en un ambiente laboral brillante y placentero que todos disfrutan, con el resultante impacto positivo directo en la moral, seguridad y calidad.

Sacar brillo e inspeccionar, impacta también en la optimización del equipo, al prestar atención frecuente en las inspecciones y mantenimiento.

9. Mendoza M. Pablo, Manual Modulo Novartis, México 2009, pág. 19

Por ejemplo: cuando uno mantiene su auto limpio, se nota cualquier problema, como pintura descascarada, óxido, raspaduras, neumáticos gastados, fugas de aceite, etc. Si se atienden estos problemas inmediatamente se puede prevenir mayores gastos o accidentes.

La limpieza diaria debe convertirse en un hábito

Se debe hacer hábito realizar la limpieza diaria como barrer pisos, limpiar toda suciedad, mugre y polvo.

- Barrer y fregar pisos, así como estanterías y otras superficies horizontales hasta sacarles brillo.
- Quitar la suciedad, mugre y virutas que se apelmazan en el aceite viejo de los equipos.
- Saque brillo a los equipos y revise que no hayan fugas, mangueras cuarteadas, ajustes incorrectos u otros defectos.

Pasos para la implantación de Sacar brillo e Inspeccionar, siga los siguientes pasos para la puesta en práctica:

1. Definir el área de cobertura, incluyendo maquinaria y equipos
2. Regularizar los métodos y controlar visualmente
3. Asignar responsabilidades de limpieza
4. Preparar los materiales y equipamiento de limpieza necesarios
5. Implantar y sostener

1. D.5.3.1 Asignación de responsabilidades

Se divide la planta en áreas específicas y se asignan responsabilidades a cada miembro del equipo. Asimismo, se les debe asignar la limpieza de equipamiento e inventario. Se podrá usar un Lay out de la planta, conjuntamente con el programa de limpieza.

La limpieza de las áreas comunes como salas de reuniones, áreas de recreo y baños también deberán ser responsabilidad de miembros del equipo. Lo mejor es rotar responsabilidades entre todos los miembros del equipo ya que todos hacen uso de estas áreas.

1. D.5.3.2 Mejora en la Limpieza

Durante la aplicación, los defectos o problemas saltan a la vista. Los operadores deben recibir entrenamiento y tener la oportunidad para embarcarse en actividades de mantenimiento preventivo, así como realizar ellos mismos mantenimiento de maquinarias. Se deberá hacer mantenimiento de mejoras para eliminar a causa de suciedad y otros problemas en el lugar de trabajo.

Si el operador no puede rectificar el problema, se deberá colocar una etiqueta de mantenimiento sobre el área problema e inmediatamente enviar un pedido de servicio de mantenimiento a la correspondiente sección.

Se deberán hacer mejoras a los equipos para eliminar la necesidad de limpieza, también se deberá facilitar el acceso a áreas difíciles para realizar la limpieza.

1. D.5.4 S4. Simplificar y Estandarizar

Se aplican principios de ergonomía para eliminar actividades que causen despilfarros, y crear un ambiente de trabajo más seguro y sencillo. El estandarizar o uniformar reduce el número de objetos que uno necesita tener y controlar.

Mediante la aplicación de Simplificar y estandarizar en el lugar de trabajo se pueden hacer uso de los principios de ergonomía en el diseño de las prácticas laborales. Al eliminar actividades inútiles, se facilita el trabajo y se hace más seguro. La estandarización de las actividades, es decir, al formalizar los procesos de trabajo en normas laborales se ayuda a reducir la complejidad de administrar los diferentes tipos de objetos en el trabajo.

Si uno repite movimientos continuamente, incluso si son movimientos ligeros, puede ser causa de lesiones serias. Esto sucede en estaciones de trabajo que no son diseñadas ergonómicamente.

No se alcanza una competitividad de clase mundial trabajando fuertemente sino inteligentemente. Al fomentar la participación de los miembros del equipo para encontrar la mejor manera de facilitar el trabajo, no solamente se mejora la seguridad sino la eficiencia, la moral y se reducen los costos.

Para implantar esta S deberemos establecer procedimientos y planes para mantener orden y limpieza y así facilitar el trabajo de varias maneras, como:

1. Regularizar las herramientas para reducir la cantidad que hay que administrar
2. Observar la ergonomía del lugar. ¿Es la disposición del área la ideal? ¿Está el panel del operador cerca de la máquina o está a distancia?
3. Asegurar que las herramientas correctas se encuentran en el lugar correcto y siempre a la mano
4. Tener el equipo de limpieza siempre disponible y en el lugar correcto
5. Eliminar la mayor cantidad de trabajo manual posible como caminar, cargar o levantar objetos, etc.
6. Usar el equipo de manipulación de desechos correctos
7. Implantar controles visuales como un panel para herramientas con las siluetas marcadas.
8. Demarcar áreas en los talleres y en la línea de ensamblaje haciendo uso de normas de códigos de color.
9. Buscar las oportunidades para eliminar el uso de herramientas para realizar inspecciones:
 - a. Usar tuercas de orejetas o mecanismos de afloje rápido en las cubiertas de inspección
 - b. Usar cubiertas transparentes que no requieran sacarlas para efectuar la inspección
10. Tener las carretillas apropiadas, por ejemplo para repuestos de cambio y mantenimiento
11. Eliminar la necesidad de herramientas haciendo uso de mecanismos de afloje rápido, tuercas mariposa, etc.
12. Almacenar herramientas montajes y matrices a la altura correcta para evitar tener que agacharse y levantar
13. Instalar mecanismos corredizos para acceder a matrices pesadas

1. D.5.5 S5. Sostener

La quinta S se refiere a la disciplina necesaria para sostener las mejoras logradas al poner en práctica S1, S2, S3 y S4. La quinta S requiere hacer lo posible para que las cuatro anteriores se conviertan en un hábito y por ende sean sostenidas. Para esto se necesita el apoyo de todos los integrantes, realizando las siguientes actividades:

- Respetando a los demás
- Respetando y haciendo respetar las normas del sitio de Trabajo
- Llevando puesto los equipos de protección
- Teniendo el hábito de limpieza
- Convirtiendo estos detalles en hábitos reflejos

Para asegurar la sostenibilidad de la quinta S, es necesario se tomen medidas necesarias como las siguientes:

- Aplicar con regularidad la estrategia de etiquetas rojas
- Hacer una evaluación mensual de lista de control y competencia
- Revisión diaria de 5 minutos de actividades 5S's y revisión de fin de turno de las 5S's
- Desplegar fotografías que muestren las oportunidades para implantar las 5 S's de herramientas y técnicas
- Crear lugares de trabajo modelo para que los demás aprecien y aprendan
- Uso de ayudas visuales
- Recorridos a las áreas por parte de los directivos
- Publicación de fotos "antes" y "después"
- Boletines informativos, carteles, usos de insignias
- Concursos de lema y logotipo¹⁰

¹⁰ Mendoza M. Pablo, Manual Modulo Novartis, México 2009, pág. 8-26

1. D.6 Importancia de un sistema de orden y limpieza en la empresa

El desorden y suciedad son claros generadores de accidentes, improproductividades, pérdidas de tiempo, déficit de calidad, menores niveles de satisfacción tanto de clientes como de operarios y empleados, excesos de stock, sustracción de piezas, partes e instrumentos, entre otros y numerosísimos efectos.

La falta de orden no sólo está motivada en cierta forma por razones psicológicas, sino que además afecta psicológicamente a los integrantes de la organización.

Debemos partir que la primera impresión que tienen los externos a la empresa cuando visitan sus recintos y dependencias es el orden y limpieza que en ello se observa, a tal punto de que muchos clientes pueden prescindir de los servicios o productos de una empresa al observar en ella desorden, inseguridad, falta de control, suciedad, y un mal ámbito laboral; suponiendo que una organización que presenta esas falencias no está en condiciones de ofrecer ni productos ni servicios de calidad, a un coste aceptable y dando cumplimiento a la entrega en cantidad y plazos.

Es importante pensar que opinión se llevaría si algún visitante llega a un taller mecánico sucio y desordenado, o si entrara a la cocina de un restaurante y éste estuviera o presentara pésimas condiciones, con malos olores y suciedad entre otros. Ni dejaría su auto último modelo, ni se sentaría a comer producto alguno.

Una gran parte de los individuos tiene una clara tendencia a la acumulación de insumos o papeles, a no guardar las cosas donde corresponde, extraviar elementos o componentes, archivar o guardar elementos en lugares donde no corresponde y esperar que otros limpien y ordenen las cosas. Esto es posible de corregir.

1. D.7 Las 5 S's y la comunicación

El propósito de la comunicación es el de poder transmitir un mensaje a través de la organización y en el cual existe un comunicador y un receptor que comparten clara y entendible cuales serán las acciones a tomar dentro del proyecto.

La comunicación organizacional cubre muchos conceptos que algunas veces llegan a ser complicados y persuasivos alrededor de todos los niveles jerárquicos de la empresa y en el que se combinan mecanismos formales e informales de comunicación. Por lo que se puede identificar la comunicación se puede llevar a cabo entre empleados y supervisores, empleados a empleados, departamentos a departamentos, entre diversas áreas, entre unidades de negocio y también en viceversa.

Todo esto se suma el hecho de que un pequeño mensaje puede ser fácilmente malinterpretado o distorsionador por influencias que operan en el proceso de comunicación. Es por ello que debe considerarse que el proceso de comunicación puede ser mejorado para tratar de omitir los malentendidos o reducirlos por lo menos. En esencia hay dos principales maneras de comunicación, la oral y la escrita, las cuales nos ayudaran en el proceso de la comunicación efectiva, para lograrla se deberá tener en cuenta el proceso de la retroalimentación, pues solo con ella nos daremos cuenta en los puntos de comunicación que están fallando y que crean malentendidos; entre más rápido sea el proceso de la retroalimentación, más rápido será la corrección de los errores de interpretación que tengan los miembros del equipo.

La comunicación para llevar a cabo un proyecto de 5 S's es fundamental, pues los miembros del equipo recibirán toda la información de las auditorias y la capacitación, es una herramienta fundamental que nos ayudará a llegar a los objetivos planeados. Se deberá de ser exhaustivo en el momento de la comunicación con los miembros del equipo pues solo así se darán cuenta de los procedimientos que se encuentran realizando diferentemente con la cultura de las 5 S's.

1. D.7.1 Comunicación Verbal

La mayoría de las personas prefiere la comunicación directa (cara a cara) pues se tiene replica instantánea, en la practica la comunicación cara a cara representa también otra ventaja que es la capacidad de reacción que tiene el equipo para convencer a los miembros del equipo en participar en el proyecto.

El ejercicio de la comunicación por tanto, deberá estar encaminado hacia los miembros del equipo como a la dirección principal ya que está hablando de los objetivos, de cómo se encuentran enmarcados dentro de la planeación estratégica y como se lograrán.

1. D.7.2 Comunicación escrita

En paralelo con la comunicación verbal, la comunicación escrita es usada para refrendar el mensaje, como es bien sabido por Len Holden ¹, la oportunidad de retroalimentación en la comunicación escrita es limitada. Uno de los principales métodos de diseminación de información estratégica en una organización son las revistas, folletos, periódicos y boletines que se encuentran dentro de la empresa.

Se debe tomar mucho cuidado con los mensajes ambiguos que muchas veces traerán más confusión que información a los empleados.

La comunicación a través de medios podría ser usada también para transmitir el mensaje de los planes estratégicos, la mayoría de las empresas cuentan con infraestructura tecnológica para que sus empleados conozcan los objetivos a través de este medio.

Una vez que las decisiones han sido tomadas acerca de cómo una organización implantará el plan de desarrollo de las 5 S's, el siguiente paso es comunicar y vender las propuestas a toda la organización.¹¹

1. D.7.3 Rompiendo Paradigmas¹²

Las influencias suceden en nuestras vidas (la familia, la escuela, la Iglesia, el ambiente de trabajo, los amigos y los paradigmas sociales corrientes) tienen un efecto silencioso e inconsciente en nosotros, y contribuye a dar forma a nuestro marco de referencia, a nuestros paradigmas.

Cuanta más conciencia tengamos de nuestros paradigmas o supuestos básicos, y de la medida en que nos ha influido nuestra experiencia, en mayor grado podremos asumir la responsabilidad de tales paradigmas, examinarlos, someterlos a la prueba de la realidad, escuchar a los otros y estar abiertos a sus percepciones, con lo cual lograremos un cuadro más amplio y una modalidad de visión más objetiva

Resulta obvio que si lo que pretendemos es realizar en nuestra vida cambios relativamente menores, puede que baste que nos concentremos en nuestras actitudes y conductas. Pero si aspiramos a un cambio significativo, equilibrado, tenemos que trabajar sobre nuestros paradigmas básicos.

Es decir uno de los primeros obstáculos que nos encontramos al implantar las 5 S's en el área fueron los paradigmas que cada uno de los colaboradores tenían, cuando uno veía que era un problema el otro lo veía algo cotidiano. Nuestra labor como ingenieros es romper esos paradigmas.

El trabajo en equipo es otro elemento que provee la conexión entre concepto y realidad. La gente entiende la necesidad del cambio, cuentan con las herramientas correctas y son exhortadas a entrar en acción.

El preceptor más importante en el rompimiento de paradigmas de la Mejora continua es la Creatividad, la Innovación y el Liderazgo.

¹¹ Cooper Dominic, Improving a safety culture, a practical guide, 1 ed, EEUU, 1999, pág. 140 a 172.

¹² La palabra paradigma proviene del griego. Fue originalmente un término científico, y en la actualidad se emplea por lo general con el sentido de modelo, teoría, percepción, supuesto o marco de referencia.
Covey Stephen, Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva, Ed Paidos Plural, Nueva York 1990, pág. 32-41.

1. D.8 Persistencia al cambio

Por su naturaleza los cambios dictados por un proyecto remplazan lo familiar por algo totalmente desconocido, esto la mayoría de las veces causa un sentimiento de incertidumbre durante el periodo de cambio.

¿Será esto mucho trabajo?, ¿Cuánto tiempo me va a llevar? Son las típicas preguntas que se realizan a la hora de implantar un nuevo proyecto. Inevitablemente el factor a la resistencia es el miedo a lo incierto y que afecta el grado de aceptación del proyecto entre los miembros del equipo.

Ser capaz de reconocer y hacer frente a esta resistencia hará conlleva a la introducción con éxito de un proyecto de orden y limpieza en el lugar de trabajo.

Resistencia al cambio es una reacción natural, y algo con lo que nos hemos encontrado en alguna etapa de nuestra vida. La función de la resistencia es la de desmotivar la aceptación al cambio. La reacción inicial de muchas personas es negarse a necesitar el cambio, no quieren salir de su zona de confort, lo cual resulta en mayor resistencia a los cambios, hacer menos los méritos y negarse a realizar los cambios.

El cambio para muchas personas es estresante, este estrés es debido a que las personas que se sienten amenazadas por un cambio y que ven este cambio como un incremento de trabajo o al tener que tomar mayor capacitación en sus labores diarias y es por ello también que se sienten independientes al problema que se trata de resolver con la implantación.

1. D.8.1 Formas de resistencia al cambio

En la práctica la única manera de atacar a la resistencia, es identificando sus causas sin dejar de ser flexible para superarla. En la implantación debes apoyar y fomentar en las personas la exploración de las oportunidades presentadas por el cambio y empezar a comprometerlas con este.

Denton, menciona en su bibliografía que existen varios tipos de resistencia y que los principales son:

- Emocional: La manera en que las personas se sienten antes los cambios y nuevas ideas.
- Cognitiva: La manera en que las personas piensan acerca de los cambios.
- Social : La manera en que los grupos de personas enfrentan los cambios
- Conductual : La manera en que las personas se comportan con el cambio
- Organizacional: La manera en que los departamentos ayudan o dificultan el proceso de cambio.

La resistencia emocional es cuando las personas crean una situación de enojo o de minimización a cambio con fin de avergonzarse del cambio. Un ejemplo es cuando el equipo de trabajo comenta que concentrarse en el proyecto es trivial y una completa pérdida de tiempo.

La resistencia cognitiva es aquella en la cual las personas buscan las maneras de reducir los cambios. Un ejemplo es cuando los equipos nos dicen que llevan años sin tener un accidente y porque que en ese momento deberían de tenerlo.

La resistencia social es aquella que suma las relaciones sociales dentro del trabajo para minimizar los cambios y usan esa amistad como razón para no realizar absolutamente nada. Por ejemplo cuando le dicen al supervisor que han sido amigos por mucho tiempo y que no ven el porqué de realizar un cambio.

La resistencia conductual es aquella en la cual las personas son pasivas ante el cambio, dicen que lo realizaran pero en la medida no actúan para llevarlo a cabo, las personas solo esperan el tiempo. Es cuando las personas se dedican a discutir entre trivialidades del proyecto.

La resistencia organizacional es cuando la resistencia se presenta en los departamentos completos o grupos de trabajo, y piensan que ellos no necesitan ese cambio y toman decisiones colectivas para tratar de frenar la implantación.

1. E Conclusiones del capítulo

Para la empresa farmacéutica es sumamente importante el área de mantenimiento, y por lo tanto debe de estar lista para cualquier requerimiento de la empresa, pues sin el funcionamiento correcto de la planta, no se podrá satisfacer las necesidades del cliente.

Con las herramientas que la ingeniería cuenta se puede llevar a esta meta con más control y eficiencia. Sabiendo que Novartis es una empresa con renombre mundial debe mostrar su capacidad para llevar a cabo la mejora continua y es por eso tan necesario tener como base la implantación de 5'S

Esto se llevó a cabo gracias al trabajo en equipo, comunicación correcta entre los coordinadores y los subordinados, cambiando esquemas, rompiendo paradigmas y sobre todo poniéndonos la camiseta de la empresa, pues sabemos que el orden y la limpieza es a favor a todos, desde tener un agradable lugar para trabajar hasta contar con la seguridad al realizar el trabajo, para al final tener los beneficios que la empresa busca.

1. F Referencias del capítulo

- http://www.novartis.com.mx/10ybrand/NOVARTIS_WEB_2009/Soft_Templates/ACERCA_DE/Grupo_Novartis.html
- <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/administracion/areafuncional.htm>
- Suñe Torres Albert, Manual práctico de sistemas productivos. Ed. Díaz de Santos, México 2004, pág. 88
- <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>, 06/06/2010
- Escalante Edgardo J., Seis-Sigma: Metodología y técnicas, Ed Limusa, México 2006, pág. 44.
- Feld, Lean Manufacturing, Tools techniques, and how to use them, CRC press, EEUU, 2001, pág.
- Mendoza M. Pablo, Manual Modulo Novartis, México 2009, pag 10
- Cooper Dominic, Improving a safety culture, a practical guide, 1 Ed, EEUU, 1999, pag 140 a 172.
- Covey Stephen, Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva, Ed Paidos Plural, Nueva York 1990, pág. 32-41.

Capítulo 2 Planeación e inicio del proyecto

2. A Introducción

La planeación del proyecto es considerada una forma de desarrollo de información y comunicación a todos los niveles dentro de la organización del área de mantenimiento en Novartis.

La planeación del proyecto de implantación tiene el fin de comunicar al equipo las metas, estrategias y papeles que deberán desarrollarse en la implantación del proyecto. Los objetivos en este caso abarcaran los tiempos de implantación y los papeles de los miembros del equipo, además de la actuación técnica de los líderes del proyecto. La satisfacción de las metas durante este proyecto se verá reflejada en la realización de cada una de las 5 S's en las que la implantación se basa. La realización de las estrategias se basará en el plan de acción y de cada uno de los procesos involucrados en cada S, como lo son la capacitación, el trabajo en campo, la auditoría y la entrega de resultados.

La planeación del proyecto se trata de la determinación de las actividades y los recursos que son utilizados para asegurar que el proyecto se está ejecuta adecuadamente. La autoridad y responsabilidad tienen que ser planeadas para que los miembros del equipo del proyecto de implantación de las 5 S sepan cuáles son sus papeles específicos y cómo ellos relacionan a otros miembros del equipo del proyecto que están envueltos ejecutando los procesos de la implantación.

2. B Mapeo de la implantación

Para un mayor control y un seguimiento en la planeación de la implantación se sigue un proceso que se mapean todas las actividades, ya sean actividades únicas, así como actividades cíclicas dentro de cada una de las 5 S's, todo esto para que los miembros tanto del equipo de implantación, como los integrantes del área de mantenimiento en Novartis conozcan como se desarrolla el plan de trabajo y cuáles son las metas a cumplir.

Se realizó un mapeo del proceso (Diagrama de procesos), de las actividades a realizar en el plan de trabajo, donde se involucran actividades cíclicas dentro de cada S como lo son la capacitación, el trabajo de campo, la auditoría y la entrega de resultados, además de actividades únicas al inicio y al final del proyecto.

Se pretende que con el siguiente mapeo, el proyecto de implantación tenga una dirección clara de cuáles son las tareas a realizar y cuáles son las actividades consecutivas del proceso. A continuación se describe el proceso con el cual se implementan las 5'S en el área de mantenimiento en Novartis.

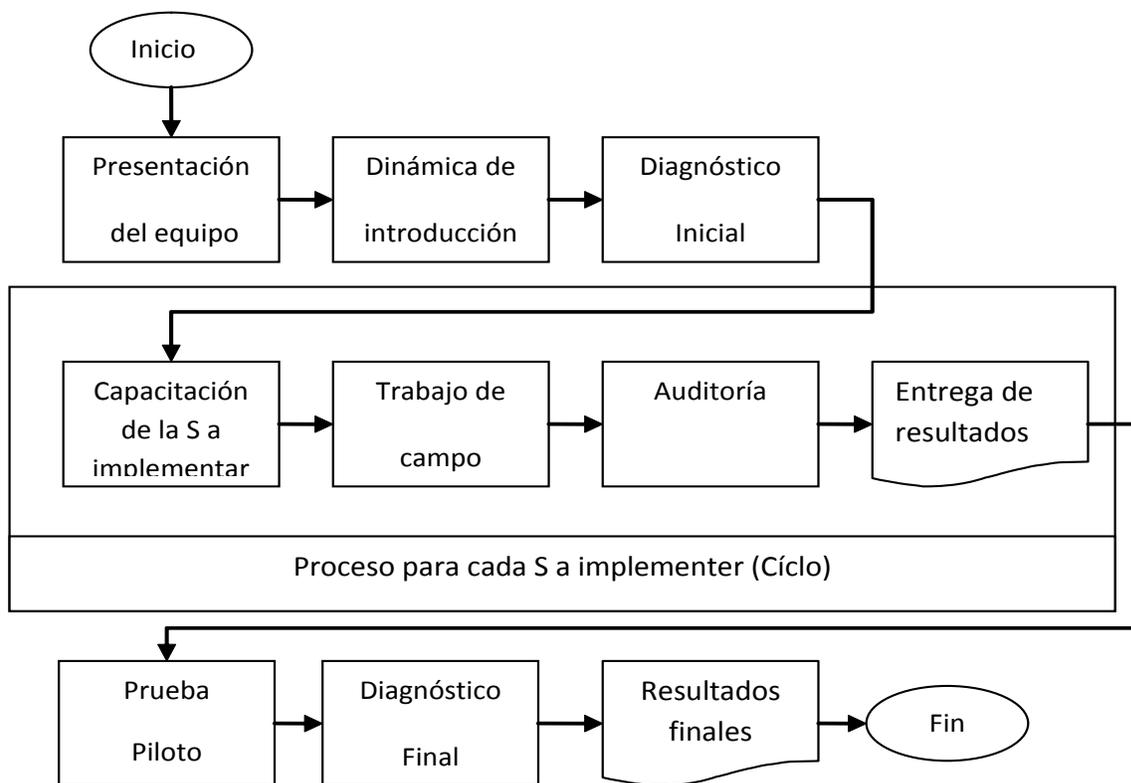


Diagrama 2.1 Mapa del proceso a implantar

2. B.1 Tiempo de implantación

Se realizó un diagrama de Gantt¹³ para planear las actividades con respecto al tiempo de aplicación y la duración del proceso de implantación.

Cabe señalar que cada sesión dentro del diagrama de Gantt es realizada al viernes de cada mes, es por ello que los meses tendrán cuatro o cinco sesiones, dependiendo de los viernes que tenga el mes.

El inicio del proyecto fue el 9 de octubre de 2009 y el final del proyecto para el 27 de agosto de 2010, además en el diagrama de Gantt se encuentran las vacaciones operacionales tanto las vacaciones decembrinas como las de semana santa, en este caso para retomar las operaciones después de las vacaciones requiere de un mayor número de sesiones de trabajo, pues el trabajo que se había realizado no se le daba continuidad y era necesario recalcar algunos puntos de sesiones anteriores.

¹³ El diagrama de Gantt consiste en una representación gráfica de la extensión de las actividades del proyecto en dos ejes, en el eje vertical se representan las actividades y en el eje horizontal se representa el tiempo.

Cada actividad se representa mediante un bloque rectangular cuya longitud indica su duración; la altura carece de significados. La posición de cada bloque en el diagrama indica los instantes de inicio y finalización de las tareas que corresponden. Se acostumbra llenar de otro color los bloques correspondientes a tareas de camino crítico.

Fernández Díaz Fernando, Análisis y Planeamiento, Ed. Universidad a estatal a distancia, Costa Rica, 2005, pag. 44

2. C.1.1 Presentación del equipo

Esta actividad es la primera en la implantación y tiene un papel fundamental dentro de la implantación pues es cuando nos presentamos y conocemos quienes son los involucrados en el área de trabajo. En esta etapa solo conocemos el área físicamente y tenemos una presentación más a detalle con los jefes del equipo y se discuten los objetivos y se define el alcance del proyecto.

2. C.1.2 Dinámica de introducción

Es una actividad que tiene como propósito el acercar a los empleados a todos niveles a conocer los beneficios de la mejora continua y en particular del orden y la limpieza en el trabajo a fin de ser más productivos. Esta actividad es una simulación de una línea de producción.

Esta actividad se divide en tres partes, la primera es la introducción que pretende sorprender a los involucrados en el área de trabajo y donde también se definen las reglas, la segunda es la simulación intentando con varias herramientas la mejora de productividad en la simulación de la línea de producción y la tercera es darles a conocer ¿Qué son las 5 S's? y cuáles son los beneficios viendo los resultados que se tuvieron para realizar dicha actividad.



Imagen II.I

Dinámica de introducción (17 octubre 2009)

2. C.1.3 Diagnóstico

Un diagnóstico en la industria, es una evaluación realizada para conocer el estado de alguna actividad con el fin de dar un resultado de su desempeño. Para conocer el avance de un proyecto es fundamental el uso del diagnóstico para así evaluar las acciones que se han llevado a cabo para después dar un informe de los resultados obtenidos.

Dentro del proyecto se tienen contemplado el realizar dos diagnósticos para comparar las zonas en las que se ha implementado el sistema de 5 S's, dentro de la implantación se contempla la realización de dos diagnósticos, el primero al inicio de la implantación, y el segundo al final de esta.

2. C.1.3.1 Diagnóstico Inicial

Este diagnóstico se realiza para conocer la situación que se tiene dentro de las zonas en las que se aplicaran las 5 S's y así darse cuenta de cuáles son las necesidades requeridas, así como los principales problemas en cuanto orden y limpieza. Este diagnóstico será la base para la comparación en la aplicación de cada una de las S y la comparación final de las zonas.

Los diagnósticos serán realizados principalmente pictóricamente, pues la implantación de las 5 S's está muy relacionada con la comunicación visual.

2. C.1.3.2 Diagnóstico Final

El diagnóstico final tiene como fin la comparación de los resultados finales de la implantación, este diagnóstico será realizado al final de la implantación y de la prueba piloto, nos ayuda a comparar los avances en las áreas involucradas en la implantación, estas comparaciones serán pictóricas en su mayoría.

El diagnóstico final será la herramienta que nos ayude a saber si se han cumplidos los objetivos planteados al principio de la implantación.

2. C.1.4 Prueba Piloto

La prueba piloto es el seguimiento del proyecto sin la asistencia personal del equipo de implantación, es aquí cuando el proyecto será liderado por Novartis y los operarios serán calificados respetando los lineamientos establecidos con anterioridad.

El objetivo de la prueba piloto es la realización de acciones que permiten conocer el desempeño de la implantación una vez que fue hecha, nos sirve para conocer las debilidades y fortalezas que tiene la implantación y al final de la prueba levantar los reportes y realizar las mejoras en la en esta.

La prueba piloto se realiza durante cinco semanas, en las cuales se verificaría si el desempeño es el correcto, además al final de esta prueba tener la idea de cuál será el comportamiento de la técnica de 5 S's en un futuro y si es necesario tener aun más control en la áreas.

2. C.1.5 Entrega de resultados finales

La sesión de la entrega de los resultados finales tiene el fin de dar a conocer a todos los encargados y operarios cuales son los resultados de la implantación, y si se han cumplido las metas establecidas en un principio. Es en esta sesión cuando se analiza el antes y el después de la implantación en cada una de las áreas.

En esta sesión también se habla de la prueba piloto, pues se analizan todos los reportes que se tomaron en el transcurso de la prueba y se toman las decisiones para realizar cambios y mejoras a fin de que la implantación sea todo un éxito.

Por último también es una actividad de retroalimentación del equipo de implantación, con los encargados y operarios de Novartis, para saber cómo se sintieron a lo largo de la implantación, cuales son algunas mejoras que se recomiendan y sobre todo el saber en cómo les ha ayudado este proyecto en sus mejoras a nivel profesional.

2. C. 2 Actividades cíclicas dentro de la implantación

Estas son las actividades que se llevaran a cabo en la implantación de cada una de las S, es por eso que reciben el nombre de cíclicas pues serán repetitivas.

2. C.2.1 Capacitación

El factor humano es cimiento y motor de toda empresa y su influencia es decisiva en el desarrollo, evolución y futuro de la misma. El hombre es y continuará siendo el activo más valioso de una empresa. Por ello la ciencia de la Administración del Personal, desde que Frederick Taylor dijera que la Administración científica: Selecciona científicamente y luego instruye, enseña y forma al obrero ha venido dando mayor énfasis a la capacitación y entrenamiento del personal dentro de las empresas.

La capacitación es una herramienta fundamental para toda empresa, ya que ofrece la posibilidad de mejorar la eficiencia del trabajo de la empresa, permitiendo a su vez que la misma se adapte a las nuevas circunstancias que se presentan tanto dentro como fuera de la organización. Proporciona a los empleados la oportunidad de adquirir

mayores aptitudes, conocimientos y habilidades que aumentan sus competencias, para desempeñarse con éxito en su puesto. De esta manera, también resulta ser una importante herramienta motivadora.

Es por todo lo anterior que antes de implantar la metodología se dio una capacitación de cada una de las 5 S, pues la transmisión de los conocimientos deberá pasar del equipo de implantación hacia los operarios de cada área.

La Capacitación consistió en una sesión en la cual se realiza una presentación detallada que aquella S que se tenía planeada implantar. Se menciona paso a paso como se irá desarrollando la implantación de la S, todos los detalles e importancias de llevar a cabo cada tarea, se resuelven dudas y se fijan fechas de visitas a cada área para poder analizar y dar la debida recomendación.

2. C.2.2 Trabajo en campo

En esta parte de la implantación se debe ser muy cuidadoso. Consta de ir con el personal del área para analizar su área de trabajo. Es importante no perder ningún detalle, ver las zonas de riesgo, las cosas que no pertenecen al área. Es aquí cuando comienza las preguntas, se pregunta al responsable del área, el uso de cada una de las cosas que se encuentren en el área, para saber si es necesario que esté ahí, la frecuencia con que la usan y considerar si no puede ocasionar algún accidente.

Después de analizar cada una de las áreas, se dan recomendaciones y se dejan tareas. Se fija una fecha para poder realizar otra visita y así resolver dudas que podrían surgir a la hora de implantar la S. Como consultores es muy importante considerar cada una de las recomendaciones que se den, pues somos personas externas y no sabemos con detalle las normas que se manejan dentro de la empresa o la utilidad de los objetos que se encuentren en el área.

2. C.2.3 Auditoría

La auditoría es una actividad profesional, implica el ejercicio de una técnica especializada y la aceptación de una responsabilidad.

Es una metodología que nos refleja los resultados y calificaciones de cada una de las áreas para determinar si se ha ejercido un buen trabajo de implantación. La auditoría se lleva a cabo en una sesión donde con un cuestionario establecido se realiza una visita a las áreas y se califica conforme al criterio establecido de los consultores.

Otro objetivo de llevar a cabo la auditoría es conocer si han cumplido con las especificaciones de la S, en caso de cumplir, se agenda la capacitación para la siguiente S, en caso contrario se agenda fecha para la siguiente auditoría.

2. C.2.3.1 Diseño de la auditoría

Para determinar cuáles deberían ser los elementos a considerarse para realizar una auditoría previa a la implantación del sistema, se realizó una investigación sobre los elementos comúnmente utilizados en auditorías a nivel internacional, para después hacer una aplicación a la realidad de la empresa.

Estos elementos no solo sirvieron para ver el estado de partida en cuanto a clasificación, orden, limpieza, estandarización y disciplina sino que se la utilizó como formato para llevar el control del avance de la metodología en futuras auditorías.

Los elementos que se tomaron en cuenta para realizar la auditoría fueron los siguientes:

- Maquinaria y equipos

Se deberán encontrar limpias y libres de cualquier material necesario, además libre de cualquier suciedad de aceite y grasa, deberán contar con protecciones adecuadas y en buenas condiciones.

- Materiales

Deberán encontrarse apilados y ordenados de manera adecuada, deberán encontrarse en contenedores de manera segura y acomodados de forma adecuada.

- Herramientas

Se deberán encontrar de manera adecuadamente almacenadas libres de aceite y grasa al guardarlas y encontrarse en condiciones seguras para el trabajo.

- Pasillos

Deben ser seguros y encontrarse libres de obstáculos y estar claramente demarcados.

El formato de evaluación cuenta con 26 preguntas que involucran a todos los aspectos anteriormente señalados y que están segmentadas de acuerdo a las acciones tomadas en cada S.

En base a estos conceptos se elaboro formato de evaluación en que se tendrán una evaluación de 0 a 3 puntos por concepto, de acuerdo al grado de implantación de cada uno, siendo 3 puntos la implantación completa y 0 puntos la nula implantación de ese concepto.

2. C.2.3.2 Formato de evaluación de auditoria

A continuación presentamos el cuestionario utilizado y la estructura de éste

| <i>Fecha</i> | | | | | | | |
|------------------------------|--|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|
| FORMATO DE EVALUACIÓN | | <i>Calif.</i> | <i>Calif.</i> | <i>Calif.</i> | <i>Calif.</i> | <i>Calif.</i> | <i>Calif.</i> |
| Seleccionar | | <i>Inicio</i> | <i>S1</i> | <i>S2</i> | <i>S3</i> | <i>S4</i> | <i>S5</i> |
| 1 | Las herramientas de trabajo se encuentran en buen estado para su uso | | | | | | |
| 2 | El mobiliario se encuentra en buenas condiciones de uso | | | | | | |
| 3 | Existen objetos sin uso en los pasillos | | | | | | |
| 4 | Pasillos libres de obstáculos | | | | | | |
| 5 | Las mesas de trabajo están libres de objetos sin uso | | | | | | |
| 6 | Se cuenta con solo lo necesario para trabajar | | | | | | |
| 7 | Los cajones se encuentran bien ordenados | | | | | | |
| 8 | Se ven partes o materiales en otras áreas o lugares diferentes a su lugar asignado | | | | | | |
| 9 | Es difícil encontrar lo que se busca inmediatamente | | | | | | |
| 10 | El área de está libre de cajas de papeles u otros objetos | | | | | | |
| Ordenar | | | | | | | |
| 11 | Las áreas están debidamente identificadas | | | | | | |
| 12 | No hay unidades encimadas en las mesas o áreas de trabajo | | | | | | |
| 13 | Los botes de basura están en el lugar designado para éstos | | | | | | |
| 14 | Lugares marcados para todo el material de trabajo (Equipos, carpetas, etc.) | | | | | | |
| 15 | Todas las sillas y mesas están el lugar designado | | | | | | |
| 16 | Los cajones de las mesas de trabajo están debidamente organizados y sólo se tiene lo necesario | | | | | | |
| 17 | Todas las identificaciones en los estantes / carpetas están actualizadas y se respetan | | | | | | |
| Limpiar | | | | | | | |
| 18 | Los escritorios se encuentran limpios | | | | | | |
| 19 | Las herramientas de trabajo se encuentran limpias | | | | | | |
| 20 | Piso está libre de polvo, basura, componentes y manchas | | | | | | |
| 21 | Las gavetas o cajones de las mesas de trabajo están limpias | | | | | | |
| 22 | Las mesas están libres de polvo, manchas y componentes de scrap o residuos. | | | | | | |
| 23 | Los planes de limpieza se realizan en la fecha establecida | | | | | | |
| Estandarizar | | | | | | | |
| 24 | Todos los contenedores / gavetas cumplen con el requerimiento de la operación | | | | | | |
| 25 | El personal usa la vestimenta adecuada dependiendo de sus labores | | | | | | |
| 26 | Todas las mesas, sillas y carritos son iguales | | | | | | |
| 27 | Todo los instructivos cumplen con el estándar | | | | | | |
| 28 | La capacitación está estandarizada para el personal del área | | | | | | |

Con base a ello se cuenta con un estándar en cuanto a la calificación de cada uno de los puntos, así como un puntaje general y en base a los puntos generados se generará un porcentaje que evaluara cada una de las S y se conocerá el desempeño de la implantación de las S en base a una medida de regular (entre el 50 % y 70% de los puntos), bien (entre 70% y 90 % de los puntos) y excelente (arriba del 90 % de los puntos).

Los puntajes también se verán reflejados en una gráfica de telaraña, donde cada vértice será uno de las 4 S que entran dentro de esta evaluación, además del porcentaje general de la implantación.

Cabe destacar que esta evaluación será realizada en cada una de las áreas de alcance que tiene el área de Mantenimiento de Novartis, con lo cual se podrá evaluar el desempeño de las áreas en específico.

A continuación se muestra un gráfico de cómo se genera la evaluación de manera pictográfica y con la gráfica de telaraña en base a porcentaje de implantación de la S.



Evaluación 5 S's Señalar y Ordenar S2



| | Inicio | |
|-----------------|--------|--------|
| | % | Puntos |
| General | 0% | 0 |
| Selección | 0% | 0 |
| Orden | 0% | 0 |
| Limpieza | 0% | 0 |
| Estandarización | 0% | 0 |

| Regular | Bien | Excelente |
|---------|--------|-----------|
| > 50 % | > 70 % | > 90 % |

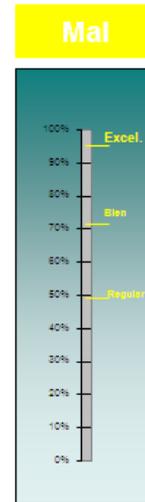
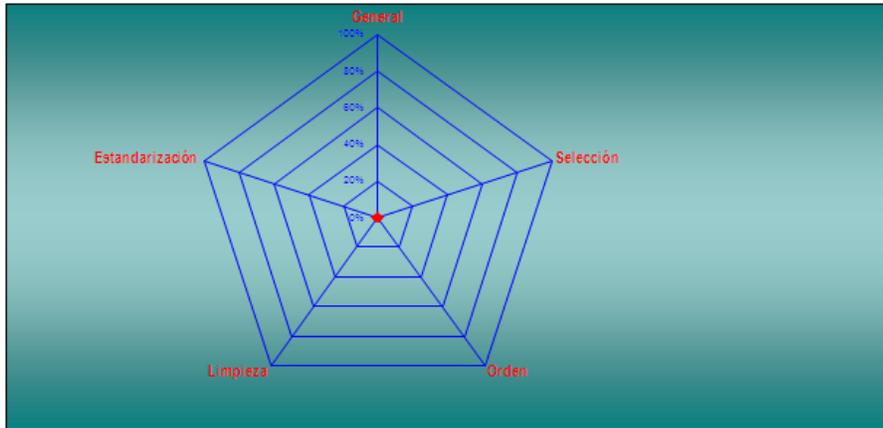


Diagrama 2.3 Formato de resultados de auditoría

2. C.2.4 Entrega de resultados

La entrega de resultados consiste en realizar una presentación donde participan los integrantes del equipo, en la cual se presentan cuales son los resultados de la auditoría a la S que se implemento y de cuáles son la aéreas de oportunidad que existen, así también como se llego a los resultados de dicha área.

La presentación se divide en dos partes, la primera es la presentación de resultados de la S implementada en cada área por parte del equipo de consultoría y la segunda en una serie de fotos de cada área en la cual los operarios muestran los resultados logrados y platican sus experiencias en la implantación; esta dinámica se realiza en una sesión.

2. D Inicio del proyecto

A continuación se detallaran las actividades principales dentro del inicio del proyecto para conocer como fueron realizadas dentro de la empresa y cuáles son los objetivos y resultados de cada una de las actividades, el objetito de detalle de estas actividades será el de conocer como se encontraba el área de mantenimiento antes de la implantación.

Las actividades que se detallaran son:

- Dinámica de introducción
- Diagnóstico inicial

2. D. 1 Dinámica de introducción

La dinámica de introducción se llevó a cabo en una sola sesión en la cual se tuvo como objetivo dar a conocer la técnica de las 5S's al los integrantes del área de mantenimiento así como una visión amplia de la mejora en los procesos gracias a esta técnica.

También se realizó esta dinámica para enfatizar la importancia del trabajo en equipo para el logro de los resultados.

Cómo se dijo anteriormente esta dinámica constó de tres etapas.

- Definición de reglas y funciones
- Organización del ejercicio
- Presentación de las 5 S's

2. D. 1.1 Definición de reglas y funciones

En esta etapa se explica a todos los participantes como se llevará a cabo la dinámica, es decir, cuál es el objetivo, las reglas y las funciones de cada integrante.

La dinámica se realiza en un salón con el siguiente material: mesas, variedad de dulces, paliacates, bolsas pequeñas de celofán, listones de diferentes colores, un pizarrón, cinta adhesiva, plumones, papel, plumas. El salón se prepara con anterioridad, tirando todo el material en el piso, desacomodando las bancas, haciendo del salón un verdadero caos.

Al momento en que entran los participantes se les explica que deben cumplir con el objetivo de entregar un producto terminado el cual es una bolsa de dulces con ciertas especificaciones dadas por el clientes, que en este caso fuimos nosotros y esta orden debe de entregarse en un cierto tiempo.

Para dar un cierto orden se dividen las funciones a los integrantes de forma aleatoria por medio del color del paliacate que ellos eligieron. El siguiente cuadro muestra la relación color-función de los paliacates.

| Color del paliacate | Función dentro de la dinámica |
|---------------------|-------------------------------------|
| Naranja | Gerente de planta |
| Amarillo | Gerente de producción |
| Café | Gerente de almacén de materia prima |
| Verde | Gerente de calidad |
| Azul | Operarios |

De acuerdo al color del paliacate asumían la función dentro de la simulación de una planta.

2. D. 1.2 Organización del ejercicio



Es aquí cuando el cliente pide la orden de cierto número de bolsas con diferentes dulces, amarrado de un listón de cierto color. Al principio con tal de cumplir con el número de bolsas a entregar no se percatan de las especificaciones dadas y es así que no satisfacen los indicadores establecidos para esta dinámica que son: el número de bolsitas realizadas correctamente y el tiempo de entrega. A partir de estos dos indicadores serán medidos cada uno de los intentos realizados para llegar al número de bolsas pedidas y en cada uno de estos intentos ellos aplicaran una o varias mejoras.

Es así como en los indicadores se ven reflejadas estas mejoras, que son propuestas y realizadas a prueba y error por el equipo; algunas de estas mejoras fueron: ordenar y separar los dulces, limpieza del área de trabajo, estandarización de las áreas y de la bolsa de dulces que se ordenaba, aplicar puntos de revisión de calidad antes de llegar al producto terminado; todas estas mejoras son

Imagen II.II

propuestas por lo integrantes y tienen el objetivo de concientizar la importancia de dichas mejoras y el trabajo en equipo para que ellos sean más eficientes en sus labores diarias.

Al finalizar todos los intentos, se hace una comparación de los indicadores establecidos en un principio, número de bolsas realizadas correctamente y el tiempo de entrega, es así como el equipo percibe de una forma clara el mejoramiento de su desempeño dentro de la organización.

2. D. 1.3 Presentación de las 5 S's

Después de haber conocido las propuestas, sobre todo las de ordenar, limpiar, organizar, estandarizar, presentamos las 5 S's que se basan en estos principios y hacemos reflexionar que si estas mejoras hubiesen estado desde un principio el resultado hubiera sido óptimo y no se hubiera perdido tiempo.

Además de la reflexión damos una pequeña presentación introductoria de las 5 S's y de cómo se desarrollará el proyecto, todo esto para que se sientan comprometidos con el proyecto y conozcan los resultados y beneficios que se tendrán al final de la implantación.

2. D. 2 Diagnóstico inicial

En una sesión es que consiste en hacer una visita a cada una de las áreas de mantenimiento para conocer el estado actual de éstas y conocer las áreas de oportunidad que encontramos en el área de trabajo que entorpecen el desempeño de los trabajadores.

Esta actividad pretende ser visual para que al final de la implantación se vea reflejada la diferencia y conocer cuáles fueron las mejoras; es por ello que se tomaron fotos para documentar dichas áreas de oportunidad encontradas a lo largo del diagnóstico.

2. D.2.1 Resultados del diagnóstico inicial por área

Los siguientes diagramas nos muestran los resultados del diagnóstico inicial en las cuatro áreas en las que se agrupan las zonas, que son las siguientes:

- Búnker y almacén caduco
- Casa de máquinas y PTAR
- Oficinas
- Mesa de trabajo y taller de mantenimiento

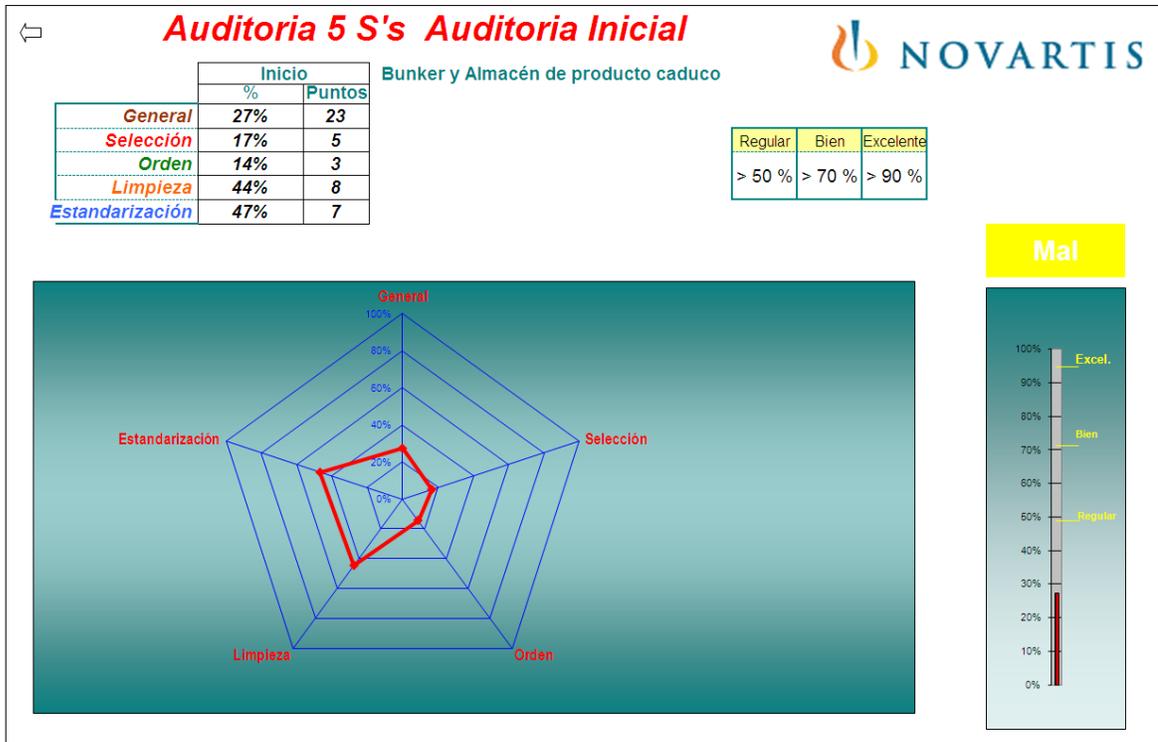


Diagrama 2.1 Auditoria inicial Búnker y almacén de producto caduco

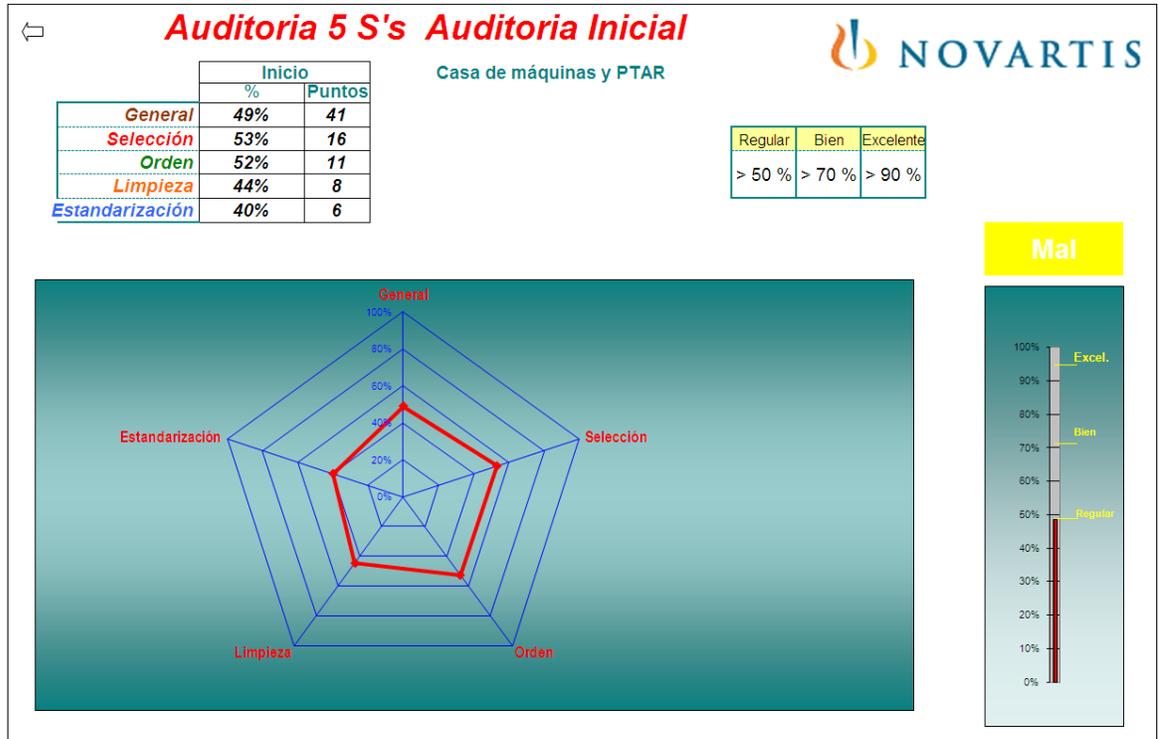


Diagrama 2.2 Auditoria inicial Casa de máquinas y PTAR

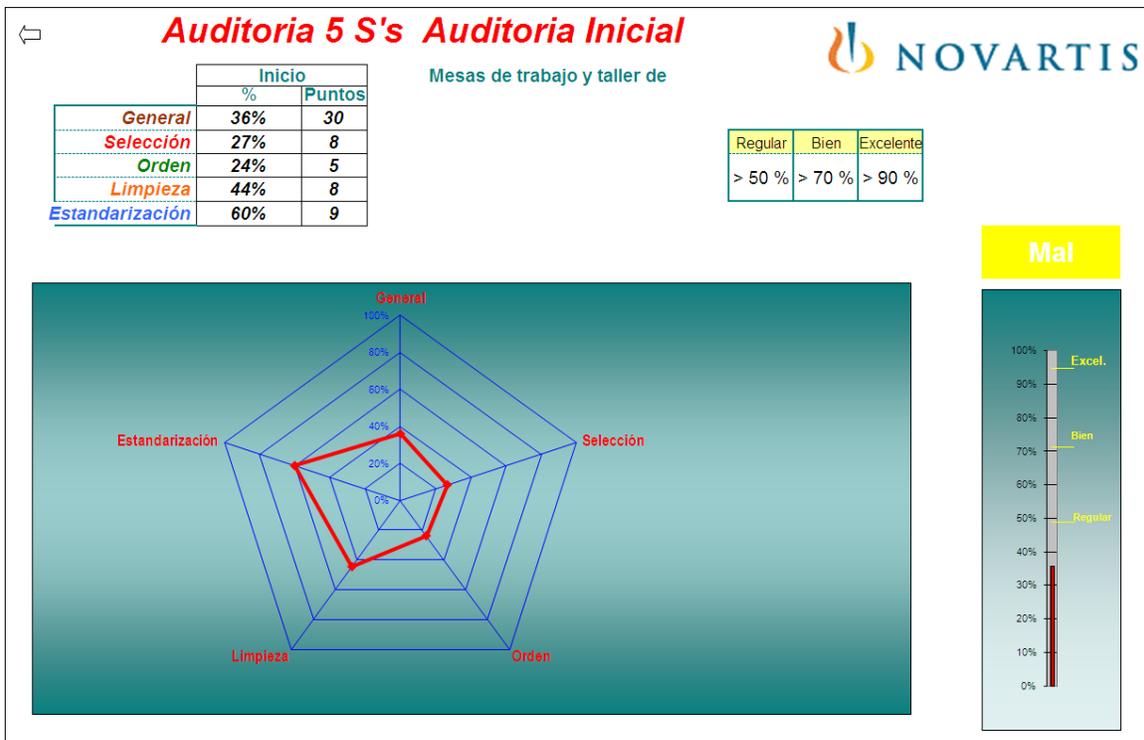


Diagrama 2.3 Auditoria Mesas de trabajo y taller de mantenimiento

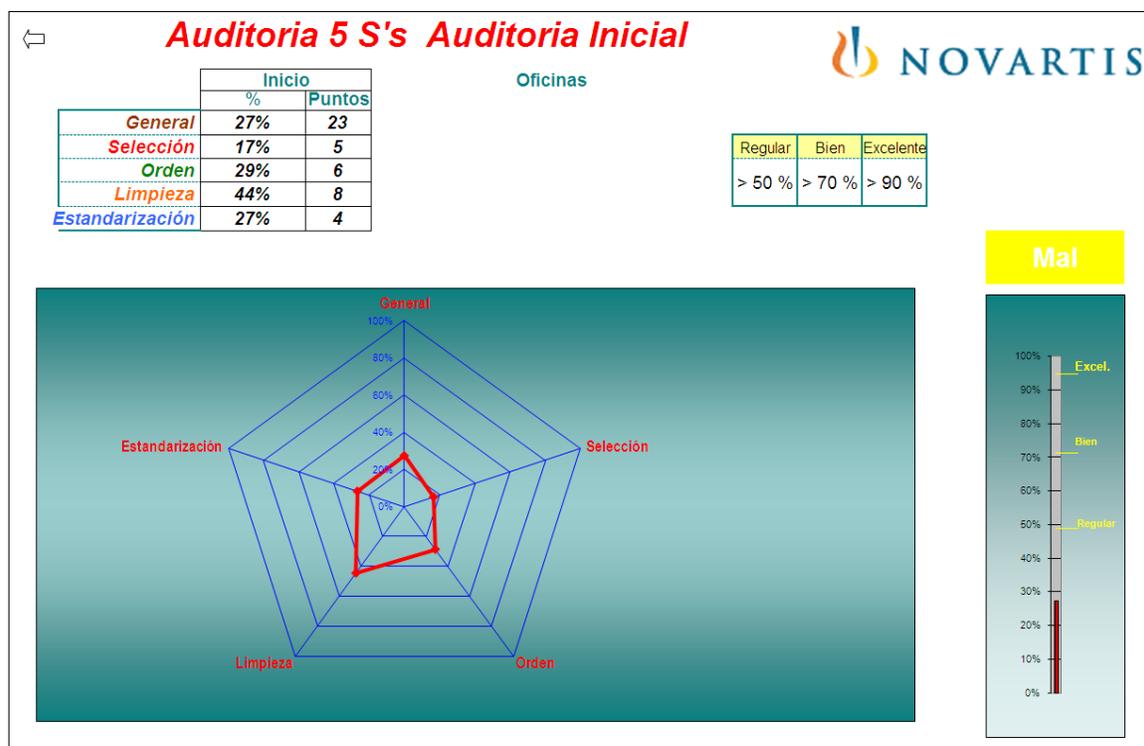


Diagrama 2.4 Auditoria Oficinas

2. D.2.2 Imágenes del diagnóstico inicial

A continuación se muestra una serie de fotografías tomadas en el diagnóstico que muestra el estado antes de aplicarse la implantación.



Imagen II.III

Diagnostico inicial Mesas de trabajo (28 de octubre de 2009)



Imagen II.IV

Diagnostico inicial Mesas de trabajo (28 de octubre de 2009)



Imagen II.V
Diagnostico inicial Taller (28 de octubre de 2009)



Imagen II.VI
Diagnostico inicial Taller (28 de octubre de 2009)



Imagen II.VI
Diagnostico inicial Oficinas (28 de octubre de 2009)

2. E Conclusión

Este capítulo nos da una visión integral de la implantación, además de planear los recursos necesarios para realizar de forma eficiente el proyecto.

Así mismo con estas primeras actividades pretendemos transmitir a los trabajadores de Novartis la importancia de esta metodología en sus áreas de trabajo como en sus vidas cotidianas y como les ayudará a mejorar su desempeño; además de comprometerlos a trabajar arduamente para cumplir los objetivos de este programa.

El inicio del proyecto pretende hacer reflexionar a los trabajadores acerca de su desempeño en su trabajo y cuáles serán las herramientas que los ayudaran a ser más eficientes y con las cuales se lograran los objetivos que se planteen. Así también se les da un panorama de las herramientas relacionadas con las 5 S's que aplicaron en la dinámica de introducción y de cuáles son los resultados que se tienen aplicándolas, esto hizo que los trabajadores tuvieran un mayor compromiso con la implantación

2. F Referencia del capítulo

- Fernández Díaz Fernando, Análisis y Planeamiento, Ed. Universidad a estatal a distancia, Costa Rica, 2005, pág. 44

Capítulo 3 S1 “Seleccionar” y S2 “Ordenar”

3. A Introducción

En cualquier actividad laboral, para conseguir un grado de seguridad y calidad en el trabajo, es indispensable seleccionar y ordenar para mantener el orden. Son numerosos los accidentes que se producen por golpes y caídas como consecuencia de un ambiente desordenado o sucio, materiales colocados fuera de su lugar y acumulación de material sobrante o inservible. No se pueden realizar los trabajos de calidad ni con los requisitos mínimos de seguridad en las áreas de mantenimiento, esto es especialmente importante porque se trabaja brindando un servicio al área de producción y oficinas, por lo cual se tiene contacto con muchas personas.

El primer paso para la implantación, incluye la clasificación de los artículos del lugar de trabajo en dos categorías: lo necesario y lo innecesario y eliminar esto último. Debe establecerse un criterio sobre el número de artículos necesarios. En el lugar de trabajo puede encontrarse toda clase de objetos. Una mirada minuciosa revela que en el trabajo diario sólo se necesita un número pequeño de estos; muchos otros objetos no se utilizarán nunca o solo se necesitarán en un futuro distante. Ejemplo: máquinas y herramientas sin uso, productos defectuosos, trabajo en proceso, sobrantes, materias primas, suministros y partes, anaqueles, contenedores, escritorios, bancos de trabajo, archivos de documentos, estantes, tarimas, cajas y otros artículos. Un método práctico y fácil consiste en retirar cualquier cosa que no se vaya a utilizar en los próximos 30 días.

Apostar por el orden en las áreas de trabajo hará que las tareas del área de mantenimiento sean más seguras, fáciles y amenas, todo esto por que disminuye el orden, perdemos menos tiempo buscando cosas y nuestra área de trabajo será un lugar más agradable y cómodo para laborar.

Este capítulo es el inicio de la implantación de las 5 S's y abordaremos con la aplicación de S1 “Seleccionar” y S2 “Ordenar”, pasos fundamentales para la correcta implantación, hemos elegido juntar estas 2 S's en el mismo capítulo pues van de la mano y son totalmente complementarias.

3. A.1 Fundamentos de S1 “Seiri” y S2 “Seiton”

A continuación presentamos los fundamentos en los cuales nos hemos basado para la correcta implantación de estas dos primeras S's.

3. A .1.1 Seleccionar “Seiri”

Significa que debemos diferenciar entre los elementos necesarios y los innecesarios, y descartar estos últimos. Una mirada minuciosa revela que sólo necesitamos un pequeño número de objetos, ya que muchos de ellos no los utilizaremos nunca o solo serán necesarios en un futuro lejano. Herramientas inservibles, máquinas obsoletas, piezas rotas sobrantes, recipientes vacíos y rotos, bancales de madera, materias primas, productos discontinuados y defectuosos, contenedores, estantes, tarimas, revistas, libros y catálogos obsoletos, basura, artículos que no se requieren en el proceso, oficinas y construcciones inservibles, entre muchos otros. Es aconsejable retirar los elementos que no utilizaremos en los próximos treinta días, pues generan gastos innecesarios de gestión, de personal, de transporte, de falta de espacio. Con base en el conocimiento del proceso, debemos clasificar los elementos y agruparlos según un común denominador: su utilidad para desarrollar el trabajo, y cuál es el tiempo de uso.

Para eliminar lo innecesario nos enfrentamos a dos grandes obstáculos: el apego a las cosas y el temor que muchas personas sienten cuando corren el riesgo de perderlas. Deshacerse de lo innecesario es el secreto de una buena organización. Sin embargo, es mucho más complicado de lo que parece, ya que no tenemos un método que nos permita liberarnos de lo que no necesitamos; consideramos que el tiempo para discernir si algo es o no necesario es tiempo perdido; a lo innecesario le asociamos un valor sentimental y por ello nos resistimos a tirarlo.

Una herramienta básica para la correcta implantación de S1 son las tarjetas rojas, herramienta que utilizada dentro de la implantación.

3. A.1.2 Tarjetas rojas

Para eliminar los objetos innecesarios, se pone en práctica una campaña de grandes tarjetas rojas, que debemos colocar sobre todos los elementos que retiraremos del sector que hemos delimitado. Ante la menor duda, debemos colocar una tarjeta roja, con un espíritu crítico y de acuerdo con estándares preestablecidos. Seguramente, al final de la campaña el área estará cubierta con centenares de etiquetas. La tarjeta roja indica que los elementos deben ser trasladados a un depósito lejano implementado para tal fin, o bien, si son materiales en proceso, deberán devolverse al proceso precedente que originó este excedente. Las tarjetas rojas deben contener algunos datos básicos como:

Fecha de inicio.

Nombre y apellido del emisor.

Categoría del insumo a retirar del lugar, como por ejemplo:

1. Materia Prima.
2. Material en Proceso.
3. Repuestos para Mantenimiento.
4. Herramientas y accesorios de Equipos de Producción.
5. Productos terminados.
6. Otros.

Nombre del insumo.

Cantidad.

Razones por la que debe ser retirado del lugar:

- a. No necesario.
- b. Defectuoso.
- c. Obsoleto (Tecnología vieja; Modelo anticuado).
- d. Excedente.
- e. Destino desconocido.
- f. Material de desecho.
- g. Otros.

Fecha de cierre de la tarjeta.

Responsable del cierre.

Firma.

Observaciones.

El siguiente formato de etiqueta roja utilizado dentro de la implantación de las 5 S's en Novartis.

| Tarjeta Roja | | | |
|---|---|---|-------------------|
| NOMBRE DEL ARTICULO | | FOLIO N° 0001 | |
| CATEGORIA | 1. Maquinaria 2. Accesorios y herramientas 3. Instrumental de Medición 4. Materia Prima. 5. Refacción | 6. Inventario en Proceso 7. Producto Terminado 8. Equipo de Oficina 9. Librería y papelería 10. Limpieza o pesticidas | |
| FECHA | LOCALIZACIÓN | TIPO DE COORDENADA | |
| CANTIDAD | UNIDAD DE MEDIDA | VALOR \$ | |
| RAZÓN | 1. No se necesitan 2. Defectuoso 3. No se necesita pronto 4. Material de desperdicio 5. Uso desconocido | 6. Contaminante 7. Otro | |
| Consideraciones especiales de almacenaje | | | |
| <input type="checkbox"/> Ventilación especial | <input type="checkbox"/> En camas de | | |
| <input type="checkbox"/> Frágil | <input type="checkbox"/> Máxima altura | _____ cajas | |
| <input type="checkbox"/> Explosivo | <input type="checkbox"/> Ambiente a | _____ °C | |
| ELABORADA POR | Departamento o sección | | |
| FORMA DE DESECHO | 1. Tirar 4. Mover áreas de tarjetas rojas 5. Mover otro almacén 6. Regresar proveedor int o ext | 2. Vender 3. Otros | Desecho completo |
| FECHA DE DESECHO | Firma de autorización | Firma autorizada(s) | FECHA DE DESPACHO |
| Vender o tirar | | | |

| | | | | |
|---------|--------|--------------|---------|------------------------------|
| Nombre: | Fecha: | FOLIO | N° 0001 | Tarjeta R MINI-PLANTA |
|---------|--------|--------------|---------|------------------------------|

Diagrama 3.1 Formato Tarjeta roja implantación 5 S's en Novartis 2010

Esta campaña de etiquetas rojas deja como resultado una montaña de materiales innecesarios de un elevado costo. Esta situación indica deficiencias fundamentales en el sistema, como el hecho de tener mala comunicación entre el departamento de compras y el dueño del proceso productivo. Al finalizar la campaña de las etiquetas rojas, deben reunirse el directorio junto con el gerente de planta y los mandos intermedios, para contemplar la pila de elementos y materiales en proceso innecesarios, y comenzar a diseñar un plan de acción para corregir el sistema que dio origen a semejante despilfarro.

Al retirar esta montaña de cosas innecesarias, quedará un mayor espacio libre, lo que incrementa la flexibilidad en el uso del área de trabajo. Se debe dar seguimiento a los objetos identificados: así, si a los tres meses no se han utilizado se deben trasladar a un lugar apartado dentro de la empresa, pero si a los seis meses siguen sin ser utilizados, deben venderse o regalarse. Imaginemos que aplicamos esta práctica a nuestro guardarropa: seguramente nos daríamos cuenta de la gran cantidad de prendas que no utilizamos según pasan los años, y que siguen ocupando un lugar vital en nuestros espacios aparentemente pequeños.

3. A.1.3 Zona Roja

Todos los objetos que se encuentran con una tarjeta roja son canalizados a la Zona Roja, en esta zona se concentraran todos los objetos innecesarios de las áreas con la finalidad de que los productos se muestren a integrantes de otras áreas a fin de poder reutilizar estos objetos.

El tiempo para que el objeto se encuentre en esta Zona es de dos semanas, es para ello que se lleva un control de estos objetos para conocer los días que llevan dentro de esta zona, esa información se muestra en la tarjeta roja. Al pasar los quince días un objeto en esta área es canalizado fuera de la empresa, ya sea una donación, venta o desperdicios.

Es importante se lleve un inventario de estos objetos para que se les dé un seguimiento y en el caso que se requeridos por otras áreas, exista un formato para re direccionar al objeto hacia otra área.

3. A .2 Ordenar "Seiton"

Significa poner las cosas en orden, es decir, disponer en forma ordenada todos los elementos que quedan después del Seiri. En Occidente, la segunda S corresponde al vocablo inglés Straighten, que significa poner en orden los elementos esenciales para tener fácil acceso a los mismos. Hemos dejado el número mínimo necesario de elementos, que ahora debemos clasificar según su uso y disponerlos como corresponde para minimizar el tiempo de búsqueda y optimizar el esfuerzo. En pocas palabras, debemos organizar lo necesario, lo que es sinónimo de estandarizar el almacenamiento de los objetos, lo que permitirá que cualquier persona pueda localizar cualquier elemento en forma rápida, tomarlo, utilizarlo y devolverlo fácilmente a su lugar. Para que todo esto se lleve a cabo con todo éxito, se requieren tres definiciones clave, a saber:

- Qué artículo vamos a almacenar.
- Dónde se ubicará el artículo.
- Cuánto podemos almacenar.

Para concretar esto, cada objeto debe tener un nombre, un espacio y un volumen designados. Debemos especificar no solo la ubicación, sino que también el número máximo de unidades que dejaremos. Es aconsejable, demarcar un área en el piso con pintura para almacenar una determinada cantidad de unidades, así como colgar del techo un objeto que limite la cantidad de pilas que podemos concretar. Si nos referimos a materiales en proceso que alimentan al proceso siguiente, de esta forma hemos limitado el número de unidades fabricadas; todo exceso por sobre este número es innecesario, ya que no hay necesidad de producir más de lo que puede consumir el proceso siguiente. Debemos recordar que cuanto más duro trabajemos amontonando materiales que no son absorbidos por el proceso siguiente, mayor será la cantidad de dinero que pierda la empresa. Cada ítem debe tener su propia ubicación, así como cada espacio en la planta debe tener su destino señalado.

Algunos criterios útiles que ayudan a localizar más fácilmente los objetos, son los siguientes:¹⁴

- Ordenar los artículos en estanterías, mediante claves numéricas o alfanuméricas.
- Determinar los lugares de almacenamiento según el tiempo de utilización: dejar a mano lo que se utiliza diariamente, un poco más lejos lo semanal, mensual, anual.
- Otro ordenamiento podría ser por tamaño, por peso, por proveedor, etc.
- Para que las herramientas estén al alcance de la mano, sean fáciles de recoger y de regresar a su sitio, es aconsejable pintar las siluetas sobre la superficie donde deben guardarse, lo que facilita saber cuándo están en uso.
- Los pasadizos también deben pintarse claramente: su destino es el tránsito por lo que deben estar siempre despejados, y no dejar nada allí.

Estos criterios nos ayudan a que los objetos sean fáciles de guardar, encontrar, retirar y reponer; se deben retirar primero los más antiguos.

¹⁴ Máximo Cura Hugo, Las "cinco S": Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida, Ed. UCEMA, Argentina 2003, pág. 4 - 6

3. B Capacitación y Trabajo en campo

Para la capacitación de esta S1 y S2 se elaboró una presentación con la duración de una sesión para cada una, donde se le explica la teoría de Seiri Seiton, así como el plan de trabajo que se tiene para estas etapa de la implantación.

En esta etapa se hacen las recomendaciones para cada una de las áreas, para tener una mayor control se agrupan las zonas de mantenimiento en cuatro áreas, las cuales son

- Búnker y almacén caduco
- Casa de máquinas y PTAR
- Oficinas
- Mesa de trabajo y taller de mantenimiento

A continuación mencionamos algunas de las recomendaciones para cada una de las áreas de mantenimiento en Novartis para ambas S's

| Área | Recomendaciones S1 | Recomendaciones S2 |
|-------------------------|---|--|
| Búnker y almacén caduco | <ul style="list-style-type: none"> - Considerar el uso de las sustancias - Deshacerse de las sustancias caducas y latas vacías - Seleccionar herramientas útiles - Separar y descartar papelería - Quitar las cajas que se encuentran arriba de los estantes | <ul style="list-style-type: none"> - Realizar acrílicos para señalar las sustancias - Delimitar el área de tambos - Inventario de pinturas con tipo, tamaño y color - Colocar manijas a los cajones - Ordenar equipo de seguridad y limpieza - Etiquetar y señalar enchufes y switches |
| Casa de máquinas y PTAR | <ul style="list-style-type: none"> - Seleccionar manuales y planos para archivo muerto - Seleccionar material útil de estante - Separar y descartar papelería de oficina | <ul style="list-style-type: none"> - Ordenar libreta de bitácoras del librero - Delimitar el área para escaleras - Asignar lugar para botes de aceite y anticongelante, material eléctrico - Señalizar estante y delimitar área para herramientas |

| | | |
|--|---|--|
| Oficinas | <ul style="list-style-type: none"> - Inspeccionar cajones - Deshacerse de carpetas y papelería innecesarias - Despojar área de escritorio - Llevar objetos necesarios a zona roja | <ul style="list-style-type: none"> - Hacer cajón modelo - Ordenar cables de la computadora - Delimitar el área de los botes de basura |
| Mesas de trabajo y Taller de mantenimiento | <ul style="list-style-type: none"> - Deshacerse de relojes no utilizados o inservibles - Separar por categorías piezas y herramientas - Revisar equipo electrónico y deshacerse del inservible - Clasificar tornillos | <ul style="list-style-type: none"> - Señalizar voltaje de los conectores - Señalizar y nombrar herramientas - Crear acrílico para señalar área de residuos - Realizar panel de sombras para las herramientas |

Tabla 3.1 Recomendaciones para S1 y S2 por área

3. C Auditoría

Es en este paso cuando se realiza la auditoria preestablecida para cada una de las S's, estas auditorías se llevan a cabo en una sola sesión ya sea para S1 y S2. Además de la auditoría se presenta una serie de imágenes que demuestran lo que se ha hecho en cada una de las áreas.

3. C.1 Auditoria S1

Los siguientes diagramas nos muestran los resultados de la auditoria para S1 en las cuatro aéreas en las que se agrupan las zonas

- Búnker y almacén caduco
- Casa de máquinas y PTAR
- Oficinas
- Mesa de trabajo y taller de mantenimiento

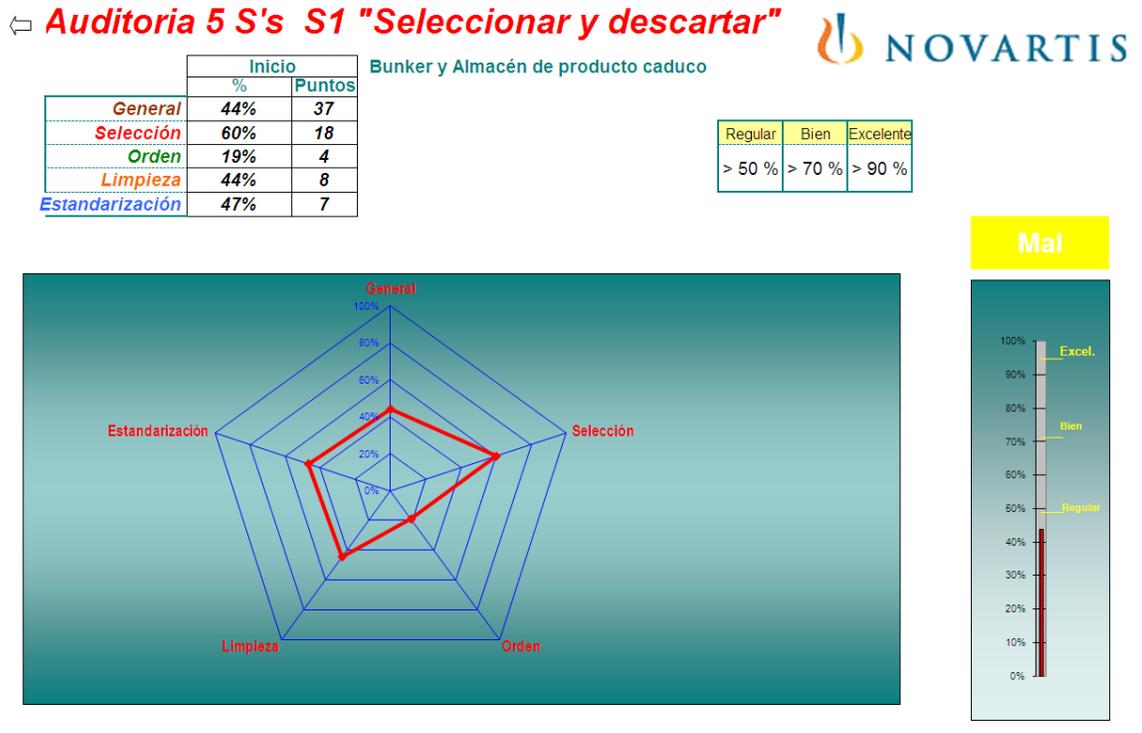


Diagrama 3.1 Auditoria inicial Búnker y almacén de producto caduco

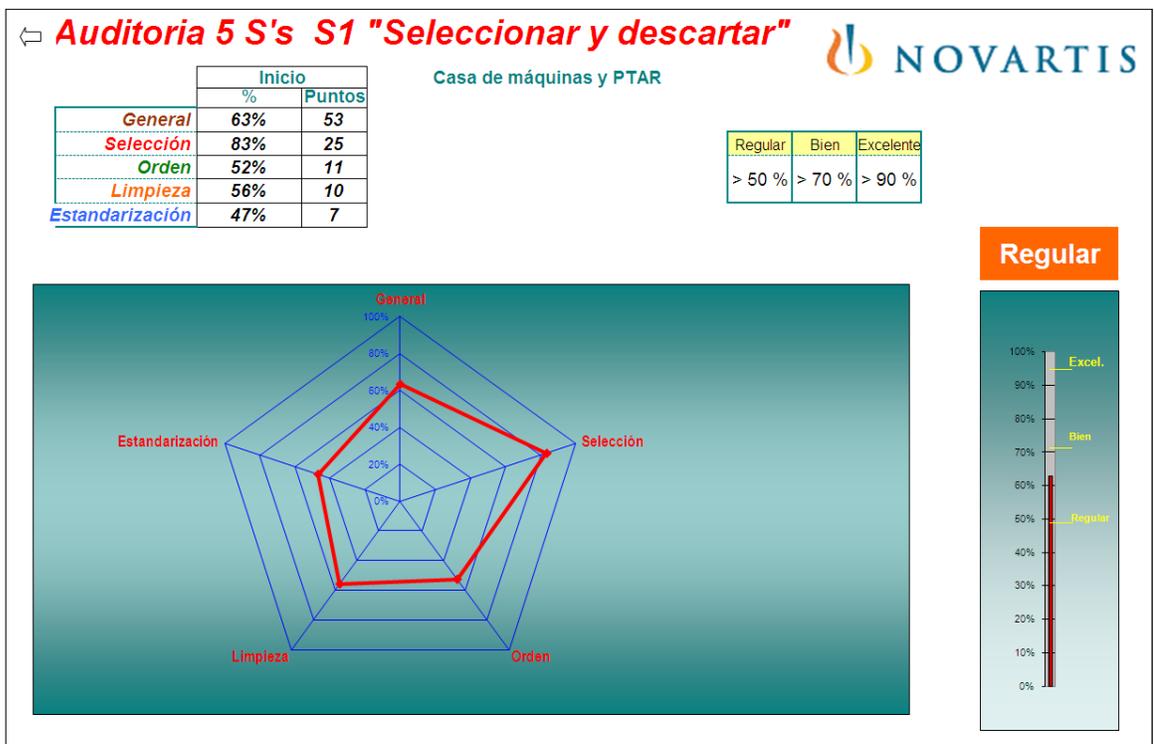


Diagrama3.2 Auditoria inicial Búnker y almacén de producto caduco

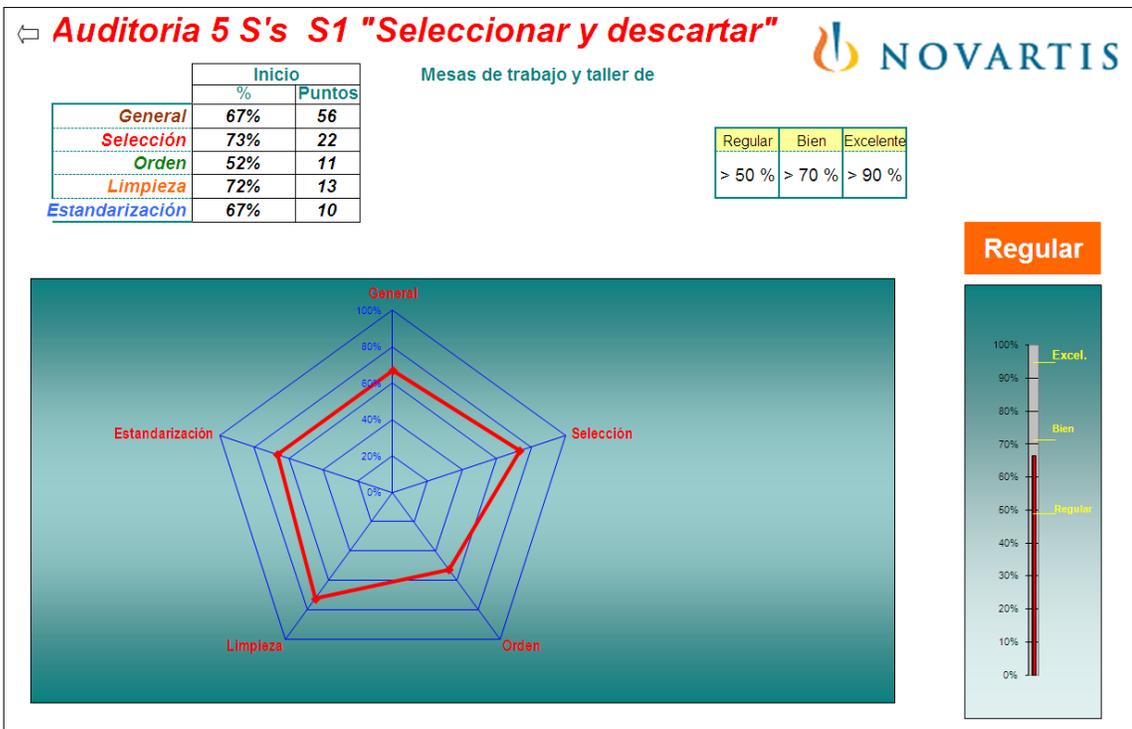


Diagrama3.3 Auditoria S1 Mesas trabajo y taller de mantenimiento

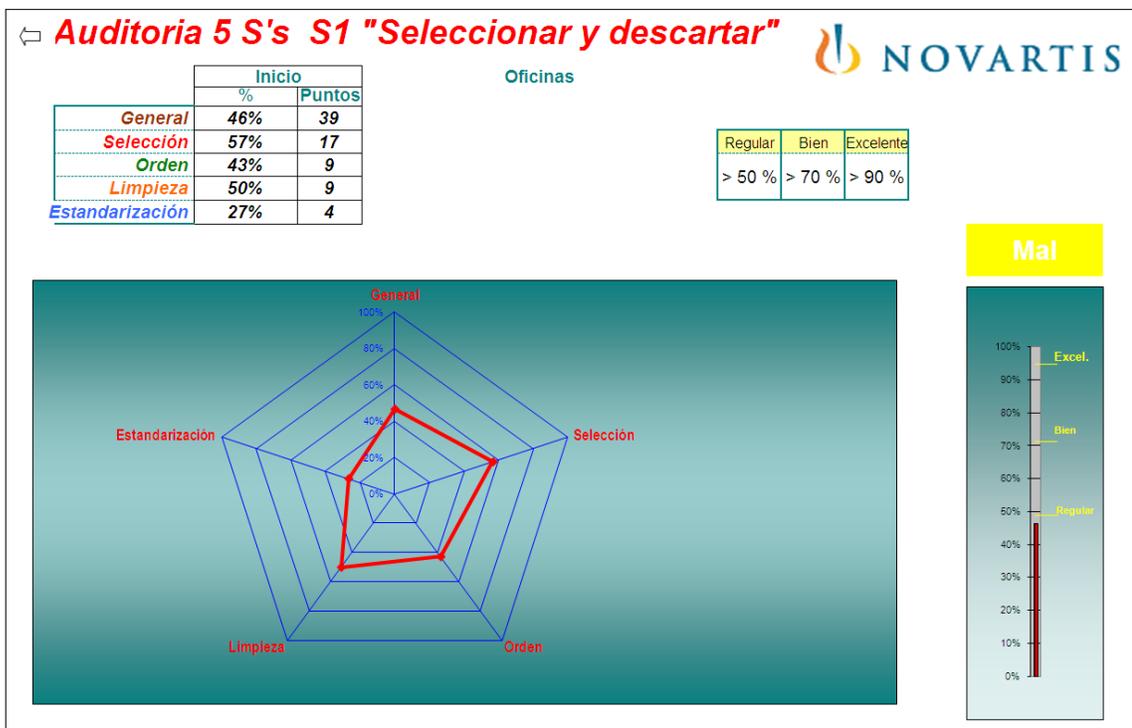


Diagrama3.4 Auditoria S1 Oficinas

3. C.1.1 Imágenes Auditoria S1



Imagen III.I
Auditoria S1 Búnker (27 de noviembre de 2009)



Imagen III.I
Auditoria S1 Mesas de Trabajo (27 de noviembre de 2009)

3. C.2 Auditoria S2

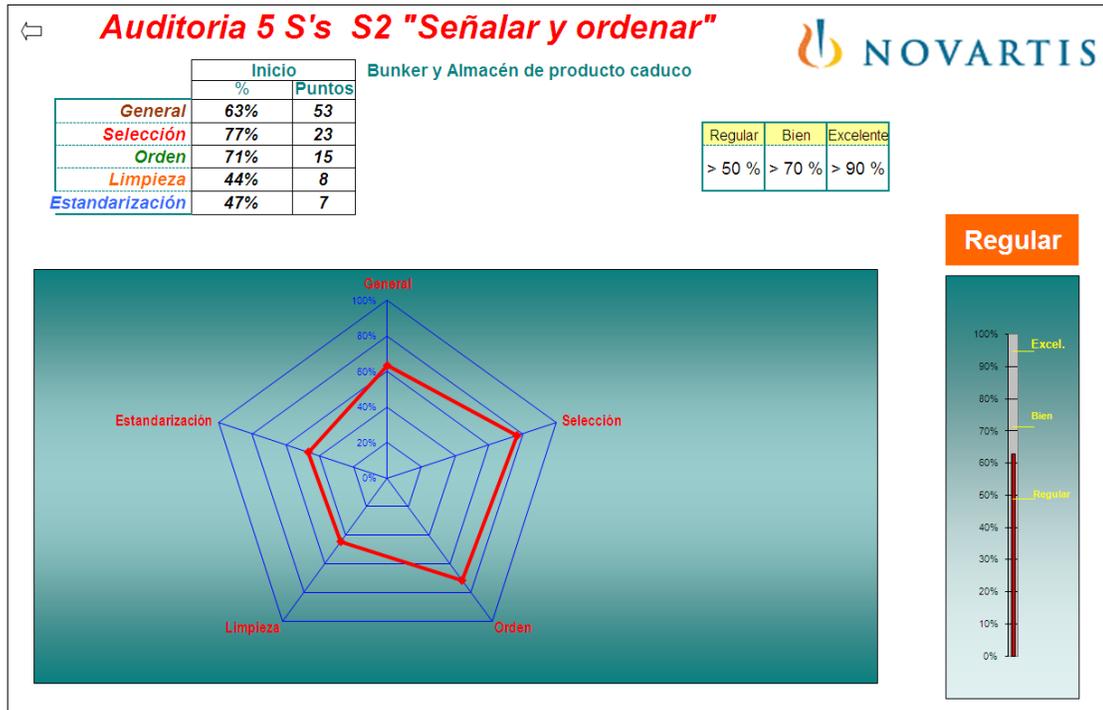


Diagrama 3.5 Auditoria S2 Búnker y almacén de producto caduco

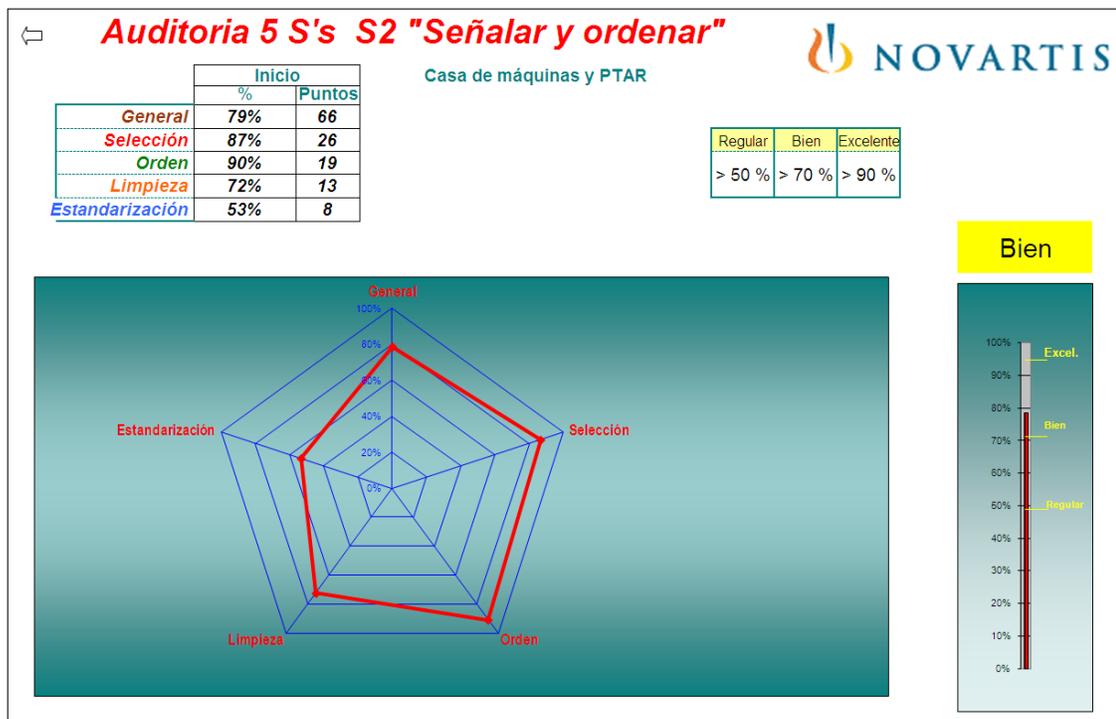


Diagrama 3.6 Casa de máquinas y PTAR

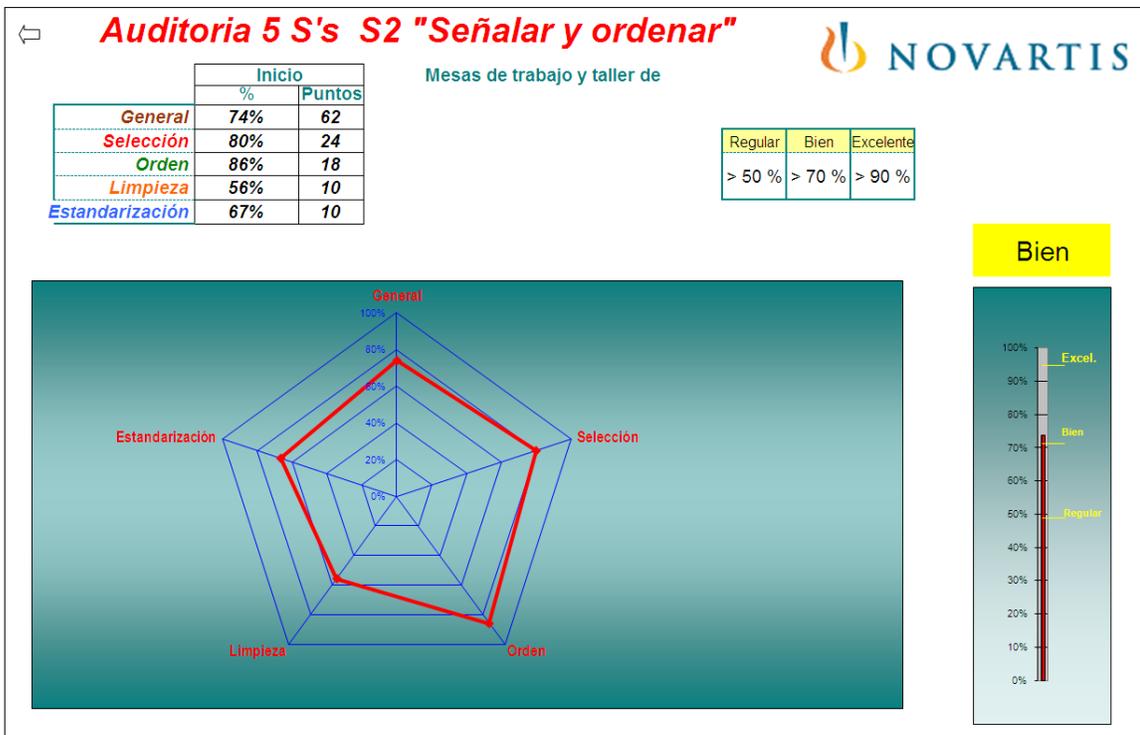


Diagrama 3.7 Auditoria S2 Mesas de trabajo y taller de mantenimiento

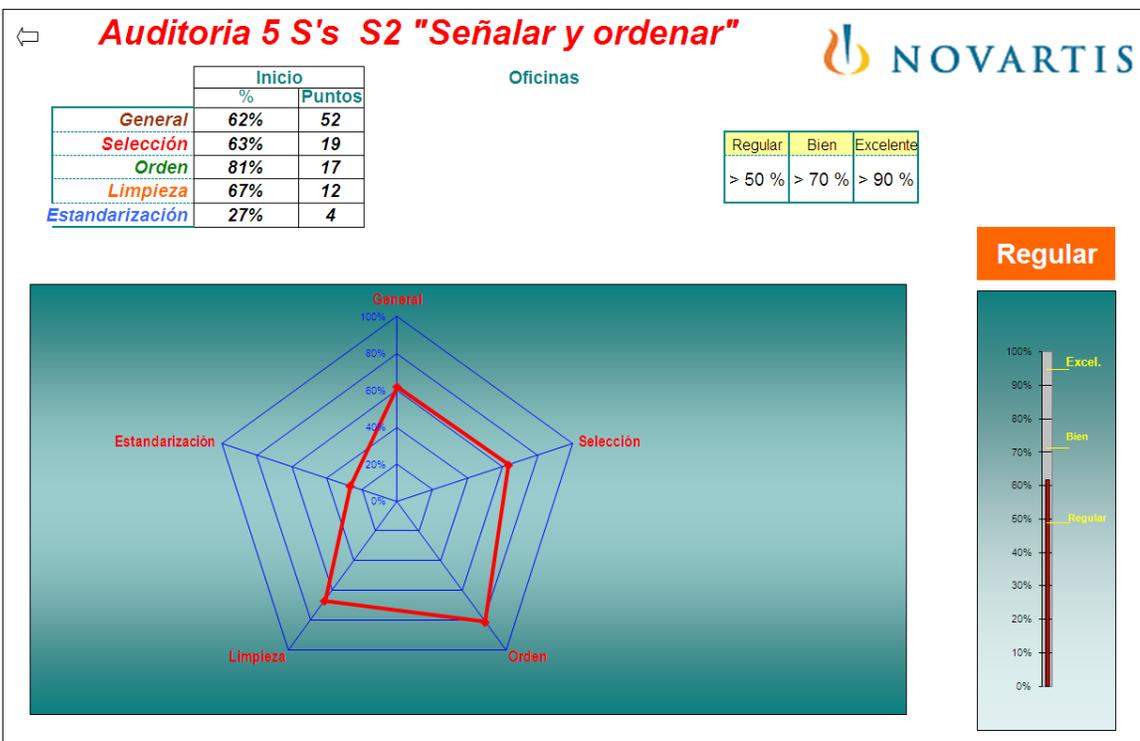


Diagrama 3.8 Auditoria S2 Oficinas

3. C.2.1 Imágenes Auditoria S2



Imagen III.III
Auditoria S2 Mesas de trabajo y Taller (19 de febrero de 2010)

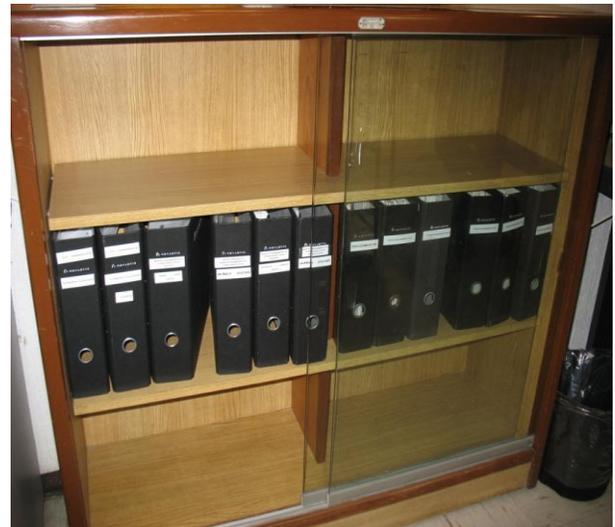


Imagen III.IV
Auditoria S2 Taller y Oficinas (19 de febrero de 2010)

3. D Resultados por área

Para visualizar los resultados tenemos el siguiente diagrama que nos indican el porcentaje de avance de la implantación al haber finalizado cada una de las S's, es decir el porcentaje de puntos acumulados en las dos auditorías.

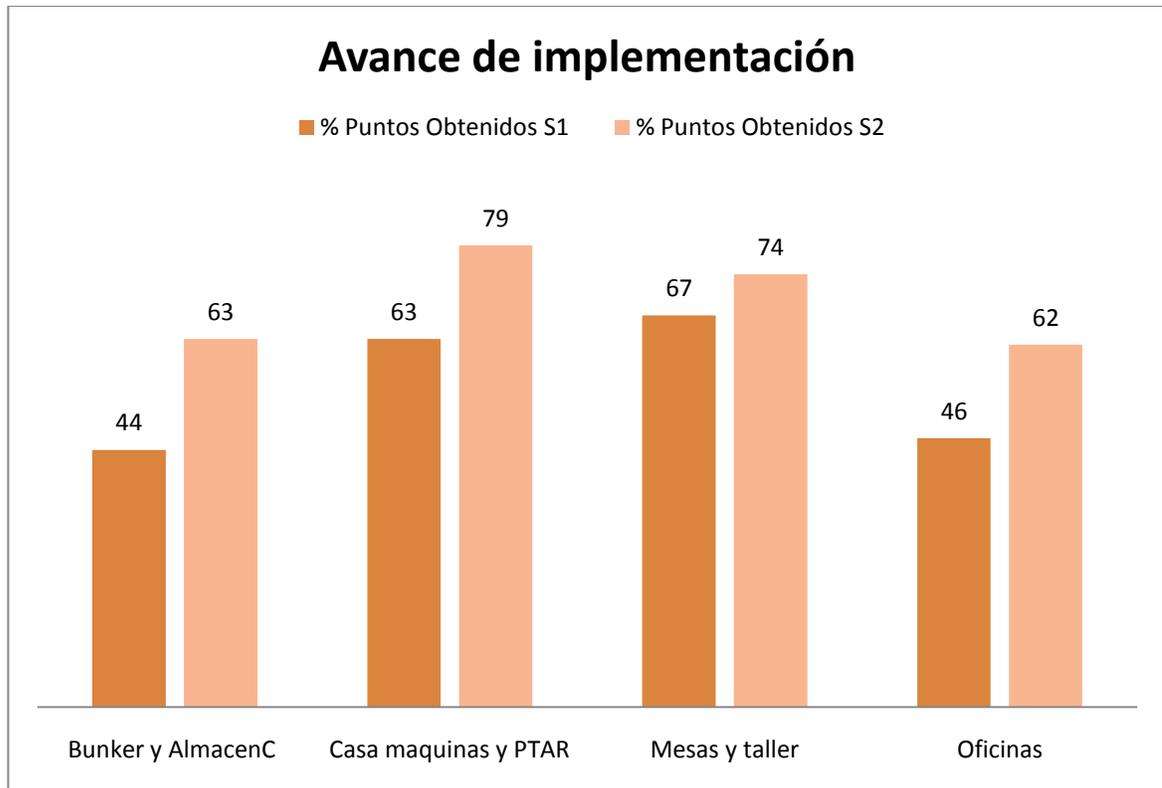


Diagrama 3.9 % Puntos Obtenidos al finalizar la implantación de S1 y S2

3. E Conclusiones

En estos pasos de la metodología, nos podemos dar cuenta que tenemos espacio mal utilizado, artículos, herramientas que no fueron necesaria su compra y esto hace pensar a la empresa que hay un mal sistema de compras

Seiri y Seiton son las más significativas pues pudimos notar un claro cambio en las áreas, la complicación que tuvimos fue al momento de deshacerse de artículos que no correspondían al área, pues no se sabía qué hacer con él, no sabían quién era el dueño o simplemente no se hacían responsables del artículo.

La aplicación de estas primeras S's son las que necesitan un mayor esfuerzo y control por parte del equipo, pues es durante el trabajo en campo en donde se romperán los paradigmas que tienen los empleados.

3. F Referencias del capítulo

- Máximo Cura Hugo, Las "cinco S": Una filosofía de trabajo, una filosofía de vida, Ed. UCEMA, Argentina 2003, pág. 4 - 6

Capítulo 4 S3 “Sacar brillo e inspeccionar”

4. A Introducción

Seiso significa eliminar el polvo y suciedad de todos los elementos del área de trabajo. Seiso implica inspeccionar el equipo durante el proceso de limpieza. Se identifican problemas de escapes, averías, fallos o cualquier tipo de “fugui” (Esta palabra japonesa significa defecto o problema existente en el sistema productivo).

La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la habilidad para producir artículos de calidad. Implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable permanentemente, Seiso implica un pensamiento superior a limpiar. Exige que se realice un trabajo creativo de identificación de las fuentes de suciedad y contaminación para tomar acciones de raíz 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 las limaduras que se acumulen en el lugar de trabajo.

4. B Capacitación y trabajo en campo

El trabajo de limpieza como inspección genera conocimiento sobre el equipo. No se trata de una actividad simple que se pueda delegar en personas de menor cualificación. No es únicamente eliminar la suciedad. Se debe elevar la acción de limpieza a la búsqueda de las fuentes de contaminación con el objetivo de eliminar sus causas primarias.

A continuación se presentan los puntos guía que se siguieron para poder aplicar la S3 en las áreas de mantenimiento de Novartis:

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumirse la limpieza como una actividad de mantenimiento autónomo: “la limpieza es inspección”
- Se debe eliminar la distinción entre operario de proceso, operario de limpieza y técnico de mantenimiento.

4. B.1 Beneficios del Seiso

- Reduce el riesgo potencial de ocasionar accidentes.
- Mejora el bienestar físico y mental del trabajador.
- Se incrementa la vida útil del equipo al 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.
- Se reducen los despilfarros de materiales y energía debido a la eliminación de fugas y escapes.
- La calidad del producto se mejora y se evitan las pérdidas por suciedad y contaminación del producto y empaque.

4. B.2 Proceso de implantación del Seiso

Seiso 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 fuerte programa de entrenamiento y suministro de los elementos necesarios para su realización, como también del tiempo requerido para su ejecución.

Para la ejecución de Seiso dentro de la implantación de las 5 S's en Novartis se siguió el siguiente proceso:

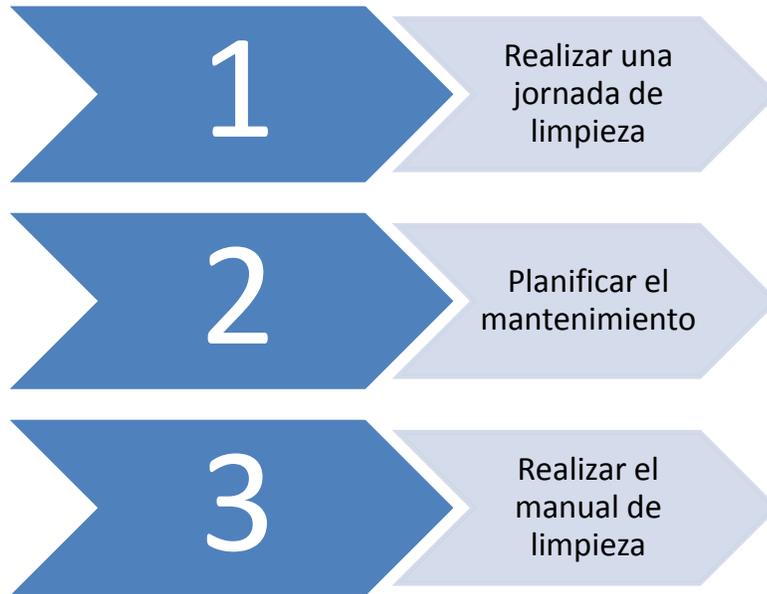


Diagrama 4.1 Diagrama de flujo de aplicación Seiso

4. B.2.1 Campaña o jornada de limpieza

Al inicio de la implantación de la metodología se realizó el orden y la limpieza, se eliminaron elementos incensarios y se limpiaron los equipos, pasillos, almacenes, armarios. Esta clase de limpieza no se puede considerar un Seiso totalmente implantado, ya que se trata de un buen inicio y preparación para la práctica de la limpieza permanente. Esta jornada de limpieza ayuda a obtener un estándar de la forma como deben estar los equipos permanentemente. Las acciones Seiso deben ayudarnos a mantener el estándar alcanzado el día de la jornada inicial. Como evento motivacional ayuda a comprometer a la dirección y operarios en el proceso de implantación segura de las 5S.

Esta jornada o campaña crea la motivación y sensibilización para iniciar el trabajo de mantenimiento de la limpieza y progresar a etapas superiores de Seiso.

Es aquí cuando todos los integrantes de Novartis se comprometen a tener limpias las áreas comunes como el pasillo y los baños, además de tener en óptimas condiciones sus herramientas y áreas de trabajo personales; también se exponen cuales son los beneficios del mantenimiento.

Seiso implica retirar y limpiar profundamente la suciedad, desechos, polvo, óxido, limaduras de corte, arena, pintura y otras materias extrañas de todas las superficies. No hay que olvidar las cajas de control eléctrico, ya que allí se deposita polvo y no es frecuente por motivos de seguridad, abrir y observar el estado interior.

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

4. B.2.2 Planificar el mantenimiento

El encargado del área debe asignar un contenido de trabajo de limpieza en la planta. Si se trata de un equipo de gran tamaño o una línea 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 persona.

En esta etapa el equipo de implantación realizó una visita exhaustiva a cada una de las áreas con el fin de conocer las necesidades de cada equipo e instalación en el ámbito de la limpieza, se les preguntó a cada uno de los integrantes el proceso, herramientas y materiales que eran utilizados para limpiar sus áreas de trabajo.

Al final se cuenta con un compilado de información de las necesidades de limpieza de herramientas e instalaciones en cada una de las áreas, es aquí donde se analizan los diversos procesos con el fin de mejorarlos y hacerlos más seguros, incluyendo el equipo de seguridad necesario.

4. B.3 Realizar el manual de limpieza

Ya que se cuenta con la información necesaria acerca de la limpieza específica de cada una de las áreas que contempla dicha implantación, es necesario realizar un manual de limpieza que nos de la seguridad que la limpieza se llevará a cabo de una manera estandarizada, que garantice una óptima limpieza en cada área.

Es muy útil la elaboración de un manual de entrenamiento para limpieza. Este manual debe incluir además del gráfico de asignación de áreas, la forma de utilizar los elementos de limpieza, detergentes, jabones, aire, agua; como también, la frecuencia y tiempo medio establecido para esta labor. Las actividades de limpieza deben incluir la inspección antes del comienzo de turnos, las actividades de limpieza que tienen lugar durante el trabajo, y las que se hacen al final del turno. Es importante establecer tiempos para estas actividades de modo que lleguen a formar parte natural del trabajo diario.

El manual de limpieza debe incluir:

- Propósitos de la limpieza.
- Fotografía o gráfico del equipo donde se indique la asignación de zonas o partes del taller.
- Mapa de seguridad del equipo indicando los puntos de riesgo que nos podemos encontrar durante el proceso de limpieza.
- Fotografía del equipo humano que interviene en el cuidado de la sección.
- Elementos de limpieza necesarios y de seguridad.
- Diagrama de flujo a seguir.

Para poder realizar el manual también es importante concentrar los estándares para procedimientos de limpieza y así conocer el procedimiento de limpieza para emplear eficientemente el tiempo. El estándar puede contener fotografías que sirvan de referencia sobre el estado en que debe quedar el equipo. Para conocer estos estándares es necesario tener en cuenta toda la información obtenida en la planificación del mantenimiento.

4. B.3 Ejemplo manual de limpieza

A continuación se presenta un ejemplo del manual de limpieza que se realizó para cada una de las áreas que participaron en la implantación, así también se muestra la estructura con la que se realizó al fin de que todos los manuales fuesen idénticos.

NOVARTIS

A Procedimiento de limpieza de Casa de máquinas



B

1, 2 & 3

4

- 1. Limpieza de piso**
 - Con la mopa
- 2. Encerar piso**
 - Con trapeador agregando agua y cera, aplicar en el piso
- 3. Pulir piso**
 - Pulir con la máquina (personal del área) y con jalador eliminar el agua (personal de Servimaster)
- 4. Limpiar equipos**
 - Con la mopa y aderezo (atrapa polvo) limpiar el equipo



| C Producto de limpieza | D Responsable | E Frecuencia | F Método |
|-------------------------------|--|---------------------|-----------------|
| | Personal de Servimaster | Diario | 1 |
| | Personal de Servimaster | Una vez al mes | 2 |
| | Personal del área Personal de Servimaster | Una vez por semana | 3 |
| | Personal del área | Cada tercer día | 4 |

Diagrama 4.2 Muestra del diagrama de limpieza para el área de casa de máquinas

Como se comentaba con anterioridad existe información que no puede faltar en un manual de limpieza, a continuación se nombran las partes fundamentales de estos manuales, tal y como se indican en el manual.

A. Nombre del área a limpiar

B. Fotografía del área donde se aplicará la limpieza; es importantes que sea una toma abierta para visualizar todos los puntos en los que se deberá aplicar detalladamente la limpieza.

- C. Producto de limpieza; se detalla el producto a usar, se puede colocar un nombre coloquial para que sea más fácil visualizarlo para el responsable de la limpieza, un ejemplo es cloro.
- D. Responsable; es la persona encargada de la limpieza, ya sea un tercero como el caso de ServiceMASTER (empresa contratada por Novartis) o el personal del área asignada en ese momento.
- E. Frecuencia; es el tiempo determinado en el que se debe realizar la limpieza, para conocer el tiempo se analizó el uso que tiene cada área y equipo así como la facilidad para que éste se ensucie.
- F. Método; es la actividad que se deberá realizar para llevarse a cabo la limpieza. En este punto se enumeran las actividades y se visualizan en la fotografía para indicar en qué parte del área se deberá llevar esta actividad.¹⁵

4. C Auditoria S3 y resultados por área

A continuación se presentan los diagramas que se auditaron las diferentes áreas de Novartis para conocer el avance que se tuvo en cada una de ellas.

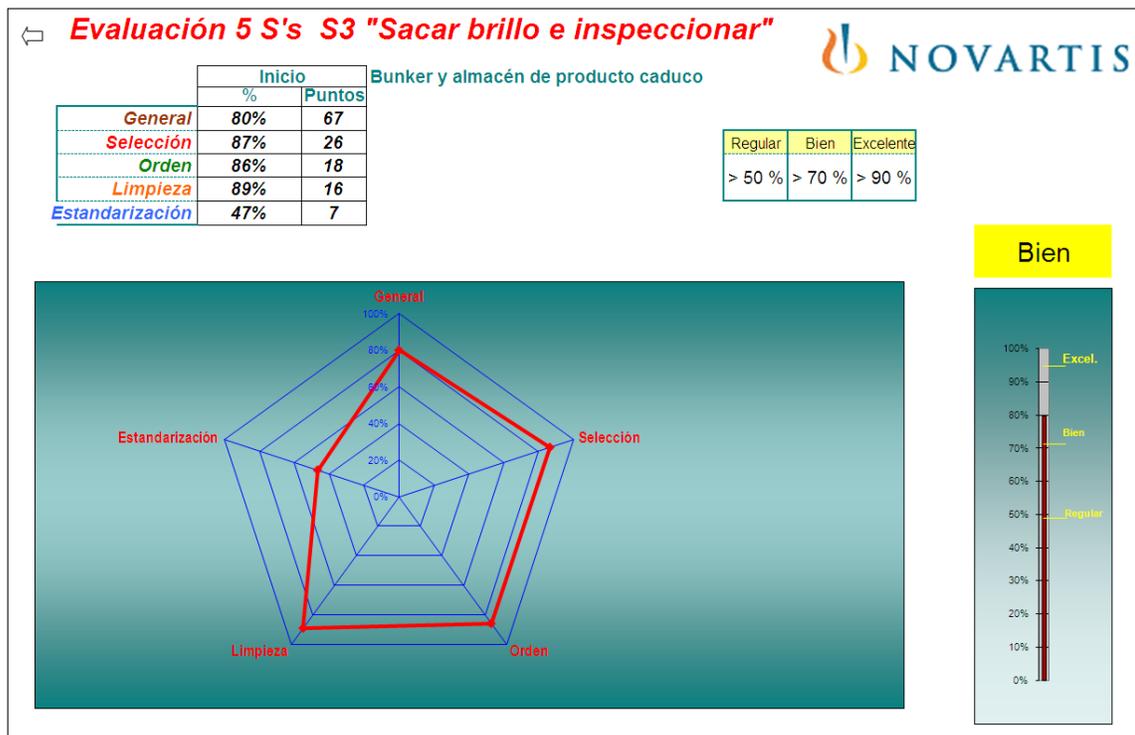


Diagrama 4.3 Auditoria S3 Búnker y almacén de producto caduco

¹⁵ Rolando Alfredo Venegas Sosa, Universidad Autónoma del Noroeste www.gestiopolis.com/recursos5/docs/

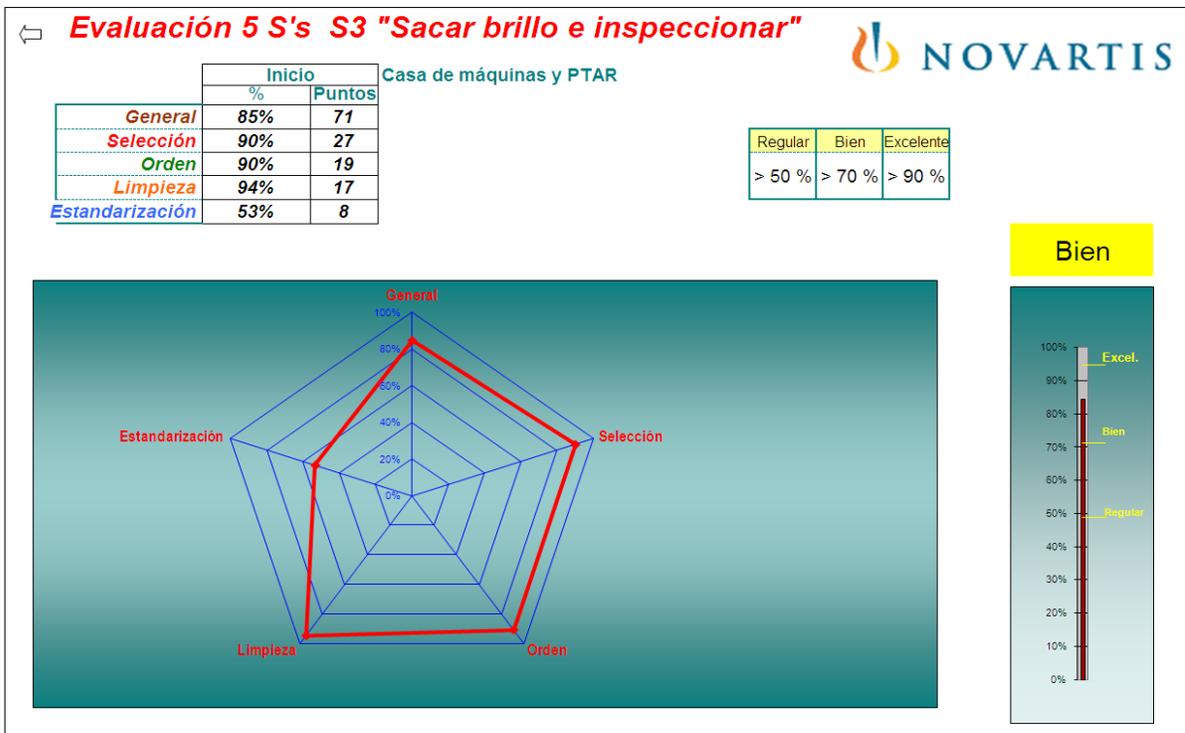


Diagrama 4.4 Auditoria S3 Casa de máquinas y PTAR

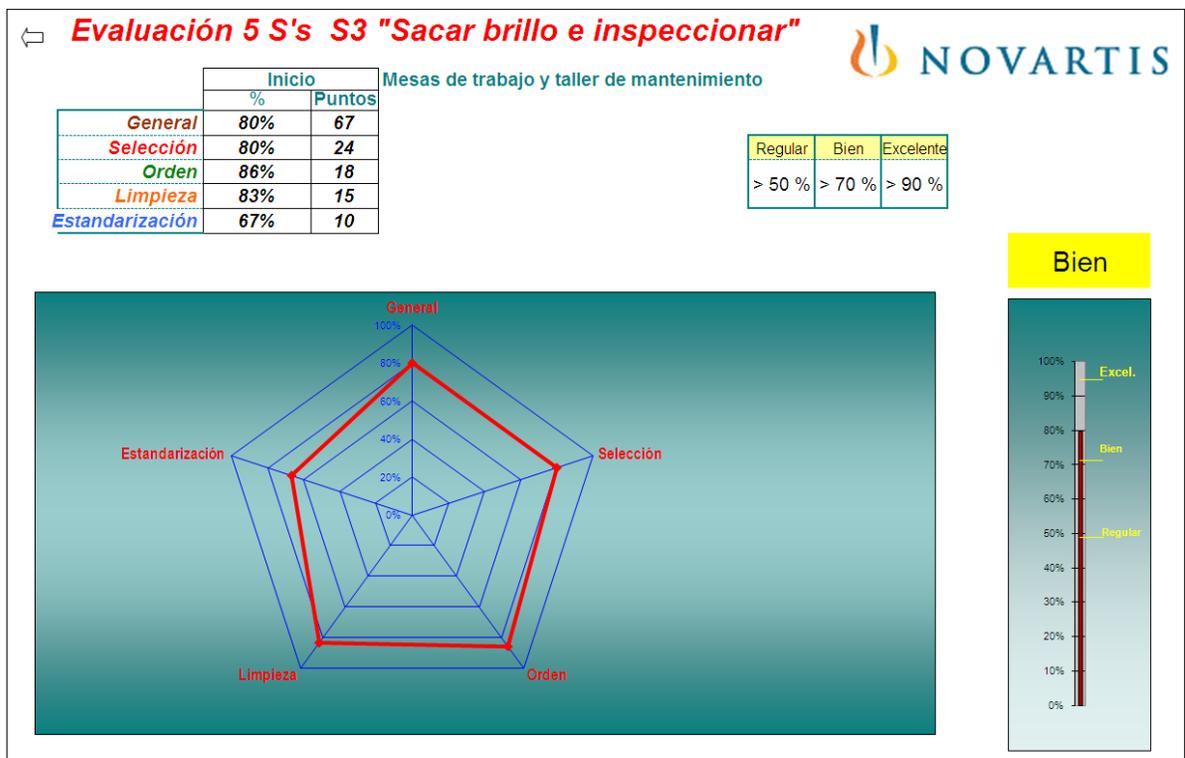


Diagrama 4.5 Mesas de trabajo y taller de mantenimiento

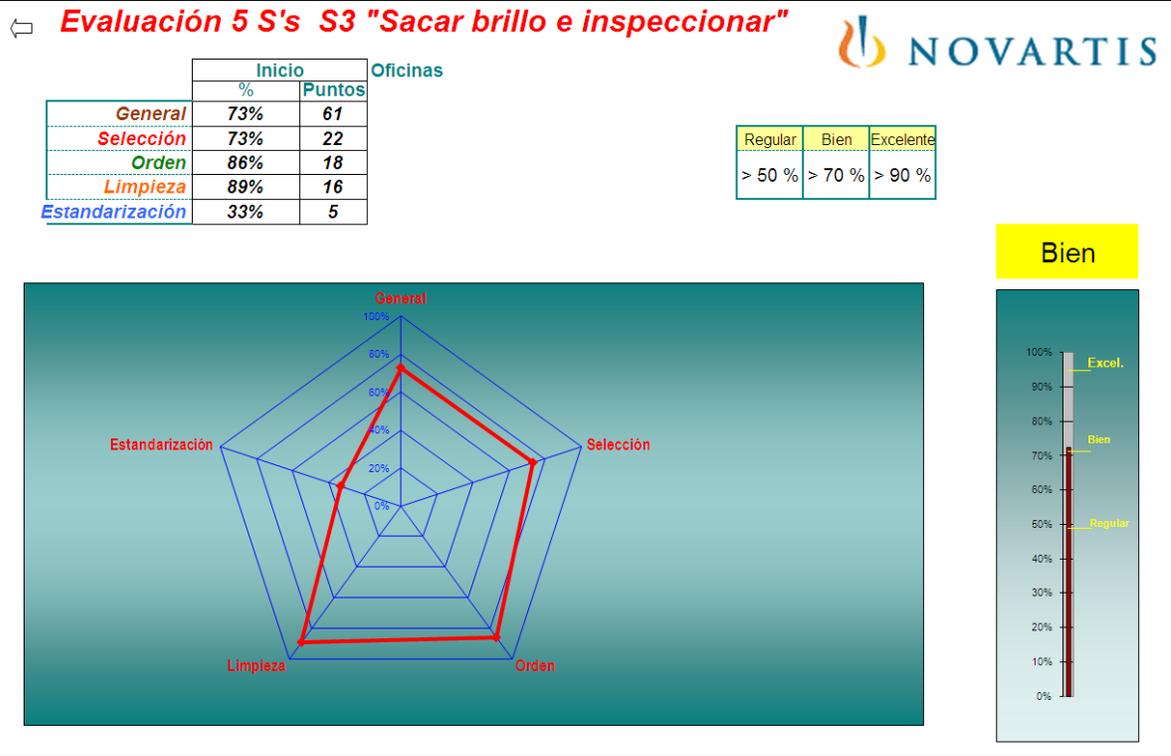


Diagrama 4.6 Oficinas

4. C Imágenes auditoria S3 por área



Imagen IV.I
Auditorias de áreas de S 3 (30 de abril de 2010)

4. D Avance de implantación

Como se puede apreciar en el siguiente diagrama el promedio en porcentaje de puntos obtenidos en la auditoría es de 79.5% siendo el área de máquinas y PTAR la que tiene mayor puntuación con el 85% y teniendo el menor avance es el área de oficinas donde hay puntos a mejorar.

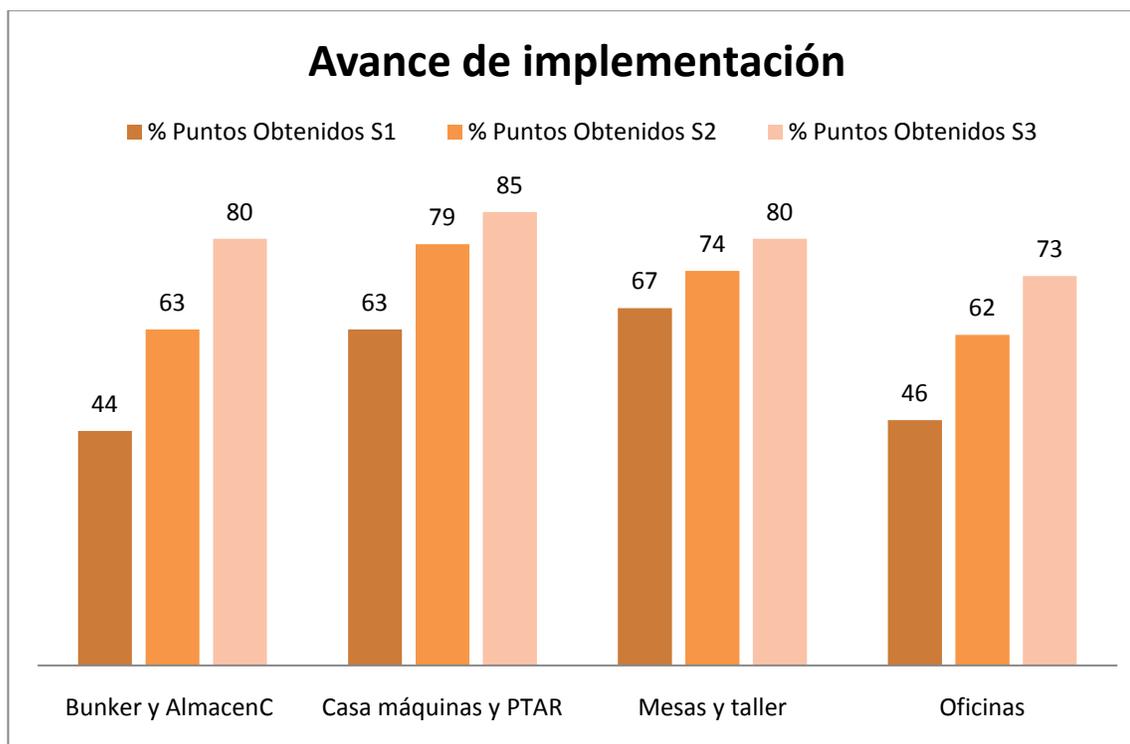


Diagrama 4.5 % Puntos Obtenidos al finalizar la implantación de S3

4. E Conclusiones

La limpieza en el área de trabajo es básica para un desempeño eficiente en las labores diarias, pues no solamente es agradable a la vista sino también previene accidentes y enfermedades. Además que es importante dar la buena presentación al clientes y más si estamos en una empresa que se dedica a los fármacos. Al principio es difícil hacernos el hábito de limpiar y quitarnos el paradigma de que la limpieza se debe de hacer por personas con rango inferior y mejor adoptar la idea que limpiar es inspeccionar.

4. F Referencias capítulo

- Rolando Alfredo Venegas Sosa, Universidad Autónoma del Noroeste
www.gestiopolis.com/recursos5/docs/

Capítulo 5 **S4 “Simplificar” y S5 “Sostener”**

5. A Introducción

Para una óptima implantación de las 5 S's es necesario establecer las reglas del juego, a fin de que la metodología no sea pasajera, sino crear una cultura en que los trabajadores se sienten relacionados con ella y la llevan a cabo día a día en sus labores.

En el siguiente capítulo abarcamos la S4 y S5, pasos finales para una correcta implantación, con la S4 “Simplificación” o “Estandarizar” como lo refieren algunos autores, que significa el mantener la limpieza en la cual se ha llevado a cabo el contexto de las 5 S's. En este capítulo la estandarización es considerada como una simple repetición de la selección, orden y limpieza con la que se ha venido trabajando en las diversas áreas; esto significa regularizar las anomalías de actividades dentro de las 5 S's, además de crear y mantener controles visuales que den vista de ello.

5. B Fundamentos S4 “Sostener”

Seiketsu nos permite mantener los logros alcanzados con la aplicación de las tres primeras S'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 es:

- Mantener el estado de limpieza alcanzado con las tres primeras S'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 y procedimiento a seguir en caso de identificar algo anormal.
- En lo posible se deben emplear fotografías de como 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 autónomo (Jishu Hozen).

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 a profundidad el equipo.
- Se evitan errores en la limpieza que puedan conducir a accidentes o riesgos laborales innecesarios.
- La dirección se compromete más en el mantenimiento de las áreas de trabajo al intervenir en la aprobación y promoción de los estándares
- 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.

Seiketsu es la etapa de conservar lo que se ha logrado aplicando estándares a la práctica de las tres primeras S's. Esta cuarta S está fuertemente relacionada con la creación de los hábitos para conservar el lugar de trabajo en perfectas condiciones.

5. C Trabajo en campo Seiketsu

Para la implantación de la S4 Seiketsu, el trabajo se baso en los siguientes tres pasos:

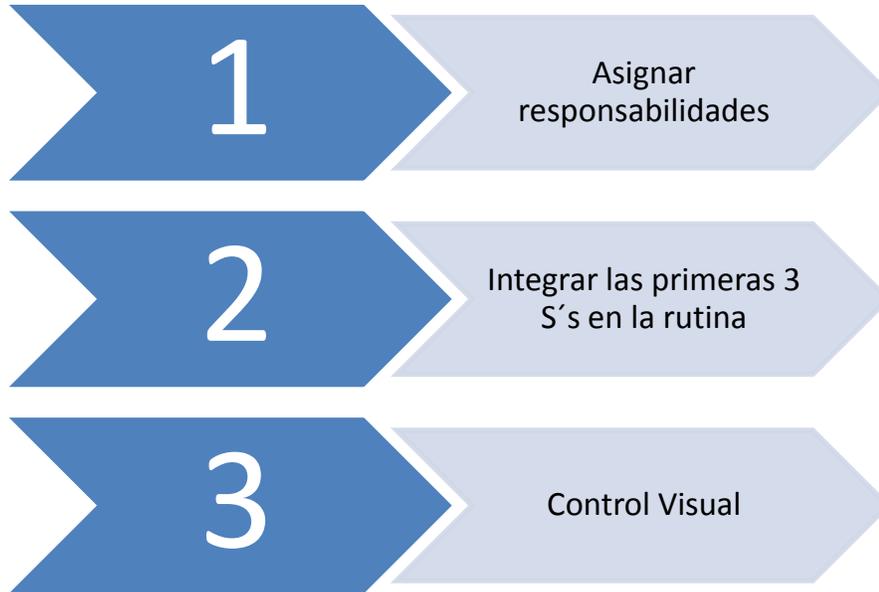


Diagrama 5.1 Diagrama de flujo de aplicación Seiketsu

5. C.1.1 Asignar responsabilidades

Para mantener las condiciones de las S's anteriores, cada operario debe conocer exactamente cuáles son sus responsabilidades sobre lo que tiene que hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo. Si no se asignan a las personas tareas claras relacionadas con sus lugares de trabajo, Seiri, Seiton y Seiso tendrán poco significado.

Deben darse instrucciones sobre las tres S's a cada persona sobre sus responsabilidades y acciones a cumplir en relación con los trabajos de limpieza y mantenimiento autónomo.

5. C.1.2 Integrar las acciones de las primeras tres S's en la rutina

El estándar de limpieza de mantenimiento autónomo facilita el seguimiento de las acciones de limpieza, lubricación y control de los elementos de ajuste y fijación. Estos estándares ofrecen toda la información necesaria para realizar el trabajo. El mantenimiento de las condiciones debe ser una parte natural de los trabajos regulares de cada día.

En caso de ser necesaria mayor información, se puede hacer referencia al manual de limpieza preparado para implantar Seiso. Es importante que antes de iniciar y al finalizar sus tareas, cada uno de los integrantes del proyecto apliquen las primeras 3 S's, solo así se integraran estos trabajos a su rutina diaria.

5. C.1.3 Control Visual

Cada día usamos nuestra mente para recordar cosas y que nuestros cinco sentidos puedan hacer un mejor trabajo, por eso la importancia en poder transformar estos sentidos estáticos en dinámicos. Es el sentido visual el más importante, pues se estima que el 60% de las actividades humanas se inician gracias al sentido de la vista; claro sin dejar de darle importancia a los demás sentidos, el sentido de la vista es el dominante.

Si se quiere que las personas en la planta siga las reglas previamente establecidas, tienes que dar las herramientas suficientes para que las reglas sean fácilmente entendidas; las personas encuentran más fácil a seguir aquellas reglas que se encuentran en guías de fácil acceso o diagramas que muestran cómo hacerlo, esta estrategia es utilizada en Seiketsu para hacer más fácil el proceso de estandarización

5. C.1.3.1 Herramientas y métodos para el control visual

Para un correcto control visual, son necesarias estrategias creativas que estimulen a los trabajadores a trabajar con las primeras tres S's.

Algunas herramientas que fueron utilizadas para la implantación de Seiketsu son:

- Etiquetas para las herramientas
- Límites pintados para cada área de trabajo y zonas de seguridad
- Etiquetas y carteles para nombrar materiales y residuos
- Señales de alerta
- Recordatorios de seguridad
- Manuales de limpieza

Además de estas herramientas se desarrolló un pizarrón que nos ayudará a saber quién es la persona que se encontraba trabajando en una cierta área, ya que como habíamos observado muchas veces los trabajadores se deslindaban de la suciedad y desorden de un área, sin saber quien había sido el responsable de ésta, con el pizarrón se crea un compromiso por parte del trabajador al momento de utilizar una máquina o cierta área de trabajo.

El pizarrón es de acrílico, estandarizado con el logotipo de Novartis y fueron colocados en áreas comunes con el fin de saber y en dado caso sancionar a las personas que no estaban respetando las primeras tres S's. En el pizarrón se coloca lo siguiente:

- Nombre del usuario
- Fechas de utilización
- Horario en el que se había utilizado el área

En seguida se muestra uno de los pizarrones utilizados en el Mantenimiento en el área de las mesas de trabajo.

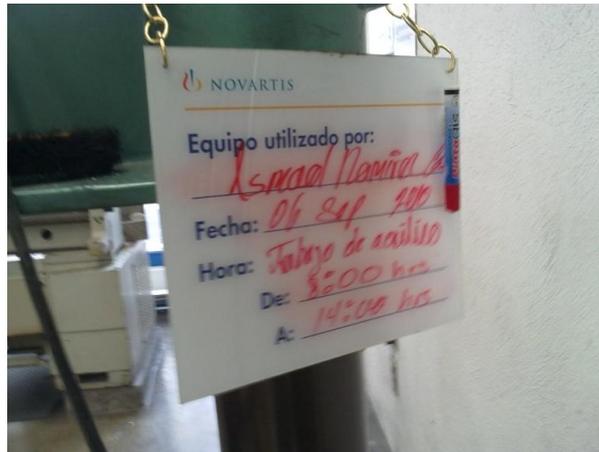


Imagen V.I

Pizarrón de actividades para las mesas de trabajo (21 de mayo de 2010)

5. D Auditoría S4 “Sostener”

Estos son los resultados para la auditoría S4:

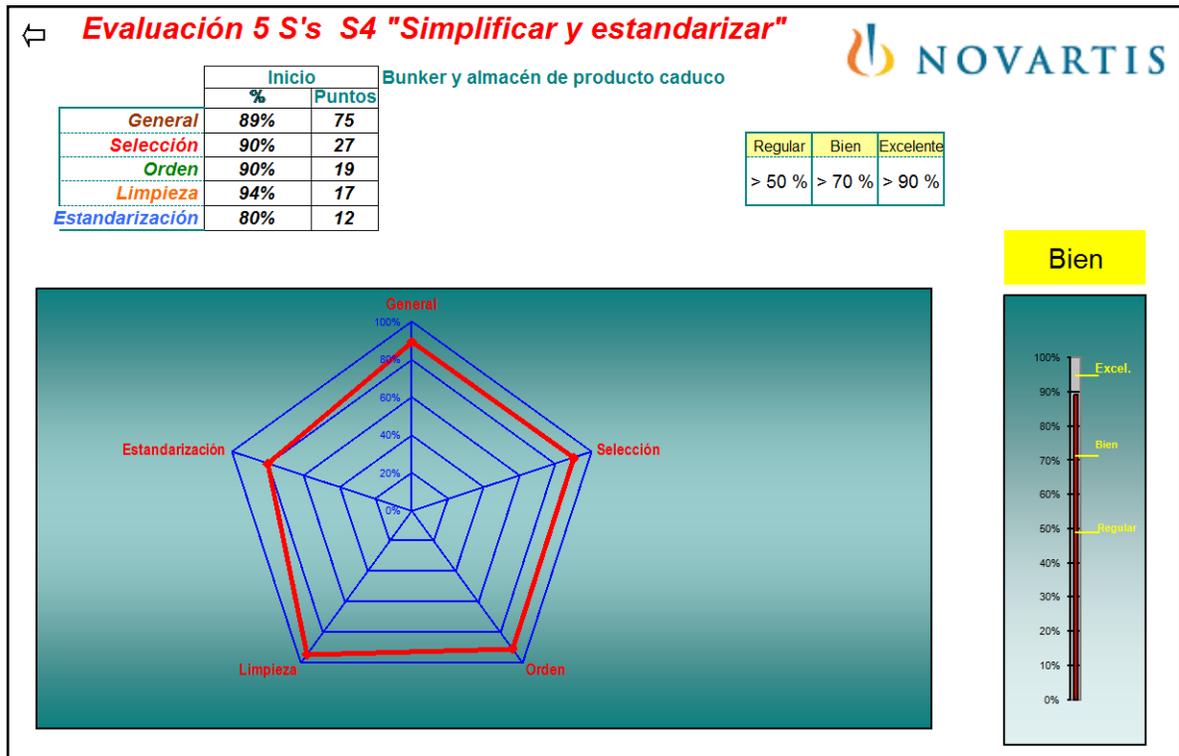


Diagrama 5.1 Búnker y almacén de producto caduco

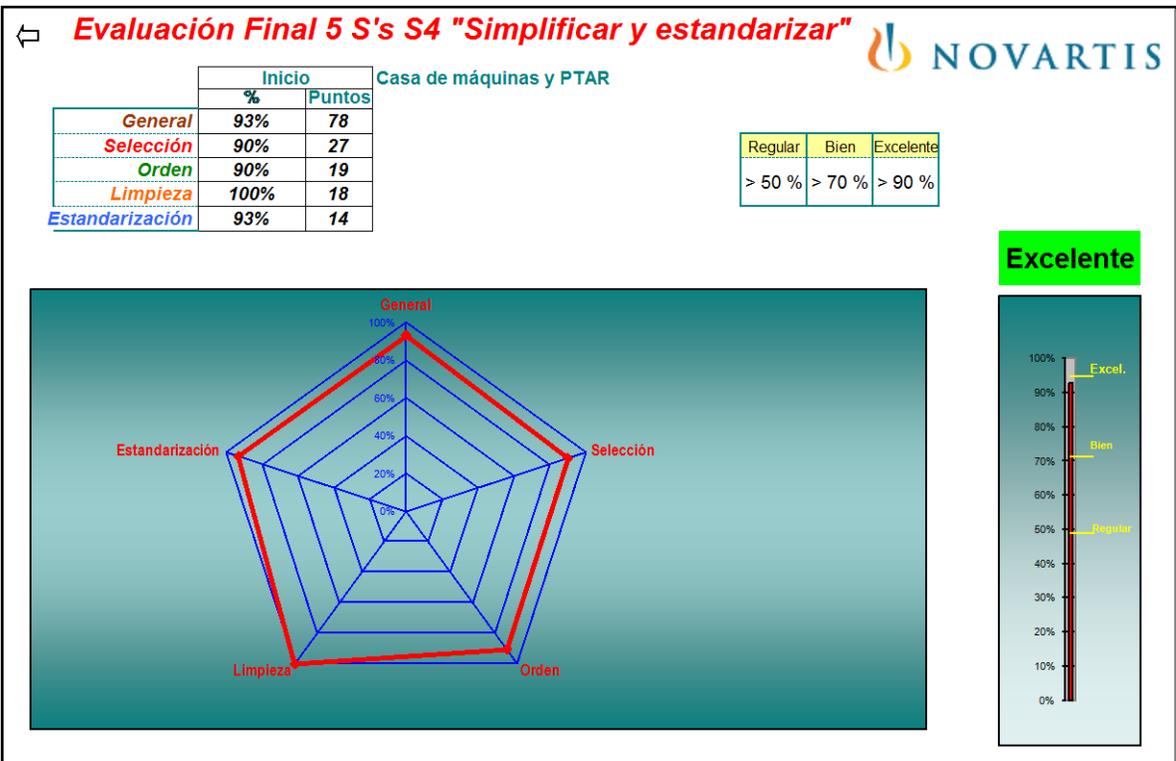


Diagrama 5.2 Casa de máquinas y PTAR

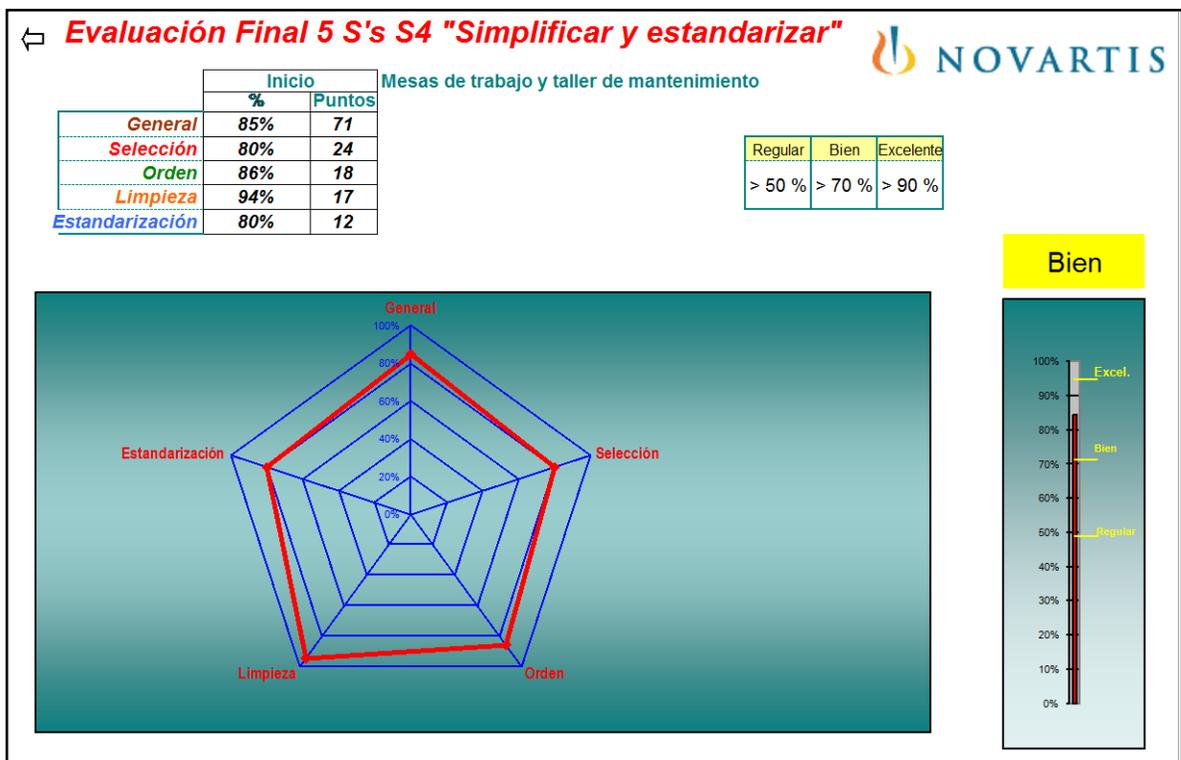


Diagrama 5.3 Mesas de trabajo y taller de mantenimiento

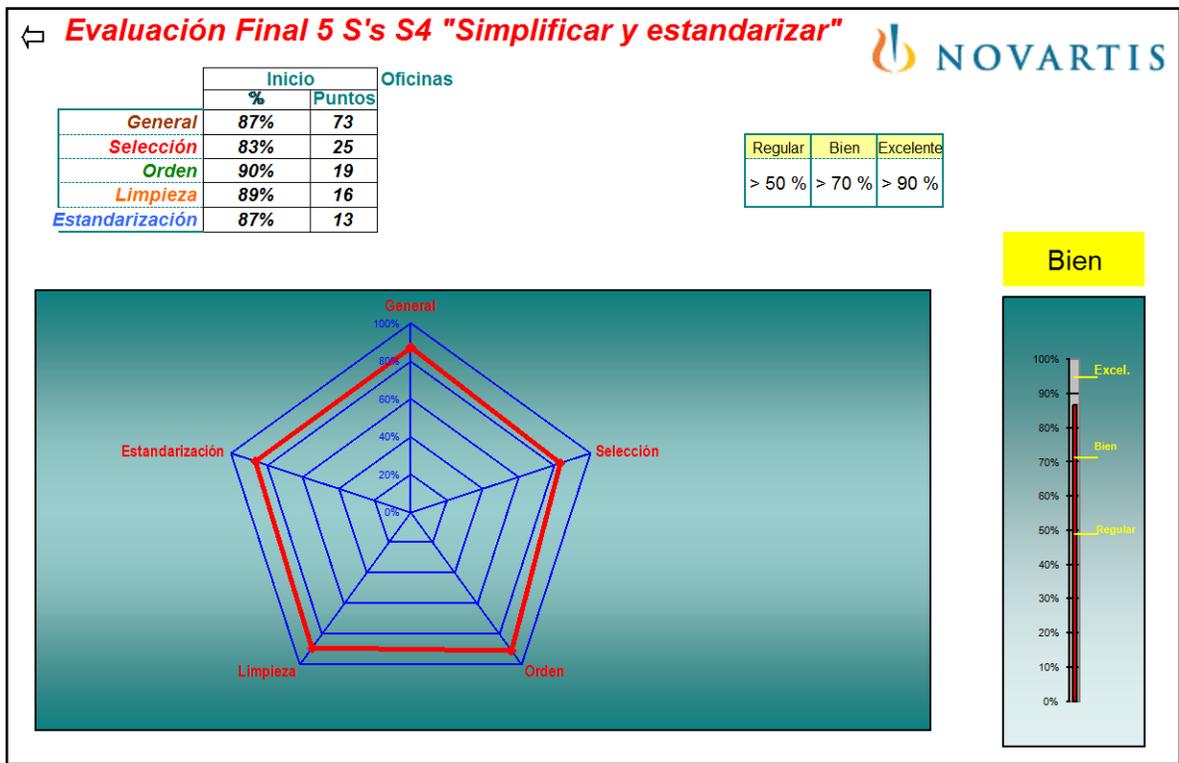


Diagrama 5.4 Oficinas

5. D.1 Imágenes auditoría S4

A continuación presentamos algunas imágenes representativas de la auditoría de S4



Imagen V.II
Auditoría S4 en diferentes áreas (28 de mayo de 2010)



Imagen V.III
Auditoria S4 en diferentes áreas (28 de mayo de 2010)

5.E Avance de implantación

En esta ocasión el promedio de avance es del 85 % en el cual es notable el avance en todas las áreas, aunque algunos conceptos a trabajar en el área de oficinas pues es la que ha obtenido menor puntos en las auditorías.

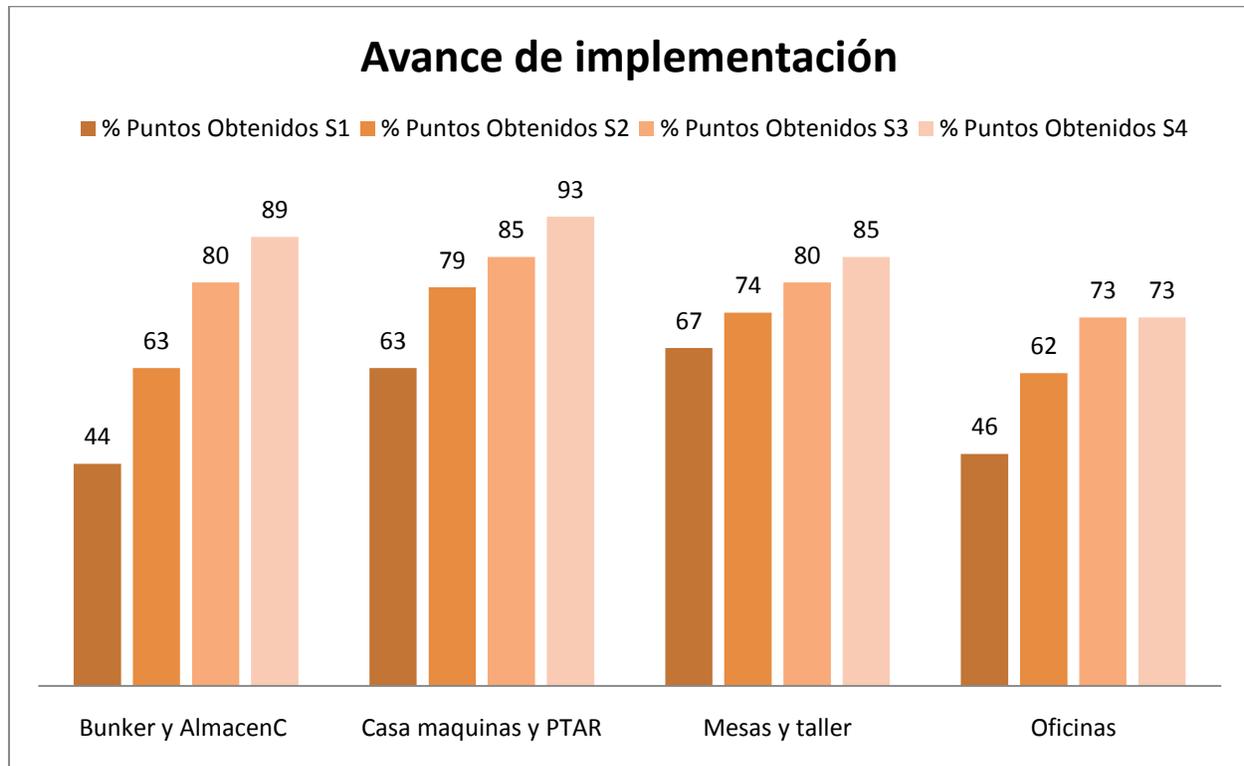


Diagrama 5.5 % Puntos Obtenidos al finalizar la implantación de S4 yS5

5. F S5 “Estandarizar”

5. F.1 Fundamentos de S5 “Sostener” (Shitsuke)

Shitsuke significa convertir en hábito el empleo y utilización de los métodos establecidos y estandarizados para la limpieza en el lugar de trabajo. Podremos obtener los beneficios alcanzados con las primeras S’s por largo tiempo si se logra crear un ambiente de respeto a las normas y estándares establecidos.

Las cuatro S’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 un desarrollo de la cultura del autocontrol dentro de la empresa. Si la dirección de la empresa estimula que cada uno de los integrantes aplique el Ciclo Deming¹⁶ en cada una de las actividades diarias, es muy seguro que la práctica del Shitsuke no tendría ninguna dificultad. Es el Shitsuke el puente entre las 5S y el concepto

¹⁶ El ciclo Deming es un procedimiento para el mejoramiento. Es una guía lógica y racional para actuar en una gran variedad de situaciones, una de las cuales es resolver problemas.

Escalante Edgardo, Seis Sigma: Metodología y técnicas, Ed Lumusa, México 2006 pág. 20.

de mejora continua. Los hábitos desarrollados se constituyen en un buen modelo para lograr que la disciplina sea un valor fundamental en la forma de realizar un trabajo.

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 auto 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 en su elaboración.
- Mejorar el respeto de su propio ser y de los demás.

5. F.2 Beneficios de aplicar Shitsuke

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

5. G Trabajo en campo S5 “Estandarizar”

La disciplina no es visible y no puede medirse a diferencia de la clasificación, Orden, limpieza y estandarización. Existe en la mente y en la voluntad de las personas y solo la conducta demuestra la presencia, sin embargo, se pueden crear condiciones que estimulen la práctica de la disciplina.

5. G.1 Visión compartida

La teoría del aprendizaje en las organizaciones (Peter Senge) sugiere que para el desarrollo de una organización 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 hacia el logro de metas comunes de prosperidad de las personas, clientes y organización. Sin esta identidad en objetivos será imposible de crear el espacio de entrega y respeto a los estándares y buenas prácticas de trabajo.

Estos procesos de creación de cultura y hábitos buenos en el trabajo se logran preferiblemente con el ejemplo. No se le puede pedir a un mecánico de mantenimiento que tenga ordenada su caja de herramienta, si el jefe tiene descuidada su mesa de trabajo y desordenada

5. G.2 Tiempo para aplicar las 5S y el compromiso multinivel al trabajar con las 5S

El trabajador requiere de practicar las 5 S's. Es frecuente que no se le asigne el tiempo por las presiones de producción y se dejen de realizar las acciones. Este tipo de comportamientos hacen perder credibilidad y los trabajadores creen que no es un programa serio y que falta el compromiso de la dirección. Se necesita tener el apoyo de la dirección para sus esfuerzos en lo que se refiere a recursos, tiempo, apoyo y reconocimiento de logros.

Para crear las condiciones que promueven o favorecen la Implantación del Shitsuke la dirección tiene las siguientes responsabilidades:

- Educar al personal sobre los principios y técnicas de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Crear un equipo promotor o líder para la implantación en toda la planta.
- Asignar el tiempo para la práctica de las 5S y mantenimiento autónomo.
- Suministrar los recursos para la implantación de las 5S.
- Motivar y participar directamente en la promoción de sus actividades.
- Evaluar el progreso y evolución de la implantación en cada área de la empresa.
- Participar en las auditorías de progresos semestrales o anuales.
- Aplicar las 5S en su trabajo.
- Enseñar con el ejemplo para evitar el cinismo.
- Demostrar su compromiso y el de la empresa para la implantación de las 5S.

El compromiso de trabajadores

- Continuar aprendiendo más sobre la implantación de las 5S.
- Asumir con entusiasmo la implantación de las 5S.
- Colaborar en su difusión del conocimiento empleando las lecciones de un punto.
- Diseñar y respetar los estándares de conservación del lugar de trabajo.
- Realizar las auditorías de rutina establecidas.
- Pedir al jefe del área el apoyo o recursos que se necesitan para implantar las 5S.
- Participar en la formulación de planes de mejora continua para eliminar problemas y defectos del equipo y áreas de trabajo.
- Participar activamente en la promoción de las 5S.¹⁷

5. H Penalizaciones

Durante las auditorías sorpresas que se realizaron, notamos que en algunas áreas no se estaba cumpliendo la metodología es por eso que se decidió implantar un sistema de penalizaciones, pues después de cuatro capacitaciones, manual de las 5S's, varias auditorías y pláticas de retroalimentación, no podíamos dar por terminado el proyecto satisfactoriamente.

Antes de aplicar las penalizaciones establecidas se establece la etapa cero, que será el tiempo en el que los trabajadores tendrán que trabajar por primera vez sin el equipo externo, es decir ellos serán responsables de sus actividades y del seguimiento de esta metodología.

Esta etapa tendrá un periodo de 15 días, es una prueba donde no habrá penalizaciones con el nuevo procedimiento de orden y limpieza que anteriormente se había presentado a todos los participantes del área.

¹⁷ Rolando Alfredo Venegas Sosa, Universidad Autónoma del Noroeste www.gestiopolis.com/recursos5/docs/

5. H.1 Cuadro de penalizaciones

Pasado los 15 días, las penalizaciones se ejecutarán como muestra el siguiente cuadro

| | |
|------------------------|---|
| 1a Penalización | En caso de encontrar desorden en algún lugar o en alguna máquina se levantará una desviación a esa persona o equipo con el formato “Reporte de desviaciones 5S’s” |
| 2a Penalización | De encontrar reincidencia en el desorden o falta de limpieza se levantara un formato nuevo de “Reporte de desviaciones 5’s” a esa persona o equipo y se le llevará con el supervisor de área. |
| 3a Penalización | De encontrar reincidencia de parte de una persona o equipo se llamará al contratista para hacerle mención del desorden que tiene la persona. |
| 4a Penalización | En caso de una cuarta reincidencia se pedirá a FMS (contratista) el cambio de esa persona. |

5. H.2 Formato de Reporte de desviación de 5S’s

Este es el formato oficial, para levantar las penalizaciones:

| | | | |
|--|------------------|---------------------------|-------------------------|
|  | | REPORTE DE DESVIACIÓN 5’s | |
| Fecha: __/__/__ | Área Involucrada | Número de Reporte | |
| Reporte desviación | | | |
| Nombre | | | |
| Personal Involucrado | | | |
| Enterado Gerente de Área | | | |
| Nombre/Fecha | | | |
| Descripción de la desviación: | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Acciones Correctivas: | | Responsable: | Fecha de Implementación |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| | | | |
| Cierre de desviación | | | |
| | | | |
| Nombre/Firma/Fecha | | Nombre/Firma/Fecha | |

Diagrama 5.6 Reporte de desviación 5 S’s

5. H.3 Levantamiento de penalizaciones

Las personas indicadas para levantar las penalizaciones son los supervisores, que constantemente estarán realizando auditorías sorpresas con el fin de darle un seguimiento a la metodología, esto adicional a la operación diaria de todas las áreas en las que podrán levantar las penalizaciones en caso de cualquier desviación de la metodología.

5. I Auditoría sorpresa

Después de la implantación de las 5S's y las auditorías de cada una de ellas, decidimos realizar una auditoría sorpresa, para confirmar el seguimiento de la metodología. Se realizó en todas las áreas y nos percatamos que el seguimiento había sido bueno con algunos puntos a mejorar.

Los puntos a mejorar encontrados en esta auditoría sorpresa son:

- Algunos objetos fuera del lugar establecido, como cajas y herramientas
- Mesas de trabajo sin el seguimiento del plan de limpieza
- Herramientas nuevas de trabajo sin señalización

5. I.1 Imágenes Auditoría Sorpresa S5



Imagen V.III
Auditoría Sorpresa en diferentes áreas (13 de julio de 2010)



Imagen V.IV

Auditoria Sorpresa en diferentes áreas (13 de julio de 2010)

5. J Conclusión del capítulo

En un principio pasando las tres primeras S's se puede pensar que el trabajo pesado ya lo hemos realizado y que las últimas 2S's serán las más sencillas pues ya tenemos todo el trabajo logrado, sin embargo es todo lo contrario, pues ahora es cuando se debe de reforzar todo lo anterior, acostumbrarnos a los cambios de hábitos, a los nuevos procesos, por ejemplo el llenado de pizarrón, tomará algo de tiempo para llenarlo, pero así cada quien se hará responsable de su desorden

5. K Referencias capítulo

- Rolando Alfredo Venegas Sosa, Universidad Autónoma del Noroeste www.gestiopolis.com/recursos5/docs/
- Escalante Edgardo, Seis Sigma: Metodología y técnicas, Ed Lumusa, México 2006 pág. 20.

Capítulo 6 Resultado y conclusiones finales

6. A Introducción

En este capítulo se presentan los resultados finales de cada área de la implantación de las 5 S's en Novartis, empezamos con la auditoria final, que es la última etapa de referencia para visualizar los resultados que se han obtenido y conocer el avance de las áreas de acuerdo a los puntajes obtenidos de las auditorias.

También presentamos los resultados finales, donde se aprecian las áreas en las que se logran mayores resultados y en las que existen áreas de oportunidades y por últimos las conclusiones de esta implantación.

6. B Diagnóstico Final

Como hemos comentado en el capítulo dos, el diagnóstico final o auditoria final, se realiza con el fin de conocer el avances que se obtuvo una vez llegado el fin del proyecto y es el punto de referencia para saber si hemos llegado a las metas establecidas en un principio.

El diagnóstico final se llevó a cabo en la tercera sesión de agosto de 2010, y como en las anteriores auditorias se utilizaron los mismos parámetros que en las anteriores. A continuación presentamos las evaluaciones por cada área:

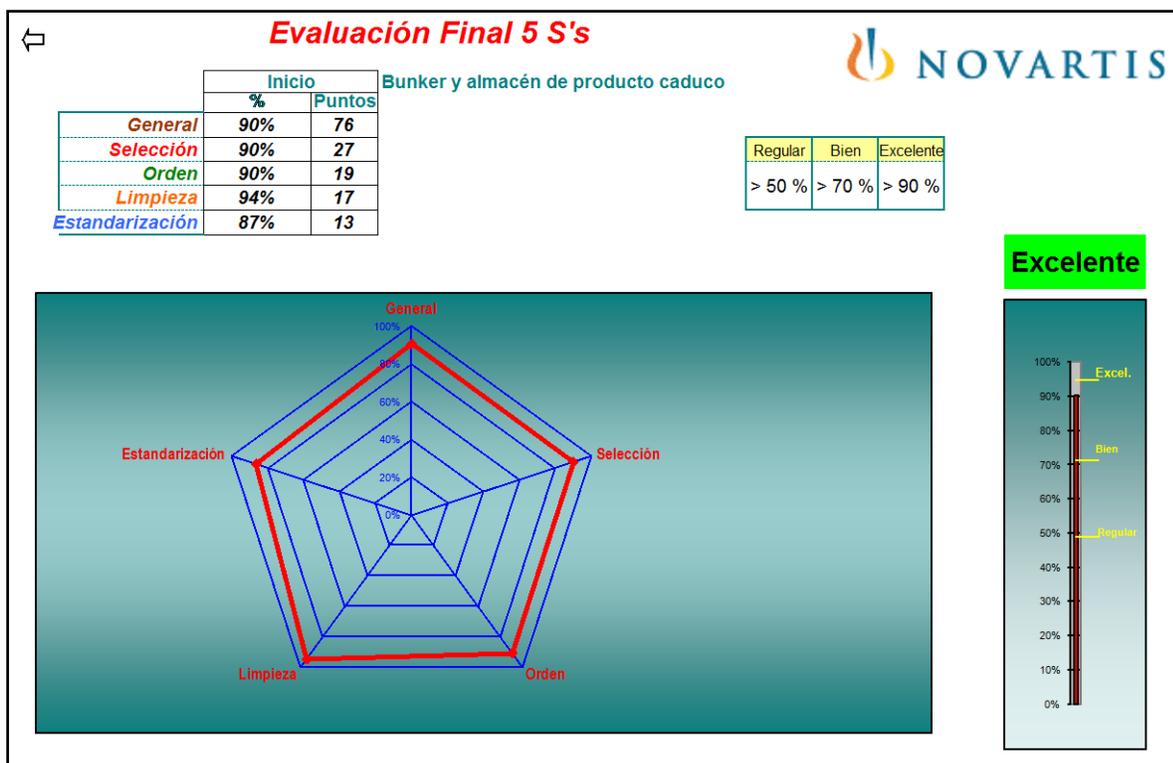


Diagrama 6.1 Evaluación Final Búnker y almacén de producto caduco

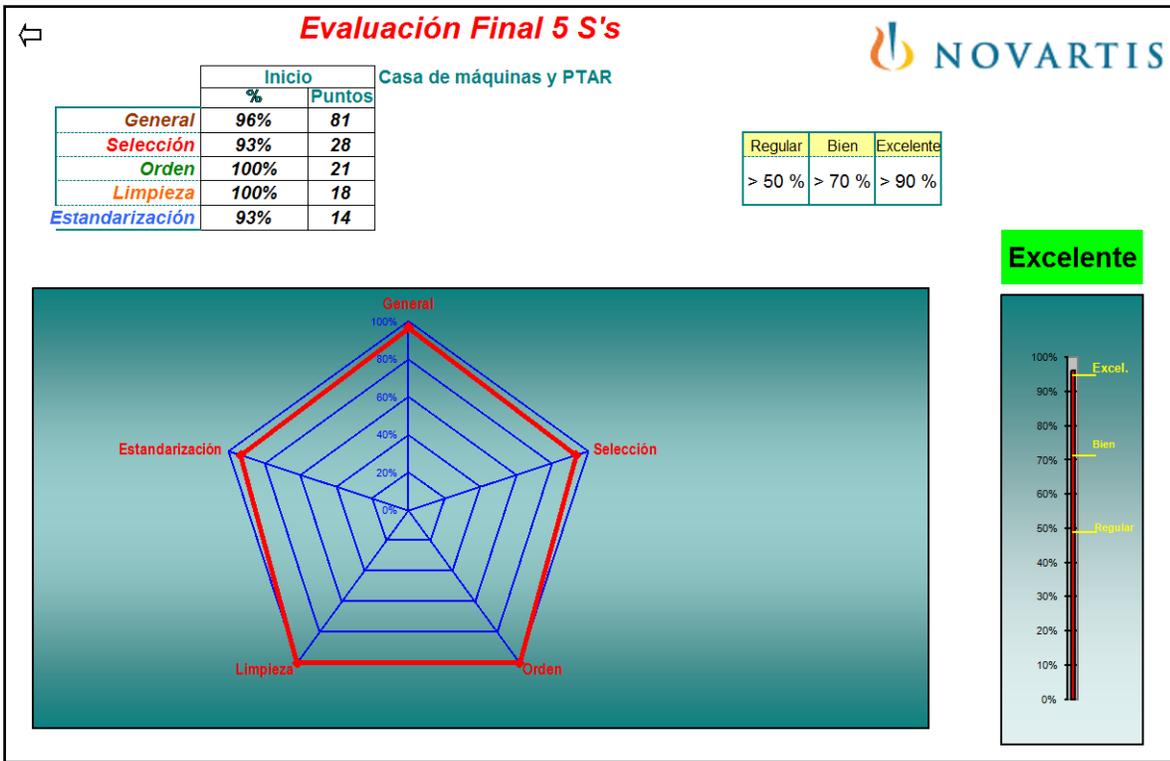


Diagrama 6.2 Evaluación Casa de máquinas y PTAR

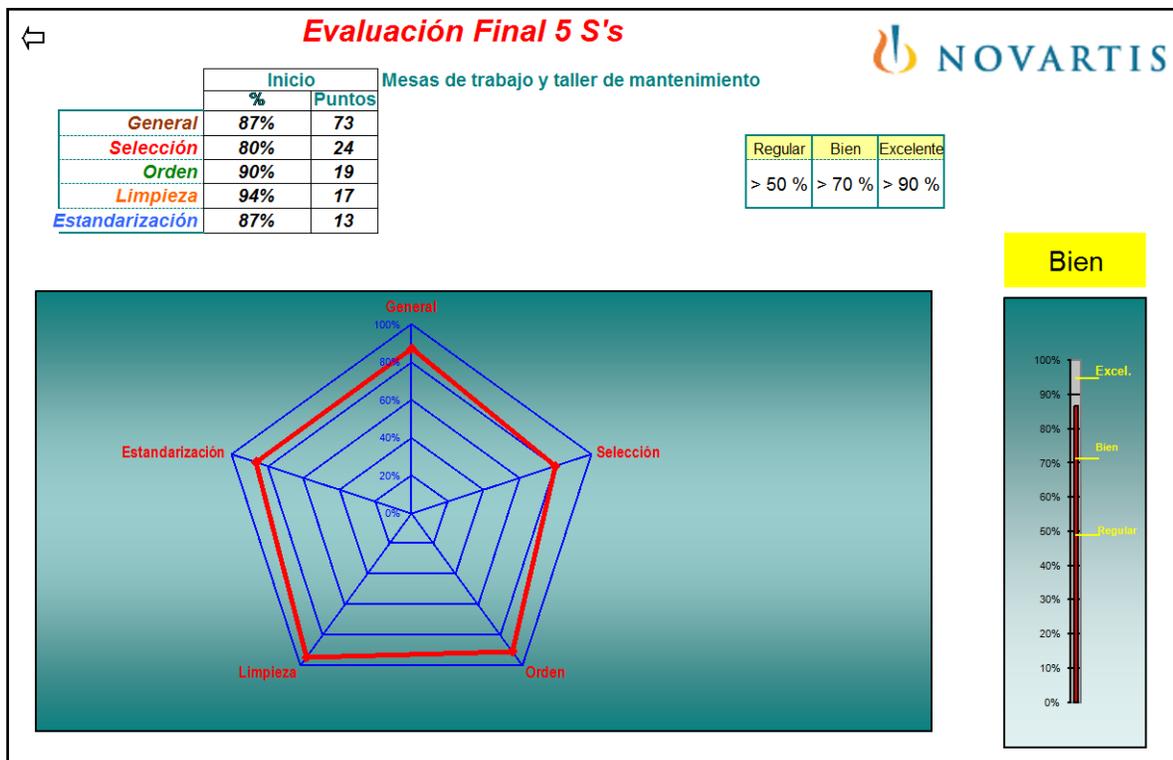


Diagrama 6.3 Mesas de trabajo y taller de mantenimiento

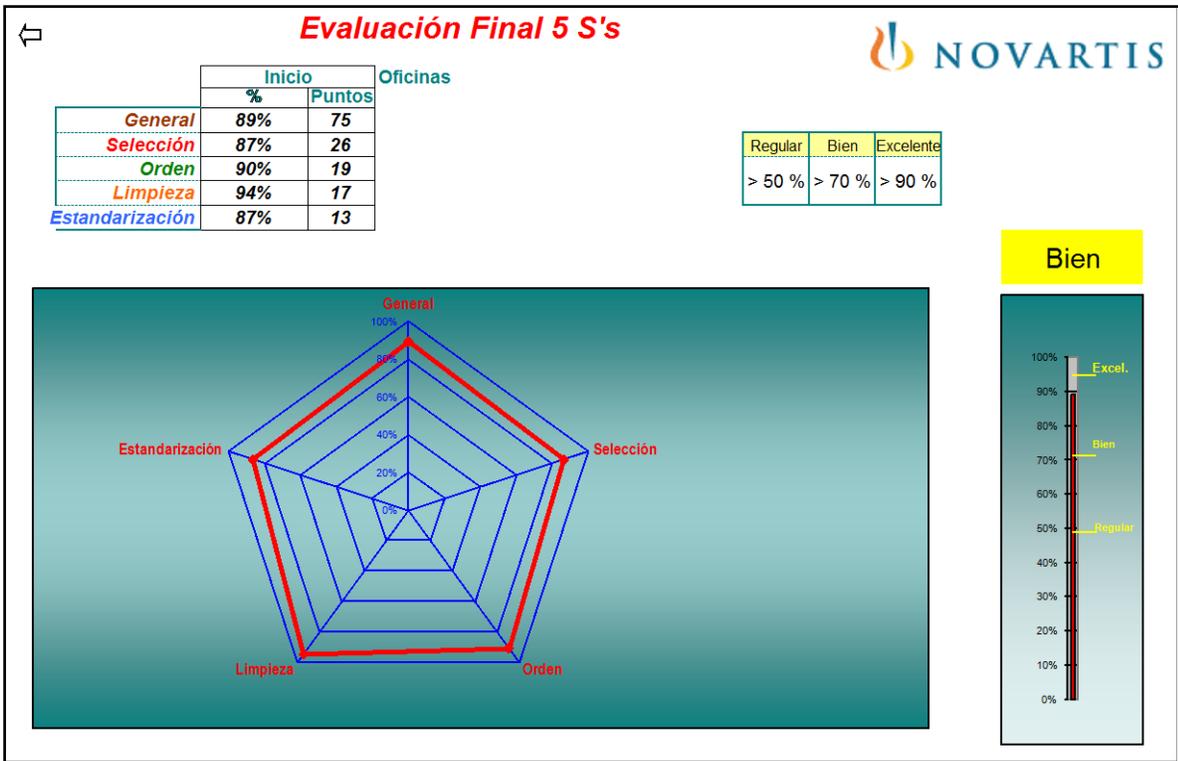


Diagrama 6.4 Oficinas

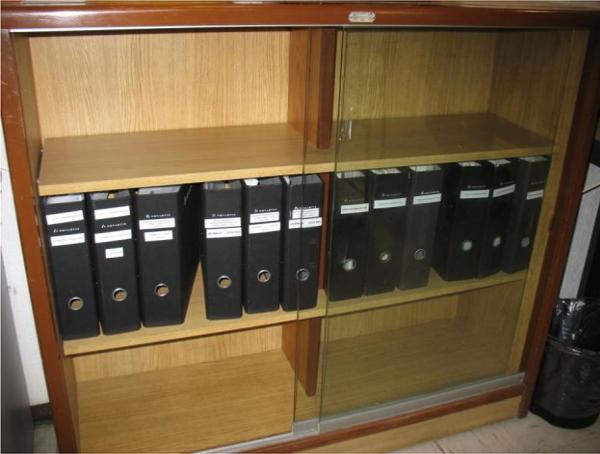


Imagen VI.I
Antes y después área de oficinas (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen VI.II

Antes y después cajones de oficinas (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen VI.III

Antes y después casa de máquinas (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen VI.IV

Antes y después mesas de trabajo (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen VI.V

Antes y después zona de residuos (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen VI.VI

Antes y después taller de mantenimiento (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen VI.VII

Antes y después taller de mantenimiento (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen VI.VIII

Antes y después almacén de taller de mantenimiento (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen V.IX

Antes y después taller de mantenimiento (28 de octubre de 2009 – 25 de junio de 2010)



Imagen V.IX

Estado final en el área de PTAR (28 de junio de 2010)

6. C Resultados Finales

Teniendo los puntajes obtenidos de la auditoria final, estos son los resultados por cada área, en donde observamos el avance que han tenido a lo largo de la implantación.

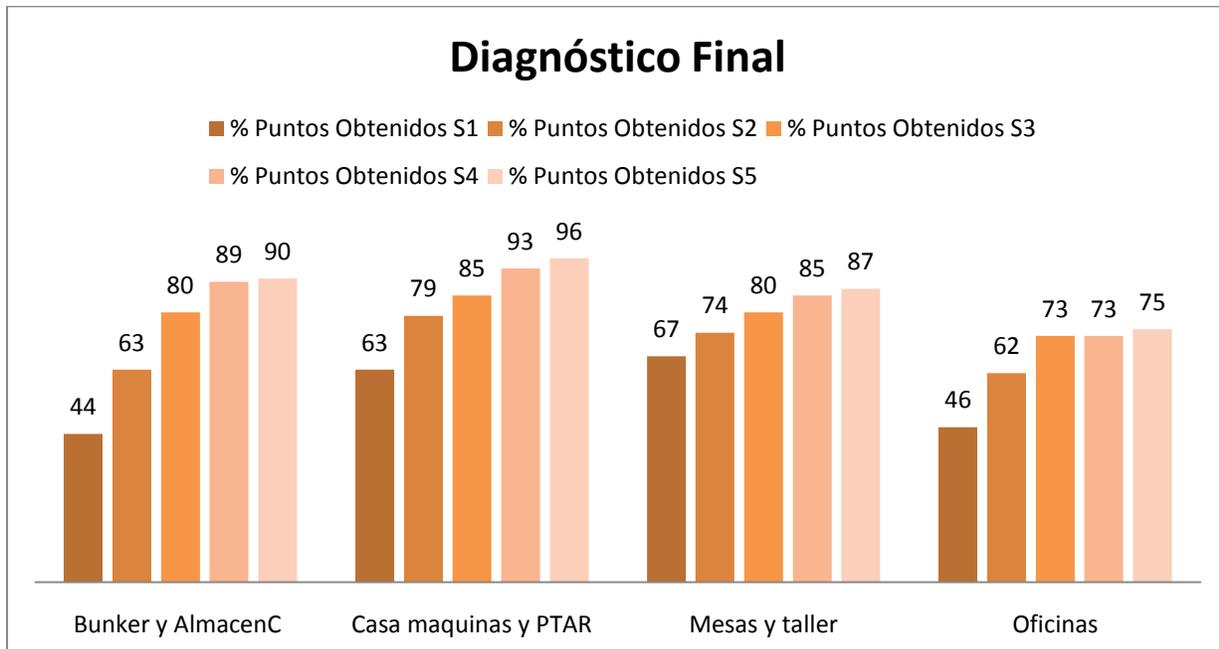


Diagrama 6.5 % Puntos Obtenidos en el diagnóstico final

Como podemos observar, el área de casa de máquinas fue la mejor con un porcentaje de 96 % (81 de 84 puntos), esta área se caracterizó por el buen trabajo en equipo, la limpieza y la continuidad de la implantación, ya que demostraron darle seguimiento a toda la metodología dentro de sus áreas de trabajo.

El área de Búnker y almacén de producto caduco, también tuvo un buen desempeño con 90 % de puntos obtenidos, aunque debido a la gran cantidad de producto que se maneja en el área de producto caduco, no se tiene aún un buen control y es por ello que no obtuvieron un mayor puntaje, además de la operación de la maquinaria lo que hace más demandante la limpieza, cabe destacar que esta área en conjunto con el área de Casa de máquinas y PTAR, obtuvieron el grado de excelencia en la auditoria final, el grado de excelencia se gana al tener un porcentaje de 90 % o más en la implantación de la metodología.

El área de mesas de trabajo y taller de mantenimiento obtiene 87 % de los puntos ya que existen herramientas que aún se deben ordenar que aún se pueda depurar y el material en tránsito que se tiene en el área impidió que se obtuvieran un mayor puntaje.

Finalmente el área de oficinas obtiene un porcentaje de 75 %, con esto se colocan como el área con el menor porcentaje de puntos obtenidos, desde un principio el equipo de supervisores que entran en esta área, no tenían el compromiso con la metodología, esto hizo que el proceso de implantación se opacará en esta área.

6. D Recomendaciones

Después de la experiencia que nos ha dejado la implantación de la metodología de las 5 S's en Novartis, presentamos las recomendaciones en las áreas de oportunidad que hemos encontrado y que aplicadas llevarán a una mejora de este programa ya sea dentro del laboratorio como en una próxima implantación.

Las recomendaciones para Novartis son:

- El equipo directivo debe de integrarse aun más en el proyecto, pues el área de oficinas es la que menor puntaje obtuvo en la auditoria final, la dirección deberá predicar con el ejemplo para que los trabajadores se sientan motivados.
- Periódicamente se deberán realizar auditorías sorpresa, para que la metodología no pierda fuerza y mas que una implantación deberá ser un modo de trabajo.
- Cuando llegue un nuevo empleado, los mismos trabajadores deberán capacitarlo y apoyarlo junto con el área de recursos humanos, para que se familiarice con la metodología fácilmente y adopte este estilo de trabajo.
- Realizar periódicamente una revisión de las herramientas y materiales con el fin de eliminar todo aquello que no es necesario o ya se encuentre caduco.

Las recomendaciones para una próxima implantación:

- Explicar detalladamente el proceso de las tarjetas rojas y la zona roja, con el fin de que esta sea una herramienta más en la implantación y no solo sea visto como una zona de desechos inutilizables.
- Inicialmente se debe comprometer al equipo directivo y así romper sus paradigmas pues gracias a ello se llevará más fácil la integración de los trabajadores a esta metodología.
- Recomendamos que los trabajadores no tengan previsto el día de la auditoría para que no tengan oportunidad de manipular sus áreas de trabajo sino que estas áreas estén organizadas conforme a la metodología.

6. E Conclusión General

Con estos resultados y evidencias, podemos concluir que se ha implantado de manera correcta la metodología de las 5 S's en Novartis dando lugar a una nueva cultura de trabajo, en las siguientes áreas:

- Búnker y almacén de producto caduco
- Casa de máquinas
- Planta de tratamiento de aguas residuales
- Mesas de trabajo
- Taller de mantenimiento
- Oficinas

Planes de Limpieza

S'3

Sacar Brillo - Limpieza

 NOVARTIS

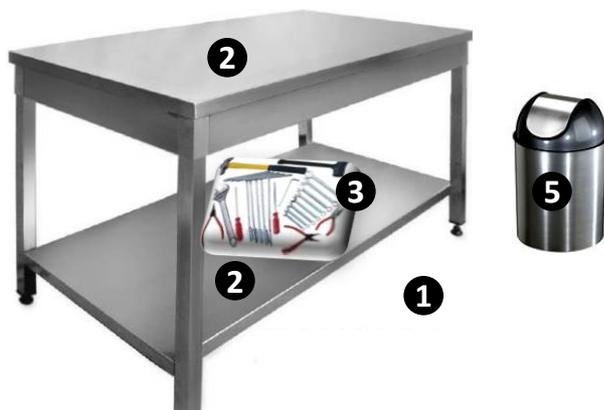
Procedimiento de limpieza para la bodega de PTAR y ROGSU



1. **Limpieza mojada (piso)**
 - Barrer con escoba y enjuague con agua
2. **Sacudir estantes**
 - Sacudir objetos de los estantes con trapo húmedo

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|---|--------------|--------|
| | Responsables de las áreas de PTAR y ROGSU | Cada 15 días | 1 |
| | | | 2 |

Procedimiento de limpieza para la oficina de PTAR



1. **Limpieza húmeda (piso)**
 - Jerga y mechudo húmedos
2. **Limpiar superficie de la mesa**
 - Limpiar la superficie de la mesa con trapo húmedo y reacomodar las cosas en su lugar.
3. **Limpiar herramientas**
 - Limpiar las herramientas, colocándolas dentro de una cubeta con hipoclorito y jabón y tallándolas con escoba, por último dejarlas escurrir.
4. **Sacudir estante**
 - Sacudir estante y los objetos del mismo con trapo húmedo y reacomodar las cosas en su lugar.
5. **Limpieza al bote de basura**
 - Extraer basura y limpiar bote con trapo

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|---|-------------------------------------|--------|
| | Personal de Servimaster | Diario | 1 |
| | Personal de Servimaster Responsable del área | Diario Diario (al final del día) | 2 |
| | Responsable del área | Cada que se utilicen | 3 |
| | Personal de Servimaster | Cada 8 días | 4 |
| | Personal de Servimaster | Diario | 5 |

Procedimiento de limpieza la oficina de ROGSU



1. **Limpieza húmeda (piso)**
 - Jerga y mechudo húmedos
2. **Limpiar superficie de la mesa**
 - Limpiar la superficie de la mesa con trapo húmedo
3. **Sacudir estante**
 - Sacudir estante y los objetos del mismo con trapo húmedo
4. **Limpieza de silla**
 - Sacudir silla y limpiar con trapo húmedo
5. **Lavado de ventanas**
 - Rociar ventana con líquido especial, con trapo húmedo tallar, enjuagar con agua y secar con trapo seco
6. **Limpieza al bote de basura**
 - Extraer basura y limpiar bote con trapo

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|-------------------------|-------------|--------|
| | Personal de Servimaster | Diario | 1 |
| | Personal de Servimaster | Diario | 2 |
| | Personal de Servimaster | Diario | 3 |
| | Personal de Servimaster | Cada 8 días | 4 |
| | Personal de Servimaster | Cada mes | 5 |
| | Personal de Servimaster | Diario | 6 |

Procedimiento de limpieza para la oficina de Casa de máquinas



1. **Limpieza húmeda (piso)**
 - Jerga y mechudo húmedos
2. **Limpiar superficie de la mesa**
 - Limpiar la superficie de la mesa con trapo húmedo
3. **Sacudir estante**
 - Sacudir estante y los objetos del mismo con trapo húmedo
4. **Limpieza de silla**
 - Sacudir silla y limpiar con trapo húmedo
5. **Lavado de ventanas**
 - Rociar ventana con líquido especial, con trapo húmedo tallar, enjuagar con agua y secar con trapo seco
6. **Limpieza al bote de basura**
 - Extraer basura y limpiar bote con trapo

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|-------------------------|-------------|--------|
| | Personal de Servimaster | Diario | 1 |
| | Personal de Servimaster | Diario | 2 |
| | Personal de Servimaster | Diario | 3 |
| | Personal de Servimaster | Cada 8 días | 4 |
| | Personal de Servimaster | Cada mes | 5 |
| | Personal de Servimaster | Diario | 6 |

Procedimiento de limpieza de Casa de máquinas



1. **Limpieza de piso**
 - Con la mopa
2. **Encerar piso**
 - Con trapeador agregando agua y cera, aplicar en el piso
3. **Pulir piso**
 - Pulir con la máquina (personal del área) y con jalador eliminar el agua (personal de Servimaster)
4. **Limpiar equipos**
 - Con la mopa y aderezo (atrapa polvo) limpiar el equipo



| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|--|--------------------|--------|
| | Personal de Servimaster | Diario | ① |
| | Personal de Servimaster | Una vez al mes | ② |
| | Personal del área Personal de Servimaster | Una vez por semana | ③ |
| | Personal del área | Cada tercer día | ④ |

Procedimiento de limpieza de Oficinas



- 1. Limpieza en seco del piso y sillas**
 - Aspirar alfombra
- 2. Limpiar superficie de la mesa**
 - Limpiar la superficie de la mesa con trapo húmedo
- 3. Sacudir estante**
 - Sacudir estante y los objetos del mismo con trapo húmedo
- 4. Lavado de ventanas**
 - Rociar ventana con líquido especial, con trapo húmedo tallar, enjuagar con agua y secar con trapo seco
- 5. Limpieza al bote de basura**
 - Extraer basura y limpiar bote con trapo

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|-------------------------|-------------|--------|
| | Personal de Servimaster | Cada 8 días | ① |
| | Personal de Servimaster | Diario | ② |
| | Personal de Servimaster | Diario | ③ |
| | Personal de Servimaster | Cada mes | ④ |
| | Personal de Servimaster | Diario | ⑤ |

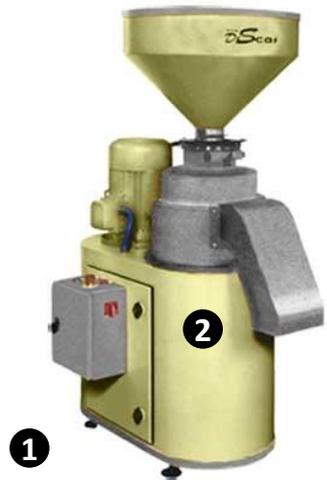
Procedimiento de limpieza de Almacén caduco



1. **Limpiar piso (seco)**
 - Barrer
2. **Limpiar piso (húmedo)**
 - Limpiar el piso con trapeador húmedo
3. **Limpiar paredes**
 - Tallar con cepillo y jabón

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|---|----------------------|-------------|--------|
| | Responsable del área | Diario | ① |
|  &  | Responsable del área | Cada 8 días | ② |
| | Responsable del área | Cada 8 días | ③ |

Procedimiento de limpieza del molino en el Almacén caduco



1. **Limpiar piso**
 - Tallar con escoba, después limpiar con jerga y jalador
2. **Limpiar molino**
 - Tallar y limpiar con trapo

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|---|----------------------|-------------|--------|
|  | Responsable del área | 8 días | 1 |
| | Responsable del área | Cada 8 días | 2 |

Procedimiento de limpieza para PTAR

Piso y escaleras

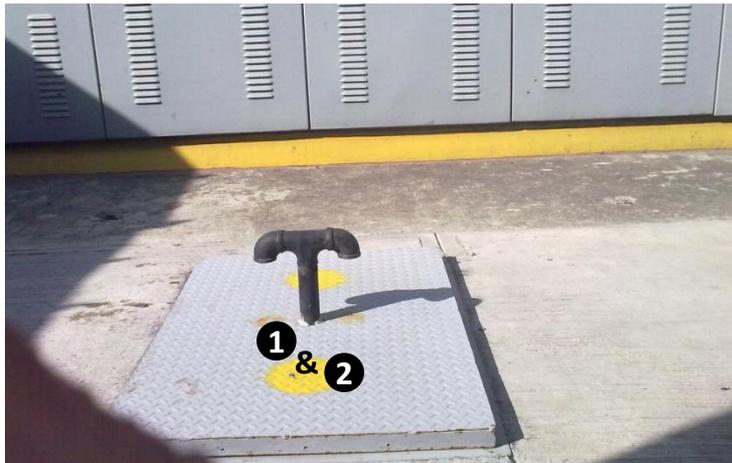


- 1. Barrer**
 - Con la escoba barrer el piso correspondiente al área externa de la PTAR
- 2. Limpieza de escaleras**
 - Tallar con escoba, utilizando agua y jabón.

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|-------------------------|-------------------|----------|
| | Personal de Servimaster | Diario | 1 |
| | Personal de Servimaster | 1 vez a la semana | 2 |

Procedimiento de limpieza para PTAR

Trampas de grasa



1. **Quitar sólidos**
 - Retirar sólidos con recogedor.
2. **Lavar trampas de grasa**
 - Tallar con mezcla de jabón, agua e hipoclorito.

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|----------------|------------------|
| | Responsable del área | Cada 3 semanas | 1 & 2 |

Recuerda utilizar:



TYVEK



Máscara



Guantes de hule



Botas de hule

Procedimiento de limpieza para PTAR

Cárcamos



1. **Quitar sólidos**
 - Retirar sólidos con recogedor.
2. **Lavar cárcamos**
 - Tallar con mezcla de jabón, agua e hipoclorito.
3. **Para disminuir olores**
 - Dejar hipoclorito 1 fin de semana

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|----------------|---------------------|
| | Responsable del área | Cada 3 semanas | 1, 2 & 3 |

Recuerda utilizar:



TYVEK



Máscara



Guantes de hule



Botas de hule

Procedimiento de limpieza para PTAR

Tanque Homogeneizador



Limpieza superficial

1. **Enjuague tanque homogeneizador**
 - Enjuagar el tanque con agua tratada.
2. **Deodorizante**
 - Agregar deodorizante

Limpieza profunda

3. **Lavar tanque homogeneizador**
 - Tallar con escoba, utilizando jabón, agua e hipoclorito.
4. **Para disminuir olores**
 - Dejar hipoclorito 1 fin de semana
 - Sacar con bomba externa

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|----------------|--------|
| | Responsable del área | Cada 8 días | 1 |
| | Responsable del área | Diario | 2 |
| | Responsable del área | Cada 3 semanas | 3 |
| | Responsable del área | Cada semana | 4 |

Para la limpieza profunda recuerda utilizar:



TYVEK



Máscara



Guantes de hule



Botas de hule

Procedimiento de limpieza para PTAR

Tanque Floculador



1. **Enjuague del tanque floculador**
 - Con manguera y agua potable.

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|-------------|--------|
| | Responsable del área | Cada 8 días | 1 |

Procedimiento de limpieza para PTAR

Tanque Coagulador



1. **Enjuague del tanque coagulador**
 - Con manguera y agua potable.

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|-------------|--------|
| | Responsable del área | Cada 8 días | 1 |

Procedimiento de limpieza para PTAR

Tanque clarificador



Purga del tanque clarificador - Se purga el tanque clarificador diariamente y los residuos se pasan al tanque de lodos.

Parte de arriba

1. Lavar tanque clarificador

- Tallar con escoba, utilizando jabón, agua e hipoclorito.

Parte de abajo

Limpieza superficial

2. Enjuague del tanque clarificador

- Con manguera y agua potable.

Limpieza profunda

3. Lavar tanque clarificador

- Tallar con escoba, utilizando jabón, agua e hipoclorito.

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|----------------|--------|
| | Responsable del área | Cada 8 días | 1 |
| | Responsable del área | Cada 8 días | 2 |
| | Responsable del área | Cada 3 semanas | 3 |

Para la limpieza profunda recuerda utilizar:



TYVEK



Máscara



Guantes de hule



Botas de hule

Procedimiento de limpieza para PTAR

Filtros de arena



1. Desapelmazar arena

- Sacar los residuos con una pala y pasarlos al tanque de lodos, después remover la arena con la pala.

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|-------------|----------|
| | Responsable del área | Cada 8 días | 1 |

Procedimiento de limpieza para PTAR

Tanque aireador



Limpieza superficial

1. Deodorizante

- Agregar deodorizante

Limpieza profunda

2. Lavar tanque aireador

- Tallar con escoba, utilizando jabón, agua e hipoclorito

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|------------|----------|
| | Responsable del área | Diario | 1 |
| | Responsable del área | Cada mes | 2 |

Para la limpieza profunda recuerda utilizar:



TYVEK



Máscara



Guantes de hule



Botas de hule

Procedimiento de limpieza para PTAR

Filtro de carbón activado



1. Sanitización del filtro de carbón activado

- Se realiza la sanitización con vapor, mismo que se deja una hora.
- Dejar enfriar el filtro por una hora.
- Por último se realiza el retrolavado, dejando pasar agua potable por el filtro.

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|------------------|--------|
| | Responsable del área | 1 vez por semana | 1 |

Procedimiento de limpieza para PTAR

Hidroneumático



1. Enjuague del Hidroneumático

- Se destapa el tanque hidroneumático y se realiza un enjuague con manguera y agua potable

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|--------------|--------|
| | Responsable del área | 1 vez al año | 1 |

Procedimiento de limpieza para PTAR

Condensador de vapor



No se realiza ningún tipo de limpieza para el condensador de vapor

Procedimiento de limpieza para PTAR

Cisternas



Limpieza superficial

1. Deodorizante

- Agregar deodorizante

Limpieza profunda

1. Lavar cisternas

- Tallar con escoba, utilizando jabón, agua e hipoclorito

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|-------------|--------|
| | Responsable del área | Diario | 1 |
| | Responsable del área | Cada semana | 2 |

Para la limpieza profunda recuerda utilizar:



Procedimiento de limpieza para PTAR

Recipiente de floculante y coagulante

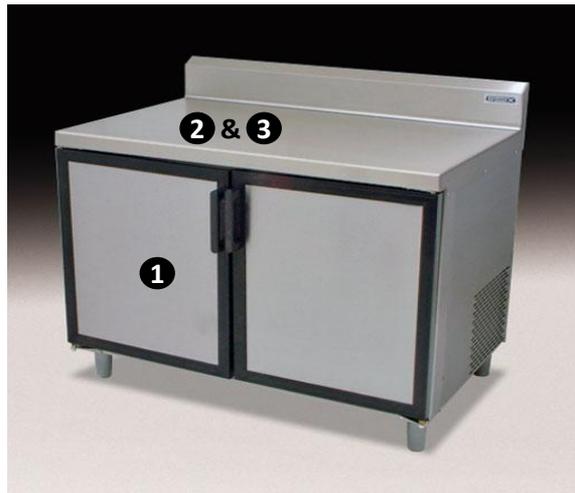


1. Lavar recipientes

- Lavar utilizando jabón, agua e hipoclorito

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------|--------------------|--------|
| | Responsable del área | Cuando lo requiere | 1 |

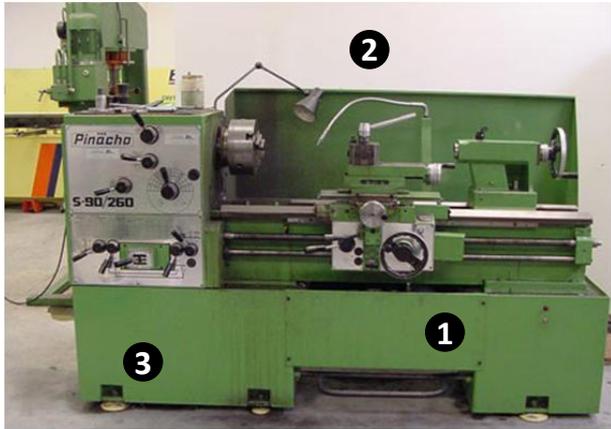
Procedimiento de limpieza de mesas de trabajo



1. **Sacudir Gavetas / Cajones**
Sacudir objetos de gavetas y cajones con trapo húmedo
2. **Desengrasar superficie de la mesa**
Desengrasar la superficie de la mesa
3. **Limpiar superficie de la mesa**
Limpiar la superficie de la mesa con trapo húmedo

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|--|--------------------------------------|------------|--------|
|  Desengrasante | Cada quien es responsable de su mesa | Semanal | 2 |
| N/A | Cada quien es responsable de su mesa | Diario | 3 |
| N/A | Cada quien es responsable de su mesa | Semanal | 1 |

Procedimiento de limpieza de máquinas



1. **Sacudir máquinas**
Sacudir máquinas con trapo húmedo
2. **Limpiar máquinas**
Limpiar la viruta de las máquinas con cepillo y recogedor
3. **Lubricar máquinas**
Lubricar máquinas con sus respectivos aceites

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|----------------------------------|--|--------|
| | El último que utilice la máquina | Cada que se utilice | 1 |
| | Por definir | Cada que se utilice | 2 |
| | Por definir | Cada tres meses (De acuerdo al plan de mantenimiento) | 3 |

Procedimiento de limpieza de mesas de trabajo



1. **Desengrasar superficie de la mesa**
Desengrasar la superficie de la mesa
2. **Limpiar superficie de la mesa**
Limpiar la superficie de la mesa con trapo húmedo

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|--|--------------------------------------|------------|----------|
|  Desengrasante | Cada quien es responsable de su mesa | Semanal | 1 |
| N/A | Cada quien es responsable de su mesa | Semanal | 2 |

Procedimiento de limpieza del taller



1. **Barrer pisos**
Barrer pisos de viruta, scrap , etc
2. **Trapear pisos**
Limpiar la viruta de las máquinas con cepillo y recogedor

| Producto de limpieza | Responsable | Frecuencia | Método |
|----------------------|--------------|------------|--------|
| | Servi master | Diario | 1 |
| | Servi master | Diario | 2 |

Referencias

- http://www.novartis.com.mx/10ybrand/NOVARTIS_WEB_2009/Soft_Templates/ACERCA_DE/Grupo_Novartis.html
- <http://www.infomipyme.com/Docs/GT/Offline/administracion/areafuncional.htm>
- Suñe Torres Albert, Manual práctico de sistemas productivos. Ed. Díaz de Santos, México 2004, pág. 88
- <http://www.monografias.com/trabajos15/mantenimiento-industrial/mantenimiento-industrial.shtml>, 06/06/2010
- Escalante Edgardo J., Seis-Sigma: Metodología y técnicas, Ed Limusa, México 2006, pág. 44.
- Feld, Lean Manufacturing, tools techniques, and how to use them, CRC press, EEUU, 2001, pág. 76 a 85
- Mendoza M. Pablo, Manual Modulo Novartis, México 2009, pág. 10
- Cooper Dominic, Improving a safety culture, a practical guide, 1 ed, EEUU, 1999, pág. 140 a 172.
- Covey Stephen, Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva, Ed Paidos Plural, Nueva York 1990, pág. 32-41.
- Fernández Díaz Fernando, Análisis y Planeamiento, Ed. Universidad a estatal a distancia, Costa Rica, 2005, pág. 44
- Rolando Alfredo Venegas Sosa, Universidad Autónoma del Noroeste www.gestiopolis.com/recursos5/docs/