



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

FACULTAD DE INGENIERÍA

“CERTIFICACIÓN SHINGO PRIZE,
PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS
APLICADOS A UNA PLANTA FARMACÉUTICA”

TESINA

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

PRESENTA:

JOSÉ DE JESÚS PÉREZ GARRIDO

DIRECTOR:

M.I. SILVINA HERNÁNDEZ GARCÍA



AÑO: 2015

Contenido

1.- MARCO DE REFERENCIA.....	3
1.1.- LA INDUSTRIA FARMACEÚTICA	3
1.2.- NOMBRE, HISTORIA Y ESTADÍSTICAS DE LA EMPRESA.....	3
1.3.- PRODUCTOS QUE SE ELABORAN EN PLANTA	5
2.- JUSTIFICACIÓN	7
3.- OBJETIVO.....	7
4.- MARCO TEÓRICO DEL PREMIO SHINGO PRIZE.....	8
4.1.- ANTECEDENTES SHINGO PRIZE	8
4.2.- EL MODELO SHINGO PARA LA EXCELENCIA OPERACIONAL.....	8
4.3.- LOS PRINCIPIOS PARA LA EXCELENCIA OPERACIONAL.....	9
4.4.- EL PROCESO TRANSFORMACIONAL SHINGO	11
4.5.- DIMENSIÓN 1: HABILITADORES CULTURALES	13
4.6.- DIMENSIÓN 2: MEJORAMIENTO CONTINUO DE LOS PROCESOS	15
4.7.- DIMENSIÓN 3: ALINEACIÓN DE LA EMPRESA	20
4.8.- DIMENSIÓN 4: RESULTADOS	23
4.9.- CRITERIOS DE VALORACIÓN Y CALIFICACIÓN	26
4.10.- PROCESO DE SOLICITUD.....	28
5.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO INICIAL DEL PROYECTO DE CERTIFICACIÓN SHINGO.....	31
5.1.- MURI, MURA Y MUDA’S	31
5.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS.....	32
5.3.- DIAGRAMA DE PROCESOS	34
5.4.- HOJAS DE REGISTRO DE TIEMPOS	35
5.5.- CUELLOS DE BOTELLA	36
5.6.- LAYOUT	37
5.7.- CONTENEDORES.....	39
6.- DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS IMPLEMENTADAS PARA LA CERTIFICACIÓN SHINGO.....	41
6.1.- SISTEMA HOSHIN KANRI.....	41
6.2.- SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DIARIA	45
6.2.1.- TABLERO HORA POR HORA.....	46
6.2.2.- CRITERIO DE ESCALAMIENTO.....	48

6.2.3.- ANDON	49
6.2.4.- TARJETAS DE ACTIVIDADES.....	53
6.3.- SISTEMA DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS	56
6.3.1.- LLUVIA DE IDEAS	57
6.3.2.- 5W+2H	57
6.3.3.- DIAGRAMA DE PESCADO O ISHIKAWA.....	57
6.3.4.- LOS 5 PORQUÉS	58
6.4.- SISTEMA DE 5´S.....	62
7.- IMPLEMENTACIÓN DE LA CULTURA A TRAVES DE TPM	65
7.1.- PASO 0.....	68
7.1.1.- Tablero de TPM	71
7.2.- PASO 1 LIMPIEZA INICIAL Y ETIQUETADO	73
7.2.1.- CAPACITACIÓN	74
7.2.2.- FOTOS DEL ANTES Y EL DESPUES	76
7.2.3.- IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES DE MÁQUINA	77
7.2.4.- GRÁFICA DE TARJETAS ABIERTAS VS CERRADAS	77
7.3.- PASO 2 ELIMINAR FUENTES DE SUCIEDAD, ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO Y PUNTOS DE SEGURIDAD	78
7.3.1.- KAIZEN PARA ELIMINAR FS, ADA´S Y PS	79
7.4.- PASO 3 ESTANDARIZAR	79
7.4.1.- GUIAS DE MANTENIMIENTO.....	81
7.4.2.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO	82
7.4.3.- PLANO DE LA MÁQUINA PARA INDICAR LIMPIEZA, INSPECCIÓN, LUBRICACIÓN Y REAPRIETE	83
7.4.4.- GRÁFICA DE MTBF Y MTTR	84
7.4.5.- EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO	85
7.5.- RESULTADOS.....	85
8.- CONCLUSION.....	87
9.- BIBLIOGRAFÍA.....	90

1.- MARCO DE REFERENCIA

1.1.- LA INDUSTRIA FARMACEÚTICA

Los medicamentos son la tecnología médica más usada para la prevención, el tratamiento y la rehabilitación de la salud, lo que convierte a la industria farmacéutica en la principal fuente de innovación en salud.

La correlación positiva entre innovación farmacéutica y las condiciones de salud de la sociedad son innegables, ya que se ha observado que la introducción de nuevos medicamentos explica 40 % del aumento promedio en la esperanza de vida observada en 15 años en 52 países, incluido México.

México es uno de los principales mercados de insumos para la salud en el mundo y la Industria Farmacéutica establecida en el país es considerada sólida y competitiva a nivel regional.

En Latinoamérica, México junto con Brasil cuentan con los mercados de medicamentos con mayor valor en la región. Así, en la industria manufacturera de acuerdo con los Censos Económicos 2009 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), en la clasificación de las 10 clases de actividad más importantes según la producción bruta total, la fabricación de preparaciones farmacéuticas es la novena actividad más importante de la economía mexicana y es la cuarta más destacada en el sector manufacturero, con una participación creciente en el PIB Manufacturero (**Figura 1**)

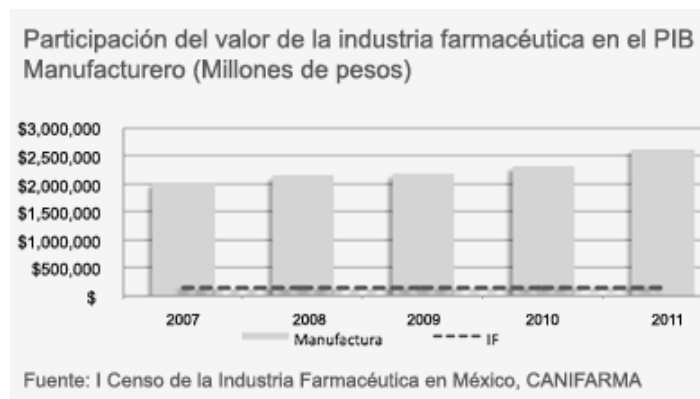


Figura 1

1.2.- NOMBRE, HISTORIA Y ESTADÍSTICAS DE LA EMPRESA

La empresa tiene como nombre LABORATORIO FARMACÉUTICO ANTIBIÓTICOS DE MÉXICO S.A DE C.V. más conocida como AMSA laboratorios. Se encuentra ubicada en calle Las Flores No 56 Col. La Candelaria, México, D.F.

Durante la última década, AMSA laboratorios ha mantenido un crecimiento sostenido en la producción, venta y comercialización de medicamentos, así como en el número de empleados, que le han permitido posicionarse como un laboratorio farmacéutico de genéricos confiable para la sociedad Mexicana.

Desde el año 2000, cuando incursiona en el mercado privado, siempre sin descuidar al sector gobierno, AMSA se ha transformado probando y consolidando diferentes estrategias que han propiciado su crecimiento, el cual se ve reflejado en el volumen de ventas que ha alcanzado año con año (*Figura 2*).

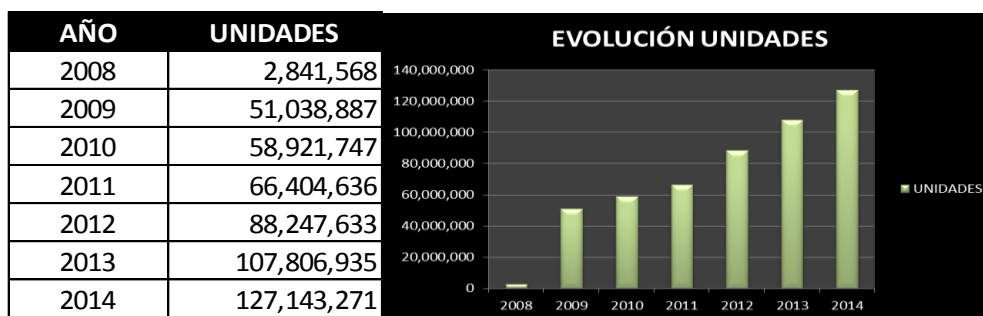


Figura 2

Este crecimiento se logra por la venta de diferentes productos en varios ramos de especialidad que incluyen: Antibióticos, Diabetes, Gastro, Cardiovascular, Dolor fiebre e inflamación, Oftálmicos, Control de peso, Especialidades, Protección solar y Rehidratación oral.

Sin embargo sólo el 16.8% de los productos que se comercializan, son producidos en las instalaciones propias de AMSA Laboratorios (*Figura 3*), el resto se tiene por encargo de maquilador.

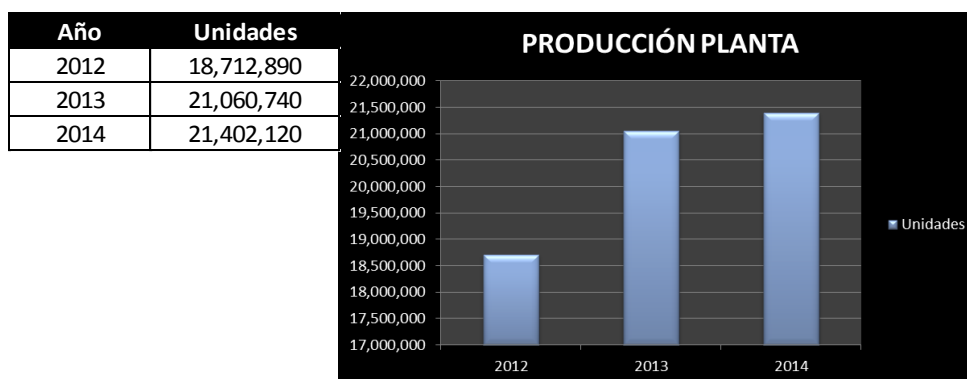


Figura 3

1.3.- PRODUCTOS QUE SE ELABORAN EN PLANTA

En la planta de Antibióticos de México se elaboran distintas formas farmacéuticas pero todas tienen como base sustancias derivadas de la penicilina de la familia de los betalactámicos, vía de administración oral. Los productos se dividen en cuatro familias; Cápsulas (**Figura 4**), Tabletas no recubiertas (**Figura 5**), Tabletas recubiertas (**Figura 6**) y Suspensiones (**Figura 7**)



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7

AMSA Laboratorios pertenece al grupo corporativo “Grupo PISA” junto con diferentes unidades de negocio dedicadas al cuidado de la salud.

Desde el año 2011 se seleccionó a PyMPSA como unidad de negocio piloto para comenzar con el modelo Shingo, trabajando durante varios años en busca de la certificación, finalmente en el año 2014 obtienen el premio de plata, así comienza la expansión de la filosofía en todas las plantas del grupo aprovechando la experiencia del primer grupo de líderes, adecuándose los diferentes sistemas a las necesidades particulares y las condiciones particulares de cada centro de trabajo.

2.- JUSTIFICACIÓN

La búsqueda de la excelencia en las organizaciones, es un paso obligado y que se vuelve cada vez más necesario conforme avanza el tiempo. Las organizaciones que comenzaron éste camino hace ya varios años, llevan una ventaja competitiva respecto a las que empiezan después. Con base en la experiencia, diferentes organizaciones pioneras trazaron su propio camino a la excelencia, los caminos han sido distintos, pero con un común denominador: se practica siempre y en todas las jerarquías para que pueda generar los resultados deseados. Las empresas farmacéuticas experimentan actualmente una competencia intensa por captar los distintos segmentos de mercado en que se especializan, brindando a aquellos que tienen mayor capacidad, menores costos y calidad total, crecimiento exponencial en ventas y por lo tanto utilidades así como prestigio para expansión de marca y por ende la supervivencia en una industria muy dinámica marcada por las fusiones, compras y en algunos casos el cierre.

El premio Shingo ofrece una serie de principios que funcionan como una guía para llegar a la excelencia - un camino trazado - y aseguran la participación de todos los miembros de la organización. Por esta razón AMSA Laboratorios comenzó la implementación de los sistemas que garanticen el cambio que necesita para obtener una diferenciación en el mercado de betalactámicos.

Para llevar a cabo la tarea de implementar los sistemas de mejora es necesario encontrar agentes de cambio que se encarguen de llevar los nuevos principios y conceptos a toda la organización, en mi posición de responsable de ingeniería industrial – área dedicada a mejorar la productividad – se me otorgó la responsabilidad y confianza para actuar como principal agente de cambio, permear los principios en todos los niveles con el apoyo de autoridad de la gerencia de planta.

3.- OBJETIVO

El objetivo del presente trabajo es exponer la creación e implementación de los sistemas propios y particulares que aseguren el cumplimiento de los lineamientos (**Tabla 1**) para aplicar al premio Shingo, obteniendo resultados positivos en distintos indicadores de productividad, comportamiento en relación a los estándares de excelencia y costo, entre otros, de manera sistémica, auto sostenida y continua.

DIMENSIÓN	• PRINCIPIOS Y LINEAMIENTOS
1.- Habilitadores culturales	<ul style="list-style-type: none">• 1.- Respetar a cada individuo• 2.- Liderar con humildad
2.- Mejoramiento Continuo de procesos	<ul style="list-style-type: none">• 3.- Enfocarse en el proceso• 4.- Adoptar una manera de pensar científica• 5.- Valores de flujo y ajuste a la demanda• 6.- Asegurar la calidad desde el origen• 7.- Buscar la perfección
3.- Alineación de La empresa	<ul style="list-style-type: none">• 8.- Crear constancia de propósito• 9.- Pensar sistémicamente
4.- Resultados	<ul style="list-style-type: none">• 10.- Crear valor para el cliente

Tabla 1

4.- MARCO TEÓRICO DEL PREMIO SHINGO PRIZE

4.1.- ANTECEDENTES SHINGO PRIZE

El Shingo Prize (Modelo & Pautas para la solicitud, Marzo 2011) fue establecido en 1988 para promover los conceptos de manufactura esbelta y para reconocer a las compañías que se esfuerzan para alcanzar un nivel de manufactura de clase mundial. El Premio Shingo a la Excelencia Operacional es una organización sin fines de lucro ubicada en la Universidad Estatal de Utah, toma su nombre en memoria del ingeniero industrial japonés Shigeo Shingo, quien se distinguió como uno de los principales expertos en el mundo en la mejora de procesos de manufactura.

En el año 2003 el consejo directivo del Shingo Prize para América del Norte decidió diseminar el mensaje LEAN y llevarlo a nivel regional aprobando que organizaciones administren el premio siguiendo los criterios del Shingo Prize en diferentes regiones y países. Es así como el 26 de abril del 2005 el Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro se convierte en la Sede de la Oficina Shingo Prize México, siendo así la primera sede que se establece fuera de Estados Unidos.

En febrero del año 2013 el Shingo Prize en México toma otro curso, dejando al Tecnológico de Monterrey para tomar como sede la oficina de LENSYS / Lean Enterprise Systems, creando la división de Lensys Training Center como el nuevo Shingo Institute Licensed Affiliate en nuestro país.

Hoy el Shingo Prize es considerado uno de los principales programas de reconocimiento y premiación a la manufactura de primer nivel.

4.2.- EL MODELO SHINGO PARA LA EXCELENCIA OPERACIONAL

El modelo Shingo se basa en el enfoque de administración Lean que enseña el Dr. Shigeo Shingo, al igual que las ideologías que comparte con Toyota y otras compañías que han alcanzado nuevos niveles de excelencia operacional. Shingo, un asesor de administración e ingeniero de profesión, reconoció filosofías de administración vitales y las compartió por medio de sus muchos libros. Sus enseñanzas describen tres niveles de mejoramiento de negocios, los cuales se han convertido en un proceso de transformación compuesto de principios, sistemas y herramientas. Shingo captó el concepto de que la verdadera innovación no se logra por medio de una imitación superficial ni por medio del uso aleatorio o aislado de técnicas, herramientas y sistemas (“el cómo se hace”), sino que se requiere el “por qué se hace”-por ejemplo; un entendimiento de principios subyacentes. El modelo Shingo contesta algunas de las preguntas más perplejas de hoy en día:

- ¿Por qué los métodos de mejoramiento tradicionales no rinden los beneficios que esperamos?
- ¿Cómo podemos abordar la transformación de nuestra organización?
- ¿Cuál es la conexión entre Lean, Six Sigma, Theory of Constraints, y otros modelos de mejoramiento?
- Nos hemos estancado en nuestra búsqueda de la excelencia, ¿Cómo reanudar nuestros esfuerzos?

El modelo Shingo se compone de dos elementos: la casa y el diamante. La casa (**Figura 8**) delinea los principios de excelencia operacional y el poder que trae el balancear los esfuerzos a través de todas las dimensiones.

El diamante (**Figura 9**) representa el proceso de transformación para implementar los principios de excelencia operacional en la cultura de la organización. El modelo Shingo es un modelo fuerte que caracteriza las conexiones entre Six Sigma, TQM, TPS, JIT, y Lean. Ha sido diseñado como un punto de partida para ayudar a la gerencia a identificar dónde se encuentra su compañía en la jornada hacia la excelencia operacional, y para valorar la amplitud y el alcance de la transformación dentro de la organización.

La meta final al proseguir el modelo es claro: una transformación cultural por medio de la integración de principios de excelencia operacional a través de toda la empresa y de sus corrientes de valores para crear un panorama completamente sistémico que conlleve a un logro constante de resultados: desarrollo de productos/servicios, atención al cliente, operaciones, suministro y procesos de apoyo a la administración

4.3.- LOS PRINCIPIOS PARA LA EXCELENCIA OPERACIONAL

El modelo Shingo logra este objetivo al identificar y enfocarse en principios que son universales, manifiestos y perdurables.



Figura 8

Estos principios se categorizan en cuatro dimensiones:

Habilitadores culturales, Mejoramiento continuo de procesos, alineación de la empresa y resultados, a lo que deben conllevar todas las transformaciones. Las dimensiones recubren cuatro principios centrales para los negocios – desarrollo de productos/servicios, atención al cliente, operaciones, suministro – y una variedad de procesos de apoyo a la administración. El gráfico circular al centro de la casa representa todos los procesos de apoyo al negocio y a la administración dentro de la organización.

Los 10 principios guía de excelencia operacional han sido recopilados por varias de las mejores organizaciones del mundo como la base de su filosofía de excelencia operacional. Estos principios se han extraído por medio de un estudio de la historia de los últimos 100 años, y de las observaciones de líderes exitosos del proceso de transformación. Una de las claves para su implementación es el balance de todos estos principios, en lugar de escoger tan sólo uno o dos con un enfoque estrecho. La genialidad de “La manera de Toyota” ha sido su habilidad de juntar un juego completo de herramientas y conceptos que encajen con sus principios guía y su propensión a un mejoramiento continuo que mejore constantemente ese encaje. La tendencia a desarmar estas herramientas y conceptos para formar Six Sigma, TQM, TPM, JIT, etc., ha resultado en un intento aleatorio con un enfoque en herramientas a fin de copiar, pero con un entendimiento tardío de lo que realmente se necesita para llegar, verdaderamente, a lograr la excelencia operacional. La otra clave es la de asegurar que cada aspecto del negocio, incluyendo los sistemas, estructuras y medidas, se inspeccione para asegurar su coherencia con estos principios guía.

En general, los principios guía son muy elevados y algo abstractos. Sin embargo se conocen y entienden entre los líderes más exitosos de la excelencia operacional a quienes los practican. Se han aprendido a través de años de experiencia y reflexión cuidadosa. Los principios de apoyo son un poco más prácticos, y se pueden aprender y entender más rápidamente. Son parte de los materiales de construcción para los principios guía.

Las dimensiones son el resultado de “pensar categóricamente en cuanto a los principios”. Es claro que las cuatro dimensiones requieren un enfoque para poder lograr la excelencia. De la misma manera que necesitamos comprender los objetos en tres dimensiones para poder realmente apreciar todas sus características; la excelencia operacional necesita ser vista en estas cuatro dimensiones para poder entenderla plenamente.

4.4.- EL PROCESO TRANSFORMACIONAL SHINGO

Enfoque individual

Un líder que se basa en principios es uno que primeramente tiene esos principios profundamente arraigados en su propia vida y vive de forma congruente con ellos. Después de hacer que los principios sean centrales en la filosofía de uno mismo, entonces puede un líder liderar a otros con integridad. A esta dedicación de ejemplificar personalmente los principios antes de liderar a otros con ellos, se le llama enfoque individual.

Enfoque organizacional

La organización que haya diseñado y alineado los sistemas, estructuras y herramientas para el mejoramiento; enseñará, reforzará y creará fidelidad a los principios. A través del tiempo y con un reforzamiento continuo, los principios se incrustan profundamente en las mentes y los corazones de las personas; llegan a ser la base de una nueva cultura.



Figura 9

Al centro del diamante (**Figura 9**) se encuentra la cultura en sí de la organización, la cual es la suma de los comportamientos predominantes en la organización, los cuales se basan en lo que las personas creen que es la manera apropiada y aceptada de trabajar. La finalidad de una valoración para el premio Shingo es el de evaluar el grado en el cual la cultura está alineada con los principios de excelencia operacional. En realidad, una cultura organizacional se desarrolla a través de un largo período de tiempo y es reforzada por los sistemas, estructuras y procesos prevalentes.

Una vez que un líder individual adopte los principios, las preguntas más imperiosas son: “¿cómo puedo forjar dentro de cada empleado en mi organización la dedicación a los mismos principios, y como alinear los comportamientos individuales de tal manera que pueda cambiar permanentemente la cultura de la organización? ¿Cómo es que puedo hacer que cada persona sea un líder que se base en principios?”

Cambie los sistemas, estructuras y procesos-sistemas y herramientas. Todos sabemos por experiencia personal que el cambiar los valores de las personas resulta de lo más difícil. Los valores impulsan el comportamiento, y los valores que no estén fundados en principios, impulsan un comportamiento inapropiado. El comportamiento inapropiado resulta en una cultura organizacional disfuncional y que no produce. Para poder alinear los valores tan diversos de toda una organización para que se centren en principios, requiere de un proceso sistémico deliberado y continuo.

El modelo sugiere un enfoque sistémico.

1. Experimentar con el principio: Uno de los principios de la excelencia operacional es la manera de pensar científicamente, lo cual intenta fomentar una cultura de experimentación y aprendizaje profundo. Las personas deben poder poner a prueba cada uno de los principios albergados por el líder que se rige por ellos. Sólo una vez que las personas pueden ver por sí mismas la relación causa-efecto de los resultados relativos al principio, es que pueden llegar a entender a conciencia el valor que el principio tiene para ellos personalmente. El repetir varias veces el ciclo de aprendizaje por medio de la experimentación, les da a las personas una experiencia personal con el principio y los empodera para poder juzgar personalmente en cuanto a lo correcto o incorrecto del principio.
2. Alinear sistemas: Dentro de un contexto organizacional, el negocio, la administración y los sistemas de trabajo de la compañía se deben diseñar cuidadosamente para poder reforzar el principio a adoptar, los principios alinean el desarrollo de sistemas y los sistemas impulsan el comportamiento congruente con el principio.
3. Seleccionar las herramientas apropiadas: Durante décadas, las organizaciones han estado presentando nuevas herramientas o métodos con la finalidad de impulsar un mejoramiento. Desafortunadamente, el aprender “cómo” algo se hace sin aprender y “por qué” se hace, puede conllevar al mal uso, abuso y posiblemente a la distorsión del concepto. Las herramientas se deben seleccionar para apoyar los sistemas, y no al revés.

4. Lograr resultados: entre más se refuerce la aplicación del principio por medio del resultado, el principio eventualmente empoderará al empleado para actuar independientemente de una manera que se alineó poderosamente con la intención de los líderes.

La experiencia nos ha enseñado que existen roles claramente definidos dentro de una transformación. Los líderes superiores necesitan pasar gran parte de su tiempo entendiendo, alineando y comunicando los principios con sus valores correspondientes. Deben definir cuidadosamente los comportamientos que se esperan y se desean en la organización al igual que pensar detenidamente en cuanto a la cultura por la cual son responsables. Los comportamientos apropiados son la prueba de que los principios y valores se han entendido claramente y de que los individuos dentro de la organización los han adoptado.

Los directivos deben pasar una parte significativa de su tiempo definiendo, administrando y mejorando los sistemas de medidas que impulsarán la cultura deseada a través de la organización.

Finalmente, cada persona dentro de la organización necesita estar aplicando activamente las herramientas para el mejoramiento continuo dentro del alcance de su trabajo rutinario – cada persona, diariamente.

4.5.- DIMENSIÓN 1: HABILITADORES CULTURALES

Los habilitadores culturales hacen posible que las personas dentro de la organización estén involucradas durante el proceso de transformación, que progresen en su entendimiento y que finalmente creen una cultura de excelencia operacional.

Principio—Respetar a cada individuo

El respeto es un principio que habilita el desarrollo de las personas y crea un ambiente para que los colegas una vez empoderados, mejoren el proceso que ya es “de ellos”. Este principio se menciona en el contexto de “cada individuo” en lugar del de “las personas” en grupo. El respeto debe llegar a ser algo que se siente profundamente dentro de cada persona en la organización. Es algo que se debe reflejar a nivel individual porque al fin y al cabo son los individuos quienes impulsan el mejoramiento continuo dentro de la organización.

El respeto por cada individuo naturalmente incluye el respeto por los individuos que representan a los clientes, proveedores, la comunidad y la sociedad en general. Los individuos se sienten infundidos de vigor cuando se les demuestra este tipo de respeto. Es importante notar que el respeto es tan sólo

un lema a menos que el liderazgo tome en serio su responsabilidad de proteger tanto el ambiente como la salud y la seguridad de todos los interesados en la organización.

Principio – Liderar con humildad

Uno de los rasgos comunes dentro de los estudiantes del método Lean es un sentido de unidad. La unidad es un principio habilitante que precede al aprendizaje y al mejoramiento. La disponibilidad de un líder de buscar retroalimentación, escuchar cuidadosamente y de continuamente aprender, crea un ambiente donde los socios se sienten respetados y vigorizados, y darán libremente de sus habilidades creativas. También existe la necesidad de tener humildad por parte de todos los miembros de la organización. Las ideas pueden fluir de cualquier fuente. Las personas pueden aprender algo nuevo de quien sea. Las mejoras tan sólo son posibles cuando las personas están dispuestas a abandonar el sentimiento de propiedad, parcialidad y prejuicio durante su búsqueda de una manera mejor de hacer las cosas.

PRINCIPIO DE APOYO – CULTIVAR RELACIONES A LARGO PLAZO

Los principios de respeto y dignidad nos llevan al reconocimiento de la importancia y el poder de la gente y las relaciones. Las personas son una parte esencial de cada corriente de valores, proceso y sistema. El principio de cultivar relaciones perdurables automáticamente fomenta la perspectiva de que las personas y los socios son valiosos. Esto cambia completamente la dinámica de las relaciones y es más congruente con los principios de respeto y dignidad. Bajo esta perspectiva, las relaciones a largo plazo se deberían reflejar en décadas en vez de años.

PRINCIPIO DE APOYO – DESARROLLAR A LAS PERSONAS

El desarrollo de las personas ha emergido como un poderoso e importante principio habilitante cultural. La cultura apropiada para la excelencia operacional la dicta el respeto por cada individuo y por lo tanto incluye educación, capacitación y entrenamiento. El desarrollo de las personas va mano a mano con el fin de desarrollar una cultura en la cual los principios de excelencia operacional se puedan enseñar y practicar. Por medio del desarrollo de las personas, la organización crea los “nuevos científicos” que impulsarán el mejoramiento continuo futuro.

PRINCIPIO DE APOYO – EMPODERAR & INVOLUCRAR A TODOS

El empoderamiento y la participación aseguran que la organización esté aprovechando plenamente la base de conocimientos que ha creado a través del desarrollo de personas. Ya que él “hacer” es una forma de aprendizaje; a medida que los empleados lleven a cabo proyectos de mejoramiento

aprenderán más a fondo en cuanto al valor y la aplicación de conceptos, de esa manera, cimentando aún más, la filosofía dentro de la cultura de la organización. Sin el empoderamiento y la participación, el valor de las inversiones en entrenamientos se limita. Cuando los esfuerzos de mejoramiento se limitan a la gerencia y algunos miembros clave del personal, se limitan las oportunidades de mejoramiento para la organización.

PRINCIPIO DE APOYO – ASEGURAR UN AMBIENTE SEGURO

No hay mejor medida para el respeto hacia el individuo que el crear un ambiente de trabajo que promueva tanto la salud y seguridad de los empleados como la protección del medio ambiente y la comunidad. Los sistemas ambientales y de seguridad personifican un cometido filosófico y cultural que comienza con un buen liderazgo. Cuando los líderes se comprometen, es cuando la organización crea y apoya sistemas y comportamientos apropiados.

Combinado con el principio de cultivar relaciones a largo plazo, el principio de asegurar un ambiente seguro se extiende a la creación y protección del empleo para los empleados y la comunidad, lo cual trae una seguridad emocional y fiscal.

En corto, ¡la seguridad va primero!

4.6.- DIMENSIÓN 2: MEJORAMIENTO CONTINUO DE LOS PROCESOS

El mejoramiento continuo comienza al definir claramente lo que es de valor a los ojos del cliente, tanto interna como externamente. Se deben comunicar las expectativas de forma clara y sin ambigüedad para que el proceso se diseñe para cumplir con las necesidades del cliente. Cada empleado necesita saber “lo que es bueno” y lo que se debe hacer si el proceso no crea un buen producto ni provee un buen servicio.

A medida que los colegas aprendan a identificar y eliminar residuos, por necesidad seguirán el consejo de Shingo: “el mejoramiento significa la eliminación de residuos, y la precondition más esencial para las mejoras es la búsqueda apropiada de metas. Antes que nada, no debemos equivocarnos en cuanto a lo que significa el mejoramiento. Las cuatro metas del mejoramiento deben ser el hacer que las cosas sean: más fáciles, mejores, más rápidas, y más baratas”. Se hace un énfasis particular en una respuesta más rápida y flexible a través del sistema.

El enfoque en el mejoramiento continuo no puede ser solamente en cuanto a la calidad o el costo, sino que debe incorporar todos los aspectos de valor que percibe el cliente, incluyendo; calidad, costo, flexibilidad, entrega rápida y un panorama comprensivo de salud y seguridad ambiental.

Las mejoras continuas con un enfoque en el flujo de valores requieren tanto una manera de pensar científica como la capacidad de identificar y eliminar residuos.

Principio – Enfocarse en el proceso

Un enfoque en el proceso reconoce que toda la producción – ya sea de productos o servicios – se crea por medio de un proceso que reacciona a entradas. La siguiente verdad aunque sencilla muchas veces se ignora. Los buenos procesos rendirán la producción deseada, siempre y cuando se provean las entradas debidas.

Un enfoque en el proceso también ayuda a enfocar la resolución de problemas hacia procesos en vez de personas. Un cambio completo hacia un enfoque en el proceso elimina la tendencia de encontrar un culpable (persona) que haya cometido un error, sino más bien conlleva a buscar un culpable (proceso) que haya permitido que se cometiera el error. Por lo tanto, un enfoque del proceso también apoya los Habilitadores culturales, creando un ambiente donde el aprender de los errores llega a ser un elemento poderoso de la mejora continua.

Principio – Adoptar una manera de pensar científica

El enfoque en el proceso se presta a una manera de pensar científica. Se puede entrenar a todos los asociados para utilizar una manera de pensar científica a fin de mejorar el proceso con el que trabajan, creando así una cultura que provee mejoras en el entendimiento común, enfoque y lenguaje. El pensar científicamente también se basa en resultados, haciendo así hincapié en la definición y la comunicación de los resultados deseados a través de la organización.

Existen una variedad de modelos que reflejan una manera de pensar científica, tales como: PDCA (planificar, hacer, revisar y ajustar –por sus siglas en inglés), el QI Story, manera de pensar A3, y DMAIC (definir, medir, analizar, mejorar, y controlar – por sus siglas en inglés). Todos estos modelos incluyen los siguientes elementos.

Principio – Valores de flujo y ajustes a la demanda

El enfocarse en el flujo, es el enfocarse en acortar los períodos de espera desde el principio de la corriente de valores hasta el final de la misma, y en la remoción de los obstáculos que impidan la creación de un valor y de su entrega al cliente. El flujo es la mejor manera de impulsar a que los procesos sean más rápidos, fáciles, baratos y mejores. Un enfoque en los costos es particularmente peligroso cuando crea incentivos ilógicos y manipulaciones del presupuesto, secundarias al mejoramiento en sí.

El ajuste a la demanda, es el concepto de ajustar el ritmo de producción al nivel de la demanda por el mismo, lo cual es la meta de cualquier ambiente. Aun así, el ajuste a la demanda no es posible o conveniente en cuanto a costos sin la flexibilidad y los periodos de espera cortos que vienen a raíz del flujo.

El flujo y el ajuste a la demanda crean beneficios positivos muy significativos en todos los aspectos del negocio. El enfocarse en el flujo conllevará a mejoras, incluyendo; una mayor seguridad y moral, una calidad más constante con menos defectos, incrementos en las entregas a tiempo y flexibilidad, y una reducción de costos sin tropezar con tener que hacer los sacrificios típicos. Además, los resultados semanales y mensuales llegan a ser más constantes y predecibles.

Principio – Asegurar calidad desde el origen

El asegurar la calidad desde el origen es la combinación de tres principios: (1) no pasar los defectos hacia delante, (2) detenerse y arreglar los problemas, y (3) respetar al individuo en el proceso. Los defectos son una fuente de inestabilidad y desperdicio, por lo que el asegurar la calidad desde el origen requiere el establecimiento de procesos para reconocer errores dentro del proceso en sí. Las organizaciones se deben comprometer a detenerse y corregir procesos que crean defectos, en lugar de que el producto o servicios continúen avanzando con la expectativa de que el problema se solucionará después. Un uso apropiado del elemento humano en el proceso de pensar, analizar, solucionar el problema y de la toma de contramedidas es vital para un mejoramiento continuo.

Principio – Buscar la perfección

Es importante entender que el camino para lograr un continuo mejoramiento de procesos no tiene fin. Esto explica la filosofía de Shingo de que uno debe siempre buscar problemas donde aparentemente no los haya. Esto es contrario a la creencia tradicional de que “si no está roto déjalo en paz”. La búsqueda de la perfección revela que siempre hay oportunidades para mejorar. Siempre hay residuos, y entre más se observe un proceso más residuos se verán.

Mientras que, el enfocarse en los procesos, guía y dirige los esfuerzos para mejorar; el buscar la perfección, es el motor que mantiene el mejoramiento con energía y moviéndose hacia delante a un paso agresivo. El término solución de problemas podría implicar que después de que se implemente una solución, el mejoramiento termina. La búsqueda de la perfección y el pensamiento científico se combinan para encontrar contramedidas, no soluciones finales, y después revisar los problemas una y otra vez, buscando la perfección sin nunca realmente esperar encontrarla.

PRINCIPIO DE APOYO – ESTABILIZAR LOS PROCESOS

La estabilidad del proceso es el cimiento de cualquier sistema de mejoramiento. La estabilidad es un prerrequisito para mejorar, brindando una base para la identificación de problemas y mejoras continuas. Casi todos los principios de mejoramiento continuo dependen de la estabilidad.

La estabilidad es el precursor para obtener un flujo. Muchas de las racionalizaciones para justificar residuos se basan en la estabilidad de los procesos, como si éstas estuvieran fuera de nuestro control. En lugar de esto, deberíamos aplicar las herramientas básicas que tengamos disponibles para reducir o eliminar la inestabilidad y crear procesos que promuevan la identificación y eliminación de residuos.

PRINCIPIO DE APOYO – BASARSE EN INFORMACIÓN

Shingo enfatizó la importancia de dejarnos guiar por la información en nuestra búsqueda de un mejoramiento continuo. Frecuentemente compartió ejemplos de situaciones específicas en las cuales se recopiló información, pero no fue la información correcta, o la información no se estaba utilizando en el proceso de mejoramiento. Finalmente, se mantuvo firme en que el entendimiento del proceso en sí debería ser tan detallado que al implementar un cambio en el proceso, las mejoras en la información se podrían predecir. Por lo tanto, se requiere una reconciliación entre los resultados predichos y los resultados obtenidos, haciendo así que el proceso de mejoramiento realmente sea impulsado por información. El principio aquí es que cuando la información se trata a la ligera o imprecisamente, hay una tendencia a dejar mejoras potenciales sin aprovecharse, o lo que es peor, no lograr ninguna mejora.

PRINCIPIO DE APOYO – ESTANDARIZAR EL PROCESO

Mientras que la estabilidad es una precondición necesaria para crear flujo y mejoramiento, la estandarización crea un control dentro del proceso en sí. La estandarización es el principio de apoyo detrás de cómo mantener el mejoramiento, en lugar de regresar a prácticas y resultados anteriores. La estandarización, también elimina la necesidad de controlar operaciones por medio de estándares de costo, metas de producción y otros métodos de supervisión. Cuando la estandarización toma lugar, el trabajo en sí funciona como el mecanismo de control administrativo. Los supervisores quedan libres para hacer otras tareas cuando no se les “requiere” monitorear y controlar el resultado y los costos.

PRINCIPIO DE APOYO – REQUERIR OBSERVACIONES DIRECTAS

Las observaciones directas son un principio de apoyo ligado al pensamiento científico. Es, de hecho el primer paso del método científico. La observación directa es necesaria para realmente entender el proceso o fenómeno que se está estudiando. Muy frecuentemente, las percepciones, experiencia previa, instintos y estándares erróneos se malinterpretan como la realidad. Por medio de la observación directa, la realidad se puede apreciar, confirmar y establecer como el consenso.

PRINCIPIO DE APOYO – ENFOCARSE EN LAS CORRIENTES DE VALORES

Los valores de flujo y ajuste a la demanda en combinación con un enfoque en el proceso, conlleva a la necesidad de definir las corrientes de valor. Una corriente de valor es el conjunto de todos los pasos necesarios para entregarle un valor al cliente. El definir lo que para los clientes es de valor es un paso esencial para enfocarse en la corriente de valores. El entender claramente toda la corriente de valores es, sin embargo, la única manera en la que una organización puede mejorar el valor que se entrega y mejorar el proceso por medio del cual se entrega.

PRINCIPIO DE APOYO – DE MANERA SENCILLA & VISUAL

“Todo se debería hacer con la mayor sencillez posible, pero no más simple.” ~Albert Einstein

“La simplicidad es la más alta sofisticación.” ~Leonardo DaVinci

En la sociedad de hoy en día, existe frecuentemente la tendencia a soluciones complejas, y se les paga mejor a quienes parecen manejar bien la complejidad. Sin embargo, usualmente se da el caso de que se pueden lograr mejores resultados a un costo más bajo por medio de la simplificación. Todo el trabajo de la vida de Shingo para poder lograr que las cosas se hagan sin error, se centró en este principio.

Muchas de las siete formas de residuos son en sí el resultado de deficiencias de la información. El hacer que la información sea visual es el principio de apoyo que, al combinarse con la simplificación, resuelve las deficiencias de información.

PRINCIPIO DE APOYO – IDENTIFICAR Y ELIMINAR RESIDUOS

La identificación y la eliminación de residuos es un principio práctico para crear un flujo de procesos, por lo que llega a ser un enfoque primario para un mejoramiento continuo. La eliminación de residuos es un principio de apoyo poderoso ya que todas las personas que están asociadas con la corriente de valores lo entienden fácilmente, en comparación con los complejos conceptos y computaciones, normalmente asociadas con el costo por unidad, varianzas de costo, variabilidad

estadística y otras métricas complejas. El enfocarse en la eliminación de residuos invariablemente impulsa un comportamiento apropiado, mientras que un enfoque inapropiado frecuentemente llega a ser un impedimento al mejoramiento, resulta en grandes rebajas del inventario, liquidaciones, o sobras.

PRINCIPIO DE APOYO – INTEGRAR EL MEJORAMIENTO CON EL TRABAJO

A medida que ocurre este cambio hacia los principios, las actividades y enfoques para un mejoramiento continuo llegan a ser parte de las labores cotidianas de cada empleado en cada organización. Estos socios llegan a ser “científicos” quienes continuamente valoran el estado actual de sus procesos y buscan un mejor futuro que mejorará el valor (o eliminará el residuo) y de esa manera buscar la perfección.

Cada persona dentro de una organización lleva a cabo labores cotidianas, sin importar qué lugar ocupa dentro del organigrama corporativo. Cuando el mejoramiento se integra al trabajo, cada persona acepta la responsabilidad de mejorar los procesos de las labores diarias. Los ejecutivos son responsables por mejorar los procesos de fijación de estrategias o quizá los procesos de alineación de recursos. Los gerentes son responsables de mejorar la calidad de sistemas, o de mejorar el desarrollo de sistemas o el flujo de la corriente de valores. Los trabajadores de la línea son responsables de mejorar los tiempos del ciclo, la calidad del trabajo o el rendimiento. El integrar el mejoramiento con el trabajo va más allá de la asignación de responsabilidades. Abarca la creación de trabajos estandarizados que definen procedimientos para el mejoramiento.

4.7.- DIMENSIÓN 3: ALINEACIÓN DE LA EMPRESA

Uno de los fracasos más significativos de la educación de administración moderna es su enfoque en la estrategia y la planificación sin considerar la ejecución. Para tener éxito, las organizaciones deben desarrollar procesos de administración que alineen las actividades con ambas, la filosofía y la dirección, en maneras sencillas, comprensibles, ejecutables y estandarizadas. Los líderes individuales no pueden desarrollar enfoques de administración individuales, sin introducir residuos masivos a la organización.

La utilización de políticas requiere un proceso de administración basado en una manera de pensar científica, con más énfasis en ciclos de aprendizaje que en planes perfectos. Es esencial establecer una comunicación eficaz, un proceso para alcanzar el consentimiento, una toma de responsabilidad clara y sistemas donde la ejecución y las contramedidas hayan sido planeadas y se les haya dado seguimiento, ya sea por medio de PDCA o alguna otra metodología similar. En esencia, la excelencia

operacional es la definición de la ejecución exitosa de políticas, cuando las políticas están alineadas con los principios.

Raramente la suma de los esfuerzos individuales llega a medir la alineación eficaz de todas las piezas puestas en conjunto. El crear valor para el cliente se logra finalmente por medio de la alineación eficaz de cada corriente de valores dentro de la organización.

Principio – Crear constancia de propósito

El primero de los “14 puntos” de W. Edwards Deming’s es crear una constancia de propósito. Corresponde a los líderes llegar a acuerdos en cuanto a la dirección filosófica y estratégica que provee una visión unificadora. Una vez que esta visión unificadora se haya articulado, se deberán establecer medidas de desempeño ligadas al logro de esa visión. Se deberán tratar los cambios de la visión y las medidas de desempeño asociadas con ella como si fueran cambios a la constitución nacional. Aquellas organizaciones que frecuentemente cambian sus estrategias y filosofías de dirección no entienden la gran pérdida asociada con la inestabilidad y fluctuación. Quienes practican el método Lean frecuentemente utilizan el término “medidas del norte verdadero” para representar el importante y constante enfoque que las organizaciones les deberían dar a los aspectos de valor que se centran en el cliente. A medida que las organizaciones se enfoquen en el norte verdadero, lograrán impactos competitivos y financieros que lo separarán del resto. Algunas de las categorías donde se desarrollan las métricas del norte verdadero con enfoque en el cliente son: 1) moral/seguridad, 2) calidad, 3) entrega, y 4) costo.

Principio – Pensar sistémicamente

El pensar sistémicamente es el principio que unifica todos los otros principios de la excelencia operacional, y habilita a las compañías a sostener su cultura Lean y a desarrollar una constancia de propósito centrada en un mejoramiento continuo.

Los líderes entienden que el impacto de la sinergia es mucho mayor que la suma de las partes. Este aprecio requiere que los gerentes pasen de pensar analíticamente en cuanto a los sistemas a pensar sistémicamente. El pensamiento sistémico se compone de tres partes: un pensamiento holístico, un pensamiento dinámico y un pensamiento de circuito cerrado.

El pensamiento holístico tiene que ver con el poder apreciar el “panorama amplio”. Requiere de dos cosas. Primero, todos tienen una visión común en cuanto a lo que están tratando de lograr. El segundo requisito es la transparencia a través de todo el sistema.

El pensamiento dinámico requiere que se reconozca que todas las situaciones actuales son el resultado de la interacción de partes del sistema que ocurren al transcurrir el tiempo, en lugar de verlas como eventos repentinos.

El pensamiento de circuito cerrado requiere el entender cómo los cambios dentro del sistema afectan la corriente de valores lo cual afecta el trabajo/comportamiento de otros empleados dentro del mismo departamento, en otros departamentos, clientes externos, proveedores, y otros interesados.

Cuando los administradores pasen a pensar más sistémicamente, se llega a cumplir el valor entero de la excelencia operacional a medida que éste se mueve a través de la organización, la empresa dentro de la cual opera, y finalmente a toda la cadena de valores.

PRINCIPIO DE APOYO – VER LA REALIDAD

Este es un principio muy sutil. La mayoría de los líderes y administradores se consideran muy capaces de ver el mundo a su alrededor y evaluar sus realidades actuales dentro de las situaciones en las que se encuentran. Sin embargo, Shingo enseña que las personas pueden tener puntos de visión muertos que han sido creados a causa de paradigmas que han tenido por mucho tiempo, experiencias, un historial previo, expectativas, etc. Por lo tanto, la práctica de “Ve y observa” se desarrolló basándose en el principio de que la realidad se necesita percibir con los cinco sentidos.

Otro aspecto de estos puntos de visión muertos se puede entender al repasar los tres niveles inquisitivos de Shingo: 1) conceptos básicos, 2) sistemas para darle forma a esos conceptos, y 3) técnicas para implementar sistemas. Para poder ir más allá del nivel básico de técnicas, es esencial hacer preguntas profundas de “por qué”. Esto conlleva al descubrimiento de sistemas subyacentes y a la posibilidad de otras alternativas. Al buscar más a fondo se llega a conceptos básicos y abre las puertas para cuestionar estos conceptos en cuanto a su validez o aplicabilidad. Este tipo de cuestionamiento y observación lleva a la ‘realidad’ de que los empleados no siguen los procedimientos, a pesar de las pláticas más recientes, porque los sistemas de la administración impulsan otros comportamientos.

PRINCIPIO DE APOYO – ENFOCARSE A LARGO PLAZO

Frecuentemente, el termino norte verdadero se utiliza en conexión con un enfoque en la seguridad, calidad, entrega y costo (SQDC por sus siglas en inglés) dado a su conexión a la creación de valor para el cliente. Cuando una organización crea un enfoque a largo plazo, es más probable que las decisiones, de hecho, busquen la SQDC en lugar de metas financieras o fechas límite para alcanzar un

bono. En conjunto con el solucionar las prioridades a corto y medio plazo, el pensar en términos de un legado de metas de 20 a 50 años, reduce significativamente la tendencia a reacciones incorrectas ante las presiones urgentes.

PRINCIPIO DE APOYO – ALINEAR SISTEMAS

Desde la perspectiva de quienes tienen un interés en la compañía, solo se alcanza el potencial máximo cuando la mayoría de los aspectos críticos de la empresa comparten una plataforma común de principios de excelencia operacional, sistemas de administración y herramientas. Aunque se espera que las organizaciones desarrollen algunos elementos únicos a su cultura local, también se espera que los principios lleguen a ser una parte común de cada plantel. El liderazgo de alto nivel, el personal, y los procesos del negocio deben ejemplificar los mismos principios, sistemas y herramientas que los componentes operacionales de la empresa.

PRINCIPIO DE APOYO – ALINEAR ESTRATEGIAS

La implementación de políticas es un sistema de planificación e implementación que se basa en una manera de pensar científica, en la participación de los empleados y el respeto al individuo. Al nivel estratégico, la implementación de políticas le da al liderazgo los principios, sistemas y herramientas necesarias para poder alinear cuidadosamente los objetivos clave y las estrategias de ejecución — y al mismo tiempo empodera a la organización por medio de la transmisión de detalles al estilo cascada, para poder alcanzar esos objetivos. Ya que se involucra a tantas personas, la claridad es vital; la simplicidad de alinear la estrategia ayuda a mantener a todos, literalmente, en la misma página, hacia la misma dirección.

4.8.- DIMENSIÓN 4: RESULTADOS

El principio básico de la dimensión de resultados es que los negocios deben rendir un valor, siendo el valor normalmente definido como algo por lo cual los clientes están dispuestos a pagar. Por lo tanto, la definición puede incluir a muchos interesados: clientes dispuestos a pagar; inversionistas dispuestos a invertir; comunidades dispuestas a apoyar y empleados dispuestos a entregar su confianza, seguridad y carreras. La excelencia operacional crea el flujo de valores hacia todos los interesados, mejorando la satisfacción del cliente y el valor del interesado, mientras se mantiene un ambiente seguro y saludable.

Principio – crear valor para el cliente

Cada aspecto dentro de una organización se debería enfocar en crear un valor para el cliente, inversionistas, empleados y comunidades. Una vez más, es útil considerar el concepto del norte verdadero que debería guiar la toma de decisiones y el mejoramiento continuo.

Las organizaciones deberían impulsar todos los aspectos del valor; incluyendo la calidad, una receptividad flexible a los clientes y un rendimiento a los interesados (Ej. crecimiento, ingreso, ganancias, seguridad y un impacto ambiental).

PRINCIPIO DE APOYO – MEDIR LO QUE IMPORTA

Históricamente, las mediciones se enfocaban en la administración – lo que la administración necesitaba saber para poder planificar, organizar y controlar. Dentro de un modelo donde una participación generalizada es esencial para el mejoramiento continuo y el desempeño constante, es importante definir las medidas que importan para quienes las van a utilizar. Por lo tanto, los trabajadores de la línea de fabricación necesitan medidas diferentes que los líderes responsables de la empresa en general. Muchos de los líderes en cuestiones de medición han sugerido que las nuevas medidas necesitan: 1) estar ligadas directamente a prioridades estratégicas, 2) ser fáciles y sencillas de captar, 3) dar retroalimentación oportuna que esté ligada al ciclo de trabajo, e 4) impulsar el progreso.

Cuando Deming alentó a los administradores a evitar el uso de metas de desempeño, tales como un cierto número de unidades por día, estaba proveyendo un entendimiento inicial de las medidas que importan. Pensemos en el trabajador de la línea de producción en esta situación. La meta de hoy son 300 unidades, y el tablero muestra que a esa estación le falta producir 100 y tan sólo quedan dos horas del día para hacerlo. ¿Qué se supone que debe hacer este trabajador? ¿Darse prisa? Primeramente, la medida no es oportuna, o simple, tampoco representa la imperativa estratégica basada en el modelo Shingo. La mejor medida para el trabajador es “seguir el procedimiento que se fijó dentro del ciclo”. Esto está directamente relacionado con las prioridades estratégicas de seguridad, calidad, entrega y costo. Es muy sencillo: ¿cumple con el trabajo suficiente que se describe en el estándar de trabajo dentro del ciclo? Es oportuno, en el sentido de que cada ciclo provee retroalimentación en cuanto a la exactitud del trabajo realizado. Y finalmente, identifica las anomalías inmediatamente. Si no existen anomalías, está presente la motivación continua para poder hacer el trabajo correctamente en un tiempo más corto – un mejoramiento continuo.

Se pueden crear las medidas que importan a través de toda la organización para asegurar que cada individuo se enfoque en las actividades estratégicas apropiadas para impulsar un mejoramiento continuo que mueve toda la empresa hacia delante.

PRINCIPIO DE APOYO – ALINEAR LOS COMPORTAMIENTOS Y EL DESEMPEÑO

El comportamiento constante que sabemos impulsan los resultados correctos a largo plazo, lo cual ocurrirá cuando los sistemas dentro de los cuales trabajan las personas, estén alineados con los principios de excelencia operacional, y cuando cada persona tenga la oportunidad de anclar sus propios valores personales con estos mismos principios. Los valores personales son lo que ultimadamente impulsan los comportamientos individuales. Los líderes son responsables de crear el ambiente y el proceso para que las personas evalúen qué tan correctos son sus propios valores en relación con los resultados de desempeño que les requiere la organización.

PRINCIPIO DE APOYO – IDENTIFICAR RELACIONES CAUSA & EFECTO

Cuando queremos que un automóvil vaya más rápido, simplemente presionamos más a fondo el acelerador. De tal manera que el 'selector' es el velocímetro. ¿Qué es lo que mueve al selector? el presionar sobre el pedal de la gasolina. ¿Por qué funciona esto? Porque existe una relación física del pedal al motor y al eje. Existe una clara relación causa y efecto.

Las organizaciones deben seguir estas relaciones para determinar las relaciones de causa y efecto, y cómo lograr metas. Este es el mismo concepto de análisis de causas raíz, pero aplicado a la creación de valor.

Muchos, si no es que todos estos procesos de apoyo a la administración en un sentido Lean puro, fundamentalmente son procesos sin-valor agregado; es decir, que el cliente no pagaría extra por ellos. Sin embargo, alguna parte de cada proceso es "trabajo agregado necesario sin-valor" que actualmente es vital para el funcionamiento propio de la organización y la eficacia eventual de los procesos que sí agregan valor. (Ej. La compañía necesita pagar impuestos, pero el cliente no necesariamente obtiene valor de ese proceso). La aplicación de los principios a estos procesos, asegura que se completen lo más rápidamente posible, según se necesiten, y con la menor utilización de recursos posible.

Los principios de excelencia operacional se deberían aplicar conscientemente en todos estos procesos del negocio y de apoyo a la administración. A medida que se profundiza el entendimiento y se

extiende la aplicación a través de la empresa, se desarrolla una cultura constante que llega a ser auto-perpetuante y auto-dirigente.

La excelencia operacional está llegando a ser la manera preeminente por medio de la cual las organizaciones de cada industria se esfuerzan por mejorar, puesto que se basa en principios perdurables que le ayudan a todos los miembros de las organizaciones a ver oportunidades más claras para el mejoramiento. Existe una vasta selección de modelos de implementación en uso, con grados de éxito variados. En un extremo del espectro, las organizaciones se enfocan en la transformación de la manera sistémica que se tenía en el modelo Shingo; en el otro extremo, muchas empresas prueban, al azar, herramientas y técnicas individuales, sin entender la naturaleza comprensiva de lo que Shingo, los líderes de Toyota, y otros líderes de corrientes de pensamiento realmente idearon.

Aunque el modelo Shingo sirva para identificar a los recipientes del premio The Shingo Prize, su objetivo más amplio es el de funcionar como un mapa para que las organizaciones a través del mundo hagan una transición con más confianza, sin importar su situación actual, a un mejor futuro, basándose en principios perdurables y universales. El verdadero premio es el resultado en los negocios, que vendrá tras la búsqueda de un ideal. Los socios se embarcarán en una jornada que transformará sus organizaciones más rápidamente en competidores hábiles y dinámicos.

4.9.- CRITERIOS DE VALORACIÓN Y CALIFICACIÓN

Esta sección cubre las cuatro dimensiones del modelo y sirve de recordatorio para ayudar a identificar los sistemas y actividades que apoyan los principios en cada dimensión. Esta sección no se debería utilizar como una lista de verificación, sino como un listado de ejemplos indicativos de los criterios de evaluación.

El propósito de la valoración es evaluar la entidad que somete la solicitud en su totalidad, a fin de determinar el grado al cual la organización está alineada con los principios de excelencia operacional representados en el modelo Shingo. La valoración evalúa tanto los resultados como el comportamiento. Se valorará cada proceso del negocio dentro de todo el modelo (Ej., se aplicará a todas las dimensiones y principios que en él se encuentran) con un enfoque primordial en las dimensiones particulares y principios del modelo que se indican a continuación según su peso. Cada dimensión del modelo calificará un nivel de madurez en una escala del uno al cinco. Se le asignará un peso a cada proceso del negocio y dimensión del modelo. La valoración proveerá un análisis de las disparidades el cual se podrá utilizar para enfocar las actividades de mejoramiento. Proveerá también

un punto de partida de la realidad cultural que habilitará a la organización a moverse hacia adelante en su jornada hacia la excelencia operacional.

La siguiente ilustración (**Figura 10**) representa los procesos que se valorarán y las dimensiones del modelo a las que se valoran:

Áreas de valoración		PROCESOS DEL NEGOCIO					
		Alto liderazgo	Atención al cliente	Desarrollo de productos/Servicios	Operaciones	Suministro	Procesos de apoyo a la administración
Habilitadores culturales (150 pts.)	<i>Desarrollo de personas-Educación asesoría y entrenamiento (50 pts.)</i>						
	<i>Desarrollo de personas-Empoderamiento participación (50 pts.)</i>						
	<i>Desarrollo de personas-Sistemas ambientales y de seguridad (50 pts.)</i>						
	<i>Peso</i>	33%	<i>El peso de los cinco procesos del negocio en esta dimensión se determina por el porcentaje de socios totales en cada área multiplicado por un 67%.</i>				
Mejoramiento continuo (400 pts.)	<i>Mejoramiento continuo</i>						
	<i>Peso</i>	6%	13%	6%	43%	13%	19%
Alineación de empresa (200 pts.)	<i>Alineación de Empresa</i>						
	<i>Peso</i>	60%	8%	8%	8%	8%	8%
Resultados (250 pts.)	<i>Calidad</i>	Mide (50 pts.)					
	<i>Costo/ Productividad</i>	Mide (50 pts.)					
	<i>Entrega</i>	Mide (50 pts.)					
	<i>Atención al cliente</i>	Mide (50 pts.)					
	<i>Moral</i>	Mide (50 pts.)					

Figura 10

Se evaluará a los altos dirigentes de la entidad solicitante y los socios de cada proceso del negocio, para determinar el grado en el cual sus comportamientos están alineados con los principios de excelencia operacional. ¿Se encuentran los líderes, administradores y empleados haciendo aquellas cosas que rendirán la cultura deseada? Los calificadores buscarán comportamientos y otros indicadores que definan y describan la cultura dentro de la organización. La diferencia entre la cultura actual y la cultura ideal es la disparidad que se identifica para el enfoque de mejoramiento.

El entender los principios a lo ancho de la organización, el establecer y ejecutar sistemas que le den apoyo a estos principios y el seleccionar y utilizar las herramientas y técnicas apropiadas; guía a las organizaciones a alcanzar sus metas y objetivos de negocio.

Articulación del comportamiento

Frecuencia – ¿Qué tan seguido vemos el comportamiento?

Duración – ¿Estamos viendo el comportamiento por primera vez o lo hemos visto por años?

Intensidad – ¿Se percibe algún sentido de pasión e importancia hacia el comportamiento (Ej., una desviación de él sería una señal de problemas)?

Alcance – ¿Vemos el comportamiento tan sólo en algunas celdas/ áreas, o se ha propagado por toda la organización?

La siguiente lista de descriptores es la base para valorar: los Habilitadores culturales, el Mejoramiento continuo de procesos y la Alineación de empresa.

Declaración de propósito: El propósito de nuestra valoración es determinar el grado en el cual los comportamientos dentro de una organización están alineados con los principios de excelencia operacional. El comportamiento ideal (nivel 5) se representa como el estándar para la excelencia operacional.

Los procesos del negocio que se ajustan completamente con los descriptores, calificarían en la parte más alta del rango de los niveles indicados.

4.10.- PROCESO DE SOLICITUD

Se ha desarrollado un reconocimiento de tres niveles para habilitar a las organizaciones a desafiarse al principio de su jornada de transformación utilizando el proceso de valoración Shingo, para poder establecer puntos de referencia y mejorar la organización a medida que progresa. La valoración Shingo (**Figura 11 y Figura 12**), suministra retroalimentación valiosa de un tercero imparcial que,

cuando se utiliza, puede ayudar a acelerar el proceso de transformación. Se pueden lograr reconocimientos en tres niveles: La medalla de bronce Shingo, La medalla de plata Shingo y El premio Shingo.

Escala de valoración de comportamiento

		Escala operacional (Estrada)			
		Nivel 3 41-60%	Nivel 4 61-80%	Nivel 5 81-100%	
Comportamientos organizacionales en relación a los estándares de la Excelencia operacional	El liderazgo se enfoca primordialmente en "apagar incendios" y está en gran parte ausente de los esfuerzos de mejoramiento	El liderazgo está consciente de las iniciativas de otros para mejorar, pero en gran parte no se involucra	El liderazgo fija la dirección para el mejoramiento y apoya los esfuerzos de otros	El liderazgo se involucra en los esfuerzos de mejoramiento y apoya la alineación de los sistemas con los principios de la Excelencia operacional	El liderazgo se enfoca en asegurar que los principios de la Excelencia operacional, estén profundamente arraigados en la cultura y que se evalúen regularmente para su mejoramiento
	La administración tiende a obtener resultados "a todo costo"	La administración primordialmente espera que los especialistas creen un mejoramiento por medio de la orientación de proyectos	Los líderes y la gerencia se involucran en el desarrollo de sistemas y en ayudar a otros a utilizar las herramientas eficazmente	Los gerentes se enfocan en impulsar comportamientos por medio del diseño de sistemas	La administración se enfoca primordialmente en el mejoramiento de sistemas para impulsar un comportamiento más alineado con los principios de la excelencia operacional
	Los asociados se enfocan en hacer sus trabajos y en gran parte se les trata como si fueran un gasto	A los asociados ocasionalmente se les pide participar en un equipo de mejoramiento del cual normalmente liderado por alguien fuera de su equipo de trabajo natural	Los asociados entrenan y participan en proyectos de mejoramiento	Los asociados utilizan actividades cotidianas para utilizar las herramientas que impulsan un mejoramiento continuo en sus propias áreas de responsabilidad	Los asociados entienden los principios "el por qué" tras las herramientas y son líderes en el mejoramiento no tan sólo de sus propios sistemas de trabajo sino también de otros dentro de su contenido de valor
	Medidas eficaces primordialmente ausentes o impulsando comportamientos inapropiados	Medidas primordialmente enfocadas en resultados del negocio	Medidas que empiezan a comunicar la "causa y efecto" para los asociados responsables de la creación de valor	Las "tarjetas de puntuación" tienen un ancho rango de métricas de desempeño y empiezan a incluir elementos de comportamiento	Las "Tarjetas de puntuación" balanceadas tanto resultados del negocio como comportamientos relacionados con principios guía
Frecuencia	Infrecuente Rara	Se basa en eventos Regular	Frecuente Común	Constante Predominante	Constante Uniforme
Duración	Sin iniciarse No desarrollada	Experimental Formativa	Repetible Predecible	Establecida Estable	Incrustada en la cultura Madura
Intensidad	Apático Indiferente	Aparente Dedicación individual	Moderado Compromiso local	Persistente Dedicación amplia	Tenaz Dedicación plena
Alcance	Aislado Soluciones a base de puntos	Silos Contenido de valores interna	Predominantemente operaciones Contenido de valores funcional	Procesos del negocio múltiples Contenido de valores integrada	A lo ancho de la empresa Contenido de valores expandida

Figura 11

Resultados – Escala de valoración

La siguiente lista de descriptores, son la base para valorar los Resultados.

Los procesos del negocio que se ajusten completamente a los descriptores calificarían más alto en el rango indicado.

Escala de valoración de resultados

Lentes	Level 1 0-20%	Level 2 21-40%	Level 3 41-60%	Level 4 61-80%	Level 5 81-100%
Estabilidad	<p>Poca o ninguna prueba de estabilidad</p> <p>Poca o nada de previsibilidad</p> <p>Se empieza a implementar</p> <p>Impredicible</p> <p>0-1 años</p>		<p>Ha comenzado a estabilizarse</p> <p>Comienza a tener previsibilidad</p> <p>Creando madurez</p> <p>Todos los niveles están cómodos con las medidas</p> <p>2-3 años</p>		<p>Estable</p> <p>Predicible</p> <p>A largo plazo</p> <p>Madura</p> <p>4+ años</p>
Tendencias/ Niveles	<p>Niveles bajos</p> <p>Tendencias escasas</p> <p>Pocas o ninguna prueba de metas</p> <p>Poca o ninguna prueba de la fijación de puntos de referencia</p>		<p>Mejoras moderadas en los niveles</p> <p>La fijación de puntos de referencia tiene un enfoque industrial</p> <p>Las tendencias son principalmente positivas o neutras con algo de recalda</p>		<p>Los altos niveles de logros se consideran de primera clase</p> <p>La fijación de puntos de referencia constantemente eleva las expectativas y es una función del proceso no de la industria</p> <p>Tendencias positivas con pocas anomalías a justificar</p> <p>Tendencias sobrepasan expectativas</p>
Alineación	<p>Aislada con un uso inconsistente de las medidas</p> <p>Poca alineación</p> <p>Silos fuertes</p>		<p>Aparte de las operaciones, algunas áreas alineadas</p> <p>Medidas de desempeño alineadas con operaciones</p> <p>Los silos empiezan a caerse</p> <p>Luchando por una alineación de toda la empresa</p>		<p>Todas las medidas se alinean a las metas corporativas y hasta el nivel más bajo</p> <p>Una corriente de valores que se extiende a lo ancho de la empresa</p> <p>No hay silos</p>
Mejoramiento	<p>Poca o nada de retroalimentación sistémica</p> <p>Retroalimentación esporádica</p> <p>Pocas pruebas de fijación de metas, algo de pruebas en operaciones</p>		<p>Retroalimentación regular en algunas áreas</p> <p>No todas las áreas dan retroalimentación sistemáticamente</p> <p>Muchas áreas con procesos de fijación de metas</p>		<p>Retroalimentación rutinaria a las partes apropiadas</p> <p>Pruebas de retroalimentación en todas las áreas</p> <p>Cascada área con metas realistas y desafiantes</p>

Figura 12

5.- DESCRIPCIÓN DEL ESTADO INICIAL DEL PROYECTO DE CERTIFICACIÓN SHINGO

5.1.- MURI, MURA Y MUDA'S

En Antibióticos de México por sus siglas AMSA, durante el año 2012 el promedio mensual de producción fue de 1,559,407 piezas sumando las 4 familias de productos (capsulas, suspensiones, tabletas recubiertas y no recubiertas), el año 2013 el promedio de producción es de 1,755,062 un incremento de 12.54% respecto al año anterior, sin embargo las ventas en unidades tuvieron un incremento aún mayor situándose en 22.16%; exigiendo una mayor productividad para atender la demanda de los clientes.

En el estado inicial, se lleva a cabo un diagnóstico identificando con ojos frescos actividades del proceso e identificar Muri, Mura y Muda; Muda's (7 desperdicios) identificados por Taiichi Ohno (Toyota Production System, Taiichi Ohno, 1995). Es importante estar abierto a las posibilidades ya que el personal en los puestos gerenciales tiene mucho tiempo en el cargo y pueden pasar desapercibidos los síntomas que identifican las 3 M's

1. Sobreproducción
2. Esperas
3. Movimientos innecesarios
4. Transporte
5. Sobre procesamiento
6. Reproceso/Rechazo
7. Inventario

Para emprender la búsqueda de la ineficiencia y los desperdicios el primer paso es la observación y el conocimiento acerca de los procesos que estarán en escrutinio, juntar toda la información que tengamos a nuestro alcance y dar un vistazo desde arriba a los procesos para entender las operaciones de transformación en su conjunto y como un todo.

La planta cuenta con dos niveles en los cuales se fabrican y acondicionan los productos antibióticos de las 4 familias. En el nivel superior se encuentra el departamento de Fabricación con los recursos críticos y más controlados, los procesos que tendrán a la salida el producto que se consumirá por el ser humano, de cuya calidad puede depender la vida de las personas.

5.2.- DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS



Ilustración 1

Mezclado (*Ilustración 1*): Operación unitaria que tiene por objetivo conseguir que cualquier porción de una mezcla de materias tengan idéntica composición que otra porción y el total de la mezcla, en él se mezclan los activos y excipientes para los posteriores procesos.



Ilustración 2

Llenado de polvos (*Ilustración 2*): Operación que tiene como finalidad dosificar el polvo con activo y excipientes en la cantidad precisa, dentro de un frasco de vidrio, pertenece a la forma de suspensiones.



Ilustración 3

Encapsulado (*Ilustración 3*): Operación que tiene como finalidad dosificar el polvo con activo y excipientes en la cantidad precisa, dentro de cápsulas de gel, pertenece a la forma de cápsulas.



Ilustración 4

Tableteado (*Ilustración 4*): Operación en la cual se utiliza una fuerza de compresión para dar forma sólida al polvo que contiene activos y excipientes.



Ilustración 5

Recubrimiento de tabletas (*Ilustración 5*): Operación en la cual se dota de una película de recubrimiento la tableta, dicha cubierta sirve para mejorar el sabor y proteger de la oxidación entre otros factores.



Ilustración 6

Pulido de cápsula (*Ilustración 6*): Operación en la cual se remueven los excesos de polvo que se generaron en la operación de encapsulado, para mejorar la apariencia de la cápsula así como su fluidez en etapas posteriores.

Una vez concluido su ciclo de proceso en éste nivel, se llevan al piso inferior, donde se ubica el departamento de acondicionamiento.

Los procesos que forman parte de acondicionamiento:



Ilustración 7

Conteo de tabletas (*Ilustración 7*): Operación en la cual las tabletas recubiertas se cuentan manualmente y se dosifican en un frasco de vidrio para su sellado y engargolado.



Ilustración 8

Etiquetado de frasco: Operación que tiene como finalidad identificar con etiqueta el tipo de producto así como su gramaje, en el caso de suspensiones se revisa también el aforo (*Ilustración 8*).



Ilustración 9

Encartonado de frasco: Operación final en la cual el frasco ya etiquetado se encartona, dicha caja es el empaque secundario y puede añadirse según lo requiera el producto un aditamento como cuchara, tapa, etc. (*Ilustración 9*)



Ilustración 10

Emblistado (*Ilustración 10*): Operación en la que el producto expuesto, ya sean tabletas no recubiertas o cápsulas son dosificadas en su empaque primario usualmente PVC-Al.



Ilustración 11

Acondicionado Manual (*Ilustración 11*): Operación manual que consiste en revisar el blíster, armar la caja individual, introducir el blíster y finalmente el cerrado.



Ilustración 12

Encartonado de blíster (*Ilustración 12*): Operación automática que consiste en armar la caja plegadiza individual e introducir el o los blíster necesarios para su cerrado posterior.

5.3.- DIAGRAMA DE PROCESOS

Para entender de mejor manera y representar gráficamente las actividades involucradas en la elaboración del producto terminado, se elaboró el diagrama de proceso (**Figura 13**)

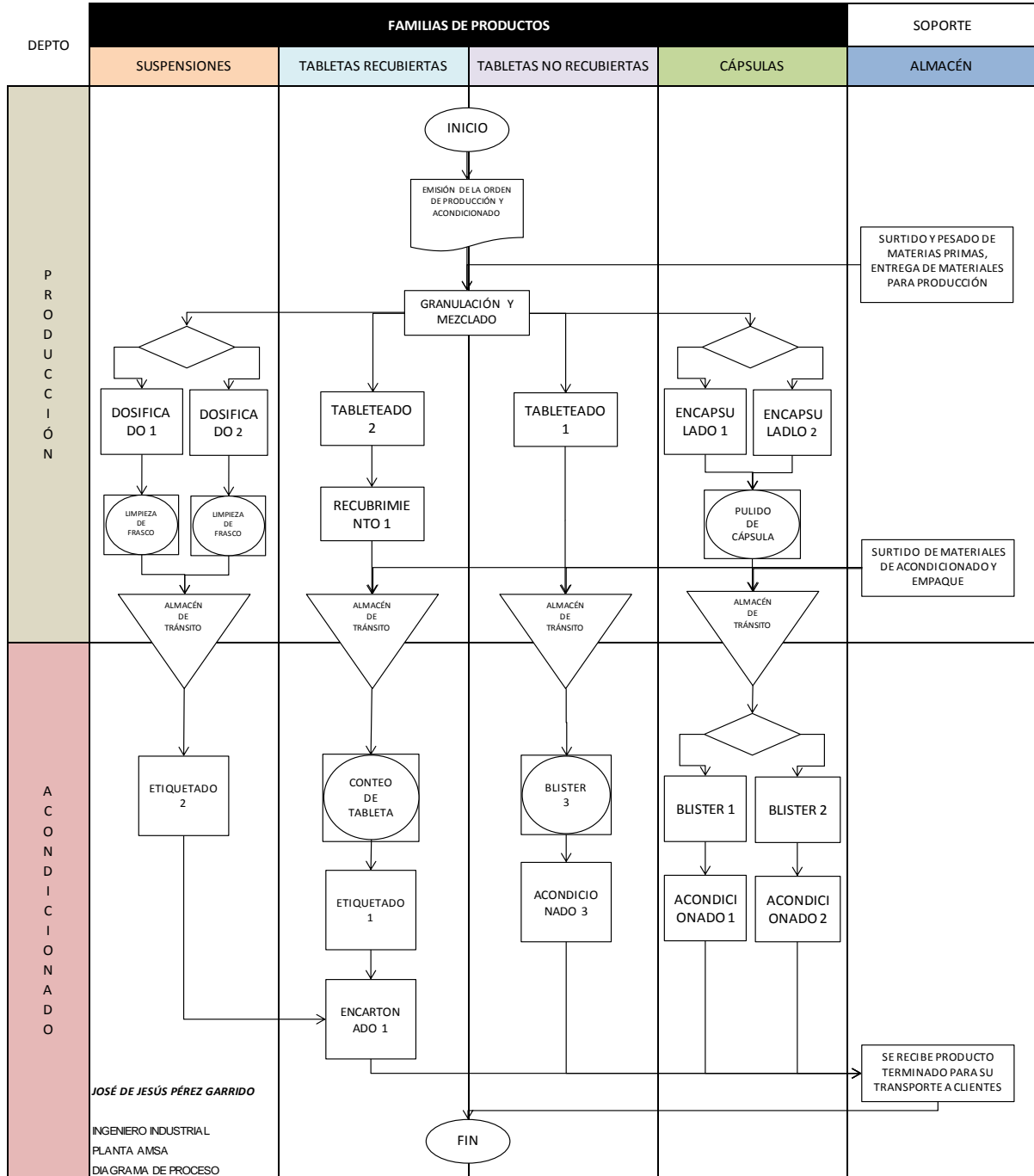


Figura 13

El camino que todos los productos deben de recorrer tiene como raíz la operación unitaria Granulación y Mezclado de la cual se distribuyen hacia las 4 líneas, representadas con diferentes colores, los materiales semielaborados.

Una vez especificada la relación entrada-salida, secuencias e interacciones de los diferentes procesos, se puede llevar a cabo un análisis para identificar los recursos cuello de botella que tiene cada familia realizando tomas de tiempos, cuantificando el tiempo y distancia del transporte de materiales, eficiencias y micro paros de los equipos.

Estos recursos son los que marcarán el ritmo de la producción, en consecuencia tendremos que volcar los esfuerzos para reducir tiempo de no valor agregado, liberar capacidad, mejorar la calidad y aminorar los muchos desperdicios que podamos identificar con la observación o con el análisis de los datos estadísticos con que contemos en el momento.

5.4.- HOJAS DE REGISTRO DE TIEMPOS

Una herramienta indispensable en el momento de identificar las restricciones al flujo de producto es llevar un registro de las diferentes operaciones realizadas durante los procesos, este registro es llenado por los mismos operadores quienes viven el proceso, el formato utilizado tiene 4 partes para su llenado:

1. Habilitación
2. Proceso
3. Despeje y limpieza
4. Tiempo muerto

TOMA DE TIEMPOS							HOJA ___ / ___	
Fecha inicio: _____		Código: _____		Producto: _____		Cantidad teórica: _____		
Área: _____		Sector: _____		Lote: _____		Cantidad obtenida: _____		
Operación: _____							No. Orden de Fabricación: _____	
Cantidad rechazada: _____								
HABILITACIÓN (SANITIZACIÓN)								
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	TIEMPO MQ (hrs)	NO. PUESTOS	TIEMPO MO (hrs)	PERSONAL ASIGNADO	OBSERVACIONES	
TOTAL MQ _____ hrs			TOTAL MO _____ hrs					
EJECUCIÓN (FABRICACIÓN)								
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	TIEMPO MQ (hrs)	NO. PUESTOS	TIEMPO MO (hrs)	PERSONAL ASIGNADO	OBSERVACIONES	
TOTAL MQ _____ hrs			TOTAL MO _____ hrs					
LIMPIEZA FINAL								
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	TIEMPO MQ (hrs)	NO. PUESTOS	TIEMPO MO (hrs)	PERSONAL ASIGNADO	OBSERVACIONES	
TOTAL MQ _____ hrs			TOTAL MO _____ hrs					
TIEMPOS MUERTOS								
FECHA	HORA INICIO	HORA FIN	TIEMPO MQ (hrs)	NO. PUESTOS	TIEMPO MO (hrs)	PERSONAL ASIGNADO	CAUSA	
TOTAL MQ _____ hrs			TOTAL MO _____ hrs					

Después de su uso, el formato se conservará en el departamento de Ingeniería Industrial durante un periodo de dos años.

Figura 14

De esta manera se puede hacer una revisión de las desviaciones contra el estándar en tiempos por operaciones del proceso, además de identificar las principales causas de tiempos muertos.

5.5.- CUELLOS DE BOTELLA

Posterior a la toma de tiempos y análisis, enriquecido con las hojas de toma de tiempos podemos mapear los cuellos de botella (**Figura 15**) que tenemos en las diferentes líneas.

Los recursos cuellos de botella deberán tratarse con especial atención ya que son los que marcarán el ritmo de producción por línea (**Figura 16**).

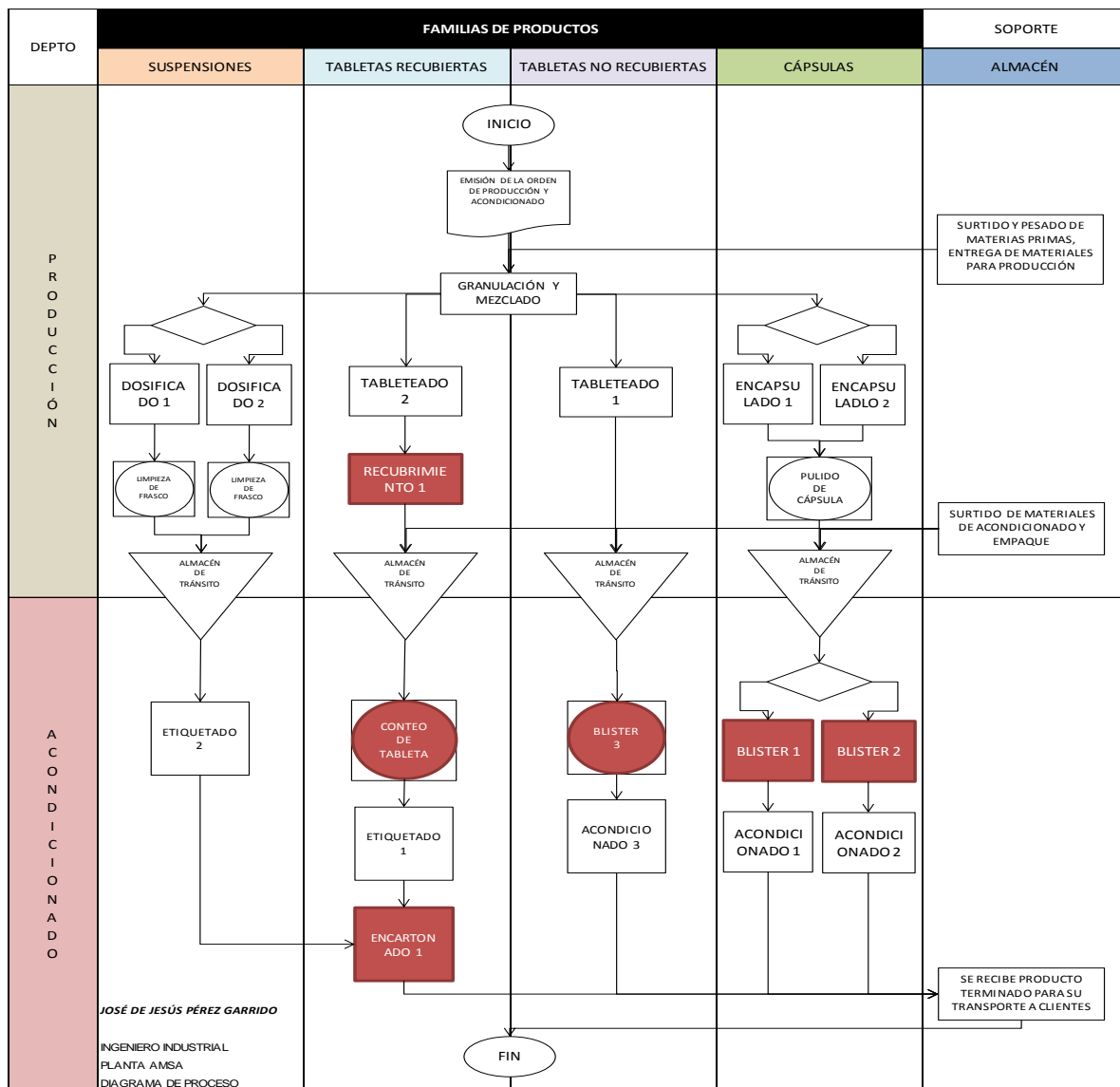


Figura 15

Cuello de botella		
Línea	Proceso	Recurso
Cápsulas	Emblistado	Blíster Jiangnan
		Blíster Jingtéc
Tabletas no recubiertas	Emblistado	Blíster Ilseman
Tabletas Recubiertas	Recubrimiento	Bombo Pellegrini
	Conteo de tabletas	Contadora de tabletas
Suspensiones	Encartonado	Encartonadora CAM

Figura 16

5.6.- LAYOUT

Para complementar el panorama de la situación inicial, es necesario representar sobre el layout los flujos de materiales y los recorridos de los semielaborados durante las operaciones de transformación hasta el producto terminado.

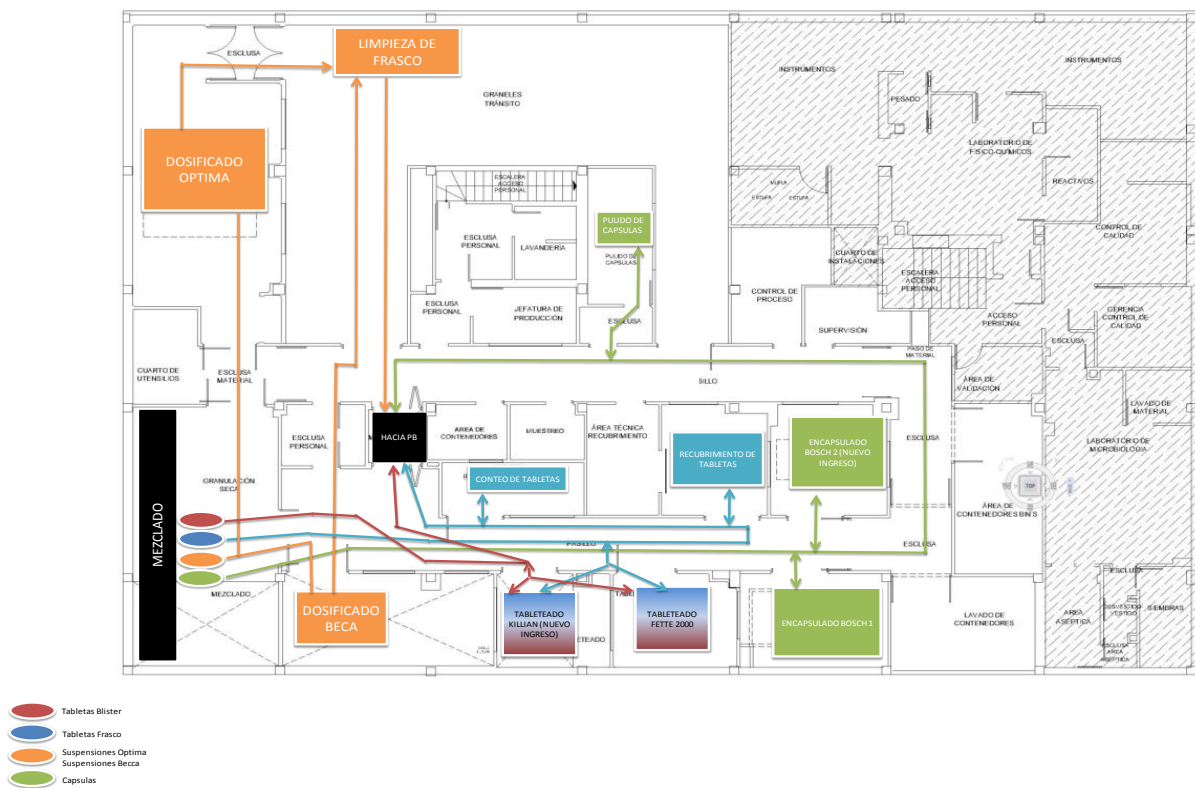


Figura 17

Se pueden observar los traslados físicos de los productos a través de los distintos procesos en la planta alta (**Figura 17**)

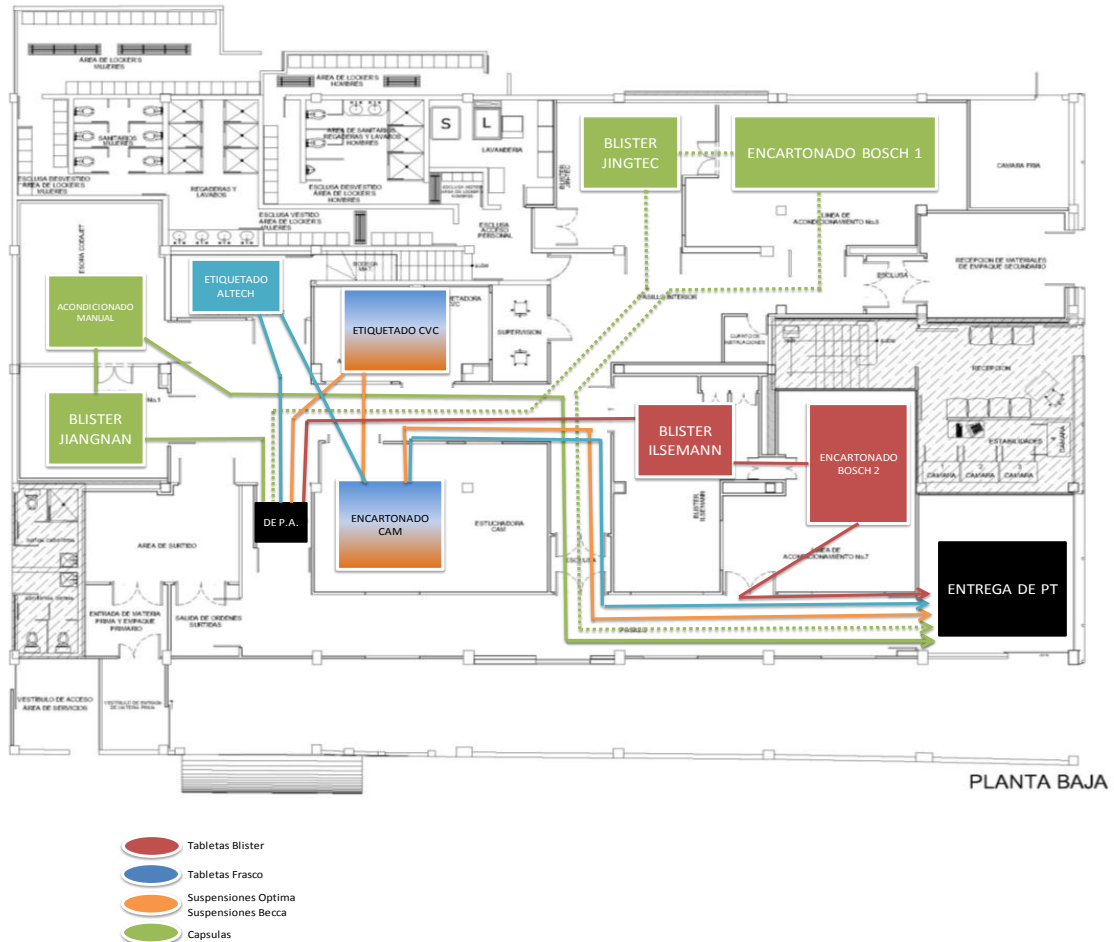


Figura 18

Se pueden observar los traslados físicos de los productos a través de los procesos en la planta baja (**Figura 18**)

La distribución configurada es la de “por proceso”, en donde diferentes productos pasan por el mismo recurso, recomendable para tamaños de lote pequeños, gran variedad de productos y poco volumen de producción.

Los productos fabricados en planta son 19, repartidos entre las 4 familias o líneas, tomando en cuenta que la producción anual en 2014 es de 21,402,120 piezas, podemos concluir que realmente se requiere de una distribución tipo “por producto”, por la poca variedad y alto volumen de producción.

Adicionalmente se aprecian cruces en las líneas de flujo, una sola vía para subir o bajar material entre ambos niveles, espacios reducidos e improvisados.

Nos encontramos con una distribución que probablemente fue eficiente para las condiciones de inicio o arranque de la empresa, sin embargo a medida que la organización ha ido creciendo o adaptándose a los cambios internos y externos, ésta distribución inicial ha ido perdiendo eficacia, volviéndose menos adecuada.

Resultado del cruce de flujos en materiales, se observan recorridos largos para transportar el material de un recurso hacia otro, al no tener una disposición lineal y que facilite el flujo, constantemente se encuentran en su recorridos materiales de insumo, material semielaborado, material de acondicionado y contenedores vacíos, generando pérdidas de recorridos en vacío, tiempos muertos en espera de materiales, despeje de pasillos y saturación de cuarto de lavado.

5.7.- CONTENEDORES

La cantidad de contenedores que se usan para el transporte de productos semielaborados en su mayoría son palanganas (**Figura 19**), cuñetes (**Figura 20**) y tarimas; debido a la disposición de los recursos se generan problemas de espacio (**Figura 21**), como se muestra en las siguientes imágenes:



Figura 19



Figura 20



Figura 21

Las situaciones descritas en el análisis de Layout y cuellos de botella se correlacionan con los siguientes desperdicios:

- Transporte
- Inventario
- Sobreproducción
- Movimientos innecesarios

6.- DESCRIPCIÓN DE LAS METODOLOGÍAS Y HERRAMIENTAS IMPLEMENTADAS PARA LA CERTIFICACIÓN SHINGO

6.1.- SISTEMA HOSHIN KANRI

El Hoshin Kanri es una metodología que le permite a la organización planear y ejecutar estrategias, a través del desarrollo de planes de implementación apropiadas a cada nivel jerárquico e implementadas en toda la organización mediante la participación de todo el personal (Fuente propia).

Hoshin: Dirección, Brújula

Kanri: Administración

También se conoce como despliegue de políticas, Management by policy y planeación estratégica. El Hoshin es la aplicación del ciclo de Deming (**Figura 22**) enfocado al proceso de la administración (Deming, 1989).

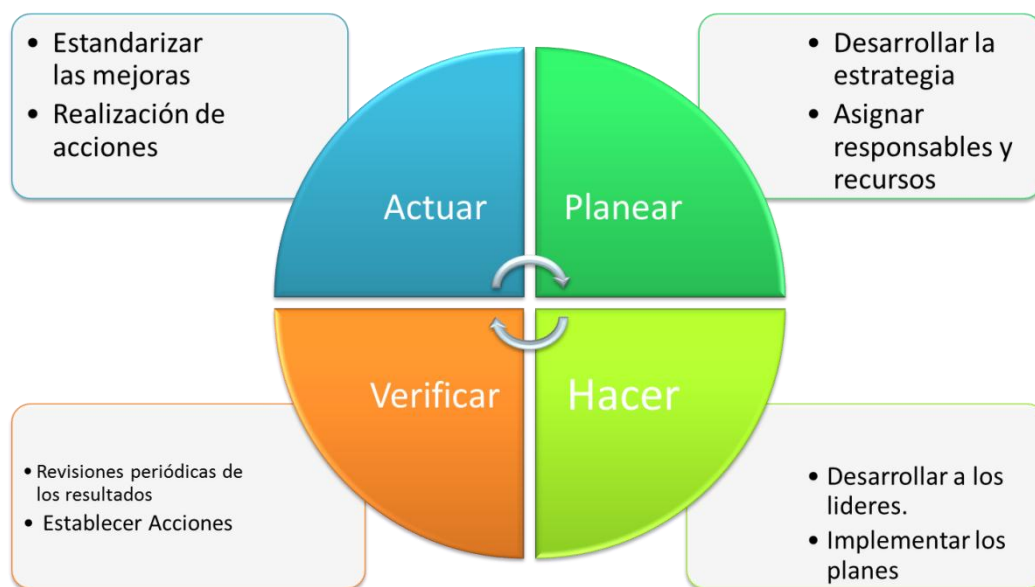


Figura 22

Con ésta herramienta podemos dar respuesta a las siguientes preguntas:

¿Cómo los ejecutivos comunican las directrices de tal manera que todos pueden comprometerse y e implementar?

¿Cómo la estructura sabe que actividades están alineadas con las metas de la compañía?

¿Cómo la administración y la estructura saben si está funcionando el proceso?

Existen varios tipos de sistemas Hoshin, y cada uno depende del tipo de organización y escala de la empresa, para alcanzar los objetivos de mediano a largo plazo, se traza el Hoshin Anual, que clarifica un año de actividades concretas, y se convierte así en el Hoshin de la Compañía.

Dentro de éste, se configura un departamento de Hoshin o Unidad Hoshin (depende de la forma y tamaño de la organización) que va a establecer los planes, objetivos y actividades para los demás sectores, a fin de obtener los resultados deseados, haciendo énfasis en los procesos. Con la implementación del Hoshin Kanri, debemos mirar hacia la “situación ideal” (visión de la compañía y objetivos de mediano a largo plazo), adoptando medidas para resolver los problemas que se presenten en el camino, y continuar construyendo un ambiente que siempre esté listo para aceptar nuevos desafíos.

A continuación se explicarán los 5 elementos necesarios.

Meta: Lo que queremos lograr, es lo que nos va a ayudar a consolidar nuestra empresa, debe corresponder con la misión y visión, emana de la alta dirección, se debe tener un horizonte de 3 a 5 años.

Objetivo: Valor a lograr para cumplir con la meta establecida por la dirección, es clave para el proceso de planeación, se debe fijar una meta realista en base con nuestras debilidades y fortalezas, el horizonte de planeación es a 1 año.

Tácticas: Acciones que vamos a implementar para lograr el objetivo y contribuir a la meta, es recomendable que se prioricen para evitar que sean demasiadas e inmanejables a tal punto que nos dificulte el seguimiento

Indicadores: Nos ayudan a supervisar el logro del objetivo en el periodo de tiempo que elegimos, la periodicidad con la que vamos a generar indicadores dependerá de la periodicidad con la que queramos supervisar el cumplimiento de las metas, también se conoce como KPI (Key Performance Indicator)

Persona responsable: Es el encargado de implementar, ejecutar y vigilar el cumplimiento de la estrategia, deberá diseñar planes de trabajo y dividir las acciones a realizar en las áreas que apoyan, así como indicar los recursos que necesita para llevar a cabo su tarea.

X-Matrix

Para acomodar ésta información de manera gráfica se utiliza la X-Matrix (**Figura 23**), puede parecer compleja a primera vista pero se convierte en una herramienta fácil, liga la meta, objetivo, tácticas, indicadores y persona responsable (What is Hoshin Kanri X-matrix?, Canopus 2015)

20XX Top Level Policy Deployment:
Velaction Continuous Improvement

Owner: OWNER'S NAME HERE
Rev. Date: Revision Date Here

Improvement Priority
Improvement Targets
1 Year Breakthrough
3-5 Year Breakthrough

Key
● Primary (Type 'Y')
□ Support (Type 'm')

www.velaction.com © 2011 Velaction Continuous Improvement, LLC. All rights reserved.

Figura 23

El despliegue debe darse de arriba hacia abajo, en un primer Hoshin deben estar presentes la dirección y el personal a cargo de las áreas para que una vez definida la meta, objetivos e indicadores se lleven para realizar ejercicios de Hoshin en las gerencias y a estos a su vez realicen el ejercicio en los diferentes departamentos o niveles más bajos de la organización.

De ésta manera se traduce la misión y visión de la compañía en objetivos medibles para cumplir las metas y crear un plan de trabajo que alinea a todos los colaboradores y el esfuerzo se sume en una sola dirección.

En el caso particular de la empresa estudiada, posterior a generar la X-Matrix, se pasa la información a un Box Score (**Figura 24**) para mayor facilidad del seguimiento mensual.

Categoría	Objetivo	Responsable	Medición	Valor	P/R	2014	ene-15	feb-15	mar-15	abr-15	may-15	jun-15
Q	No tener mas de 0.1 PPM's	Sofia	Quejas Clientes <0.1 ppm	PPM's	P		0.10					
					R	0.16	0.54					
	No más de 2 eventos recurrentes en causa raíz NCM/MS9	Sofia	No más de 2 eventos recurrentes	Eventos	P		2					
					R	0	0					
	Disminución de observaciones en 50% vs 2014 (clientes maquila)	Sofia	Reducir 50% obseaciones en 2015 vs 2014	Observaciones	P		19					
					R	37	0					
	100% de CAPAS cerrados a tiempo	Sofia	100% de capas cerradas a tiempo	%	P		100%					
				R	91%	0%						
90% lotes liberados sin desviación	Sofia	90% lotes liberados sin desviacion	%	P		90%						
				R	99.7%	100%						
Reporte de inspección de GMP	Liliana	1.7	Observaciones	P		1.7						
				R		N/A						
C	Mantener costo directo estándar por familia vs 2014	Berenice Bribiesca	Costo directo estandar vs. 2014	%	P		90%					
					R		94%					
	90% de cumplimiento del PVO (maquila)	Lydda	Cumplimiento al PVO	%	P		90%					
					R		40%					
D	Lograr 15,000 piezas por persona para fin de 2015	Jose de Jesus	piezas por persona	piezas	P		15,000					
					R	13,970	16,116					
	MTTR igual o menor	Arturo	Minutos promedio para resolver una falla	Minutos	P							
				R	186	90						
	MTBF igual o mayor	Arturo	Frecuencia entre fallas	Horas	P							
				R	126	71.5						
M	0 accidentes incapacitantes (En planta)	Hugo Galindo	Accidentes incapacitantes	Accidentes	P		0					
					R		3					

Figura 24

La letra Q corresponde a los indicadores de calidad (Quality), C para indicadores de costo (Cost), D para indicadores de entregas (Delivery) y M para indicadores de moral (Moral). El Hoshin ha demostrado ser un excelente método de administración para coordinar acciones de mejora continua, pero donde realmente ha validado su funcionamiento es en procesos de mejora que conducen a beneficios tangibles para el cliente, empleado y sociedad.

6.2.- SISTEMA DE ADMINISTRACIÓN DIARIA

El sistema de administración diaria (Fuente propia) nos permite monitorear los resultados de la compañía para poder corregir en el menor tiempo posible las desviaciones contra el objetivo.

Las herramientas que se utilizan en este sistema son:

- Tableros de información
- Criterios de escalamiento
- Andon
- Tarjetas de actividades

El funcionamiento del sistema de administración diaria se basa en el ciclo de Deming (**Figura 25**).

1.- Crear la diferencia: Definir los objetivos que estén alineados con la estrategia de la compañía (Hoshin Kanri).

2.- Mostrar la diferencia: Mostrar información en los tableros y usar el Andon para mostrar la situación contra lo esperado y tomar acciones.

3.- Cerrar la diferencia: Realizar eventos Kaizen para dar solución a los problemas y documentar las acciones con tarjetas de actividades.

4.- Desarrollar el ritmo diario: Implementar las mejoras y estandarizarlas en todas las áreas para que se beneficien de manera colectiva y uniforme (Deming, 1989)



Figura 25

La administración diaria es fundamental para proporcionar información de dónde nos encontramos versus dónde queremos estar, identificar cuáles son los problemas que afectan sensiblemente a las metas de la compañía y resolverlos cada vez en menos tiempo, es un poderoso alicante para continuar el esfuerzo por mejorar día con día

6.2.1.- TABLERO HORA POR HORA

Durante el ejercicio de Hoshin Kanri, se transmitió la información de los niveles superiores a inferiores, en el sistema de administración diaria funciona de manera inversa, subiendo la información que se genera en piso hasta el nivel más alto de forma rápida y puntual. Esto se logra gracias a los tableros de información (**Figura 26**) y dependiendo el tamaño de la organización se definirá el número de niveles entre un tablero y otro, el peldaño más bajo está representado por el tablero hora por hora.

Esta herramienta visual (Fuente propia) permite el seguimiento de la producción real hora con hora a nivel celular o de línea, así como las razones por las que no se está cumpliendo el objetivo, el tablero hora por hora garantiza que los operadores están tomando posesión de sus problemas y se les brinda el empoderamiento para que puedan expresar sus comentarios ya que ellos son quienes más conocen el proceso. La eficacia del tablero reside en su sencillez.

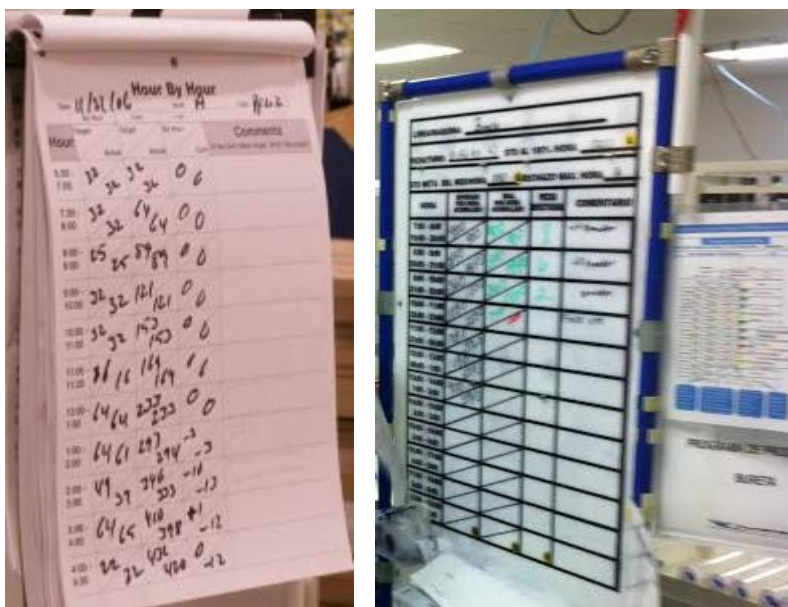


Figura 26

Debe ser fácil de llenar ya que son los operadores los que reportan hora con hora, se pueden utilizar colores para identificar visualmente si el dato es positivo o negativo.

La información del tablero debe contener un estándar de producción por hora, normalmente generado por el departamento de ingeniería industrial, además de la cantidad máxima de piezas defectuosas por hora, el proceso, material, turno, fecha, y la columna de comentarios, ésta última de especial importancia, porque de ahí se generan las oportunidades de mejora necesarias para alcanzar las metas.

Se diseñó el tablero para ser de fácil lectura, seguimiento, interpretación y con una secuencia lógica de llenado, el tablero diseñado para AMSA (**Figura 27**) cumple con los requisitos.

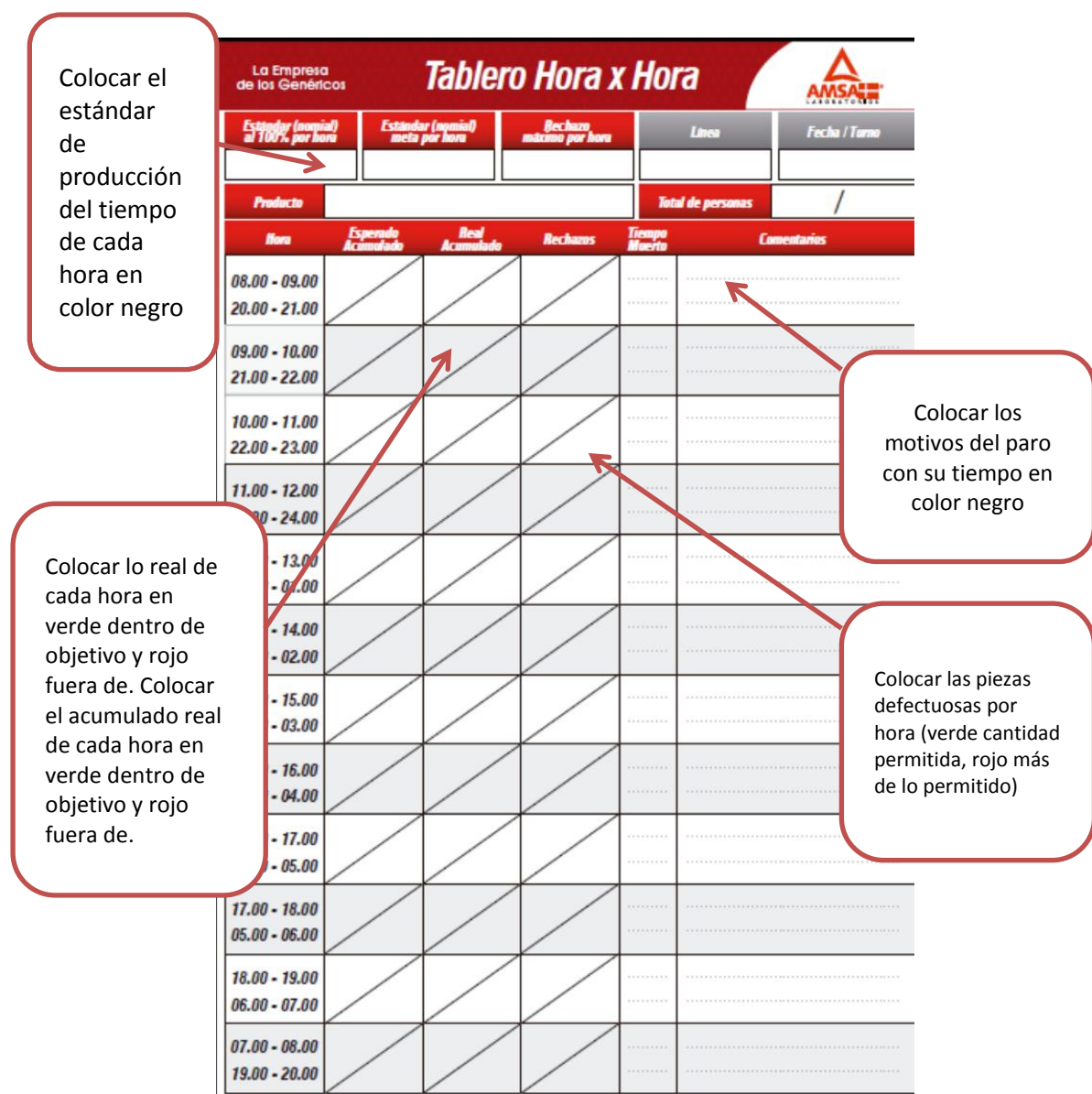


Figura 27

6.2.2.- CRITERIO DE ESCALAMIENTO

Los criterios de escalamiento (**Figura 28**) complementan la funcionalidad del tablero, buscan mejorar la comunicación de los problemas que suceden en piso y resolverlas en el menor tiempo posible (Fuente propia), fomentar la participación e involucramiento mediante el uso de Kaizen (Mark O. Gerge, 2010).

Cada organización tiene distintas prioridades por lo que no se utiliza un criterio único, se establecen reglas acerca de lo que debe hacer la línea y a quién solicitar la ayuda requerida en base al origen y tiempo que acumule una anomalía, ésta puede ser por baja productividad, elevado número de defectos, PNC y accidentes entre otros. Cuando se tiene un evento que superó los límites establecidos en indicador o tiempo, en un primer paso los operadores de la línea deben reunirse para buscar la causa raíz del problema a través del Kaizen, si el problema persiste se llama a personal de apoyo que puede ser mantenimiento, control de calidad, ingeniería industrial, etc. Para brindar un análisis más profundo, de continuar por debajo del estándar se debe escalar hasta la gerencia.


Criterios para escalar un problema				
Problema	Rechazo	PNC	Estándar por Hora	Accidente
Descripción	Cuando el rechazo esta por arriba del objetivo en 4 horas seguidas	Cuando se avisa de un Producto No Conforme (PNC)	Cuando no se puede alcanzar el estándar de producción por hora	Cuando el accidente requiera de un seguimiento y mejora de las condiciones del área para evitar la recurrencia
	En la 4ta hora continua de rechazo en rojo el líder o comodín reúne al personal de línea para hacer Kaizen	El equipo de la línea se reúne junto con el Ing. De Control de Procesos, Supervisor de Mto, Técnico de Control de Calidad, Coordinador de Cadena para realizar el Kaizen y establecer acciones	En la 4ta hora continua por abajo del estándar el líder o comodín avisa al Supervisor para realizar Kaizen con el personal de la línea	El equipo de la línea se reúne junto con, Supervisor, Coordinador de la cadena, el Ingeniero Industrial, Supervisor de mantenimiento y Seguridad Industrial para realizar el Kaizen y establecer las acciones que eviten su recurrencia
	5 horas continuas con rechazo en rojo el líder de línea o comodín avisa a Supervisor e Ingenieros		5 horas continuas por abajo del estándar el Supervisor avisa al Ingeniero industrial	
	6 horas continuas con rechazo en rojo el Supervisor avisa al Coordinador de Cadena y Supervisor de Mto		6 horas continuas por abajo del estándar el Ingeniero Industrial avisa al Coordinador de la cadena	
	Mas de 7 horas continuas con rechazo en rojo el coordinador avisa al Gerente de Manufactura		Mas de 7 horas sin alcanzar el estándar el coordinador avisa al Gerente de Manufactura	

Figura 28

6.2.3.- ANDON

Andon significa luz en japonés y se refiere a una herramienta para alertar de los problemas (**Figura 29**) al personal de la planta productiva por medio de luces o sonidos y queden expuestos de manera general para su rápida solución (Jeffrey Liker, 2004), el error más común en la implementación es la falta de comunicación del significado de las alertas ya sea luces o sonidos a todo el personal, lo que resulta contraproducente.

En el presente caso se decidió utilizar banderolas de 5 colores distintos para comunicar el estatus de un área o línea, basándose del tablero hora por hora los operadores pueden cambiar la bandera correspondiente.

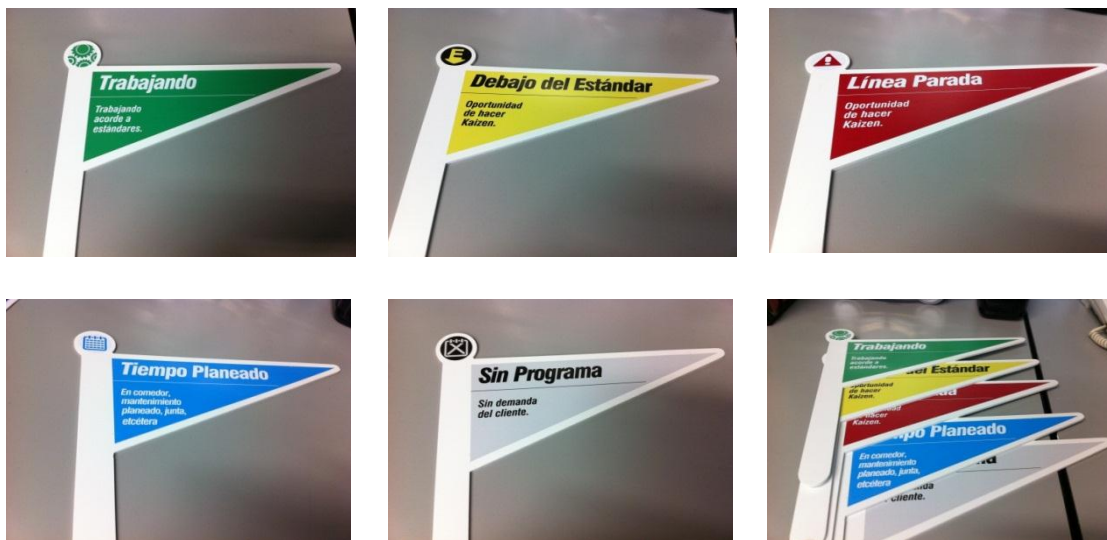


Figura 29

Color verde: se utiliza para una línea que se encuentra trabajando y la productividad es igual o mayor al estándar indicado.

Color amarillo: indica que la línea se encuentra trabajando pero a una velocidad más baja que el estándar, si la tendencia continúa se deberá hacer un Kaizen de acuerdo con los criterios de escalamiento.

Color rojo: significa que la línea se encuentra en paro total y el Kaizen debe hacerse inmediatamente.

Color gris: se refiere a que no hay demanda de ese producto por lo que para evitar una sobreproducción se utiliza la mano de obra en otra línea.

Color azul: corresponde a los tiempos planeados en los cuales no hay producción como la hora de la comida, limpiezas, habilitaciones, etc.

Se instalan cerca del tablero hora por hora (**Figura 30**) para poder relacionar fácilmente el status de la línea con los comentarios expresados en el tablero.



Figura 30

Al final del turno, los operadores del área o línea llevan a cabo una junta en donde se calcula con base a la información del tablero hora por hora los indicadores de días sin accidentes (Moral), porcentaje de entregas a tiempo (Delivery), porcentaje de rechazos internos (Quality) y utilización de capacidad (Cost), la información se concentra en un tablero resumen para que los responsables tengan la información de los 4 rubros y compararlos contra las metas establecidas.

En este tablero el personal de soporte (supervisores, jefes de área e ingenieros) se reúne diariamente para analizar la tendencia de los indicadores y verificar en piso los problemas reportados, se lleva a

cabo el recorrido Gemba que significa “en el lugar de los hechos” para ver el problema en el momento y evitar suposiciones o no entender correctamente el problema

Porcentaje de piezas defectuosas (**Figura 31**): Se refiere a la proporción de piezas con defecto o rechazo respecto a la producción real del turno.

$$\begin{aligned}
 & \text{\% de Rechazos Internos} \\
 & = \frac{\text{Rechazos}}{\text{Rechazos} + \text{Producción acumulada durante el turno.}} \times 100 \\
 & = \frac{\boxed{}}{\boxed{} + \boxed{}} \times 100 = \boxed{}
 \end{aligned}$$

Figura 31

Porcentaje de entregas a tiempo (**Figura 32**): Se refiere a la proporción entre la producción real del turno y la producción esperada del turno, descontando tiempos programados y utilizando velocidad estándar.

$$\begin{aligned}
 & \text{\% de Entregas a tiempo} \\
 & = \frac{\text{Producción acumulada durante el turno}}{\text{Esperado acumulado durante el turno.}} \times 100 \\
 & = \frac{\boxed{}}{\boxed{}} \times 100 = \boxed{}
 \end{aligned}$$

Figura 32

Porcentaje de utilización de capacidad (**Figura 33**): Se refiere a la proporción entre la producción real del turno y la producción esperada del turno, sin descontar tiempos programados y utilizando la velocidad nominal.

$$\begin{aligned}
 & \text{\% Utilización de capacidad} \\
 & = \frac{\text{Producción acumulada durante el turno}}{\text{Estándar al 100\% X Total de horas programas}} \times 100 \\
 & = \frac{\boxed{}}{\boxed{} \times \boxed{} \text{ hrs}} \times 100 = \boxed{}
 \end{aligned}$$

Figura 33

Días sin accidentes: Se registra el número de días que han transcurrido en el mes sin que ocurra algún accidente.

Para facilitar el cálculo y registro de los indicadores se utilizan tarjetas con espacios en blanco para que los operadores registren los datos del tablero hora por hora hacia el tablero resumen de líneas.



Figura 34

En el tablero resumen (**Figura 34**), se encuentran los recursos cuello de botella de la línea, para el cálculo de sus indicadores y un área especial para ilustrar con una gráfica la tendencia de los indicadores a través del año.

Para cerrar el ciclo del sistema de administración diaria, durante la junta de fin de turno los operadores revisan los comentarios del tablero hora por hora e identifican las principales causas que no les permitieron cumplir con la meta para llenar tarjetas de actividades a continuación se explican las tarjetas y tablero de actividades.

6.2.4.- TARJETAS DE ACTIVIDADES

Las tarjetas de actividades son la herramienta con la cual se le da seguimiento a los distintos sistemas de mejora (Fuente propia), por lo que las tarjetas no tienen un sistema de origen único y se diferenciarán con colores, más adelante se explicarán a detalle todos los sistemas que las originan (**Figura 35**).

Como se explicó anteriormente, los operadores durante su junta de fin de turno identificaran los principales eventos que no les permitieron llegar a la meta en caso que así suceda, y se debe llenar una tarjeta de actividades.

Existen distintos colores de tarjeta de actividades:



Figura 35

Roja: Seguridad, Cuando se detectan incidentes de seguridad ya sean condiciones o actos inseguros.

Rosa: Kaizen, Esta tarjeta se genera de las actividades que se detectan después de haber realizado un análisis de causa raíz Kaizen y quedan abiertas.

Azul: 5S's, Se genera de las actividades pendientes que resultan de las auditorías de 5S's o temas relacionados.

Verde: TPM, Esta tarjeta se llena cuando se tiene una actividad de mantenimiento que no ha sido resuelta, además de actividades resultantes de las auditorías de TPM.

Amarilla: Mejora general, Esta tarjeta se genera cuando se detectan oportunidades de mejora que no están relacionadas con las anteriores.

Los campos a llenar de las tarjetas son:

Origen: Donde se detectó la actividad. Fecha de detección: Se coloca la fecha en que se detectó la oportunidad de mejora. Área: En qué línea se detectó la actividad. Responsable: Es la persona que

está encargada de realizar la actividad de mejora. Actividad: Colocar brevemente una descripción de la actividad a realizar. Fecha compromiso: Fecha en que debe estar realizada la actividad.

Ejemplo de tarjetas de actividades (**Figura 36**).

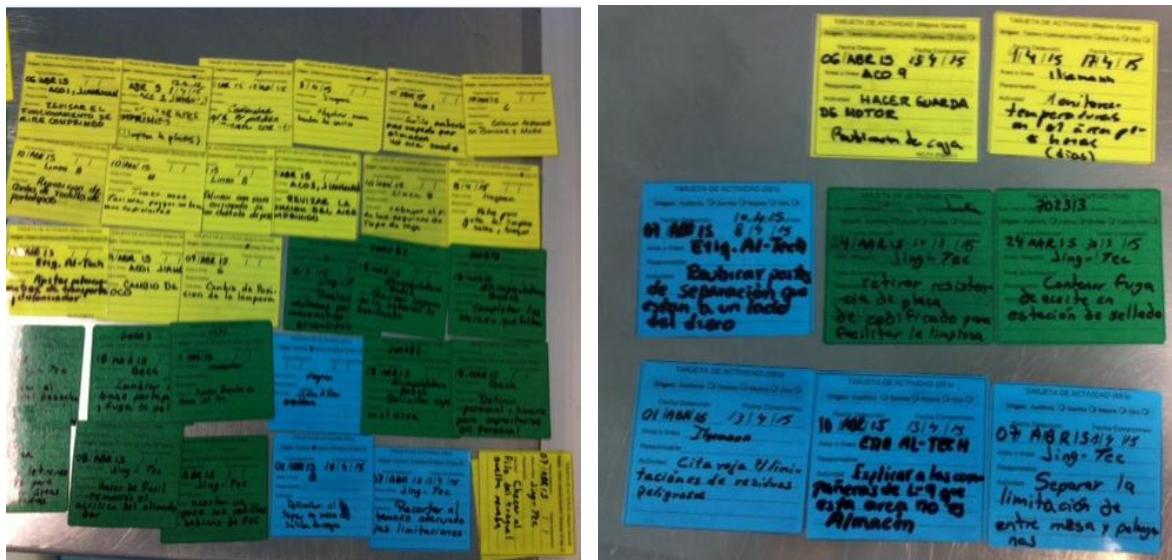


Figura 36

Tablero de actividades

Posterior al levantamiento de la tarjeta, se debe ubicar en el tablero de actividades (**Figura 37**) donde se le dará seguimiento de manera visual en el día a día, con la ventaja de involucrar a todo el personal en la detección y seguimiento de las oportunidades de mejora.

De manera vertical se pueden ver tres columnas principales y el resto son los días de la semana, las tres columnas son:

Responsable: En esta parte se deberá colocar el nombre de cada una de las personas que integran a las áreas de soporte.

Actividades atrasadas: Se colocan las actividades que no se han resultado una vez cumplido la fecha compromiso.

Actividades programadas: Se colocan todas las tarjetas que tengan fecha compromiso mayor a una semana.

Días de la semana: Se colocan las tarjetas que están programadas en la semana en curso.

Adicionalmente en la parte inferior del tablero hay otra fila de espacios que a continuación se explican:

Tarjetas en blanco: En este lugar se colocan las tarjetas de distintos colores que se encuentren en blanco o disponibles para utilizarse.

Por asignar: Se colocan las tarjetas a las que no se ha asignado un responsable o fecha compromiso.

Realizadas: Se colocan todas las tarjetas que han sido terminadas.

A escalar: Todas las tarjetas que no pueden ser resueltas por el personal del área, se colocan en ésta sección para después ser escaladas al siguiente nivel.



Figura 37

6.3.- SISTEMA DE ANÁLISIS Y SOLUCIÓN DE PROBLEMAS

El sistema de análisis y solución es complementario al sistema de administración diaria aunque se puede usar como una herramienta para apoyar el desarrollo de muchos otros sistemas (Fuente propia), el objetivo del análisis y solución de problemas es establecer una metodología para atacar de manera efectiva una desviación a las metas o estado deseado.

Para resolver un problema o desviación se utiliza la filosofía Kaizen, dicha filosofía es dirigida a conseguir cambios continuos y graduales en forma sistémica, a través de la cual se eliminan los obstáculos que impiden el uso rápido, seguro, eficaz y eficiente de los recursos de su empresa, se caracteriza por:

- Mejora en pequeños pasos
- Sin grandes inversiones
- Con la participación de todos los empleados
- Implementando rápidamente las mejoras

En conjunto la filosofía persigue eliminar desperdicios para mejorar el valor agregado de las operaciones, estandarizar las mejoras y brinda una oportunidad de acercar al ciclo de mejora continua a todas las personas de la organización.

Un problema se define como la diferencia entre el resultado actual de un proceso y el estado ideal u objetivo, de ahí la naturaleza complementaria de éste sistema, ya que no se puede atacar un problema sin antes establecer un sistema que nos ayude a identificarlos y dimensionarlos.

De acuerdo al sistema de solución de problemas los clasificaremos en dos tipos:

Reactivos: La situación actual no es la esperada

Proactivos: La situación puede ser mejor y eso es lo que deseamos para el futuro

Los problemas reactivos los podemos identificar en el seguimiento a los distintos tableros como el hora por hora o el tablero resumen, las quejas de clientes, PNC, etc.

Para los proactivos, se utiliza el Hoshin Kanri o paretos de tiempos muertos, otros reportes de eficiencia como el OEE, etc.

Para solucionar un problema es necesario utilizar un método y las herramientas adecuadas, los errores más comunes que podemos encontrar son:

1. Asumir que conocemos el problema sin detenernos a observar lo que realmente está sucediendo
2. Asumir que sabemos cómo resolver un problema sin encontrar primero la causa raíz

Recordemos que un problema claramente definido, está resuelto en un 50%

6.3.1.- LLUVIA DE IDEAS

Técnica grupal donde se expone una situación y se generan muchas ideas acerca de la causa -no la solución- ésta técnica no reemplaza a los datos, todas las ideas se deben aceptar sin criticarse, finalmente las distintas ideas se comentan y se agrupan en factores.

6.3.2.- 5W+2H

Es una herramienta que se utiliza para definir con claridad un problema, determinar las razones por las que se va a trabajar en él, definir la meta e identificar la mejora que se necesita (Jeffrey Liker, 2004).

El nombre de la herramienta proviene de las preguntas en inglés:

What? = Qué?

Why? = Por qué?

Who? = Quién?

When? = Cuándo?

Where? = Dónde?

How? = Cómo?

How much? = Cuánto?

Se utiliza una vez identificando la desviación o problema, preguntándonos las 5W + 2H's respecto a dicho evento con la finalidad de entender el problema y poder enfocar las acciones para su solución.

6.3.3.- DIAGRAMA DE PESCADO O ISHIKAWA

Es una herramienta visual (**Figura 38**) para relacionar un defecto o desviación con las posibles causas que lo provocan, simplifica el análisis y mejora la solución de cada problema, agrupa las causas del problema, y detalla las posibles sub-causas (Jeffrey Liker, 2004).

Debemos englobar las posibles causas dentro del conjunto de 5 causas mayores (5 M's):

- Materiales
- Máquina
- Método
- Mano de obra
- Medio ambiente

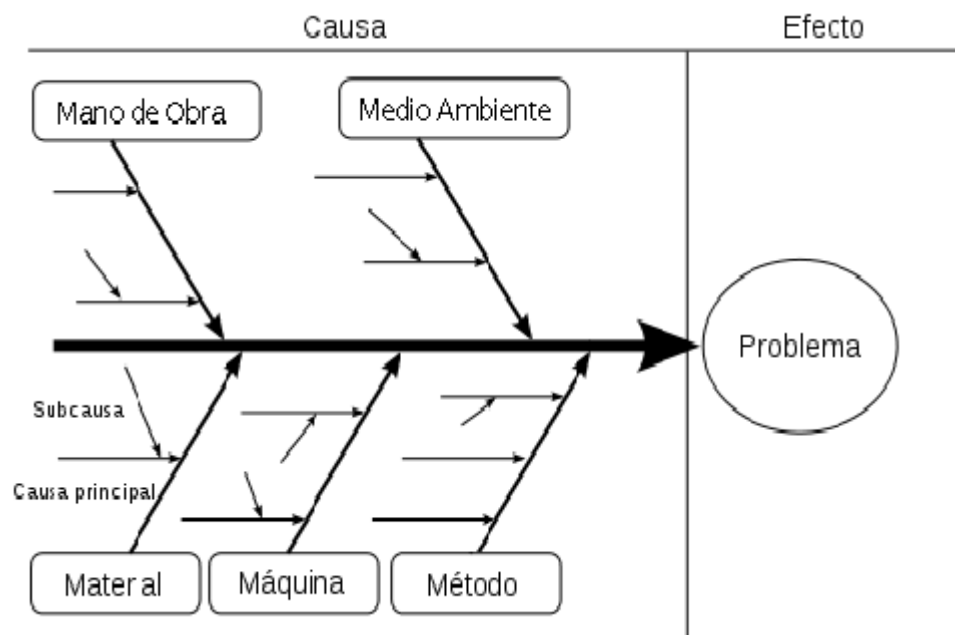


Figura 38

6.3.4.- LOS 5 PORQUÉS

Herramienta de análisis que trata de encontrar la causa raíz de un problema, debemos partir del problema y comenzar a preguntarnos ¿Porque? Sucesivamente hasta que no podamos dar una respuesta y la causa raíz se vuelva evidente (Jeffrey Liker, 2004).

El número de preguntas no necesariamente deben ser 5, pueden ser más o menos, lo importante es utilizar el sentido común para no dar con soluciones apresuradas o no encontrar el fin.

Para asegurarnos en cualquier momento que el proceso es correcto, tenemos que leer las respuestas en sentido inverso obteniendo oraciones coherentes.

Resultado de un análisis para solución de problemas debemos obtener un documento llamado Kaizen, tiene 3 variantes dependiendo el tamaño del problema.

Taller Kaizen (Fuente propia): El objetivo de un taller Kaizen es dar solución a problemas con un alto grado de complejidad y que requieren un mayor tiempo para su análisis y propuesta, la persona designada para llevar a cabo el taller debe seguir los siguientes pasos:

1. Planeación: Se selecciona un área de oportunidad acorde con el VSM o un indicador Quality, Cost, Delivery y Moral que requiera ser mejorado
2. Formación del equipo: En base al área de oportunidad se selecciona a los miembros del equipo que puedan proporcionar ayuda a desarrollar las actividades que se generen.
3. Capacitación: En base a la necesidad de mejora, ya sea de SMED, Kanban, 5S's, TPM, Balanceo de la producción, Mejora de la calidad, se da un curso a los miembros del equipo para poder asegurar que comprendan los temas, se les define el objetivo del proyecto y se les explica cuáles son los pasos a seguir.
4. Mapeo y análisis de procesos: En esta etapa se busca observar directamente la situación, se revisan los datos e indicadores y se realiza el mapeo de valor identificando desperdicio y generando propuestas de mejora.
5. Implementación de las mejoras: Se organiza al equipo para realizar la implementación de las diferentes mejoras que fueron determinadas por el equipo.
6. Verificar resultados: Se mide el proceso, documentar prácticas y liberar para que se estandarice en la planta.
7. Presentar resultados: Se realiza una presentación en la cual se invita a miembros de la gerencia y miembros del equipo realizan la presentación de los resultados del proyecto.
8. Comunicación y reconocimiento: Al terminar el evento se realiza una publicación que se coloca a la vista de todos como parte del reconocimiento en donde se comentan los resultados, los miembros del equipo con su foto y se explica el uso de la herramienta.
9. Estandarización de la mejora: Se actualizan los documentos afectados, como son procedimientos, layout, guías de mantenimiento, etc.

Finalmente para dar seguimiento a las actividades que se abrieron derivado del ejercicio Kaizen se utilizan las tarjetas rosas y se revisarán continuamente en el tablero de actividades.

6.4.- SISTEMA DE 5'S

El sistema de 5S's se enfoca en mejorar la limpieza, organización y utilización de las estaciones de trabajo, corresponde con la aplicación sistémica de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existe dentro de los conceptos clásicos de la organización. El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las 5 palabras que definen las herramientas a usar (Mark O. George, 2010) y cuya fonética comienza con la letra S (**Figura 41**).

- Seiri: Seleccionar los artículos que son necesarios en el área de trabajo
- Seiton: Ordenar los artículos que se seleccionaron, establecer un lugar específico para cada cosa de manera que se facilite su identificación y localización
- Seiso: Limpiar e inspeccionar el área de trabajo en busca de más oportunidades de mejora
- Seiketsu: Estandarizar las prácticas logradas con los pasos anteriores y plasmarlos en la documentación necesaria
- Shitsuke: Sostener y crear un hábito para todas las áreas de la organización.

Las 5S's son fáciles de entender y su puesta en marcha no requiere un conocimiento en particular ni grandes inversiones financieras, sin embargo, detrás de esa aparente simplicidad se esconde una herramienta potente y multifuncional a la que pocas empresas le han logrado sacar todo el beneficio posible.

Que son las 5S

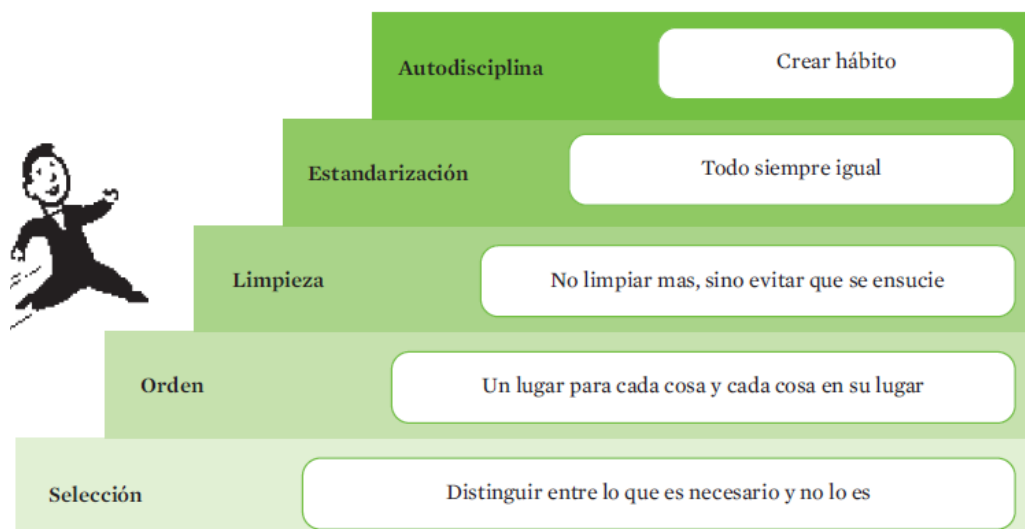


Figura 41

De aplicarse correctamente los principios, se obtendrán múltiples ganancias, principalmente un mejor aprovechamiento de los recursos, incluido el tiempo mano de obra al buscar, transportar o mover excesivamente las herramientas y materiales, así como evitar el sobre inventario y contribuir a no esconder los problemas. El tema de seguridad impacta directamente a los operarios y ayudantes que día con día pueden estar expuestos a daños en su integridad por golpes, caídas, tropezones, etc.

En la industria farmacéutica resulta conveniente aplicar colores en las delimitaciones (**Figura 42**) de espacios en las áreas para que de manera inmediata podamos identificar el acomodo de los accesorios y mobiliario para comenzar rápido la producción después de una limpieza, también utilizar colores como el rojo para indicar el lugar donde van los desechos o merma y no se revuelva con las piezas sin defecto.



Figura 42

En el contexto sistémico de las 5S's no basta hacer un ejercicio único y aplicar cada una de las herramientas, es necesario sostener las acciones y convertirlas en una inercia para que el personal nuevo se involucre por lo que es necesario realizar auditorías para medir la efectividad y nivel de involucramiento, se utiliza un formato (**Figura 43**) con 10 preguntas y la frecuencia de es semanal para dar tiempo a realizar las mejoras necesarias (Fuente propia).

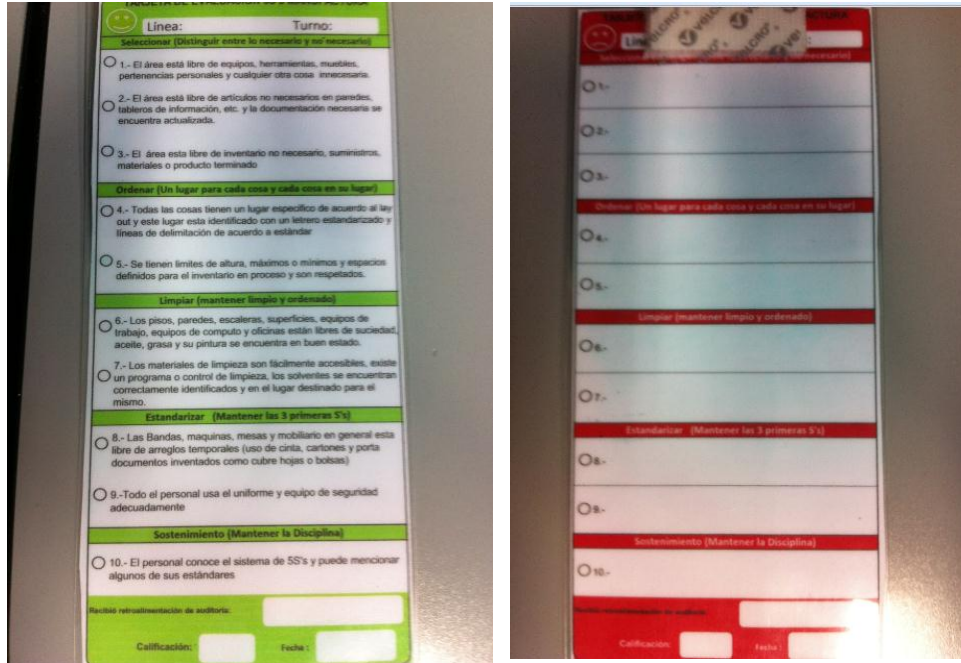


Figura 43

El resultado semanal de cada auditoría se alimenta en un tablero de seguimiento semanal (Figura 44) y mensual donde se puede analizar la tendencia hasta que se logre la estabilidad (Fuente propia). En cada auditoría surgirán actividades por hacer, para dar seguimiento se debe levantar una tarjeta azul para el tablero de actividades.


Resultado de Auditoría Semanal 5S's													 <small>LABORATORIOS</small> <small>Lo Empresa de los Genéticos</small>											
Área: _____			Año: _____			Mes: _____																		
10													10											
9													9											
8													8											
7													7											
6													6											
5													5											
4													4											
3													3											
2													2											
1													1											
Promedio Mensual												Calificación Semanal												
Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	1	2	3	4	5								

Figura 44

7.- IMPLEMENTACIÓN DE LA CULTURA A TRAVÉS DE TPM

Mantenimiento Productivo Total o TPM por sus siglas en inglés es un sistema desarrollado en el (JIPM) Instituto Japonés del mantenimiento de planta por Seiichi Nakajima para eliminar pérdidas, reducir paradas, garantizar la calidad y disminuir los costes en las empresas con procesos continuos.

El mantenimiento productivo total es la evolución del mantenimiento correctivo, preventivo y productivo e incorpora los conceptos de la planeación del mantenimiento basado en el tiempo y condiciones.

Su enfoque Total permite la amplia activación de todo el personal de planta en proyectos de mejora para atacar las pérdidas (**Figura 45**) y desperdicios mayores que se han identificado.



Figura 45

El JIPM ha denominado pilares a los procesos (**Figura 46**) fundamentales del TPM, cada uno de los pilares cumple una función específica, es liderado por responsables de diferentes áreas de la empresa, permite involucrar a todos los empleados, posee una metodología específica y entre ellos mantienen una coherencia de actuación.

Los pilares considerados por el JIPM como necesarios son:

1. Mejoras enfocadas (Kobetsu Kaizen): Eliminar sistemáticamente las grandes pérdidas ocasionadas en el proceso productivo.
2. Mantenimiento Autónomo (Jishu Hozen): Conservar y mejorar el equipo con la participación del usuario u operador.
3. Mantenimiento Planificado (Keikaku Hozen): Lograr mantener el equipo y el proceso en condiciones óptimas por medio de la prevención, predicción y mejora.
4. Mantenimiento de la Calidad (Hinshitsu Hozen): Tomar acciones preventivas para obtener un proceso y equipo cero defectos, reduciendo la variabilidad, mediante el control de las condiciones de los componentes y condiciones del equipo.
5. Prevención del Mantenimiento: Engloba el conjunto de actividades de mejora que se realizan durante la fase de diseño, construcción y puesta a punto de los equipos para reducir los costes de mantenimiento durante su explotación.
6. Educación y Entrenamiento: Aumentar las habilidades y capacidades de los operarios para que interpreten de manera correcta las condiciones de funcionamiento del equipo y que ante situaciones de posible avería sepan cómo actuar para minimizar las consecuencias hasta que el departamento de mantenimiento pueda actuar.
7. Seguridad en Medio Ambiente: Crear y mantener un sistema que garantice un ambiente laboral sin accidentes y sin contaminación.
8. TPM en Áreas administrativas: Eliminar las pérdidas en los procesos administrativos y aumentar la eficiencia.



Figura 46

La lógica del despliegue del TPM comienza con seleccionar las áreas piloto, el número de áreas depende del tamaño de la planta, es importante seguir una metodología de expansión ya que la meta deben ser todas las máquinas.

En principio se seleccionan las áreas piloto por medio de la justificación de máquina con la cual establecer prioridades al equipo de implementación en base a la criticidad de los diferentes equipos. La justificación se puede dar mediante la utilización de la técnica TGPC (**Figura 47**) o de un VSM.

La técnica TGPC (Tiempo de reparación, Grado de influencia, Probabilidad de falla y Criticidad del sistema) es una forma de establecer de manera cuantitativa cuál es la máquina que requiere ser implementada en TPM. El responsable de complementar el análisis TGPC será el ingeniero industrial quién recopilará la información y llenará el formato (Fuente propia).

Justificación de Máquina para implementar TPM (Método TGPC)

Grado	Descripción	Num	Clasificación	Valores para asignar parametros	Valor	Valor
Tiempo de reparación (T)	Tiempo promedio de paro (calculado por el sistema de colección de datos)	1	Tiempo promedio de paro de maquina (MTTR)	< 2,5 horas/mes = 5 2,5 - 5,5 horas/mes = 15 5,5 - 7,5 horas/mes = 25 > 7,5 horas/mes = 35	5	5
Grado de Influencia (G)	Impacto	2	Turnos que se utiliza la máquina	2 turnos = 15 1 turnos = 5 ocasionalmente = 0	15	30
		3	Tiempo de Limpieza	> 65 horas/ mes = 100 > 20 horas/mes = 50 < 20 horas/ mes = 5	5	
		4	Tiempo de Inspeccion	> 25 horas/ mes= 50 > 5 horas/ mes= 25 < 5 horas/ mes = 5	5	
		5	Tiempo de Lubricación	> 30 horas / mes = 50 > 15 horas / mes = 25 < 15 horas / mes = 5	5	
Probabilidad de Falla (P)	Tiempo promedio entre fallas basado en datos históricos - MTBF	6	Frecuencia de los tiempos de paro por falla (MTBF)	> 15 fallas / mes = 35 8-15 fallas /mes = 25 1-7 fallas / mes = 15 < 1 fallas / mes = 5	35	35
Criticidad del sistema (C)	Basados en la criticidad del sistema relacionado con los paros de linea subsecuentes	7	Criticidad del sistema baso en paros de linea	No causa impacto en la linea / proceso = 5 Tiene impacto en la linea (existe otra maquina sin ser utilizada) = 20 Tiene impacto en mas de una linea y el inventario es mayor a 30 min = 40 Tiene impacto en mas de una linea y el inventario es entre 15 y 30 min = 60 Tiene impacto en mas de una linea y el inventario es menor a 15 min = 80 Tiene impacto en mas de una linea y no se cuenta con	60	60
Total						130

Criterio	
> 200 =	AA
150 -199 =	A
100- 149 =	B
<= 99 =	C

Figura 47

Es importante hacer este análisis para cada máquina del área a implementar el TPM para tener una manera de comparar y establecer prioridades.

La estrategia de expansión del TPM a toda la planta debe comenzar como mencionamos anteriormente con la máquina piloto en un tiempo estimado entre 6 y 9 meses, durante éste tiempo se debe contar con una capacitación exterior al 100%, en forma de talleres y con la meta de llegar al paso 3 en las áreas pioneras. **Los formatos siguientes son fuente propia**

El mantenimiento autónomo básico considera 4 pasos para su implementación.

Paso 0: Preparación de la máquina

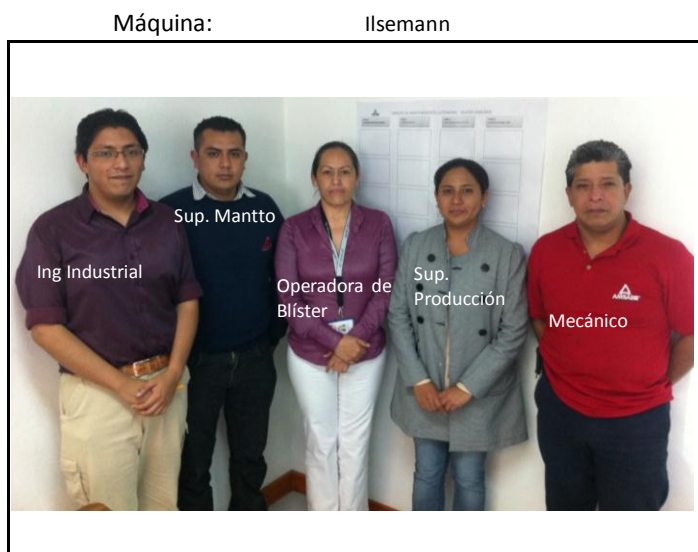
Paso 1: Limpieza inicial

Paso 2: Eliminar fuentes de suciedad y zonas de difícil acceso

Paso 3: Crear y mantener los estándares

7.1.- PASO 0

Una vez seleccionada la máquina o máquinas piloto debemos crear un equipo de mantenimiento autónomo (**Figura 48**) que se conformará por operadores de la máquina, mecánicos, supervisor de producción, supervisor de mantenimiento e ingeniero industrial y definir un objetivo ya sea en tiempos de limpieza, paros por desgaste forzado, etc.



Reducir al 100 % los microparos debido a desgaste forzado, Eliminar paro por burbuja quemada.

Figura 48

Los equipos están formados por gente que vive diariamente en su puesto de trabajo con las pérdidas a atacar, esto significa que la mayor parte de la mejora se genera en los operadores y mecánicos que tocan y viven diariamente el producto.

Una vez que se ha definido el equipo de TPM se debe llenar y dar a conocer el plan de implementación (**Figura 49**) a los integrantes del equipo utilizando el plan de implementación de TPM, el propósito de éste formato es que sirva como guía para el equipo sobre las actividades que se deben seguir durante la implementación y también una manera de medir el avance de la implementación.

PLAN DE IMPLEMENTACION DE TPM:		Semana													
Paso 0		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
0.1	Justificar la selección de la máquina.	█													
0.2	Capacitar a los integrantes del equipo y registrar en el formato de matriz de capacitación.	█													
0.3	Planificar la limpieza Inicial y la colocación de tarjetas dividiendo la máquina por secciones	█													
0.4	Tener listos los materiales para iniciar la limpieza incluyendo las tarjetas de TPM.	█													
0.5	Tomar fotografías de la máquinas antes de que se realice la limpieza	█													
0.6	Capacitar en el método de limpieza, siguiendo las guías de mantenimiento especificadas.	█													
Paso 1															
1.1	Formar al equipo de Mantenimiento Autónomo. (Tomar foto del equipo)	█													
1.2	Definir el Objetivo de Mantenimiento Autónomo del Equipo (colocar junto a foto)	█													
1.3	Realizar la limpieza inicial y colocación de tarjetas de TPM		█												
1.4	Colocar la información en el tablero de mantenimiento autónomo.		█	█											
1.5	Tener visibles los indicadores de MTTR & MTBF en el tablero		█	█	█										
1.7	Llevar el registro de las anomalías usando las tarjetas de TPM y realizar la grafica.		█	█	█	█									
1.8	Tener un plan para el cierre de las tarjetas		█	█	█	█									
1.9	Tener el programa de actividades de Mantenimiento Autonomo		█	█	█	█									
1.1	Identificar las ADA's, las FS y los puntos de seguridad en el lay out y el listado.		█	█	█	█									
1.11	Quitar las tarjetas de TPM resueltas		█	█	█	█									
1.12	Introducir un estándar Provisional para mantener la limpieza.		█	█	█	█									
1.13	Tomar fotografías después de realizar la limpieza y colocarlas en el formato de antes de Después		█	█	█	█									
Paso 2															
2.1	Analizar las ADA's FS y puntos de seguridad utilizando el formato Kaizen.						█	█							
2.2	Medir los tiempos de limpieza, e Inspección utilizando el formato de actividades de Mantenimiento						█	█	█						
2.3	Hacer una lista con las ADA's FS y los puntos de seguridad.						█	█	█	█					
2.4	Aplicar las soluciones resultantes de los Kaizen, y actualizar el estándar de limpieza e inspección						█	█	█	█	█				
2.5	Medir el indicador de MTTR y MTBF						█	█	█	█	█	█			
Paso 3															
3.1	Documentar las actividades demantenimiento utilizando las guías de mantenimiento.									█	█	█			
3.2	Localizar todos los puntos de lubricación en la máquina el el lay out y hacer una lista.									█	█	█	█		
3.3	Simplificar el sistema de lubricación reduciendo la variedad de lubricantes y los puntos de lubricación									█	█	█	█	█	
3.4	Agregar las actividades de lubricación al programa de mantenimiento.									█	█	█	█	█	
3.5	Crear un sistema de lubricación visible.									█	█	█	█	█	
3.6	Capacitar a los operadores en las técnicas de lubricación.									█	█	█	█	█	
3.7	Medir el MTTR y MTBF.									█	█	█	█	█	

Figura 49

Para dar continuidad se deben realizar juntas semanales para revisar los avances y dar capacitación en las diferentes herramientas y pilares para el TPM. Si la máquina se encuentra en expansión o en pasos avanzados las juntas no deberán pasar de los 20 minutos.

Durante la reunión semanal se utilizará la minuta de juntas (*Figura 50*) para poder tener una guía de cómo llevar la reunión y un registro por escrito de los acuerdos y avances.

Temas a revisar durante la reunión:

- Pendientes de la junta anterior
- Avance de realización de tarjetas
- Seguimiento a indicadores MTBF y MTTR
- Resultado de auditoría

Informe de la reunión del grupo						
Grupo: <input type="text"/>						
Número reunión: <input type="text"/>		Fecha: <input type="text"/>		Estado: <input type="text"/>		
Duración total: <input type="text"/>						
1. Participantes						
1	<input type="text"/>	4	<input type="text"/>	7	<input type="text"/>	10
2	<input type="text"/>	5	<input type="text"/>	8	<input type="text"/>	11
3	<input type="text"/>	6	<input type="text"/>	9	<input type="text"/>	12
2. Agenda de la reunión						
		Quién dirige	Ref. Material	Tiempo	Marca	
1	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
2	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
3	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
4	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
5	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	
3. Acciones convenidas						
#	Área	Actividad	Acción	Quién	Para cuándo	Días que faltan
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Figura 50

Este formato lo debe actualizar el ingeniero industrial así como dar seguimiento a los pendientes con los integrantes de los distintos departamentos.

7.1.1.- Tablero de TPM

El tablero de TPM tiene como finalidad visualizar cada uno de los pasos que se van generando durante la evolución del proyecto y también sirve como un medio de comunicación entre los diferentes turnos.

En el tablero se va colocando la información generada conforme se va avanzando, éste tablero es proporcionado por el grupo de implementación de TPM en la planta, una vez que el equipo pasa la auditoría de paso 2 a paso 3, la información del tablero (**Figura 51**) se coloca en una carpeta que es entregada por parte de ingeniería industrial a producción, de ésta manera el tablero se designa para otra máquina donde se vaya a implementar el TPM.

TABLERO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO			
MAQUINA:			
PASO 0	PASO 1	PASO 2	PASO 3
Datos del Equipo	Limpieza Inicial	Reducción de ADA's FS & PS	Crear el Estándar CILR
Foto del Equipo	Fotos Antes y Después	Identificación de ADA's, FS y Puntos de Seguridad.	Programa de mantenimiento Autonomo
Matriz de capacitación	Grafica de las tarjetas de TPM & Formato de Captura y plan	Listados de ADA's, FS & PS	Plano de la máquina con zonas CILR
Formato de Minuta de Juntas	Identificación de las partes de la Máquina	Kaizen's Realizados para eliminar ADA's, FS y PS	Guías de Mantenimiento.
Plan General de Actividades de mantenimiento Autónomo	Grafica de cerradas VS abierta	Resultado de Auditorias	Gráfica de Indicadores de MTTR y MTBF

Figura 51

El material y tamaño del tablero de TPM puede cambiar dependiendo las necesidades que tenga cada planta para adecuarlo a sus procesos.

En AMSA comenzamos con un tablero impreso en plotter (**Figura 52**) el cuál se enmicó y sobre él se pegaron los diferentes formatos.



Figura 52

Una vez que nos ganamos la confianza de las gerencias por los resultados obtenidos, en ahorro de tiempo, dinero muchos otros rubros, se autorizó la compra de los actuales tableros TPM (Figura 53).



Figura 53

7.2.- PASO 1 LIMPIEZA INICIAL Y ETIQUETADO

El objetivo de éste paso es realizar una limpieza profunda de la máquina y la detección de anomalías que nos ayuden a dejar la máquina en sus condiciones iniciales. Para aplicar la limpieza inicial es necesario avisar a producción para tener disponible el equipo al menos 6 o 10 horas dependiendo el tamaño y complejidad de la máquina, la limpieza inicial debe ser completa, remoción de guardas, tapas, paneles, etc.

Debemos contar con el material adecuado para hacer la limpieza, trapos, solvente, etc. Así como el equipo de seguridad necesario, a cada integrante le tocará una parte diferente de la máquina para poder utilizar mejor el tiempo por integrante.

En cuanto destapamos y comenzamos con la limpieza de todas las partes de máquina identificaremos piezas desgastadas, sueltas, dañadas, faltantes, en posición inadecuada, rotas, flojas, sucias, oxidadas, etc. Es en ésta detecciones que debemos levantar una tarjeta de TPM (**Figura 54**), el propósito de dicha tarjeta es hacer visibles los problemas que tiene la máquina, la tarjeta tiene dos partes la parte superior se coloca en la máquina y la posterior se entrega al equipo de TPM para su posterior registro. Existen dos tipos de tarjetas verdes y rojas la diferencia radica en el responsable de solucionar dicha anomalía, si el problema puede ser resuelto por un operador debe utilizar una tarjeta verde en el caso de que sea un problema donde se requiera el apoyo de mantenimiento o de algún otra área deberá ser con una tarjeta roja, las tarjetas no podrán ser retiradas hasta que se haya cerrado la actividad, en caso de que sean áreas controladas y no se pueda tener la tarjeta todo el tiempo, se pondrán en un listado las tarjetas abiertas y se colocará en un lugar visible.



Figura 54

7.2.1.- CAPACITACIÓN

Durante el paso 1 es esencial la capacitación de los operadores (**Figura 55**) en las herramientas que se usaran durante los 3 pasos, para el equipo designado en el área piloto es muy importante ya que de éste grupo saldrán los futuros maestros que capacitarán a las subsecuentes generaciones e incluso de otros sistemas.



Figura 55

Los temas que en que se capacitará al primer grupo son herramientas desde básicas como 5S's, administración visual, las 5T's, levantamiento de tarjetas; hasta las más avanzadas como 5W's + 2H, 5 porqués, indicadores MTBF, MTTR y tarjetas Kaizen que servirán para analizar durante el paso 2 la solución de problemas enfocado a ADA's, FS y PS y para otros sistemas el enfoque a problemas de cualquier otro tipo.

El registro se hará en la matriz de capacitación (**Figura 56**) dónde se coloca en las filas la foto de cada integrante y en las columnas los temas a capacitar, en la intersección se alimenta la información del estado actual, el objetivo y el avance real que se mide en una escala del 1 al 5.

1. No conoce la teoría
2. Conoce la teoría
3. Sabe aplicarlo en condiciones estándar
4. Sabe aplicarlo en condiciones no estándar
5. Puede enseñar

Así como la cantidad de kaizen y tarjetas de TPM que ha realizado cada integrante.

Matriz de capacitación													Colocar el Nombre de la Máquina		
Tema	Nombre	SS's	ST's	Administración Visual	Kaizen (5w + 1h + 5 porqués)	Indicadores (OEE, MTTR, MTBF)	Tarjeta Kaizen	Etiquetado	Desperdicios	Paso 1	Paso 2	Paso 3		Nivel de conocimiento	
Integrante	Inicio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		No conoce la teoría	1
	Actual														
	Objetivo														
	Total														
Colocar Foto	Semanas												0	Conoce la teoría	2
	Kaizen												0		
	Tarjetas												0		
	Total												0		
	Inicio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		Sabe hacerlo en condiciones estándar	3
	Actual														
	Objetivo														
	Total												0		
	Semanas												0	Sabe hacerlo en condiciones no estándar	4
	Kaizen												0		
	Tarjetas												0		
	Total												0		
	Inicio	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1		Puede enseñar	5
	Actual														
	Objetivo														
	Total												0		
	Semanas												0		
	Kaizen												0		
	Tarjetas												0		
	Total												0		

Figura 56

Del paso 3 en adelante se reemplazaran los temas de la matriz de capacitación por las guías de mantenimiento que apliquen.

Implementación de cultura

La filosofía de implementación de TPM realizado en la planta AMSA se utilizó como punta de lanza en el inicio de todos los sistemas, por ser un área piloto se pueden enfocar los esfuerzos, recursos y tiempo para obtener resultados significativos en poco tiempo, que generen confianza en la dirección para seguir invirtiendo y un sentido de empoderamiento y reconocimiento de los integrantes del equipo que los motivarán a transmitir el entusiasmo a sus compañeros.

El TPM no se contrapone con ninguna de las herramientas de ingeniería industrial total, lean manufacturing y six sigma, al contrario es un crisol donde germinan distintos proyectos ya que ataca las 16 grandes pérdidas con enfoque a toda la planta no sólo las máquinas, considerando como principal actor al operador, muchas veces se comete el error de alentar la mejora en el personal de las áreas de soporte, dejando de lado las propuestas de la gente de piso, no hay que olvidar que ellos son los expertos en los procesos son los ojos y oídos presentes las 24 horas del día.

Se deben de encausar las ideas generadas por los operadores para que conforme aumente su capacidad de utilizar las metodologías aumente el impacto de sus propuestas, al empoderar a todos los colaboradores se obtiene una poderosa herramienta de mejora continua sin una gran inversión y asesoría externa.

7.2.2.- FOTOS DEL ANTES Y EL DESPUES

Antes de iniciar la limpieza es importante tomar fotografías del estado actual de la máquina para guardar una evidencia y poder compararla con las mejoras que se vayan realizando (**Figura 57**), para ello se utiliza el formato de fotos antes y después, se colocarán en el tablero.



Figura 57

7.2.3.- IDENTIFICACIÓN DE LAS PARTES DE MÁQUINA

El formato de identificación de partes de máquina (**Figura 58**) tiene por objetivo señalar las distintas partes de la máquina sobre un layout proporcionado por mantenimiento con dos finalidades; planear la limpieza inicial identificando que partes le tocará limpiar a cada integrante y para poder señalar el lugar exacto donde se detectó cada una de las tarjetas de TPM.

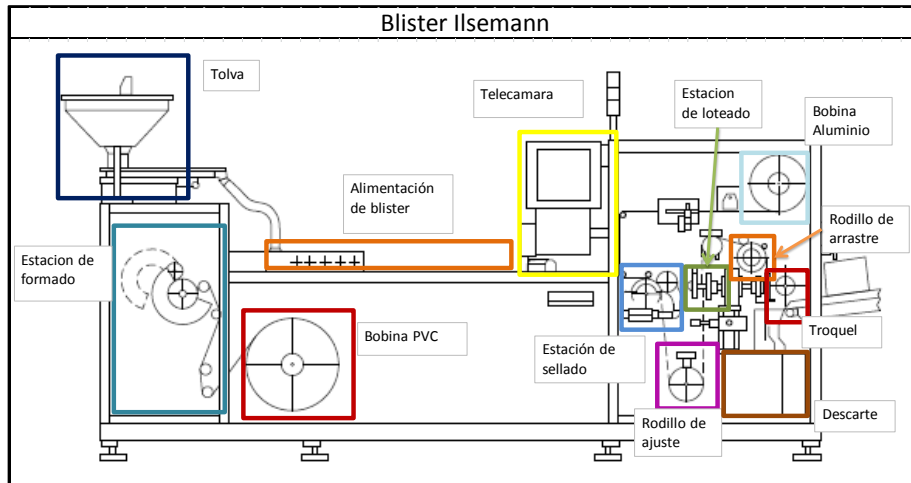


Figura 58

7.2.4.- GRÁFICA DE TARJETAS ABIERTAS VS CERRADAS

Una vez que se han ingresado al archivo de captura de tarjetas de mantenimiento autónomo, se deberá generar la gráfica de monitoreo de tarjetas (**Figura 59**) que servirán como evidencia de la apertura y cierre de tarjetas, ésta gráfica deberá mantenerse en un 80% mínimo de cierre de tarjetas para poder pasar auditorías y como un objetivo general.

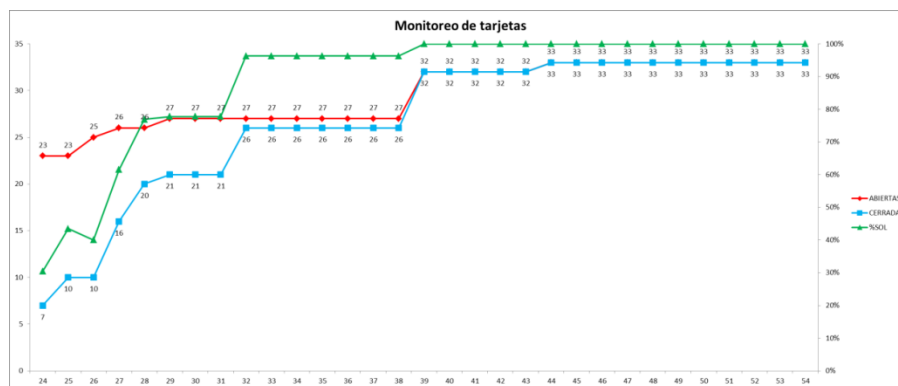


Figura 59

7.3.- PASO 2 ELIMINAR FUENTES DE SUCIEDAD, ZONAS DE DIFÍCIL ACCESO Y PUNTOS DE SEGURIDAD

El paso 2 tiene como objetivos reducir el tiempo de limpieza e inspección mediante la identificación y eliminación de las áreas de difícil acceso, las fuentes de suciedad y la mejora de los puntos de seguridad.

En principio se clasifican y priorizan las FS, ADA's y PS, se aplican la metodología Kaizen para en primer lugar eliminarlas, en caso de que no sea posible se contendrán y minimizarán.

Es importante una vez que se ha dedicado tiempo a la identificación de las FS, ADA's y PS mediante el uso de tarjetas de TPM, se identifiquen cada una de ellas utilizando el formato (**Figura 61**), de ésta manera será sencillo para el equipo de trabajo el identificarlas y dar seguimiento en la búsqueda de su mejora.

De igual manera se hará una lista (**Figura 60**) con la identificación así como el responsable y el estatus, para que se presente en las juntas semanales, sólo se podrá avanzar del paso 2 hasta que se encuentren cerradas todas las actividades de la lista

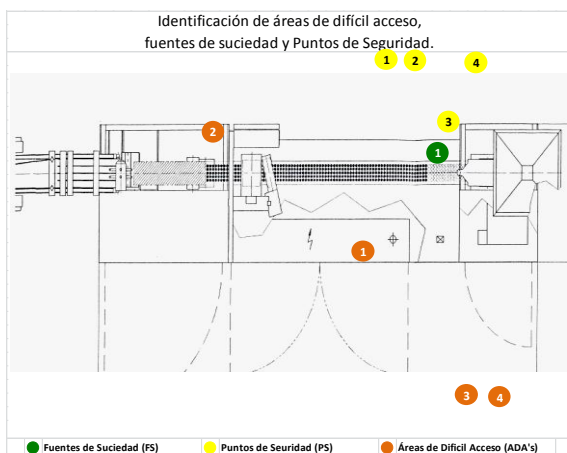


Figura 61

Listado de FS's, ADA's & PS				
Fuentes de Suciedad (FS)				
Número en mapa	Número de Tarjeta	Descripción	Responsable	Esatus
1	25	Alimentación de tableta	Manufactura	Cerrada
2				
3				
4				
5				
6				
7				
Áreas de Difícil Acceso (ADA's)				
Número en mapa	Número de Tarjeta	Descripción	Responsable	Esatus
1	24	Espacio entre base principal y tablero electrico	Manufactura	Cerrada
2	27	Parte superior de las guardas	Manufactura	Cerrada
3	27	Rejillas de inyección y extracción de aire en las áreas	Manufactura	Cerrada
4	27	Lámparas de iluminación del área para limpieza	Manufactura	Cerrada
5	27	Parte superior del tablero electrico para limpieza	Manufactura	Cerrada
6				
7				
Puntos de Seguridad (PS)				
Número en mapa	Número de Tarjeta	Descripción	Responsable	Esatus
1	25	Limitaciones de tarimas	Manufactura	Cerrada
2	25	Señalización de estibas	Manufactura	Cerrada
3	25	Indicaciones de giro de las bobinas	Manufactura	Cerrada
4	25	Señalizaciones de distribución de materiales	Manufactura	Cerrada

Figura 60

Para facilitar la inspección del equipo debemos aplicar algunos de los recursos visuales como:

- Identificadores de funcionamiento
- Identificadores de rotación
- Indicadores de nivel
- Indicadores de sentido o contenido
- Puntos de referencia
- Entre otros

7.3.1.- KAIZEN PARA ELIMINAR FS, ADA'S Y PS

En el caso de que existan ADA'S, FS o PS en los que se desconozca la solución o causa raíz, debemos usar el Formato Kaizen que se explica en el Sistema de Solución de Problemas. Previamente al uso de éste formato el personal que lleve a cabo el análisis de causa raíz, deberá contar con la capacitación en los temas de 5W +2H, 5 porqués y diagrama de Ishikawa.

Durante los pasos 1 y 2, se realizará la auditoría de verificación con frecuencia semanal. El objetivo de la auditoría es verificar que la implementación del mantenimiento autónomo se esté llevando acorde el plan y las actividades necesarias para su maduración.

La auditoría debe realizarse en conjunto con el equipo de TPM de la máquina, una vez terminada se deberá dejar una copia en el tablero para poder ser revisada durante las juntas.

Se requiere un mínimo de 85 puntos para pasar de auditoría

7.4.- PASO 3 ESTANDARIZAR

El objetivo de éste paso es estandarizar los métodos de mantenimiento autónomo para que se mantengan las actividades y se conviertan en parte de la cultura de trabajo.

En este paso es fundamental crear las actividades de gestión de lubricación, tomando en cuenta que las máquinas tienen que lubricarse:

- De acuerdo a su uso
- Con lubricante limpio
- En las entradas de conductos o puntos designados
- En los tiempos especificados
- Con las cantidades específicas de lubricante
- Para asegurar la protección de las superficies en contacto

Utilizar exactamente los lubricantes especificados por cada fabricante de máquinas requeriría almacenar muchas marcas de lubricantes diferentes e incrementar las posibilidades de coger del estante un lubricante erróneo. Por ésta razón, a menudo se agrupan los lubricantes y se mantiene en stock un número más pequeño de lubricantes diferentes.

Una estación de lubricación debe mantener alrededor de tres contenedores, cada de los cuáles se llena con lubricantes una viscosidad específica. Éstos y otros contenedores de lubricante y herramientas deben codificarse mediante colores para ayudar a prevenir la mezcla de lubricantes.

El uso de demasiado lubricante puede generar defectos causando fugas, reduciendo la viscosidad y promoviendo el deterioro del lubricante.

El uso de poco lubricante puede reducir el espesor de la película de lubricante entre dos partes móviles originando rozamientos y sobrecalentamiento del metal.

Los estándares de lubricación deben expresar qué acciones tenemos que adoptar para gestionar y mantener nuestras máquinas. Es crucial que los operarios del equipo adquieran experiencia sobre las cosas que hemos estado examinando y esto les ayudará a determinar los estándares de lubricación que deben seguir.

Los estándares de lubricación deben incluir:

- Localizaciones de entradas de lubricante
- Método de chequeo
- Método de lubricación
- Tipo de lubricante
- Herramientas de lubricación
- Tiempo necesario para la lubricación
- Programas de lubricación
- Persona responsable, etc.

Cuando establecemos los estándares de lubricación se evitan estándares y métodos que sean meramente ideales o teóricos, deben ser realistas y fiables, basados en la experiencia real y en el manual de operaciones de la máquina.

Algunas unidades pueden tener más de 20 puntos en los que es necesario reponer lubricante, sobrecargando al operador con éstas responsabilidades de lubricación y chequeo. Tales situaciones exigen aligerar la carga del operador para asegurar la lubricación adecuada. Una solución es un

sistema de lubricación centralizado, en el que el lubricante se añade manualmente y se distribuye entre varios puntos de la máquina. Otra solución es un sistema de lubricación automático, en el que el lubricante se añade automáticamente desde un depósito y se distribuye a los puntos que lo necesitan.

Las averías debidas a fallos de lubricación pueden eliminarse enteramente cuando reexaminamos el lugar de trabajo desde la perspectiva de éstas cuestiones. Los operadores del equipo pueden jugar un papel importante en la realización de un mantenimiento apropiado de la lubricación desarrollando estándares correctos y cumpliéndolos a modo regular.

Junto con la lubricación existen cuatro tareas básicas para el mantenimiento autónomo; limpieza, inspección, lubricación y reapriete. De éstas cuatro actividades se generarán las guías de mantenimiento.

7.4.1.- GUIAS DE MANTENIMIENTO

Las guías de mantenimiento (**Figura 62**) son un medio visual para capacitar y guiar sobre cada una de las actividades de mantenimiento autónomo, estas guías deben de elaborarse con la asesoría de los supervisores de mantenimiento, quienes indicarán cuales son las herramientas necesarias para realizar el mantenimiento, los puntos de seguridad y los puntos clave para la realización del mantenimiento.

La regla a seguir es que al menos 70% de la información deben ser imágenes y debe contener información acerca de las herramientas necesarias, equipo de protección personal, estado de la máquina para realizar el mantenimiento, tiempo aproximado de realización y un glosario para explicar las palabras más técnicas para que un operador las pueda comprender en su totalidad.


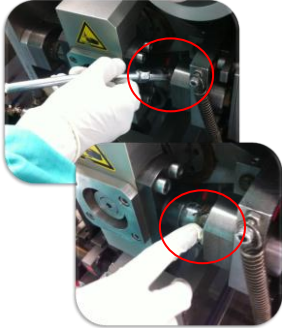


Máquina:	Bliester Iseemann	Fecha Revisión:	06-oct-14		
Proceso:	Emblistado	Número Revisión:	1		
Responsable:	Autorizó:	Página:			
MATERIALES					
   					
CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ESPECIFICACIÓN	MATERIALES / HERRAMIENTAS	CONDICIONES DE SEGURIDAD	TIEMPO
1	Aceitar puntos de lubricación	N/A	Grasera, Grasa y trapo	Maquina apagada	15 min 0.25 hra
PROCEDIMIENTO:					
1.-Identificar los rodamientos señalados en la máquina (color naranja) y el plano					
2.- En cada rodamiento verter una gota de grasa y posteriormente distribuir de manera uniforme con el dedo.					
3.- Quitar el exceso de grasa con trapo					
GLOSARIO					
FREC. Mensual					

Figura 62

7.4.2.- PROGRAMA DE MANTENIMIENTO AUTÓNOMO

El programa de mantenimiento autónomo se utiliza como guía de las actividades (**Figura 63**) que se deben de realizar para el mantenimiento de las condiciones de la máquina. El programa considera las diferentes actividades de limpieza, inspección, lubricantes y reapriete de los componentes de la máquina con sus diferentes frecuencias de elaboración.

Es importante que antes de que elaborar el programa de mantenimiento se finalicen las actividades del paso 2 en las cuales se busca eliminar las fuentes de suciedad, áreas de difícil acceso y puntos de seguridad, para que las actividades a realizar sean las menos posibles y se realicen de manera rápida y segura.

En el programa se hará referencia de las distintas guías creadas y de acuerdo a la frecuencia puesta por los supervisores de mantenimiento se ubica en el calendario.

Máquina	Blíster Ilsemann	*Realizado por:																																	
Mes:	Marzo 2015	Turno	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Mantenimiento diario																																			
ANTES DEL TURNO																																			
1	Limpieza inicio de turno																																		
2	Inspección de sistema de enfriamiento																																		
FIN DE TURNO																																			
3	Limpieza de fin de turno																																		
Mantenimiento Autónomo			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
C/semana																																			
4	Lubricación en rodamientos		<input type="checkbox"/>								<input type="checkbox"/>																								
C/Quincena																																			

comentarios: Si el turno de mantenimiento preventivo cae en un día no laborable recorrerlo al día siguiente.
* Anotar Número de nómina o inicial y primer apellido cuando se realice en la línea correspondiente

Figura 63

7.4.3.- PLANO DE LA MÁQUINA PARA INDICAR LIMPIEZA, INSPECCIÓN, LUBRICACIÓN Y REAPRIETE

Una vez que se ha definido el programa de mantenimiento autónomo, se establece el plano (Figura 64) de la máquina con las zonas donde se realizan las actividades.

Codificación para Lubricación				
Material	Texto breve de material	Color	Frecuencia	Ejemplo
6006617	GRASA P/BALEROS TM02/1	Black	Diario	Grasa de litio Blanca numero 6008054, semestral
6008054	GRASA DE LITIO BCA SKF GRA-BT 2/1	White	Semanal	
	Limpieza	Green	Quincenal	
	Inspección	Blue	Mensual	
	Reapriete	Yellow	Semestral	
	Lubricación	Red	Anual	

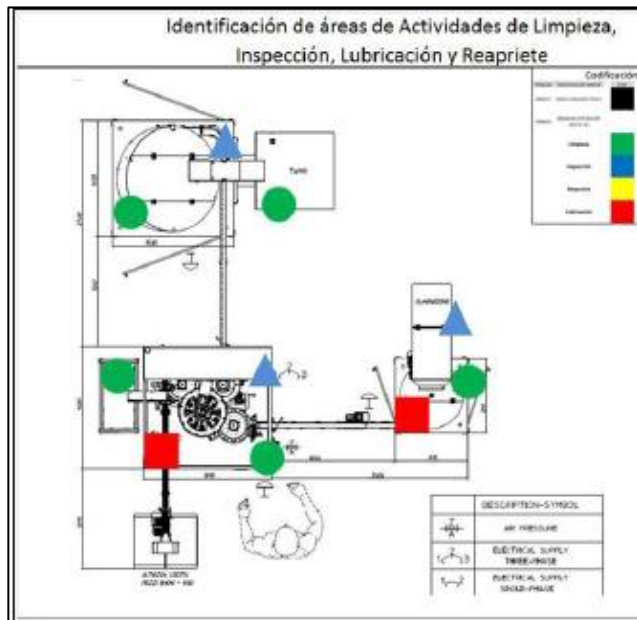


Figura 64

7.4.4.- GRÁFICA DE MTBF Y MTTR

Las gráficas sirven para visualizar las tendencias de los paros de máquina considerando los indicadores, Un fallo o avería es un paro inesperado mayor a 10 minutos que requieren de un cambio de refacción o bien una reparación, MTBF (**Figura 65**) es el tiempo promedio entre fallas y se define como el tiempo promedio que un equipo, máquina, línea o planta cumple con su función sin interrupción debido a una falla.

$$\text{MTBF} = \frac{\text{Suma del tiempo disponible para producir en la semana}}{\text{Cantidad de fallas de la semana}}$$

Figura 65

MTTR es el tiempo promedio para restaurar la función de un equipo, maquina, línea o planta después de una falla incluye el tiempo para analizar y diagnosticar, el tiempo para conseguir la refacción, el tiempo de cambio de la refacción y la puesta en marcha del equipo.

$$\text{MTTR} = \frac{\text{Suma del tiempo que duraron las fallas de la semana}}{\text{Cantidad de fallas de la semana}}$$

Figura 66

Ambos indicadores se registran en una gráfica (**Figura 67**) para que se visualice en el tablero.

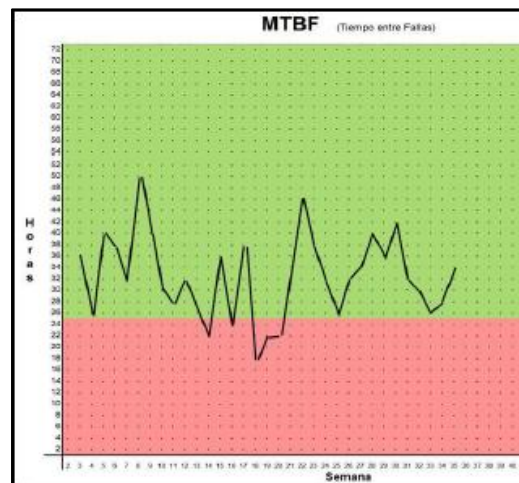


Figura 67

7.4.5.- EVALUACIÓN DE SEGUIMIENTO

Al llegar al paso 3 no es necesario hacer auditorías extensas como en los pasos anteriores, sin embargo es necesario darle un seguimiento para lo cual se realiza un check list (**Figura 67**) de 10 preguntas que medirán el nivel de involucramiento del área o línea en el TPM, no debe tardar más de 15 minutos y con una frecuencia semanal, no es necesario que se encuentre presente el equipo que comenzó la implementación, basta que el responsable de TPM y los operadores se reúnan.

TARJETA DE EVALUACION (Mantenimiento)
LINEA: _____ Turno: _____
1.- Revisar las máquinas identificadas con banderola de Mantto Autónomo

- 1.- ¿Se tiene la minuta de la última reunión del equipo? (Todos)
- 2.- La Máquina cuenta con la carpeta completa de Mantenimiento Autónomo acorde con el índice? (Operador, Auxiliar TPM)
- 3.- ¿Se mantiene limpios los elementos auxiliares de la máquina, mesas, moldes, estantes, carros de materiales, etc.? (Operador, mecánicos)
- 4.- Cada una de las actividades del calendario de actividades cuenta con su guía de mantenimiento. (Auxiliar TPM)
- 5.- El operador realiza los MA y se documentan en el registro de actividades
- 6.- El supervisor de producción se asegura que se realicen los autonomos y esta firmando de conformidad la lista de actividades.
- 7.- ¿Se han seguido realizando tarjetas y al menos un 90% están cerradas? (operador, supervisor de Mtto)
- 8.- Se mantiene limpia la máquina: Sistema Eléctrico, Mecánico, Neumático, Lubricación (operador)
- 9.- Si se toma una guía al azar el operario de la máquina puede explicar como llevarla a cabo y que problema ocasionaría el dejar de hacer la actividad. (Operador, Supervisor de Mantto)
- 10.- Se mantiene actualizada la gráfica de MTBF y el operador la sabe interpretar. (operador, supervisor mtto)

Fecha: _____ Ubicación: _____

TARJETA DE EVALUACION (Mantenimiento)
LINEA: _____ Turno: _____
Coloque una Observación de cada desviación encontrada

- 1.- _____
- 2.- _____
- 3.- _____
- 4.- _____
- 5.- _____
- 6.- _____
- 7.- _____
- 8.- _____
- 9.- _____
- 10.- _____

Fecha: _____ Ubicación: _____

Figura 68

7.5.- RESULTADOS

Resultado de la implementación del TPM en la blíster Ilseman como una de las dos áreas pilotos los resultados obtenidos, aparte de crear cultura y entusiasmo en los agentes de cambio que serán los maestros de la implementación en las siguientes máquinas, fueron en dos rubros; disminución de tiempos de limpieza y disminución en tiempos de fabricación que se traduce en reducción de paros, microparos y aumento de velocidad de la máquina.

En promedio el tiempo de limpieza y habilitación era de 5 horas, después de aplicar por 4 meses TPM se redujo a 2.5 horas obteniendo una reducción del 50%

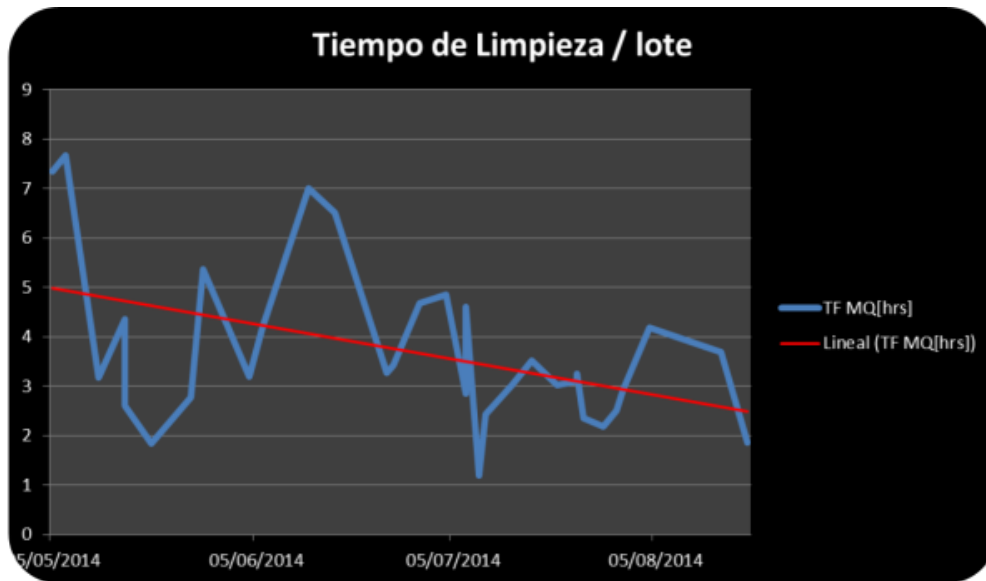


Figura 69

En promedio para fabricar un lote se tardaba 24 horas el proceso, después de aplicar TPM se redujo a 20 horas, un porcentaje de 16% menos.

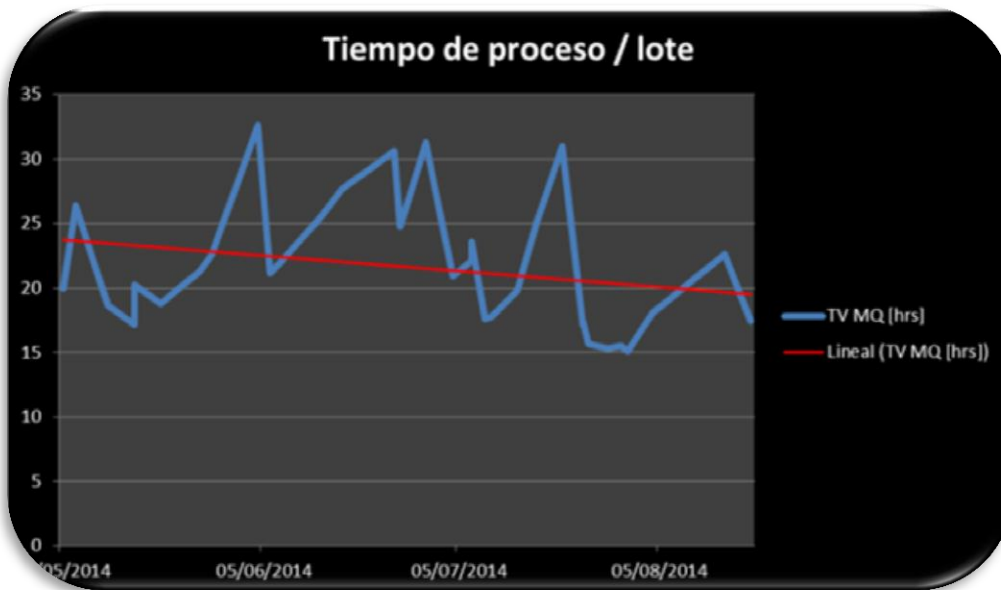


Figura 70

8.- CONCLUSION

Dimensión	Principio	Sistema	Cumplimiento
1.- Habilitadores culturales	1.- Respetar a cada individuo	TPM, 5'S, Administración diaria	El TPM brinda conocimiento a los operadores, no solo en el funcionamiento de sus procesos, sino que desarrolla sus habilidades para el entendimiento de su propio rol y la valoración del mismo. 5'S da el empoderamiento para que los operadores modifiquen y adecúen a sus necesidades su estación de trabajo con la misión de reducir los movimientos y mejorar la seguridad. Administración diaria ayuda a que cada personal sepa su influencia en las metas de la organización.
	2.- Liderar con humildad	TPM, Administración diaria	Al brindarle al operador el empoderamiento de su proceso, también aumenta el valor individual sobre el colectivo y se trata de igual a igual a todo el personal.
2.- Mejoramiento continuo de los procesos	3.- Enfocarse en el proceso	Administración diaria	Administración diaria por medio de los recorridos y tableros ayuda a dar confianza a los operadores para entender que al enfocarse al proceso no se tiende a buscar un culpable, sino a voltear a los problemas y su causa raíz, se motiva a aprender de los errores para un proceso de mejora continua.
	4.- Adoptar una manera de pensar científica	Solución de problemas	Con las herramientas utilizadas para la solución de problemas, se cambia el pensamiento colectivo hacia un entendimiento profundo de las desviaciones encontradas, con apoyo de los conocimientos adquiridos el operador es capaz de definir, medir, analizar, mejorar y controlar problemas que le impidan llegar a sus metas.
	5.- Valores de flujo y ajustes a la demanda	Administración diaria y solución de problemas	Con ambas herramientas se pueden identificar y resolver los problemas de espera que alargan los procesos y restan la capacidad de ajustarse a la demanda del mercado.
	6.- Asegurar calidad desde el origen	Administración diaria, TPM	Con ayuda de los criterios de escalamiento y Andon los operadores tienen la sensibilidad de no pasar piezas que se rechazarán por la filosofía de TPM cero defectos en el siguiente proceso, la confianza de detenerse y resolver el problema con el apoyo de las áreas de soporte en caso de que sea un problema mayor.
	7.- Buscar la perfección	TPM, 5'S, Administración diaria, solución de problemas	El enfoque sistémico permite que sea un ciclo que no tiene fin, se buscará continuamente la mejora.
3.- Alineación de la empresa	8.- Crear constancia de propósito	Administración diaria	Gracias a los métricos utilizados en los tableros de los distintos niveles de la organización, se dividen los objetivos de la dirección en metas tan pequeñas como la meta hora por hora de los operadores, de éste modo todos contribuyen al mismo objetivo.
	9.- Pensar sistémicamente	Hoshin Kanri	El pensamiento sistémico se relaciona con una visión amplia del panorama y pensar más allá del corto plazo, enfocarse en el largo plazo.
4.- Resultados	10.- Crear valor para el cliente	-	Este principio es la consecuencia final del funcionamiento de los 9 anteriores y el peldaño más alto que se quiere obtener.

Tabla 2

El presente trabajo desarrollado en la empresa farmacéutica llamada Antibióticos de México S.A de C.V. cumplió el objetivo (**Tabla 2**): la preparación de los lineamientos para obtener la certificación Shingo Prize, misión, visión y alcance del mismo así como el reconocimiento de entidades que dan soporte a su certificación, nos adentramos e hicimos propia su filosofía, sus principios básicos y los elementos “la casa y el diamante” que muestran la relación entre comportamientos, hábitos y cultura elementos que muestren el nivel de madurez que tiene una empresa respecto a la excelencia operacional y el cambio cultural que se requiere para aumentar la competitividad de manera sostenida y constante.

Se realizó una descripción del estado actual acompañado de las distintas problemáticas que enfrenta la planta con la finalidad de dar una instantánea de los resultados obtenidos desde el punto inicial hasta la actualidad.

El resultado más visible que se obtuvo gracias a la implementación, fue el aumento en la capacidad productiva directa, ya que durante todo el tiempo del desarrollo del trabajo no se tuvo inversión en maquinaria nueva o aumentos de turnos. A continuación el análisis (**Tabla 3**):

ENTREGA PIEZAS PLANTA AMSA - 2014											
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
1,847,254	1,668,590	1,653,468	1,661,273	1,351,420	1,140,559	1,902,003	2,085,287	1,886,932	2,140,130	1,948,336	2,179,763

ENTREGA PIEZAS PLANTA AMSA - 2015					
ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO
2,127,377	2,152,513	2,472,935	2,175,002	2,221,495	2,072,290

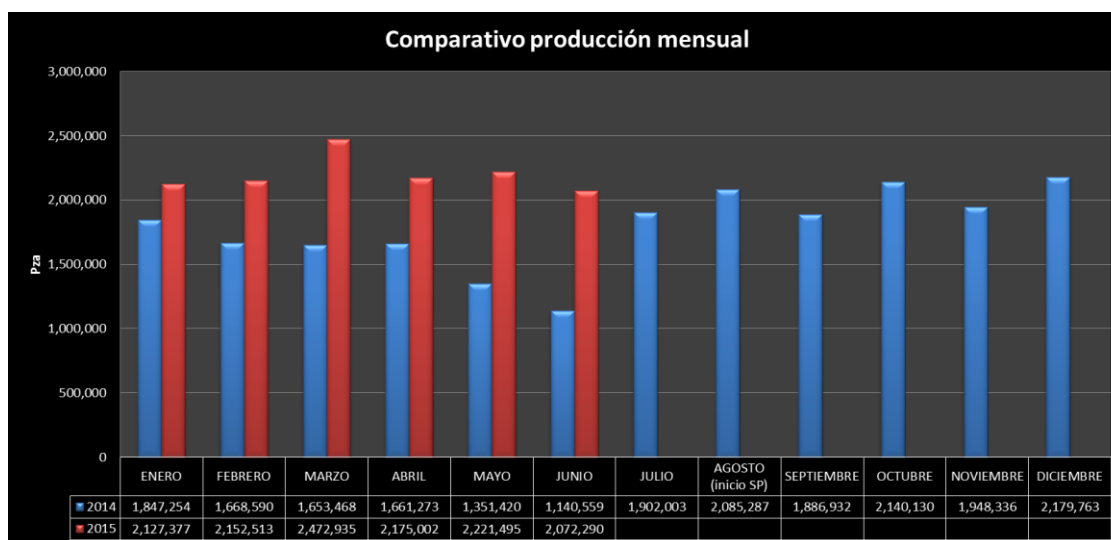


Tabla 3

En el periodo analizado de enero del 2014 a agosto del mismo año (mes en que comenzó la implementación) se lograba una producción mensual promedio de **1,663,732** piezas; de septiembre de 2014 a junio de 2015 (periodo en que ya se cuenta con la implementación) la producción mensual promedio alcanzó las **2,137,677** piezas, un incremento del **28%**.

De igual manera se generó un aumento en la productividad de los operadores, ya que en el mismo periodo (Ene-Ago 14) la plantilla de mano de obra directa sumaba **144 operadores**, en un corte al mes de Jun 15, la plantilla reportó un total de **127 operadores**, una disminución de **12%** en mano de obra directa.

Finalmente se tiene la reducción al costo de fabricación de los principales productos (en volumen de producción) de acuerdo con la siguiente tabla (**Tabla 4**):

CENTRO		% DISMINUCION DE COSTO DE FABRICACIÓN
AM01	Producto A	3.66%
AM01	Producto B	2.94%
AM01	Producto C	2.13%
AM01	Producto D	1.23%
AM01	Producto E	0.08%

Tabla 4

Se describieron los principales resultados obtenidos y los más fáciles de cuantificar, sin embargo hay una respuesta positiva en muchos otros, como la percepción del operador respecto a la empresa, el ambiente laboral, la motivación, el trabajo en equipo y demás indicadores cualitativos que refuerzan la hipótesis de que se logró el objetivo totalmente.

Las experiencias y conocimientos resumidos se encuentran bajo la lente del observador, yo mismo como agente de cambio y líder de la implementación de los sistemas, con formación de ingeniero industrial aplicando conocimientos adquiridos en asignaturas de la carrera como: diseño de sistemas productivos, estudio del trabajo, planeación y control de la producción, investigación de operaciones, estadística; asignaturas de corte científico, sin embargo como líder de un equipo multidisciplinario, así como por tener contacto constante con operadores y personal en general, requerí muchas habilidades de las áreas humanísticas para llevar con éxito cada etapa de la implementación, habilidades igualmente adquiridas en la facultad. Un capítulo se destina al sistema de TPM, que en mi experiencia funcionó como el transporte para llevar los conceptos del cambio cultural de manera vertical y horizontal, preparando el terreno para los siguientes sistemas, por sus características de

capacitación al personal e involucramiento de distintas áreas y puestos es la mejor opción para romper con los pensamientos de resistencia al cambio, además por su rápida generación de resultados alienta la confianza de los altos niveles y su disposición a continuar invirtiendo en la superación del recurso humano y apostarle a la excelencia operativa como el futuro para un cambio cultural.

9.- BIBLIOGRAFÍA

- I. Modelo & Pautas para la solicitud, EL PREMIO SHINGO PARA LA EXCELENCIA OPERACIONAL, Jon M. Huntsman School Of Busines, Utah State University, Versión 5, Marzo (2011).
- II. Toyota Production System: Beyond Large-scale Production, Productivity Press Inc., Taiichi Ohno (1995).
- III. "The Toyota Way" New York, McGraw Hill, Jeffrey Liker (2004).
- IV. Calidad, Productividad y Competitividad: la salida de la crisis, W. Edwards Deming, Madrid, Ediciones Díaz de Santos (1989).
- V. La guía Lean Six Sigma para hacer más con menos, Resumen ejecutivo, Mark O. George (2010)
- VI. Japan Institute of Plant Maintenance, <http://www.jipm.or.jp/en/>
- VII. What is Hoshin Kanri X-matrix?, Canopus (2015), [http:// www.collaborat.com/what-is-hoshin-kanri-x-matrix/](http://www.collaborat.com/what-is-hoshin-kanri-x-matrix/)
- VIII. <http://www.canifarma.org.mx/funcionenlasociedad.html>