



**TOYODA GOSEI PERSONNEL SERVICES
MEXICO S.A. DE C.V.**

MIXING FASE III

Ago-Dic 2016

INGENIERIA EN GESTION EMPRESARIAL

Aguascalientes ags. 2 Dic. Del 2016.

Anteproyecto de Residencias Profesionales



ASESOR INTERNO:

Ing. Emmanuel Mata Moreno

ASESOR EXTERNO:

ing. Suguijara Tatsunori

PRESENTA

Ing. Ricardo Antonio Tejeda Delgado.

No. Control: A131050200

INGENIERIA EN GESTION EMPRESARIAL

Aguascalientes ags. 2 Dic. Del 2016.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por siempre guiarme por el camino correcto a pesar de todos los problemas que se me atravesaron y salir siempre adelante, a mi mamá porque siempre me guio por el camino correcto con sus buenos consejos y a la vida por haberme otorgado una familia maravillosa y haber conocido a mi esposa que siempre creyó en mí y fue quien me motivo día con día a seguir adelante y a la empresa Toyoda Gosei que fue donde tuve mi más grande desarrollo a nivel profesional aprendiendo todo lo que se hasta ahorita y a todas las personas que me dieron apoyo en lo largo de mi carrera ; enseñándome a valorar todo lo que tengo . A todos ellos dedico el presente trabajo porque han fomentado en mí, el deseo de superación y de triunfo en la vida. Lo que ha contribuido a la consecución de este logro. Espero contar siempre con su valioso e incondicional apoyo.

Resumen

El presente proyecto pretende estandarizar un área de trabajo donde se acaban de instalar equipos nuevos para la producción de hule y satisfacer las necesidades de nuestros clientes internos y así proveerlos de materia prima de acuerdo al estándar que piden nuestros clientes Toyota, Nissan, Honda y Ford el desarrollo de este ante documento es del 15 de Agosto al 2 de Diciembre 2016 llevando el nombre de Mixing Fase III donde se verá la estandarización del área de trabajo.

El objetivo principal que se llevara en las instalaciones de Toyoda Gosei en específico en el área de mezclado de hule EPDM es el de proyecto de estandarización del área de mezclado, que va consistir en realizar todo lo abajo mencionado

- La trazabilidad del área de trabajo esto para llevar un mejor control de todas y cada una de la materias primas que se van utilizar en el área de trabajo.
- Ayudas visuales que nos dirán como es la correcta forma de trabajar y tener seguridad en área y sobre todo ceros accidentes.
- Letreros de identificación de maquinaria o equipos para una mejor localización en el área.
- Check list u Hojas de revisión diaria para estar monitoreando que los equipos estén en condiciones óptimas y no afecten el desempeño de los productos o materia prima que aquí se elaborada.
- Planes de entrenamiento para el personal e ir desarrollando habilidades de todas y cada uno de los integrantes del equipo de trabajo y así tener un registro para futuras auditorias.

- Cotizaciones de equipos de limpieza y de así como equipos de traslado de material y herramientas que se necesiten para poder realizar el trabajo de dicha área.
- Instrucciones de trabajo que sean fáciles de entender y que cualquier persona ajena al área tenga el conocimiento o la habilidad de realizar el trabajo por más complicado que este.

INDICE

Agradecimientos.....	i
Resumen.....	ii
Índice.....	iii
Capítulo I. Generalidades del proyecto	
1.1 Introducción.....	1
1.2 Descripción de la empresa	2
1.3 Caracterización del área	3
1.4 Problemas a resolver	5
1.5 Objetivos.....	6
1.5.1 Política de calidad.....	7
1.5.2 Misión.....	7
1.5.3 Visión.....	7
1.5.4 Filosofía de la empresa.....	8
1.6 Justificación.....	9
Capítulo II. Marco Teórico	
2.1 Marco teórico.....	9
2.2 Estandarización de procesos industriales.....	11
2.3 Requisitos para estandarizar.....	13
2.4 Responsabilidad del supervisor y trabajador.....	16

2.5 Tiempo estándar.....	20
2.6 Método de entrenamiento para operadores.....	22
2.7 historia TWI.....	23

Capítulo III. Desarrollo

3.1 Procedimientos y descripción de las actividades a realizar.....	26
3.2 Etapas de enseñanza.....	27
3.3 Instrucciones de trabajo.....	28
3.4 Puntos de calidad.....	31
3.5 Puntos de calidad.....	31
3.6 Check list.....	32

Capítulo IV. Resultados

4.1 Resultados obtenidos.....	34
4.2 Formatos.....	34
4.3 Conclusiones.....	38
4.4 Competencias desarrolladas.....	39
4.5 Fuentes de información.....	40
4.6 Anexos.....	41



1.1 introducción

En la actualidad, debido al incremento del sector automotriz la mayor parte de la empresas de este ramo se vieron en la necesidad de expandirse para cubrir las necesidades de los clientes y esta empresa no fue la excepción el proyecto muestra la necesidad y lo importante que es realizar toda la documentación de un área nueva de trabajo ya que es muy indispensable y de vital interés ya que se necesitan tener información antes de realizar la producción masa y es necesario tener todos los documentos antes de realizar dicha operación.

Por estas razón TOYODA GOSEI PERSONNEL SERVICES MEXICO S.A. DE C.V. se vio en la necesidad de expandir una de las secciones con la que cuenta las instalaciones del empresa y reubicarla por el tamaño del mismo ya que es la única línea de producción que cuenta con 3 pisos de operación.

La realización de este trabajo será información de suma importancia para la empresa ya que facilitara la manera de cómo llevar acabo el trabajo y sobre todo la forma segura de llevarlo a cabo sin que represente riesgo alguno y esto nos va llevar por consiguiente la calidad de nuestros productos.

Para el entrenamiento del personal operario y supervisor se mandan a capacitación a Japón por parte de la empresa un total de 25 días en la ciudad de Nagoya y Morimachi donde se nos capacita en máquinas muy semejantes a las que vamos a tener en nuestras instalaciones y como prioridad se ve la seguridad como parte primordial del proceso y después la calidad y la diferencia que hay en los diferentes tipos de hules y los cuidados que se van a tener con estos materiales, también se nos enseña cómo

hacer las ayudas visuales y enfocarnos en los puntos claves de dichas operaciones para que las mismas sean entendibles a todas personas que lleguen de nuevo ingreso y puedan manejar a grandes rasgos la maquinaria sin ningún problema.

La realización de hojas de registro (check list y trazabilidad) también a detectar operaciones peligrosas y a realizar poca yokes para que el operador tenga una operación segura y reducir los defectos en la operación del proceso, ya una vez que se tienen los equipos nuevos y se instalan por parte de proveedores en la planta de México se prosigue con la estandarización de todo el proceso y la colocación de ayudas visuales para facilitar la operación del mismo y hojas de trazabilidad esto con el afán de tener un mejor control de todos los equipos y materia prima que se va tener en estas instalaciones.

1.2 Descripción de la Empresa

El ramo de la empresa es automotriz y es de capital japonés, la primera empresa de Toyota Gosei fue fundada el 15 de junio de 1949 llamada Nagoya Rubber y hay muchas en todo el mundo y no todas tienen el mismo giro, ya que hacen diversas autopartes para los carros como radiadores, volantes, mangueras para gasolina, interiores y exteriores de hule del carro, leds para automóviles, bolsas de aire, tableros para autos y sellos para las puertas y cofres de automóviles.

La empresa en la cual se está aplicando este proyecto fue fundada 15 de abril del 2008 y actualmente cuenta con una plantilla de 980 trabajadores y se dedica hacer sellos para automóviles para no dejar entrar aire, lluvia y evitar ruidos en los interiores de las puertas de los carros y cofres , la empresa cuenta en la actualidad con 2 líneas de

mezclado, 7 líneas de extrusión, y varios sets de moldeo para diferentes clientes como Honda, Toyota, Nissan y Ford y se pretende tener hasta 5 líneas más de extrusión teniendo en su totalidad 12 para el 2020.

El proyecto se va aplicar precisamente a una de las dos líneas de mezclado de hule (EPDM) (Etileno Propileno Dieno Material) que es la más grande y es la que es de recién instalación, siendo esta en las que se van hacer las estandarizaciones de todo el proceso.

1.3 Caracterización del Área

TOYODA GOSEI GOSEI PERSONNEL SERVICES MEXICO S.A. DE C.V. está ubicada en Mexquitic San Luis Potosí con dirección carretera San Luis Potosi – Zacatecas km 12.5 Parque industrial Pueblo esta es la ubicación como lo muestra la figura 1.



Figura 1.- Ubicación de la planta

El proyecto se llevó en el departamento de producción del área de mezclado, el cual se encarga de proveer de materia prima tales como esponjas y densos de extrusión a líneas a que procesan este material para poder hacer la realización de los sellos de los carros de los distintos proveedores que tenemos.

Anteriormente esta línea contaba con tan solo una pequeña línea de mezclado la cual solo cubría la demanda de tres líneas de producción de sellos y por el crecimiento y expansión de los clientes se vio en la necesidad de expandir sus instalaciones de mezclado.

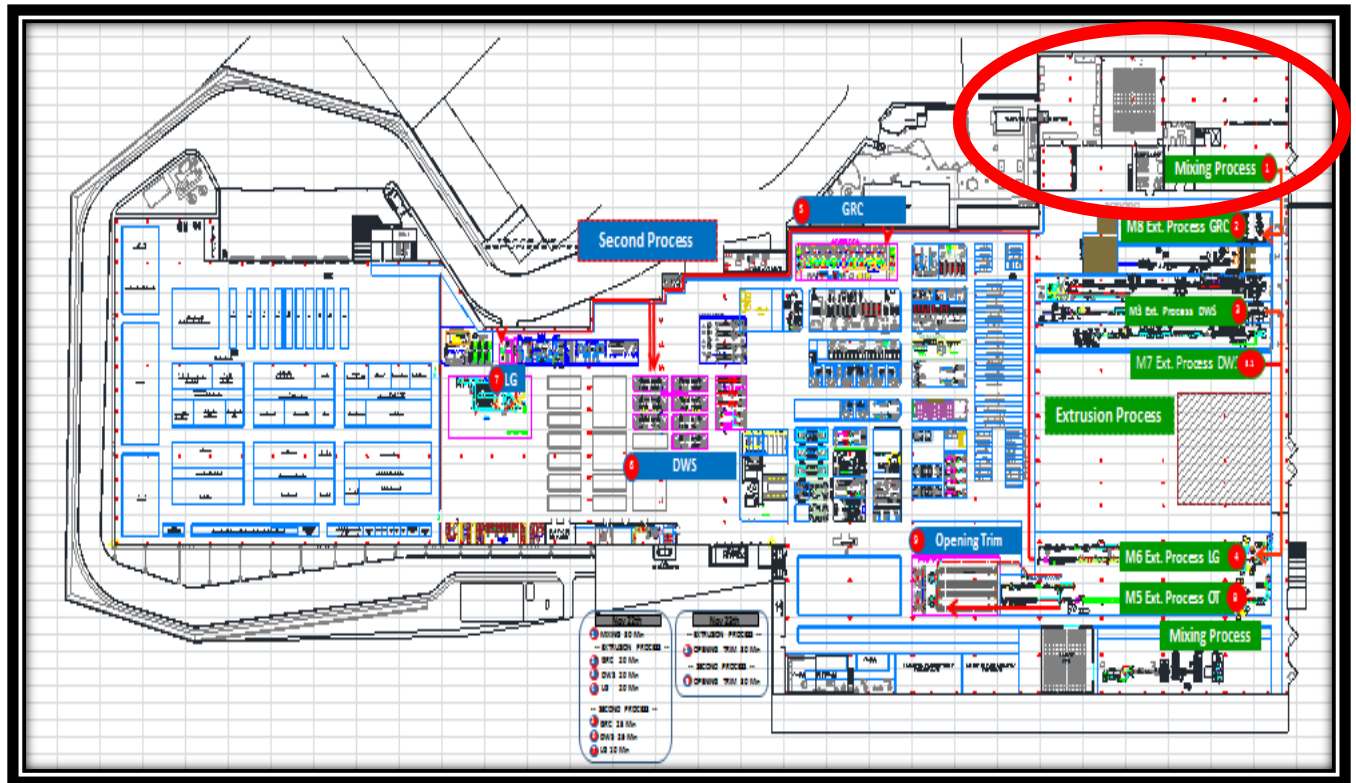


Figura 2.- Ubicación del área en la empresa.

1.4 Problemas a Resolver

En realidad más que problemas a resolver son necesidades que demanda el área como nuevo proyecto, como prioridad esta la identificación de los todos los equipos del área de mezclado para que no solo el personal del área los conozca sino también las personas que lleguen de visita o que sean ajenas a esta área y sea mejor su identificación a la hora de iniciar a trabajar o se tenga alguna referencia de los mismos en un futuro y para esto se tienen que mandar hacer letreros con un proveedor externos para que cumplan con el estándar y previo a esto se tiene que tener una cotización de los mismos para ver si nuestro Budget nos permite adquirirlos.

Como segunda prioridad es el entrenamiento de las personas en los distintos equipos que tiene esta área de mezclado, para ello se ve primero que actividades hay que hacer en cada uno de los distintos equipos y detectar los puntos clave de la operación y principalmente los puntos de seguridad que hay que atacar en cada operación, y sacar los más críticos en cuestión de seguridad para así postear los más relevantes y colocarlos como ayudas visuales en el equipo y señalar en la misma como debe de hacerse para no tener accidente dentro del área de trabajo y la correcta operación de la misma.

La tercera prioridad sería realizar las hojas de revisión o también llamados check list de proceso para todos y cada uno de los equipos con los que va contar en el área de trabajo y para ello se tiene que ver qué puntos son los que hay que revisar y la periodicidad o frecuencia que hay que revisar de cada uno de los equipos en esto se va hacer mención del encendido del equipo, presión de aire con la que se va manejar todos y cada uno de los equipos.

1.5 Objetivos

Realizar formatos operativos, ayudas visuales, instrucciones de trabajo y check list trazabilidad de toda la materia prima que entra al área de mezclado, realizar un plan de entrenamiento de cada operador para ver su evolución.

Objetivos específicos.

- Observar las operaciones de cada uno de los operadores en cada máquina para poder realizar las instrucciones de trabajo.
- Registrar las operaciones visuales señalando la manera correcta de hacer el trabajo por equipo.
- Identificar qué tipo de EPP se va necesitar para cada operación
- Capacidad del personal para la estandarización del proceso.
- Revisar si la herramienta es la adecuada para desarrollar todas y cada una de las actividades.
- Realizar reglas de seguridad para todo el personal operativo.
- Cotizar si se necesita hacer un cambio o modificación por parte de algún proveedor en las nuevas instalaciones.

1.5.1 Política de calidad

En Toyota Gosei nuestro compromiso es ser líderes en la manufactura de sellos automotrices mediante.

A: La satisfacción de los requerimientos de nuestro clientes entregando productos a tiempo y de calidad.

B: El, mejoramiento continuo de nuestro sistema ISO/TS 16949:209 y nuestros procesos.

C: El fomento del trabajo en equipo para el logro de los objetivos.

E: La difusión y comunicación a todo el personal de nuestros resultados y el desempeño de nuestros objetivos.

1.5.2 Misión

Fabricar y entregar un producto de alta calidad, a tiempo y a un precio competitivo a las compañías automotrices globales, siendo el líder en tecnología mediante el uso de procesos seguros y capaces, con métodos de mejora continua, para así garantizar la satisfacción de nuestros clientes.

1.5.3 Visión

Enfocar nuestros esfuerzos en el desarrollo de nuestro equipo y tecnología, para ser reconocidos como el principal contribuyente para nuestros clientes.

1.5.4 Filosofía de la Empresa:

A. Satisfacción del Cliente.

Nuestro objetivo es proveer productos y servicios con alta calidad y precios satisfactorios de manera oportuna, a través de investigación y desarrollo avanzado e ingeniería de proceso.

B. Respeto al Personal.

Nuestro objetivo es realizar una cultura corporativa dinámica, a través del pensamiento innovador de los individuos y un trabajo en equipo renovado, basado en la responsabilidad compartida y confianza mutua entre los empleados y la generación.

C. Buen Ciudadano Corporativo

Nuestro objetivo como empresa global, es luchar para ser una corporación ciudadana respetada y digna de confianza, obedeciendo las leyes y reglas de cada nación, a través de actividades de negocios basadas en la comunidad y contribuyendo a la industria, economía y la sociedad.

D. Respeto al Medio Ambiente.

Nuestro objetivo es dedicarnos a crear una sociedad prospera y hacer al mundo un mejor lugar para vivir, a través de nuestras actividades de negocio, como proveer presentación ambiental, ahorro de energía y productos seguros.

E. Crecimiento Constante.

Nuestro objetivo es asegurar un crecimiento constante como un fabricante líder globalmente en Polímero de Alta Calidad y Tecnología LED, a través de una

estructura corporativa fortalecida y una administración que se pueda adaptar a los cambios.

1.6 Justificación

La realización de este proyecto es por la necesidad y el abasto de las líneas de producción para satisfacer la demanda que requieren nuestros clientes con la calidad y el estándar que nos rige como empresa.

Teniendo la necesidad de generación de nueva documentación de los procedimientos de toda un área de producción para mejorar el control y las operaciones estándar con las que cuenta la empresa.

La adquisición de equipos y maquinaria nueva nos representa generación de todo tipo de documentación estándar para el entrenamiento y adiestramiento del personal operativo para así poder tener un buen manejo eficiente y mejorar el rendimiento y productividad del proceso mediante estos lineamientos.

2.1 Marco Teórico

Estandarización

La historia de la estandarización. A principios del siglo XIX Europa vive en un estado de agitación, los efectos de la revolución industrial se hacen evidentes en cualquier parte del continente. La revolución y la transportación inicio con la aparición de la máquina de vapor y el ferrocarril. Los rieles por los que los trenes se desplazaban, fueron el primer problema de estandarización entre los países; ellos tenían que ponerse de acuerdo en las Dimensiones, material y las demás características de las vías por donde pasara el tren. Tal situación de entendimiento fue ideal para la introducción del telégrafo. Al ponerse en funcionamiento este nuevo medio de comunicación inmediatamente se hicieron evidentes sus beneficios al acercar a las empresas e industrias que existían en ese tiempo y quienes tenían una imperiosa necesidad de difundir noticias y mensajes de manera rápida y eficiente. Tanto el ferrocarril como el telégrafo transformaron de manera notable a la Europa del Siglo XIX.

Años más tarde, en 1884 al otro lado del Atlántico, en Estados Unidos se funda la IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), organismo encargado hoy en día de la promulgación de estándares para redes de comunicaciones. En 1906, en Europa se funda la IEC (International Electrotechnical Commission), organismo que define y promulga estándares para ingeniería eléctrica y electrónica. En 1918 se funda la ANSI (American National Standards Institute), otro organismo de gran importancia en la estandarización estadounidense y mundial.

En 1932, al fusionarse dos entidades de la antigua ITU, se crea la Unión Internacional de Telecomunicaciones, entidad de gran importancia hoy en día encargada de promulgar y adoptar estándares de telecomunicaciones. Por otra parte, en 1947 pasada la segunda guerra mundial, es fundada la ISO (International Organization for Standardization), entidad que engloba en un ámbito más amplio estándares de varias áreas del conocimiento. Actualmente existe una gran cantidad de organizaciones y entidades que definen estándares.

2.2 Estandarización de procesos industriales.

Los estándares de trabajo son la cantidad de tiempo requerido para llevar a cabo un trabajo o parte de un trabajo.

Cada empresa tiene sus estándares de trabajo, aunque puedan variar los que se determinan por medio de métodos informales y los que se determinan por profesionales.

Un estándar, tal como lo define la ISO “son acuerdos documentados que contienen especificaciones técnicas u otros criterios precisos para ser usados consistentemente como reglas, guías o definiciones de características para asegurar que los materiales, productos, procesos y servicios cumplan con su propósito”. Por lo tanto un estándar es un conjunto de normas y recomendaciones. Queda bien claro que los estándares deberán estar documentados, es decir escritos en papel, con objeto que sean difundidos y captados de igual manera por las entidades o personas que los vayan a utilizar.

A continuación se explican los tres tipos de estándares: de facto, de jure y los propietarios. Los estándares de facto son aquellos que tienen una alta penetración y aceptación en el mercado, pero aún no son oficiales.

Un estándar de jure u oficial, en cambio, es definido por grupos u organizaciones oficiales tales como la ITU, ISO, ANSI, entre otras. La principal diferencia en cómo se generan los estándares de jure y facto, es que los estándares de jure son promulgados por grupos de gente de diferentes áreas del conocimiento que contribuyen con ideas, recursos y otros elementos para ayudar en el desarrollo y definición de un estándar específico. En cambio los estándares de facto son promulgados por comités “guiados”

de una entidad o compañía que quiere sacar al mercado un producto o servicio; sí tiene éxito es muy probable que una Organización Oficial lo adopte y se convierta en un estándar de jure.

Por otra parte, también existen los “estándares” propietarios que son propiedad absoluta de una corporación u entidad y su uso todavía no logra una alta penetración en el mercado. Cabe aclarar que existen muchas compañías que trabajan con este esquema sólo para ganar clientes y de alguna manera “atarlos” a los productos que fabrica. Si un estándar propietario tiene éxito, al lograr más penetración en el mercado, puede convertirse en un estándar de facto e inclusive convertirse en un estándar de jure al ser adoptado por un organismo oficial.

El principal objetivo de la estandarización es la conversión de las materias primas en productos terminados a través de los esfuerzos de las personas a cargo de ello y del uso de los equipos de producción, de lo cual se espera ejecutar los procesos de la mejor manera de forma que se obtengan los siguientes objetivos al involucrar una estandarización de procesos.

Además los beneficios de la estandarización en este caso los principales serían: obtener una mejor calidad de producto, y satisfacer las necesidades de los clientes.

En la estandarización se involucran aspectos tales como: quienes van a participar, con qué recursos se cuentan, que aspectos y que es necesario para estandarizar, porque y cuáles van a ser los beneficios de la aplicación de estos estándares.

En las empresas de bienes y servicios se ofrecen ventajas que conducen a su

Adopción como técnicas: dichas ventajas son:

- Facilitar la producción
- Evitar una costosa duplicación
- Mejorar la información
- Encontrar soluciones estándar a problemas repetitivos
- Ahorro de tiempo, dinero y duplicación de esfuerzos.

2.3 Requisitos para una Estandarización

Uno de los mayores problemas de las empresas, es lograr que el personal realice las actividades de manera idéntica todas las veces que se requiera.

Lograr que los procesos se realicen todas las veces de manera igual o similar es muy importante para mantener la conformidad de los requisitos en los productos y servicios finales entregados a los clientes.

Además el hacer los procesos de forma estandarizada permite controlar los costos más efectivamente y por ende optimizar la operación.

La estandarización permite lograr que los procesos de producción o prestación de servicios en diferentes centros o unidades de producción se realicen de la misma forma bajo los mismos parámetros de control. Por ejemplo si usted ha pensado en expandir su empresa abriendo otras sucursales o vendiendo franquicias, una de las primeras cosas a hacer es lograr la estandarización de los procesos para que se pueda replicar el éxito del negocio.

Este es otro gran beneficio que le aporta la Norma ISO 9001 a su empresa, ya que los procesos se estandarizan siguiendo unos lineamientos bien claros y concretos y enfocándose en cumplir los requisitos del producto o servicio y los de la norma.

¿Así que, qué es Estandarizar?

Es simplemente establecer un nivel de operación basado en un estándar, en este caso los requisitos de la Norma ISO 9001, para alcanzar unos determinados resultados.

Los pasos básicos para realizar la estandarización de procesos son:

1. Definir el método* actual a estandarizar,
 2. Realizar el análisis del método actual comparando con el estándar o la norma establecida a implementar,
 3. Identificar las diferencias y realizar los ajustes al método, incluyendo la utilización de registros de control,
 4. Ensayar o probar el nuevo método,
 5. Documentar el método, en concordancia con los requisitos de la Norma ISO 9001,
 6. Desplegarlo al personal y
 7. Aplicarlo.
- Método: Modo ordenado y sistemático de proceder para llegar a un resultado o fin determinado.

Cómo dirigir la estandarización de los procesos.

Paso 1. En el diagnóstico de la empresa y consecuentemente en el plan de implementación, Usted identifica los métodos (procesos, actividades y procedimientos) que requieren estandarización de acuerdo a la Norma ISO 9001 y la fecha de su ejecución.

Paso 2. El líder del proyecto se reúne con su equipo de apoyo y hacen un análisis más profundo de las diferencias y ajustan los métodos para cada punto. Ajustar es realizar los cambios en las actividades y/o documentos requeridos. Frecuentemente en este paso se pueden identificar oportunidades de mejora muy importantes y a no ser que

sean imprescindibles para al cumplimiento de algunos requisitos, lo recomendable es dejar de momento estas oportunidades de mejoras para evitar retrasos en el proyecto y ejecutarlas de manera posterior a la certificación.

Paso 3. Establezca con los dueños de los procesos y participantes un periodo de prueba o un piloto, para conocer cómo van a funcionar realmente los cambios propuestos. Si no se logran buenos resultados vuelva al paso 3.

Paso 4. Si los cambios funcionan bien, entonces el equipo de trabajo ya puede documentar el método, en forma de procedimientos, instructivos o registros o como este establecido por la estructura documental.

Paso 5. Despliegue los nuevos procedimientos al personal y entrénelos si es necesario en la nueva forma de hacer las cosas.

Paso 6. Establezca la fecha de lanzamiento de los nuevos procedimientos para su ejecución rutinaria, según el orden de cada proceso. Este listo a escuchar opiniones y solucionar dudas del personal. Es posible aún haya mejores formas de hacer las cosas.

Paso 7. Haga seguimiento del desempeño del proceso con los nuevos estándares. Defina o redefina los indicadores de seguimiento.

2.4 Responsabilidades del supervisor y trabajador

Las responsabilidades de todos y cada uno de los supervisores de una factoría son representantes de la empresa. Después de un operario o trabajador, nadie

en la fábrica o planta está tan cerca de los trabajos u operaciones específicos como el supervisor. En vista de lo anterior tiene que aceptar ciertas responsabilidades en relación con el establecimiento de los estándares de tiempos. Para comenzar, el supervisor debe sentirse obligado a procurar que prevalezcan estándares de tiempos equitativos, con el fin de conservar relaciones armoniosas con los trabajadores del departamento o sección a su cargo. Tanto los estándares "estrechos" como los "holgados" son causa directa de interminables problemas con el personal, y cuanto más pueda evitárselos, tanto más fácil y placentero resultará su trabajo. Es natural que si todos los estándares fueran demasiado liberales, sus responsabilidades de supervisión resultarían relativamente fáciles. Sin embargo, esta situación no puede existir en la práctica, ya que no se podría competir con semejantes estándares. El supervisor debe notificar con tiempo al operario que su trabajo va a ser estudiado. Esto despeja el camino tanto al analista de tiempos como al operario. Este último tendrá la certeza de que su superior inmediato está en conocimiento de que se va a tratar de evaluar el tiempo de su trabajo, y de que así tendrá oportunidad de exponer las dificultades que cree pudieran ser corregidas antes de establecer el estándar.

Una de las responsabilidades del supervisor es ver que se utilice el método correcto establecido por el departamento de métodos, y que el operario que se seleccione sea competente y tenga la debida experiencia en el trabajo. Aun cuando se requiere que el

analista de tiempos tenga experiencia práctica en el área de trabajo que se vaya a estudiar, sería muy difícil esperar que pudiera ser infalible tratándose de especificaciones de todos los métodos y procesos.

De manera que debe considerar al supervisor como colaborador en la verificación de que todas las herramientas de corte están debidamente afiladas, de que se emplee el lubricante correcto y de que se lleve a cabo adecuadamente la selección de valores de alimentación, velocidad y profundidad de corte.

En general, el supervisor tiene la responsabilidad de ayudar y cooperar con el analista de tiempos en toda forma posible a fin de llegar a definir o aclarar una operación. Debe considerar cuidadosamente cuantas sugerencias de mejoramiento sean hechas por el analista. Y utilizar plenamente sus propios conocimientos e influencia para establecer el método más conveniente junto con el departamento de métodos, antes de realizar el estudio por medio del cronómetro.

El supervisor es responsable también de que su personal utilice el método prescrito, y debe ayudar y entrenar concienzudamente a los trabajadores bajo su jurisdicción a perfeccionar tal método. Debe además responder abiertamente a cualesquiera preguntas planteadas por el operario, respecto de la operación.

El supervisor debe notificar inmediatamente al departamento de tiempos acerca de cualquier cambio introducido en los métodos de su departamento, a fin de que pueda hacerse el ajuste apropiado de estándares. Este procedimiento debe seguirse sin tener en cuenta el grado de ajuste sufrido por el método. Los cambios de métodos comprenderán cosas como cambio en el manejo de materiales hacia o desde la estación de trabajo, cambio en el procedimiento de inspección, modificación de

alimentaciones y velocidades, alteración de la distribución de equipo de la estación de trabajo, y los cambios en el proceso.

Hay que pedir al supervisor que firme el estudio de tiempos original cuando se haya terminado un estudio, lo que indicará que ha cumplido con todas sus responsabilidades relativas a dicho estudio. Puede asegurarse a los supervisores que el aceptar y cumplir bien sus responsabilidades en lo tocante al estudio de tiempos, demostrara que están al frente de departamentos que funcionan con armonía, que serán bien vistos por la dirección de la empresa, la organización sindical y los propios trabajadores. Todo supervisor que no sepa cumplir con sus responsabilidades, contribuirá al establecimiento de tasas injustas de salarios que traerán consigo numerosas dificultades y conflictos con los trabajadores, presiones por parte de la empresa e insatisfacción por parte del sindicato.

Las responsabilidades de todo obrero o empleado deben tener suficiente interés en el buen funcionamiento de su compañía, para aportar sin reservas su plena colaboración en toda práctica y procedimiento que trate de implantar la empresa con fines de mejoramiento. Desgraciadamente, rara vez se encuentra semejante situación; sin embargo, puede alcanzarse en algún grado si la dirección de una compañía muestra su deseo de operar con estándares justos, tasas de salarios justas, buenas condiciones de trabajo y beneficios o prestaciones adecuados para los trabajadores, en forma de planes de seguros y jubilación. Una vez que la empresa toma la iniciativa en estas áreas, es de esperar que todo trabajador colabore en todas las operaciones y en técnicas de control de la producción.

Los operarios deben ser responsables de dar una apreciación justa a los nuevos métodos a introducir. Deben cooperar plenamente en la eliminación de todos los tropiezos inherentes a prácticamente toda innovación. El operario debe aceptar como una de sus responsabilidades la de hacer sugerencias dirigidas al mejoramiento de los métodos. Nadie está más cerca de cada trabajo que quien lo ejecuta, y por eso el operario puede hacer una eficaz contribución a la compañía y a sí mismo, haciendo su parte en el establecimiento de los métodos ideales.

El operario tiene la responsabilidad de ayudar al analista de tiempos a descomponer el trabajo en elemento, asegurando de este modo que todos los detalles del mismo sean tomados en cuenta. También será responsable de trabajar a un ritmo continuo y normal mientras se efectúa el estudio, y debe introducir el menor número de elementos extraños y movimientos adicionales. Tendrá la responsabilidad de seguir con exactitud el método prescrito, y de no intentar engaño alguno al analista de tiempos introduciendo un método artificioso, con el propósito de alargar el tiempo del ciclo y obtener un estándar más holgado o liberal.

2.5 Tiempo estándar

El tiempo estándar para una operación dada es el tiempo requerido para que un operario de tipo medio, plenamente calificado y adiestrado, y trabajando a un ritmo normal, lleve a cabo la operación.

Aplicaciones del tiempo estándar

- Para determinar el salario devengadle por esa tarea específica. Sólo es necesario convertir el tiempo en valor monetario.
- Ayuda a la planeación de la producción. Los problemas de producción y de ventas podrán basarse en los tiempos estándares después de haber aplicado la medición del trabajo de los procesos respectivos, eliminando una planeación defectuosa basada en las conjeturas o adivinanzas.
- Facilita la supervisión. Para un supervisor cuyo trabajo está relacionado con hombres, materiales, máquinas, herramientas y métodos; los tiempos de producción le servirán para lograr la coordinación de todos los elementos, sirviéndole como un patrón para medir la eficiencia productiva de su departamento.
- Es una herramienta que ayuda a establecer estándares de producción precisos y justos. Además de indicar lo que puede producirse en un día normal de trabajo, ayuda a mejorar los estándares de calidad.
- Ayuda a establecer las cargas de trabajo. Facilita la coordinación entre los obreros y las máquinas, y proporciona a la gerencia bases para inversiones futuras en maquinaria y equipo en caso de expansión.

- Ayuda a formular un sistema de costo estándar. El tiempo estándar al ser multiplicado por la cuota fijada por hora, nos proporciona el costo de mano de obra directa por pieza.
- Proporciona costos estimados. Los tiempos estándar de mano de obra, presupuestarán el costo de los artículos que se planea producir y cuyas operaciones serán semejantes a las actuales.
- Proporciona bases sólidas para establecer sistemas de incentivos y su control. Se eliminan conjeturas sobre la cantidad de producción y permite establecer políticas firmes de incentivos a obreros que ayudarán a incrementar sus salarios y mejorar su nivel de vida; la empresa estará en mejor situación dentro de la competencia, pues se encontrará en posibilidad de aumentar su producción reduciendo costos unitarios.
- Ayuda a entrenar a nuevos trabajadores. Los tiempos estándar serán parámetro que mostrará a los supervisores la forma como los nuevos trabajadores aumentan su habilidad en los métodos de trabajo.

Ventajas de la aplicación de los tiempos estándar

- Reducción de los costos; al descartar el trabajo improductivo y los tiempos ociosos, la razón de rapidez de producción es mayor, esto es, se produce un mayor número de unidades en el mismo tiempo.
- Mejora de las condiciones obreras; los tiempos estándar permiten establecer sistemas de pagos de salarios con incentivos, en los cuales los obreros, al producir un

número de unidades superiores a la cantidad obtenida a la velocidad normal, perciben una remuneración extra.

El tiempo estándar se determina sumando el tiempo asignado a todos los elementos comprendidos en el estudio de los tiempos.

Los tiempos elementales o asignados se evalúan multiplicando el tiempo elemental medio transcurrido, por un factor de conversión.

$$T\alpha = (Mt) (C)$$

Dónde:

$T\alpha$ = Tiempo elemental asignado

Mt = Tiempo elemental medio transcurrido

C = Factor de conversión que se obtiene multiplicando el factor de calificación de actuación por la suma de la unidad y la tolerancia o margen aplicable.

2.6 Método de entrenamiento para operadores

Training Within Industry - TWI es un programa de desarrollo para mandos intermedios, cuyo objetivo es elevar su preparación para que puedan desempeñar eficazmente las tareas de supervisión en planta. Los cursos TWI desarrollan la habilidad de instruir, la habilidad para establecer unas buenas relaciones con los trabajadores y la habilidad de mejora de métodos. TWI está en la base de Lean manufacturing.

2.7 Historia (TWI)

El Programa Training Within Industry fue desarrollado en los Estados Unidos durante la II Guerra Mundial. Fue impulsado por el gobierno federal para dar respuesta a las necesidades del ejército, que se habían incrementado enormemente. La industria se veía obligada a incrementar la producción, al mismo tiempo que perdía a los trabajadores con experiencia que fueron llamados a filas.

En aquella situación las empresas se vieron obligadas a contratar personal no cualificado, jóvenes y mujeres, que nunca antes habían trabajados en la industria. Fue el momento de la incorporación masiva de mujeres en la industria estadounidense. Para el desarrollo del Programa el gobierno estadounidense contrató a expertos que provenían de la industria y conocían sus necesidades de primera mano.

Dichos expertos trabajaron para crear el Programa Training Within Industry (Entrenamiento en la Industria), con el objetivo de desarrollar lo antes posible los nuevos mandos intermedios, para que pudieran contribuir en el aumento de la productividad y así hacer frente a las necesidades urgentes causadas por la guerra. Después de la guerra el programa se dejó de usar en los Estados Unidos. Una de las

posibles razones es que la necesidad inmediata desapareció, ya que los trabajadores cualificados volvieron a sus puestos.

Los expertos también comentan que TWI fue visto como una práctica para los tiempos de guerra y no como una práctica industrial permanente. En los años 50 TWI fue introducido en Japón por los expertos estadounidenses, con el objetivo de ayudar en la reconstrucción de la industria japonesa. Toyota adoptó TWI en 1951. El Programa TWI fue, junto con las ideas de William Edwards Deming, una de las bases para el futuro Toyota Production System. TWI tuvo una influencia directa en el desarrollo del Trabajo Estandarizado (Standard Work) y de la mejora continua Kaizen en Toyota. La Instrucción del Trabajo de TWI fue el método usado en NUMMI, la primera planta conjunta de Toyota y General Motors en EEUU, para formar a los trabajadores, según explicó John Shook, el actual presidente de Lean Institute, en su presentación en el primer TWI Summit en el 2007 en Orlando, EEUU.

3.1 Procedimientos y descripción de las actividades a realizar

- Presentación y explicación de las actividades a realizar.

Primeramente como prioridad para la línea de producción hay que hacer un plan de entrenamiento no mayor de tres meses este plan se va hacer para cada operador y en él se va ir viendo el avance que vaya registrando el operador de acuerdo a sus capacidades y/o habilidades.

TEODILO BRESTI		PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA PERSONAL DEL AREA DE KNEADER				JULIO			AGOSTO			SEPTIEMBRE		
ACTIVIDADES	DESCRIPCION	FACILITADOR	DATE	STATUS	3W	4W	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W
PESADO DE QUIMICOS	metodo,caracteristicas y tolerancias de los quimicos así como sus	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTUAL											
OPERACIÓN DE KNEADER	operación manual y automatico	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTUAL											
CARGA DE RECETAS	carga de nuevas recetas en el sistema del equipo	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTUAL											
DETECCION DE PAROS DE EMERGENCIA	localizar todo los paros de emrgencia del equipo.	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTUAL											
DETECCIOPN DE PROBLEMAS EN EL EQUIPO	detectar cuando se tenga un problema en los equipos	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTUAL											
PUNTOS CLAVE A CONSIDERAR	detectar cuando se tenga un problema en los equipos	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTUAL											
LECTURA DE KAN BAN	lectura de kan ban en automatico y manual	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTUAL											

Figura 3.- Formato de entrenamiento.

Una vez que está hecho el plan, el supervisor debe de enseñar al operador cada una de las operaciones que va a realizar de acuerdo a la operación que le corresponde al mismo, para ello se recomienda que el supervisor conozca como mínimo el 85% de su proceso para poder enseñar al operador nuevo y así cuando el mismo se le pudieran presentar problemas darles solución y hacerles frente cuando esto pase.

3.2 Etapas de enseñanza

Para ello tenemos un método de enseñanza llamado TWI que las siglas significan **Training White Industrie** este método consta de 4 etapas principales que a continuación los describiremos.

1era. Etapa – REALIZAR LOS PREPARATIVOS DE CAPACITACION

- Hacer que el operador se sienta como darle confianza para que pueda solucionar sus dudas.
- Explicarle detalladamente las actividades que va a realizar sin omitir algún paso alguno.
- Comprobar el nivel de conocimiento de la operación.
- Que tenga el sentimiento de querer aprender y la actitud de querer hacer el trabajo con responsabilidad.
- Es muy importante que este en una posición cómoda para que pueda observar las operación.

2da. Etapa – EXPLICAR LA OPERACIÓN

- Explicar uno por uno todos los pasos principales sin omitir un paso alguno.
- Mostrar la operación una vez mencionado los pasos anteriores.
- Explicar los puntos clave clara y pacientemente para que el operador no tenga duda de lo que se le está explicando.
- No saturar de información que supere la capacidad de comprensión de la persona.

3era. Etapa – HACER QUE LO REALICE

- Hacer que realice la operación, corregir los errores los errores.
- Hacer que el operador explique la operación para ver que en realidad esta haciendo lo correcto.
- Repetir la operación diciendo los puntos clave.
- Verificar hasta que comprenda la operación.

4ta. Etapa – OBSERVAR DESPUES DE HABER ENSEÑADO

- Que este en la posición de trabajo.
- Definir y asignar una persona para que lo pueda asistir cuando tenga duda.
- Verificar con frecuencia que realice bien la operación.
- Motivar para que haga preguntas acerca del proceso.
- Ir reduciendo poco a poco la revisión.

3.3 Instrucciones de Trabajo

Estas instrucciones de trabajo son las que nos van indicar como se debe de hacer dicha operación de acuerdo al estándar marcado por el cliente adicional a esto deberán de ser entendibles para toda persona que le de lectura y se recomienda que el personal que realiza la operación sea quien realice la operación, en este caso tendría que ser el supervisor que sea quien las realice, adicional a esto se le pide al operador que el mismo redacte en una hoja en blanco todas y cada una de las operaciones que esté realizado, esto con el fin de hacer las instrucciones más robusta y entendibles ya que los operadores con el tiempo van realizando la operación y adquiriendo una mayor habilidad, y la operación la van mejorando con el paso del tiempo.

La instrucción de trabajo su estructura debe de hacerse de tal manera que toda la información que contenga debe de ser digeribles para todas las personas que la lean tengan la capacidad de hacer la operación sin ningún problema. La instrucción de trabajo debe de contener los siguientes tres puntos básicos para que al operador se le facilite la ejecución de la operación.

1er. Punto-Operación a Realizar.

Esta debe de describir la operación que se pretende realizar y se debe de dar la explicación con una foto lo suficientemente clara que el operador no tenga duda al momento de realizarla.

2do. Punto – Punto clave de la operación.

Aquí se debe de dar la explicación del punto clave de la operación indicando ya sea con un círculo o flecha dependiendo de la operación que se vaya a realizar o dependiendo de la complejidad de la misma.

3er.Punto – Posible defecto si la operación no se realiza correctamente.

En este punto hay que describir el posible defecto o problema que se va a generar si la operación no se realiza correctamente o si esta no se llevó acabo como lo menciona los primeros pasos claves antes mencionados.

Instrucción de Trabajo de roto Moldeo		CÓDIGO DE DOCUMENTO: TGHX-PH-IE-217			
		REVISIÓN		APROBACIÓN	
RESP.	FECHA:	Nº.	RESP.	FECHA:	
	24/02/2014	08	H. CABRERA AS	24/02/2014	
LA ORDEN DE TRABAJO (PUNTOS Y COMENTARIOS DE TRABAJO)					
#	Operación	Puntos Clave	Posible Defectos si no se lleva la operación correctamente		
	FOTO 1	FOTO 2	FOTO 3		

Figura 4.- Formato de instrucción de trabajo.

En todos los puntos mencionados hay que colocar la foto de la operación, puntos claves y los posibles defectos esto para una mayor comprensión de las mismas y entender que es como debe de hacer correctamente la operación.

Una vez que se realizaron las instrucciones de trabajo estas nos van a servir para de ahí realizar ayudas visuales para colocar en el proceso y hacer referencia que son puntos de calidad o seguridad.

3.4 Puntos de calidad

Este nos va indicar la correcta forma de hacer las cosas para que no llegue al cliente con algún tipo de defecto que nos pudiera impactar directo en los puntos de calidad que tenemos como estándar.

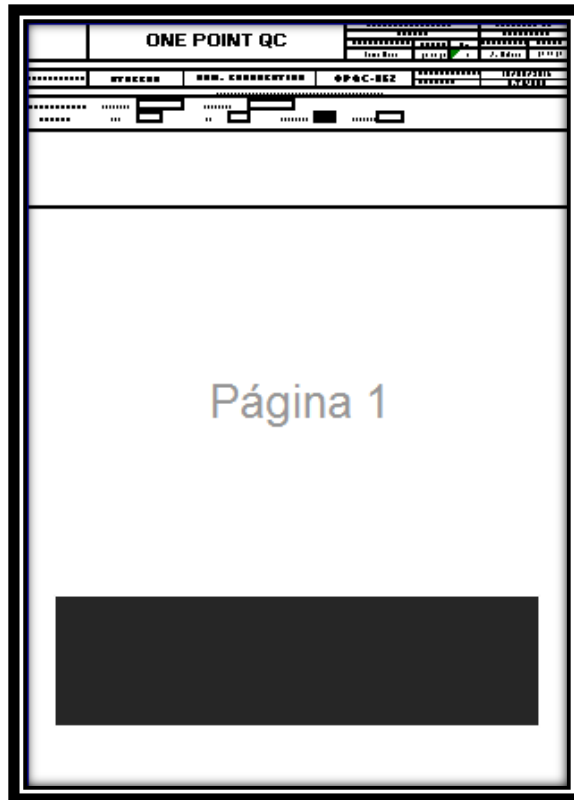


Figura 5.- Formato de ayuda visual.

3.5 Puntos de seguridad.

Aquí nos va indicar el EPP correcto que se debe de llevar consigo a la hora de realizar la operación y la forma de hacerla, esto con el fin de que el personal no tenga accidentes a la hora de estar trabajando y sea un proceso seguro.



Figura 6.- Formato de EEP.

3.6 Check list

Es muy importante tener un check list en tu línea de trabajo esto con el fin de estar registrando por turno la condición con la que se recibe los equipos de producción, y tener un mejor control de los mismos para no tener variación en la repetitividad de los mismos y no influya en los estándares de calidad con los que se cuenta en los procesos de producción.

Para realizar los check list u hojas de revisión diario, primeramente hay que indicar paso a paso como se energiza, abrir llaves de flujo de aire, llaves de flujo de agua, niveles de agua y temperaturas correctas dependiendo la operación que se va a realizar.

AVISAR SUPERVISOR: <input type="checkbox"/>		MES Y AÑO		LÍNEA:																												
ACTIVIDAD	*****	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
1	LA CALIBRACION DE LA ESCALA ESTA ACTUALIZADA	DIARIO																														
2	FECHA DE CADUCIDAD STOMWT-24-438	DIARIO																														
3	FECHA DE CADUCIDAD CP-348V	DIARIO																														
4	LA TABLA DE REFERENCIA FRENTE A DICHA PINTURA ESTA VICENTE Y ES LEGIBLE.	DIARIO																														
5	EL BOTE DEL COMPUESTO HM-24-218 NO TIENE MATERIAL SEDIMENTADO (AGITAR HASTA QUE NO SE VEYA MATERIAL SEDIMENTADO)	POR LOTE																														
6	FECHA DE CADUCIDAD HM-218H	POR LOTE																														
7	FECHA DE CADUCIDAD HR-558H	POR LOTE																														
7	USAR AGUA DE GARRAFON	POR LOTE																														
8	AGITAR TODA LA MEZCLA EN EL CUARTO FRIO UN MINUTO ANTES DE LLEVARLA A LA LINEA	POR LOTE																														
FIRMA DE PERSONA QUE HIZO LA MEZCLA																																
FIRMA DEL SUPERVISOR DE PRODUCCIÓN																																

Figura 7.- Formato de check list

Es importante ir colocando las fotos y numerando los ítems o puntos que se desee que se estén checando todos los días o la frecuencia que el supervisor crea prudente se haga esta revisión.

Una vez que se tiene toda esta información hay que hacer una solicitud la cual, la deben de firmar cada uno de los departamentos involucrados y de soporte ahí mencionados para poder dar de alta en el sistema dicha información porque esta documentación cada año es auditable y hay que estar actualizando cada año y poner el número de revisión según corresponda.

4.1 Resultados obtenidos

A continuación se presentaran los resultados obtenidos para cada actividad realizada.

- **Plan de entrenamiento**

Se tiene como resultado que se desarrolla un plan de entrenamiento por cada operador y por cada equipo el plan se hace y se va llenando, el avance se va llenando semanalmente de acuerdo a la habilidad que se registre, para asegurar que el operario este en constante entrenamiento antes de producción masa se le pide que este practicada diario 2 horas al día con material de prueba para ir puliendo sus dudad y habilidades.

4.2 Formatos


 PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA PERSONAL DEL AREA DE KNEADER		TECOBLO BRESTI		PLAN		SEPTIEMBRE		OCTUBRE				NOVIEMBRE				
		ACTIVIDADES	DESCRIPCION	FACILITADOR	DATE	STATOS	3W	4W	1W	2W	3W	4W	1W	2W	3W	4W
PESADO DE QUIMICOS	metodo,caracteristicas y tolerancias de los quimicos asi como sus	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTRA L													
OPERACIÓN DE KNEADER	operación manual y automatico	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTRA L													
CARGA DE RECETAS	carga de nuevas regetas en el sistema del equipo	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTRA L													
DETECCION DE PAROS DE EMERGENCIA	localizar todod los paros de emrgencia del equipo.	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTRA L													
DETECCIOPN DE PROBLEMAS EN EL EQUIPO	detectar cuando se tenga un problema en los equipos	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTRA L													
PUNTOS CLAVE A CONSIDERAR	detectar cuando se tenga un problema en los equipos	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTRA L													
LECTURA DE KAN BAN	lectura de kan ban en automatico y manual	A. RIZO/ R. TEJEDA	PLAN ACTRA L													

Figura 8.- Formato de entrenamiento

• Entrenamiento (TWI)

En esta actividad el resultado que se dio fue que el personal operativo que labora en esa área tuviera en forma entendible con este método y asegura que el operador tenga el conocimiento total de la operación con este tipo de entrenamiento.



Figura 9.- Formato de plan TWI

• **Elaboración de instrucciones de trabajo**

El resultado obtenido al realizar las hojas de operación estándar (IT) nos arrojó más de 16 instrucciones de trabajo, logrando estandarizar toda el área y haciendo más fácil la realización de la operación estándar en todos cada uno de los procesos logrando estandarizar toda el área de producción

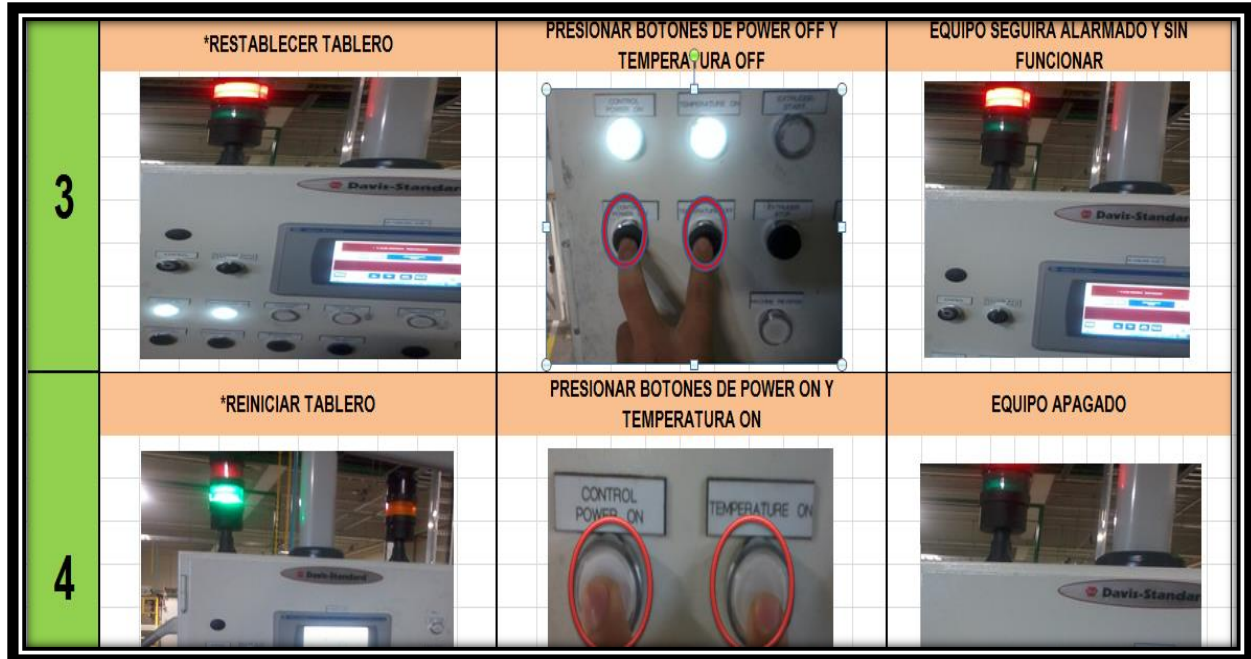


Figura 10.- Formato de instrucción de trabajo.

• Realización de Check list

Esta actividad fue una de las que arrojó mayores resultados ya que sirvió para conocer las condiciones de la maquinaria en esta parte se tomaron en cuenta los diferentes tipos de instalaciones con los que cuenta el equipo que son la eléctrica, hidráulica y neumática. Dependiendo los resultados se tomaban las acciones correctivas para cada caso.

ESTACION DE LASER		REVISOR		SUPERVISOR																													
CHECK LIST INICIO DE TURNO		RESP.:	FECHA:	NO.:	FECHA:																												
SINBOLOGIA		Flaco H. Perez	11/11/11	81	12/11/2011																												
DIEN <input type="radio"/>	AVISAR A MTTO <input checked="" type="checkbox"/>	CORREGIDO <input checked="" type="checkbox"/>		MEX Y AÑO:																													
		NO. MAQUINA: TGHX-LH-B1-TPV																															
ACTIVIDAD	FRECUENCIA	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	
1. Confirmar que los gases de escape estén en sus cañales (FOTO # 1)	DIARIO																																
2. Verificar llave en posición "Power ON" (FOTO #2)	DIARIO																																
3. Verificar la posición de la Perilla "Power switch" en posición "ON" (FOTO #3)	DIARIO																																
4. Chequear la posición de la Perilla en posición "Hold in Mode" (FOTO # 4)	DIARIO																																
5. Presionar botones Verde Master-ON y Single-Start para confirmar que el equipo está encendido y funcionando (FOTO #5)	DIARIO																																
6. Limpiar rodillos, lemmas por el momento (FOTO #6)	DIARIO																																
7. Delivar fascículo imprimida sobre caja "Single-Stop" (FOTO #7)	DIARIO																																
REALIZADO (INICIALES)																																	

Figura 10.- Formato de Check list

Ayudas visuales

Las ayudas visuales nos fueron de mucha ayuda ya que con ellas nos fueron más fáciles indicar parámetros de máquinas, indicar la operación correcta y como debe de ser, indicar el equipo correcto de protección personal.



Figura 11.- Formato de ayuda visual.

4.3 Conclusiones

Como podemos ver es muy importante la estandarización en todos los procesos de producción porque es una forma segura de tener repetitividad del proceso, al hacer esto tenemos procesos más seguros y más confiables y sobretodo sin dejar de lado la calidad del que deben de tener los productos que realiza la empresa.

Este proyecto hasta la fecha sigue en desarrollo ya que se pretende que arranque a principios del mes de abril del 2017 y para ello se siguen haciendo pruebas por parte de la gente de materiales y la parte de instalación de maquinaria siguen con proveedores externos haciendo pequeños ajustes y/o modificaciones depende de lo que se vaya necesitando en la línea de producción.

4.4 Competencias Desarrolladas

Gracias a la experiencia de haber hecho la estandarización del área se puede conocer y entender más afondo el proceso de producción ya que gracias a esto se puede llevar un mejor control de la línea y se tiene una mejor administración del área de trabajo, ya que se aprendió a realizar instrucciones de trabajo las cuales nos muestran los puntos clave de la operación y se tenga una repetitividad estándar y cumplir con los requisitos del cliente, realización de check list los cuales nos ponen a punto los equipos de trabajo todos los días y no se tengan paraos no programados a la hora de estar corriendo la línea de producción, la realización de planes de trabajo y de entrenamiento para desarrollar operadores con las actitudes y capacitación que requieren para el puesto. Y sobre todo a dar una capacitación adecuada no solamente en esta área sino que en cualquier operación se puede implementar gracias al método de enseñanza que se aplica en la empresa.

4.5 Fuentes de información

- Seis sigma metodología y técnicas

Escalante Vázquez Edgardo

Ed. Limusa

- Estudio del trabajo

Medición del trabajo

Roberto García Criollo

Ed. McGraw-Hill Interamericana.

4.6 Anexos

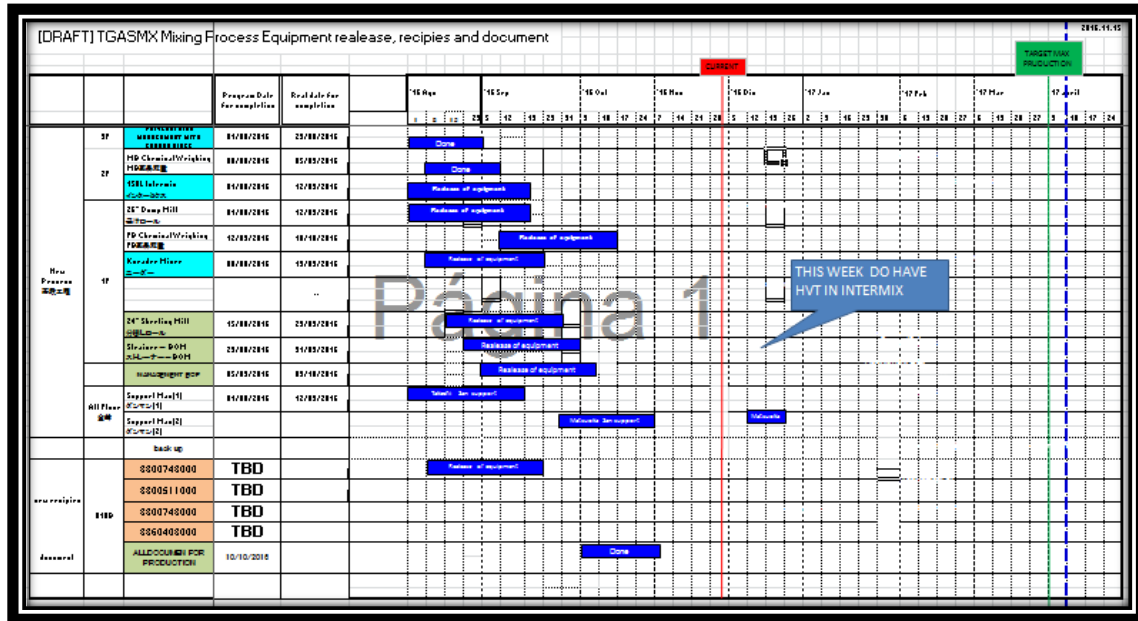


Figura 12.- Plan de producción masa.

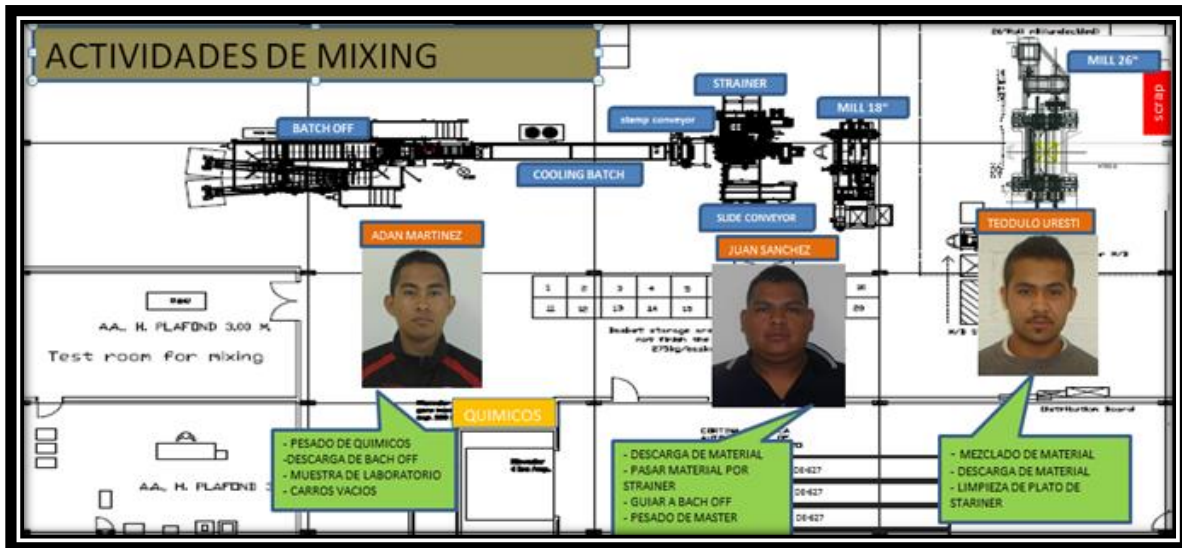


Figura 13.- formato lay out de operación.



