



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO.
DEPARTAMENTO ELÉCTRICA ELECTRÓNICA.
INGENIERÍA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES

PROYECTO

MEJORA EN LOGÍSTICA INVERSA.

PRESENTA

JULIAN ESCALONA BALTAZAR.

ASESOR DE RESIDENCIAS PROFESIONALES

DR. JOSÉ FEDERICO CASCO VÁSQUEZ



AGRADECIMIENTOS.

Doy gracias a Dios por darme la fuerza para culminar mi carrera en Ingeniería en Sistemas Automotrices, estaré eternamente agradecido por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados de mi vida.

Gracias a mis padres Julián y Guillermina, quienes con su amor, paciencia y esfuerzo me han permitido llegar a cumplir hoy un sueño más, gracias por inculcar en mí el ejemplo de esfuerzo y valentía, de no temer las adversidades porque Dios está conmigo siempre.

A mis hermanos Sandra y Diana Berenice, por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento gracias. A toda mi familia porque con sus oraciones, consejos y palabras de aliento, hicieron de mí una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

Agradezco a mis docentes del Instituto Tecnológico de Apizaco por compartir su conocimiento a lo largo de toda mi carrera, de manera especial al Ingeniero Alberto Cuellar López, quien ha guiado con su paciencia, y su rectitud como docente

Agradezco a mis amigos Gerardo, Emilio, Reyes, Leonardo, Alonso, Víctor, César André, Diego Iván, Hugo y Carlos Alberto por apoyarme cuando más les necesito y sobre todo por todos esos buenos consejos.

Por último, agradezco a los Ingenieros Víctor Manuel Granados Fragoso, Luis Enrique Valdez y Ana María por haberme dado la oportunidad de haber realizado mi residencia profesional en Danone Puebla

RESUMEN.

La Logística Inversa gestiona el retorno de los productos al final de la cadena de abastecimiento en forma efectiva y económica. El principal objetivo es la recuperación y reciclaje de envases, merma (producto caduco o fuera de especificación) de productos Danone; así como de los procesos de retorno de excesos de inventarios, devoluciones de producto que mandan los clientes, productos caducos e inventarios estacionales, estos inventarios son destinados a usarse con el fin de cumplir una demanda que es temporal, para hacer que sea económica en los costos, ya que se planifica con base a esa temporada para poder satisfacer las necesidades.

Se desarrolló un proyecto llamado ECO DIGITAL, donde su principal función es deshacerse de la merma (productos caducos y productos fuera de especificaciones que no cumplieron con la calidad para el consumo humano) en este proyecto se implementaron dos metodologías llamadas las 5s y DMAIC.

Se lograron los siguientes beneficios y seguridad del trabajo:

1. Mejora de las condiciones de trabajo y la moral del personal. Es más agradable y seguro trabajar en un sitio limpio y ordenado, con la aplicación de las 5s.
2. Reducción de gastos de tiempo y energía.
3. Reducción riesgos de accidentes o sanitarios.
4. Mejora de la calidad de la destrucción de la forma más precisa.
5. Mejora de la seguridad en el trabajo.

El punto número cinco se implementa la metodología de DMAIC, que propone aplicar un método de investigación causa-efecto, posteriormente aplicarlo en cada uno de los procesos y agregar un valor desarrollando acciones que permitan elevar la satisfacción de éste, utilizando para ello métodos estadísticos que garantizan fundamentar las decisiones basada en datos obtenidos

INDICE

AGRADECIMIENTOS.....	2
RESUMEN.	3
INDICE DE ILUSTRACIONES.	5
INTRODUCCIÓN.....	6
DESCRIPCION Y PUESTO DEL RESIDENTE	8
PROBLEMAS A RESOLVER.....	9
OBJETIVOS.....	10
JUSTIFICACION.....	11
MARCO TEORICO.....	12
LAS 5S.....	16
METODOLOGÍA DE DMAIC.	27
CAPACIDAD DE PROCESO	30
DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....	33
PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.	34
RESULTADOS.....	42
CONCLUSIÓN.	55
COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y APLICADAS.	56
FUENTES DE INFORMACIÓN.....	57

INDICE DE ILUSTRACIONES.

Ilustración 1 Procesos de Recuperación en la Cadena de Suministro Inversa	13
Ilustración 2 Razones de devolución de productos.....	14
Ilustración 3 Principios básicos y su implementación en cinco pasos o fases.....	17
Ilustración 4 Tarjeta roja.	18
Ilustración 5 Diagrama de flujo, se representa orden y descarte de lo que se utiliza y no se utiliza (Parada López José, 2014).....	19
Ilustración 6 Seiri.....	20
Ilustración 7 Seiton.....	22
Ilustración 8 Seiso.	23
Ilustración 9 Seiketsu.....	25
Ilustración 10 tabla de ordenamiento paso a paso de las 5s.	26
Ilustración 11 ciclo DMAIC	27
Ilustración 12 Cinco etapas del proceso de implementación DMAIC	29
Ilustración 13 Capacidad de Proceso.....	30
Ilustración 14 Grafica de 6 sigma.	31
Ilustración 15 Diagrama de CP (Ruiz Arturo., 2006, Control Estadístico, Universidad Pontificia Comillas Madrid.	32
Ilustración 16 Diagrama de Ishikawa.....	33
Ilustración 17 Imagen de un Project charter.	35
Ilustración 18 Grafica de barras Danone.	38
Ilustración 19 Diagrama de Ishikawa Danone.	42
Ilustración 20 Rack.	43
Ilustración 21 Histograma Faltantes Danone.	46
Ilustración 22 Estudio Cp de Recolección de Faltantes Danone.	47
Ilustración 23 Plano de área de merma sin implementación 5S.	48
Ilustración 24 Software Eco- digital Danone.	49
Ilustración 25 Plano de área de merma implementando 5S.	50
Ilustración 26 Bomba sumergible AQUA PAK MAX M1X.	51
Ilustración 27 tabla de eficiencia de bomba AQUA PAK MAX M1X.	51
Ilustración 28 Histograma faltantes Danone implementando metodología 5S.	52
Ilustración 29 reporte por faltantes de capacidad de proceso.	53
Ilustración 30	54
Ilustración 31	54

INTRODUCCIÓN.

El aumento en las devoluciones de productos de yogurt se ha convertido en una oportunidad de desarrollo de mejora en logística inversa, además de generar ahorros económicos y menos pérdidas para la empresa, generará una simplificación en el área de logística inversa, teniendo no sólo impacto en la productividad de los empleados de varias áreas, sino también un impacto ecológico y económico.

La logística inversa se centra desde los clientes hacia el proveedor Danone. Esto quiere decir que, mientras la logística se interesa porque el producto llegue al cliente, la logística inversa se interesa en la recuperación de los productos fuera de uso o consumo. La logística inversa permite mantener y sanar la relación organización-proveedores y organización- clientes, ya que funciona como un medio para mejorar la comunicación entre ambas partes y así mejorar la calidad del producto y reducir costos.

El problema que se presentó era la pérdida de estos productos, esto quiere decir que los trabajadores de reparto no recolectaban la merma (producto caduco y maltratado) de las tiendas proxy (tiendas de conveniencia), tiendas de la esquina y autoservicio, revendiéndolo a tianguistas que no tiene un contrato de licencia de venta con Danone, lo que suscito es que los trabajadores de reparto no entregaban en su mayoría el producto y lo vendían a personas que vendían ese mismo producto caduco en tianguis a un menor precio, esto ocasionando que no llegara a su destino de destrucción de merma, por tanto, causando un excesivo o falta de inventario que no cuadraba con la base de datos registrada en Danone. Ante tal situación, se implementó la filosofía de Logística Inversa con la implementación de la metodología DMAIC (Define, Measure, Analyze, Improve and Control), para poder optimizar el proceso de recolección disminuyendo tiempos y costos de devoluciones del producto.

Hasta ahora el tema de las devoluciones no ha sido analizado a fondo con Danone. Lo único que hay son especulaciones, pero no se han realizado análisis detallados ni relevamientos de los procesos. A lo largo de este proyecto se ayudará con lo relacionado a las devoluciones. Se estudiará a fondo el circuito actual de las devoluciones, identificando las principales variables y las relaciones existentes, mediante la implementación la metodología de DMAIC y las 5S, donde se tendrán que involucrar más a fondo la investigación de los repartidores y carros de reparto de autoservicio, pre ventas, jefes de ventas, y todas aquellas personas que diariamente lidian con las devoluciones físicas, devoluciones de la planta y

productos maltratados que no son libres de vender al público en autoservicio, tiendas proxy y tiendas de conveniencia.

Sé implementará una nueva tecnología llamada ECO-DIGITAL, (llamada así por Danone) el cual se basa en una computadora con su lector de barras conectada a una computadora central, la cual tendrá la información de entradas y salidas de supply chain (cadenas de suministro), donde se escaneará cada producto caduco o fuera de especificación (no cumplir con la fórmula de producción) o lote si fuera el caso de pedidos y cargas de gran volumen.

Donde su función es poder extraer el número almacenado en el código y enviarlo a la computadora central y concatenar la información de cada producto con respectivo repartidor y ruta.

DESCRIPCION Y PUESTO DEL RESIDENTE

Con más de 30 años en la República Mexicana, Grupo Danone se especializa en productos lácteos como el yogurt y en bebidas como agua embotellada, cuya variedad y calidad han hecho la diferencia en la alimentación de toda la familia.

Danone Lácteos, además de brindar una verdadera opción saludable en la alimentación de todas las edades, cuenta con el respaldo de décadas de investigación, que aseguran que lleguen sólo lo mejor a los hogares mexicanos.

Este compromiso con la excelencia también se extiende al área social. Gracias a sus iniciativas en diferentes partes del país, Grupo Danone en México ha desplegado iniciativas y proyectos en diferentes sectores que han ayudado, desarrollado y mejorado las condiciones de vida

En apego a nuestra misión, visión e historia, Grupo Danone siempre ha buscado el éxito empresarial al tiempo que garantiza el progreso social, por lo que todo lo que hacemos en Danone cumple con nuestras normas éticas y las legislaciones de los países donde operamos, además de que Grupo Danone busca siempre que sus colaboradores que forman parte de él, se apaguen a dichas normas éticas y a las legislaciones locales para cumplir con nuestro doble proyecto económico y social.

El puesto que desarrollaré, es en el área de logística inversa y las tareas asignadas son: el recibimiento de producto caduco, fuera de especificación, maltratados posteriormente a lo acontecido se acomodará en cada rack, pasado el tiempo de escaneo, se destruirá y se extraerá el producto y reciclando el PET y cartón, donde se aplicarán las metodologías de las 5s y la metodología de DMAIC, puesto que se mejora con la implementación de un sistema digital llamado ECO-DIGITAL el cual se tiene la entera confianza que el proyecto sea un éxito.

Danone busca mejorar aún su sistema de logística inversa con la implementación de mejoras continuas como se hizo mención en el párrafo anterior para optimizar dicho proyecto y que haya un estricto control

PROBLEMAS A RESOLVER

Los principales factores que aquejan a Danone en logística inversa, el deshacerse de su merma, pudiendo ser producto caduco, producto a punto de caducar (2 días para caducar), productos fuera de especificación y productos maltratados

En este proyecto de trabajo se presentarán problemas relacionados con las devoluciones. Se estudiará a fondo el circuito de las devoluciones, identificando las principales variables de diferentes problemas y las relaciones existentes con este proceso. Esto se logrará mediante el análisis de la información de pedidos y demandas de productos existentes y recabando información de la planta, carros de autoservicios y proxys (tiendas de conveniencia), tiendas de la esquina en los múltiples sistemas, así como recolectando información de fleteros, preventistas, jefes de ventas, y todas aquellas personas que diariamente se involucran con las devoluciones físicas.

Se tiene dos problemas, los cuales son: mermas y devoluciones.

La merma es el producto caduco para realizar su destrucción, pasando por la primera etapa de escaneo, posteriormente se tendrá que extraer el yogurt separando el PET mediante una máquina de muelas que la triturará y la separará para bombearla en tanques para posteriormente se ponga en venta una empresa porcícola.

Las devoluciones es un caso un poco más complejo, primero se tendrá que verificar con el proxy (repartidor) en el ordenador central, cuántos productos de retornos se cambiaron para posteriormente hacer cambios y devoluciones para concatenar con los ordenadores ECO DIGITAL y tomarlos como merma, haciendo el mismo procedimiento de destrucción de merma.

Es decir que tanto mermas como devoluciones, se van a la destrucción para su venta a la empresa porcícola

Lo primero que se tiene que resolver son los recibimientos de las mermas y se concatenan con los ordenadores de ECO DIGITAL verificando que cumplan con su cantidad total y se destruyen, este proceso es rápido de resolver. Para el proceso de devoluciones, primero se revisa en el ordenador cuantas devoluciones debe entregar, como bebibles, licuados, yogurt por kilogramo y sabor. Posteriormente se checan las fechas próximas de vencimiento no mayor a 5 días para validar su retorno y llevarlo a su destrucción.

OBJETIVOS

Objetivo general.

Analizar y ejecutar un plan de control de eliminación de mermas, para eliminar los excesos de inventarios y proteger los márgenes de ganancias

Objetivos específicos.

Tomar muestras actuales de cada proceso en su estado de proceso actual.

Realizar un estudio de Cp actual.

Realizar un diagrama de Ishikawa para analizar las causas y efectos de cada proceso

Implementación de metodologías de las 5S

Implementación de la metodología de DMAIC.

Toma de muestras en el proceso mejorado

Realizar un estudio de Cp con los obtenidos de aplicando las metodologías de calidad, verificando la eficiencia del proceso en el área de logística inversa.

JUSTIFICACION

Razones competitivas:

Danone siempre se ha interesado por la calidad de sus productos, pero es tiempo de pensar, analizar y ejecutar un plan de control de eliminación de sus mermas, para eliminar excesos de inventarios y proteger los márgenes de ganancias, puesto que solo se preocupaba por la merma por maltrato dentro de la planta y sus almacenes, soslayando la merma caduca causando pérdidas económicas y perjudicando al medio ambiente.

Dicho sea, lo anterior, se ejecutará el proyecto de logística inversa con la mano de la tecnología ECO DIGITAL aplicando dos metodologías de la calidad (DMAIC y las 5S) para poder controlar cada proceso, con la capacitación de los operadores que se le designará un solo trabajo para mejorar y maximizar todos los procesos.

- Eliminar el inventario:

Muchos de nuestros clientes minoristas tienen una capacidad limitada de almacenamiento acelerando el proceso de descomposición ocasionando el retorno del producto y cambios del mismo producto, generando para la empresa un exceso de inventario de merma.

Danone deberá gestionar stocks de sus clientes dependiendo su volumen de venta de cada uno de ellos, haciendo decrecer los volúmenes de producto caduco y el poco producto de retorno que llegue a área de merma, depurarlo y venderlo a un sector que no sea para el consumo humano,

- Proteger el margen de ganancia:

Se protegerá la inversión utilizando como herramienta la logística inversa, en este caso se llevará a cabo la destrucción del producto mediante la venta del desecho (yogurt caduco) y la venta del PET.

Se tomará el control de supply chain para tener un mejor control de stock, checando las fechas cortas y largas de cada uno de nuestros productos y sacando a la venta a tiendas de mayor venta protegiendo las ganancias de stock.

MARCO TEORICO.

La logística inversa gestiona el retorno de los productos al final de la cadena de abastecimiento en forma efectiva y económica, su objetivo es la recuperación y reciclaje de envases, embalajes, desechos y residuos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes e inventarios estacionales.

La logística inversa de las empresas ha tenido una connotación cada vez más relevante, debido a los valores ocultos que se manejan y que afectan en forma constante los resultados comparativos de la empresa, se debe reconocer que la gestión logística de los flujos inversos puede ser un factor de ventaja competitiva dado que al minimizar este proceso permite obtener mejores resultados en toda la cadena de suministros y corroborando a la logística del manejo del movimiento de mercancías, conocimientos, información y dinero circulante.

Este término de logística inversa se utiliza en el papel de la logística, respecto al retorno del producto, pero también se aplica a la reducción en origen, al reciclado, la reutilización y los desperdicios.

Para lograr una concientización e información frente al concepto es necesario realizar un análisis, con el objetivo de lograr claridad de la importancia y contribución del mismo, comprende todas las operaciones relacionadas con la reutilización de productos y materiales. Se refiere a todas las actividades logísticas de recolección, desensamblaje y proceso de materiales, para asegurar una recuperación ecológica sostenida y liberándonos de los excesos de inventario.

Planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de los productos, inventario en curso, productos terminados y la información relacionada con ellos, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el propósito de recolectarlos, crearles valor, o desecharlos.

Como logística inversa en el sentido más amplio donde se conocen todos los procesos y actividades necesarias para gestionar el retorno y reciclaje de las mercancías en la cadena de suministro, engloba operaciones de distribución, recuperación y reciclaje de los productos, es decir a través del ciclo de vida del producto tenemos que emplear y utilizar herramientas capaces de obtener la mínima cantidad posible de residuos, desechos y materiales no reciclables o recuperables.

La logística inversa se propone como objetivo estratégico económico, agregar valor económico, el cual crea valor a las compañías. El concepto acepta los nuevos retos de competitividad y responsabilidad social, frente a la ecología. (Balli Morales Basilio, 2012)

LA LOGÍSTICA INVERSA EN LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS A TRAVÉS DE UNA CADENA DE ABASTECIMIENTO

Consiste en reducir la contaminación generada en las empresas y determinar los impactos derivados de los desechos de sus productos y servicios, es necesario poner a disposición de las mismas, herramientas eficaces de sistemas de gestión de logística inversa de fácil y rápida implementación y desarrollo, que no eleven sus costos de productos. La logística inversa será clave, no solo por motivos medioambientales, sino para gestionar de forma eficiente los productos introducidos por diferentes motivos en la cadena, si se quiere recuperar el máximo de su valor y contribución. Consideramos la existencia de la cadena directa de abastecimiento, la cual gestiona el flujo hacia delante de materiales y productos. La Cadena Inversa de Abastecimiento se plantea la gestión de los productos y materiales devueltos por los clientes para su tratamiento adecuado, ya sea por el fabricante o el proveedor correspondiente.

Como se ha expuesto anteriormente orienta el flujo de productos y materiales desde el punto de consumo (clientes hacia el punto de origen (fabricantes, proveedores) para recuperar el valor que todavía poseen dichos productos, y dar el destino adecuado a los residuos, minimizando los impactos ecológicos y económicos

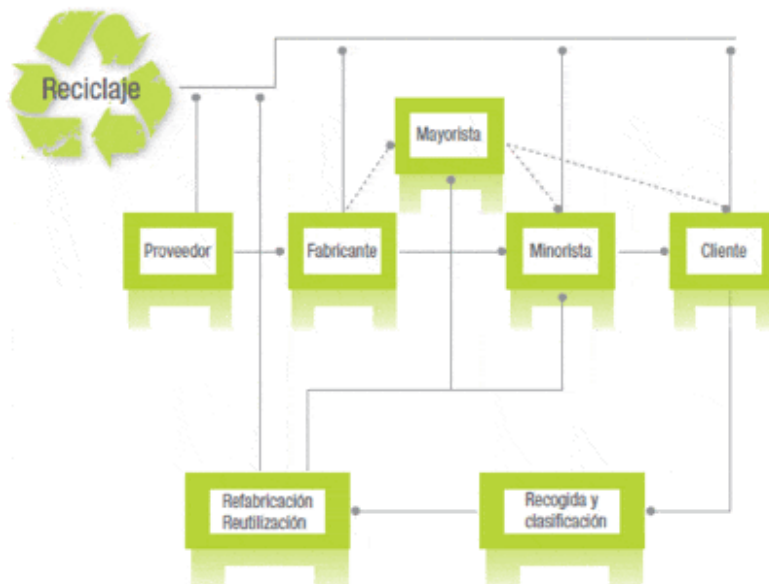


Ilustración 1 Procesos de Recuperación en la Cadena de Suministro Inversa

La ilustración 1, muestra la cadena inversa, en la cual todos los participantes o actores y materiales y facilitando la gestión de los materiales y la información para el correcto destino y tratamiento de los mismos.

Queda conceptualizado, una mirada multidisciplinaria el concepto de la logística inversa y la contribución de generar procedimientos económicos, factibles y por etapas, que contribuirán al desarrollo y aplicación de la logística inversa.

¿QUÉ SE HACE CON LOS PRODUCTOS DEVUELTOS?

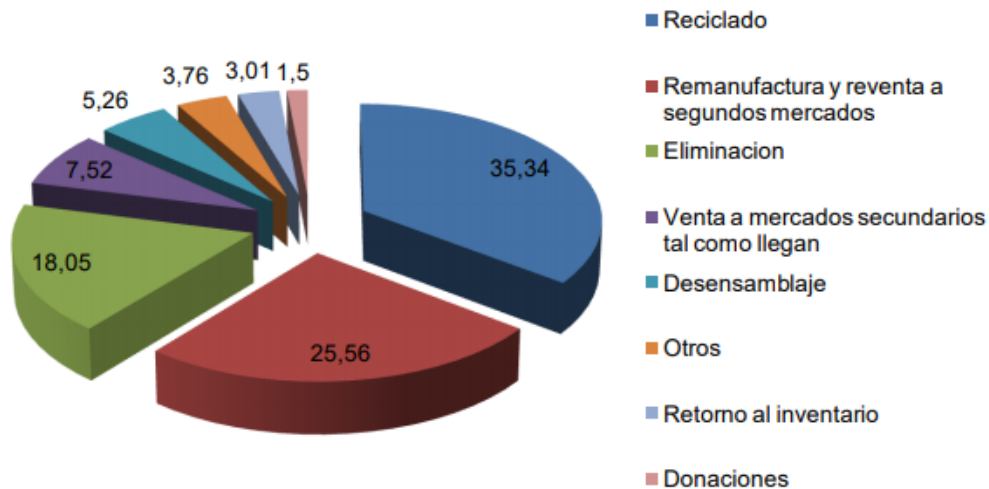


Ilustración 2 Razones de devolución de productos.

La logística inversa gestiona el retorno de productos en la cadena de suministro, de la forma más efectiva y económica posible, se encarga de la recuperación y reciclaje de envases, embalajes y residuos; así como de los procesos de retorno de excesos de inventario, devoluciones de clientes, productos.

El proceso de planificar, implementar y controlar eficientemente el flujo de los productos hacia las cadenas de suministro, inventario en curso y la información relacionada con ellos, desde el punto de consumo hacia el punto de origen con el propósito de recuperarlos, crearles valor, o desecharlos.

El proceso de planificación, desarrollo y control eficiente del flujo de materiales, productos e información desde el lugar de origen hasta el de consumo de manera que se satisfagan las necesidades del consumidor, recapturando el objeto obtenido y gestionándolo de tal manera que sea posible su reintroducción en la cadena de suministro, obteniendo un valor añadido y/o una adecuada eliminación del mismo.

En este paso se buscan innovaciones tecnológicas para la utilización de materiales, se desarrollan políticas de reciclado claro respetando los estándares del producto.

Se busca la sustitución de materiales, principalmente de los más pesados por unos más ligeros con un desempeño igual o mayor. (Aníbal Mora Luis, 2013.)

ACTIVIDADES DE LA LOGISTICA INVERSA

1. Retiro de mercancía.
2. Clasificación de mercadería.
3. Devolución a orígenes.
4. Destrucción.
5. Recuperación de envases.
6. Reciclaje de envases.

RAZONES PARA APLICAR LOGÍSTICA INVERSA

Cumplimiento de la legislación ambiental.

Beneficios Económicos: disminución en los costos de producción.

Servicio al cliente y garantías.

Responsabilidad Social.

Ventaja competitiva

En las materias primas debe ser factible recuperarlas y reprocesarlas.

Los procesos de planeación y procesamiento deben permitir la combinación de materia prima virgen, con material reciclable.

La programación de producción: debe manejar el alto grado de variabilidad de los productos en sus diferentes, factores: cantidad, disponibilidad, oportunidad de suministro. (García Olivares Arnulfo Arturo, 2004)

LAS 5S

La herramienta 5S se corresponde con la aplicación sistemática de los principios de orden y limpieza en el puesto de trabajo que, de una manera menos formal y metodológica, ya existían dentro de los conceptos clásicos de organización de los medios de producción.

El acrónimo corresponde a las iniciales en japonés de las cinco palabras que definen las herramientas y cuya fonética empieza por “S”: Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke, que significan, respectivamente: eliminar lo innecesario, ordenar, limpiar e inspeccionar, estandarizar y crear hábito.

El concepto 5S no debería resultar nada nuevo para ninguna empresa, pero, desafortunadamente, si lo es. Es una técnica que se aplica en todo el mundo con excelentes resultados por su sencillez y efectividad por lo que es la primera herramienta a implantar en toda empresa que aborde el Lean Manufacturing. Produce resultados tangibles y cuantificables para todos, con gran componente visual y de alto impacto en un corto tiempo plazo de tiempo. Es una forma indirecta de que el personal perciba la importancia de las cosas pequeñas, de que su entorno depende de él mismo, que la calidad empieza por cosas muy inmediatas, de manera que se logra una actitud positiva ante el puesto de trabajo.

Las 5S son fáciles de entender y su puesta en marcha no requiere ni un conocimiento particular ni grandes inversiones financieras. Sin embargo, detrás de esta aparente simplicidad, se esconde una herramienta potente y multifuncional a la que pocas empresas le han conseguido sacar todo el beneficio posible. Su implantación tiene por objetivo evitar que se presenten los siguientes síntomas disfuncionales en la empresa y que afectan, decisivamente, a la eficiencia de la misma:

1. Aspecto sucio de la planta: máquinas, instalaciones, técnicas.
2. Desorden: pasillos ocupados, técnicas sueltas, embalajes.
3. Elementos rotos: mobiliario, cristales, señales, topes, indicadores.
4. Falta de instrucciones sencillas de operación.
5. Número de averías más frecuentes de lo normal.
6. Desinterés de los empleados por su área de trabajo.
7. Movimientos y recorridos innecesarios de personas, materiales y utillajes.
8. Falta de espacio en general.

La implementación de las 5S sigue normalmente un proceso de cinco pasos cuyo desarrollo implica la asignación de recursos, la adaptación a la cultura de la empresa y la consideración de aspectos humanos. La dirección de la empresa debe de estar convencida de que las 5S suponen una inversión de tiempo por parte de los

operarios y la aparición de unas actividades que deberán mantenerse en el tiempo. Además, se debe preparar un material didáctico para explicar a los operarios la importancia de las 5S y los conceptos básicos de la metodología. Para empezar la implantación de las 5S, habrá que escoger un área piloto y concentrarse en ella, porque servirá como aprendizaje y punto de partida para el despliegue al resto de la organización. Esta área piloto debe ser muy bien conocida, debe representar una probabilidad alta de éxito de forma que permita obtener resultados significativos y rápidos. Los hábitos de comportamiento que se consiguen con las 5S lograrán que las demás técnicas Lean se implanten con mayor facilidad.

El principio de las 5S puede ser utilizado para romper con los viejos procedimientos existentes y adoptar una cultura nueva a efectos de incluir el mantenimiento del orden, la limpieza e higiene y la seguridad como un factor esencial dentro del proceso productivo, de la calidad y de los objetivos generales de la organización. Es por esto que es de suma importancia la aplicación de la estrategia de las 5S como inicio del camino hacia una cultura Lean. (Aldavert Pallerols Jaume.,2016)

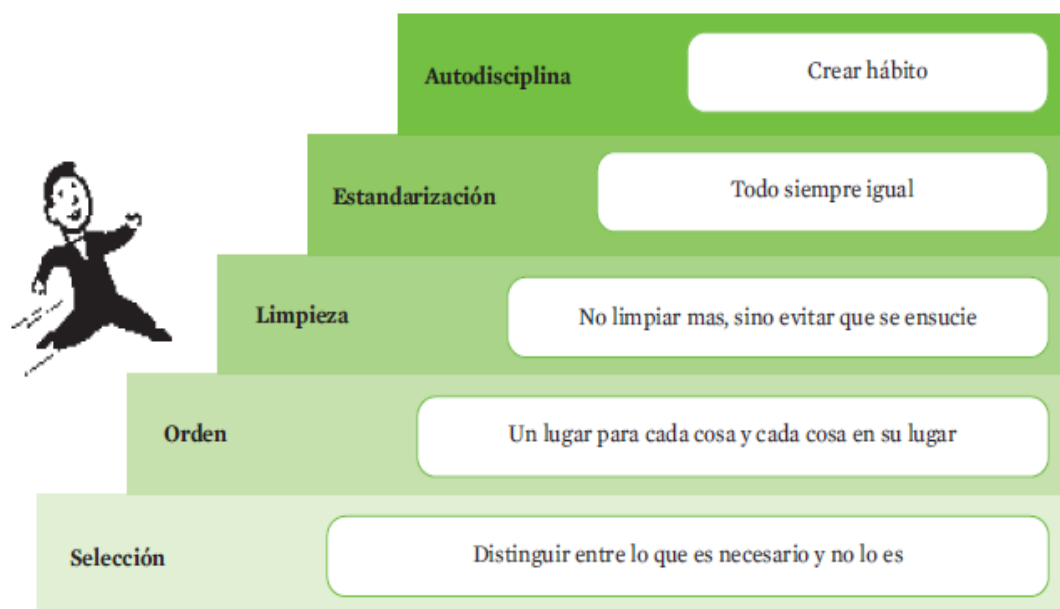


Ilustración 3 Principios básicos y su implementación en cinco pasos o fases.

Objetivos específicos de la metodología 5S

- Mejorar y mantener las condiciones de organización, orden y limpieza en el lugar de trabajo.
- A través de un entorno de trabajo ordenado y limpio, se crean condiciones de seguridad, de motivación y de eficiencia.
- Eliminar los despilfarros o desperdicios de la organización.
- Mejorar la calidad de la organización.

1. Clasificación u Organización (Seiri)

La primera de las 5S significa clasificar y eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios o inútiles para la tarea que se realiza. Consiste en separar lo que se necesita de lo que no y controlar el flujo de cosas para evitar estorbos y elementos prescindibles que originen despilfarros como el incremento de

TARJETA ROJA			
NOMBRE DEL ARTÍCULO			
CATEGORÍA	1. Maquinaria	6. Producto terminado	
	2. Accesorios y herramientas	7. Equipo de oficina	
	3. Equipo de medición	8. Limpieza	
	4. Materia Prima		
	5. Inventario en proceso		
FECHA	Localización	Cantidad	Valor
RAZÓN	1. No se necesita	5. Contaminante	
	2. Defectuoso	6. Otros	
	3. Material de desperdicio		
	4. Uso desconocido		
ELABORADA POR		Departamento	
FORMA DE DESECHO	1. Tirar	5. Otros	
	2. Vender		
	3. Mover a otro almacén		
	4. Devolución proveedor		

Ilustración 4 Tarjeta roja.

manipulaciones y transportes, pérdida de tiempo en localizar cosas, elementos o materiales obsoletos, falta de espacio, etc. En la práctica, el procedimiento es muy simple ya que consiste en usar unas tarjetas rojas para identificar elementos susceptibles de ser prescindibles y se decide si hay que considerarlos como un desecho

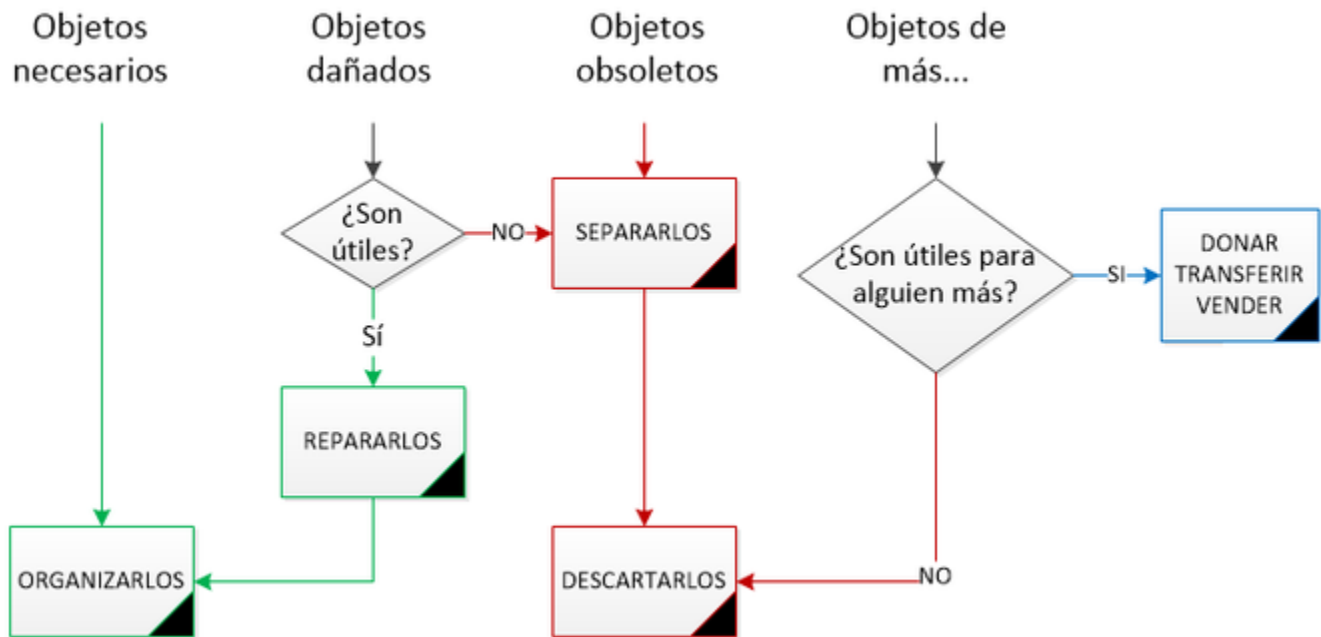


Ilustración 5 Diagrama de flujo, se representa orden y descarte de lo que se utiliza y no se utiliza (Parada López José, 2014)

Otra herramienta más utilizada para la clasificación es la hoja de verificación, en la cual podemos plantearnos la naturaleza de cada elemento, y si este es necesario o no.

Una vez se cumpla con este principio se obtendrán los siguientes beneficios:

- Se obtiene un espacio adicional
- Se elimina el exceso de herramientas y objetos obsoletos
- Se disminuyen movimientos innecesarios
- Se elimina el exceso de tiempo en los inventarios
- Se eliminan despilfarros

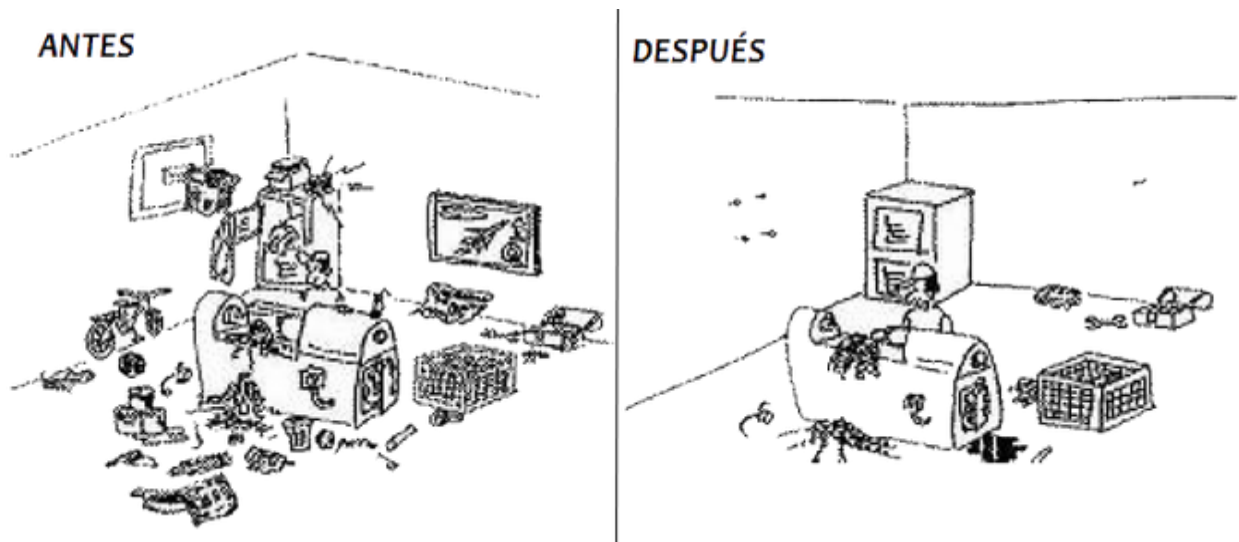


Ilustración 6 Seiri

2. Orden (Seiton)

Consiste en organizar los elementos clasificados como necesarios, de manera que se encuentren con facilidad, definir su lugar de ubicación identificándolo para facilitar su búsqueda y el retorno a su posición inicial. La actitud que más se opone a lo que representa seiton, es la de “mañana lo hago”, que acostumbra a convertirse en “dejar cualquier cosa en cualquier sitio”.

La implantación del seiton se conforma:

- Marcar los límites de las áreas de trabajo, almacenaje y zonas de paso.
- Disponer de un lugar adecuado, evitando duplicidades; cada cosa en su lugar y un lugar para cada cosa.

Para su puesta en práctica hay que decidir dónde colocar las cosas y cómo ordenarlas teniendo en cuenta la frecuencia de uso y bajo criterios de seguridad, calidad y eficacia. Se trata de alcanzar el nivel de orden preciso para producir con calidad y eficiencia, dotando a los empleados de un ambiente laboral que favorezca la correcta ejecución del trabajo.

- Disponer de un sitio adecuado para cada elemento que se ha considerado como necesario.

- Disponer de sitios debidamente identificados para ubicar elementos que se emplean con poca frecuencia.
- Utilizar la identificación visual, de tal manera que les permita a las personas ajenas al área realizar una correcta disposición.
- Identificar el grado de utilidad de cada elemento, para realizar una disposición que disminuya los movimientos innecesarios que determine la cantidad exacta que debe haber de cada artículo
- Cree los medios convenientes para que cada artículo retorne a su lugar de disposición una vez sea utilizado.

Las herramientas a utilizar son:

- Códigos de color
- Señalización
- Hojas de verificación (tarjetas rojas)

Las ventajas de ordenar son:

- Se reducen los tiempos de búsqueda
- Se reducen los tiempos de cambio
- Se eliminan condiciones inseguras
- Se ocupa menos espacio
- Se evitan interrupciones en el proceso

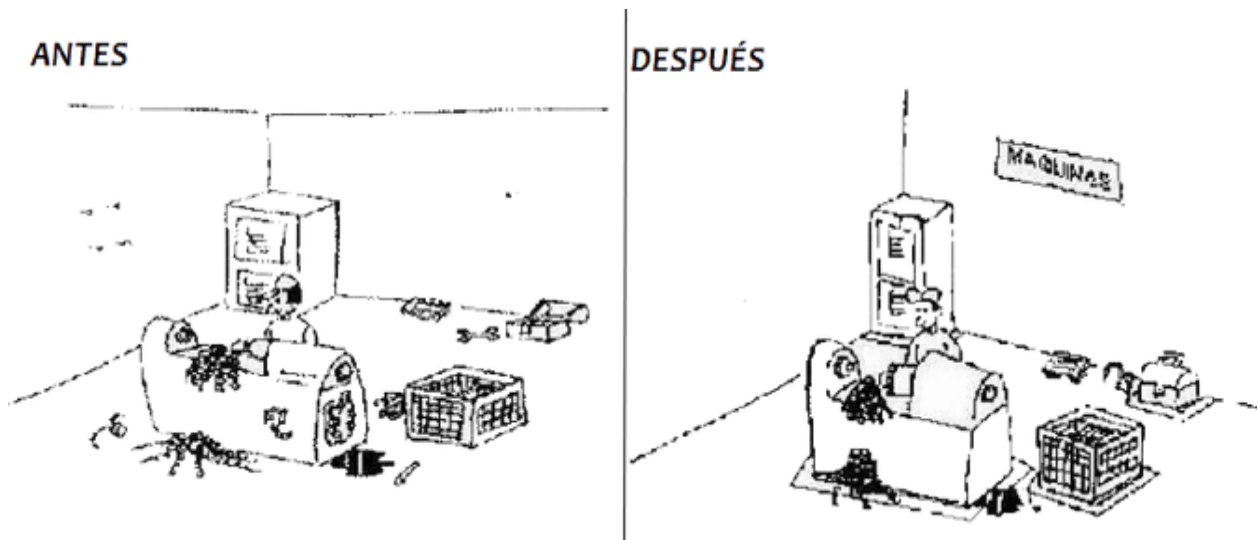


Ilustración 7 Seiton.

3. Limpieza (Seiso)

Seiso significa limpiar, inspeccionar el entorno para identificar los defectos y eliminarlos, es decir anticiparse para prevenir defectos.

- Integrar la limpieza como parte del trabajo diario.
- Asumir la limpieza como una tarea de inspección necesaria.
- Centrarse tanto o más en la eliminación de los focos de suciedad que en sus consecuencias.
- Conservar los elementos en condiciones óptimas, lo que supone reponer los elementos que faltan (tapas de máquinas, técnicas, documentos), adecuarlos para su uso más eficiente (empalmes rápidos, re ubicaciones), y recuperar aquellos que no funcionan o que están reparados “provisionalmente”.

Se trata de dejar las cosas como “el primer día”.

La limpieza es el primer tipo de inspección que se hace de los equipos, de ahí su gran importancia. A través de la limpieza se aprecia si un motor pierde aceite, si existen fugas de cualquier tipo, si hay tornillos sin apretar, cables sueltos, etc. Se debe limpiar para inspeccionar, inspeccionar para detectar, detectar para corregir.

Debe insistirse en el hecho de que, si durante el proceso de limpieza se detecta algún desorden, deben identificarse las causas principales para establecer las acciones correctoras que se estimen oportunas.

Otro punto clave a la hora de limpiar es identificar los focos de suciedad existentes, para poder así eliminarlos y no tener que hacerlo con tanta frecuencia, ya que se

trata de mantener los equipos en buen estado, pero optimizando el tiempo dedicado a la limpieza.

Las herramientas a utilizar son:

- Hoja de verificación de inspección y limpieza
- Tarjetas para identificar y corregir fuentes de suciedad

Las ventajas de limpiar son:

- Mantener un lugar de trabajo limpio aumenta la motivación de los colaboradores
- La limpieza aumenta el conocimiento sobre el equipo
- Incrementa la vida útil de las herramientas y los equipos
- Incrementa la calidad de los procesos
- Mejora la percepción que tiene el cliente acerca de los procesos y el producto

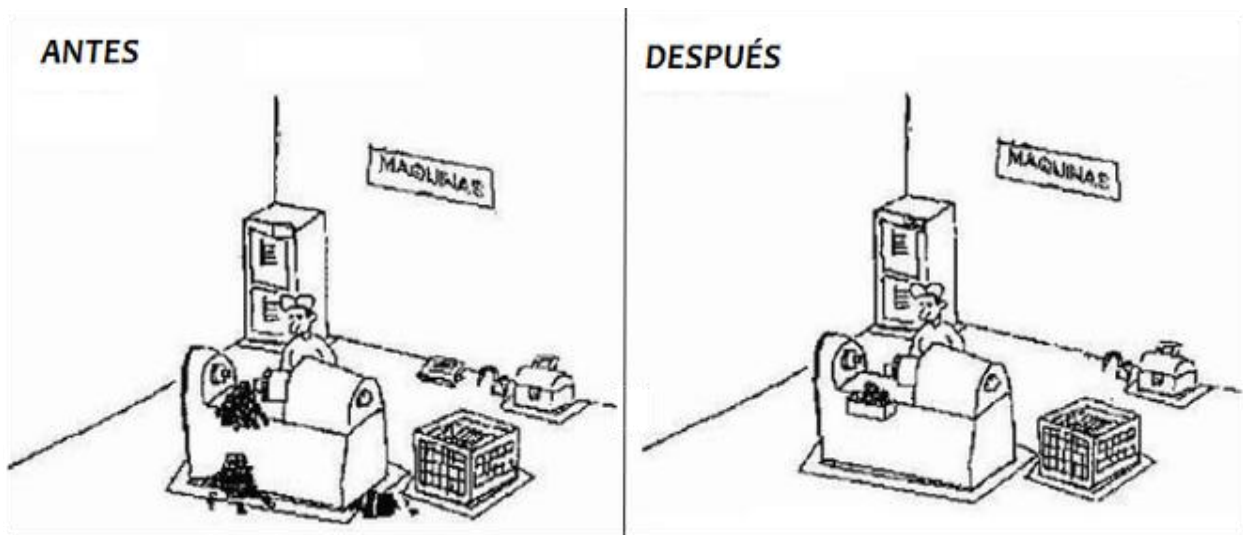


Ilustración 8 Seiso.

4. Estandarización (Seiketsu)

La fase de seiketsu permite consolidar las metas una vez asumidas las tres primeras “S”, porque sistematizar lo conseguido asegura unos efectos perdurables. Estandarizar supone seguir un método para ejecutar un determinado procedimiento de manera que la organización y el orden sean factores fundamentales. Un estándar es la mejor manera, la más práctica y fácil de trabajar para todos, ya sea con un documento, un papel, una fotografía o un dibujo.

El principal enemigo del seiketsu es una conducta del desorden, cuando se hace “hoy sí y mañana no”, lo más probable es que los días de incumplimiento se multipliquen. Su aplicación comporta las siguientes ventajas:

- Mantener los niveles conseguidos con las tres primeras “S”.
- Elaborar y cumplir estándares de limpieza y comprobar que éstos se aplican correctamente.
- Transmitir a todo el personal la idea de la importancia de aplicar los estándares.
- Crear los hábitos de la organización, el orden y la limpieza.
- Evitar errores en la limpieza que a veces pueden provocar accidentes.

Para implantar una limpieza estandarizada, el procediendo puede basarse en tres pasos:

- Asignar responsabilidades sobre las 3S primeras. Los operarios deben saber qué hacer, cuándo, dónde y cómo hacerlo.
- Integrar las actividades de las 5S dentro de los trabajos regulares.
- Chequear el nivel de mantenimiento de los tres pilares. Una vez se han aplicado las 3S y se han definido las responsabilidades y las tareas a hacer, hay que evaluar la eficiencia y el rigor con que se aplican.

Las herramientas a utilizar son:

- Tableros de estándares
- Muestras patrón o plantillas
- Instrucciones y procedimientos

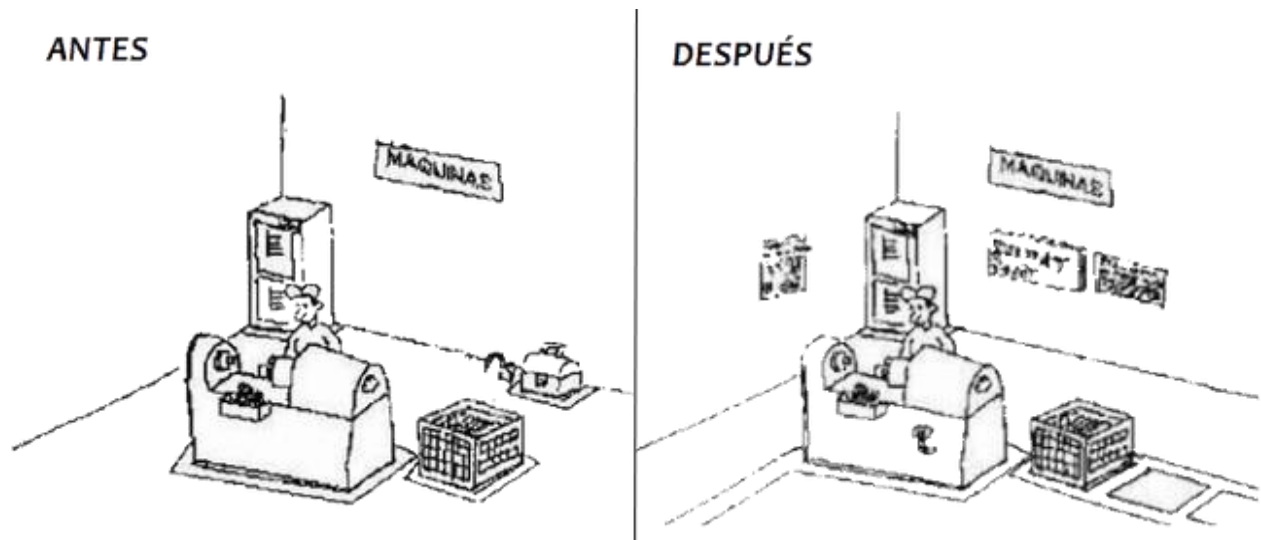


Ilustración 9 Seiketsu

5. Disciplina (shitsuke)

Shitsuke se puede traducir por disciplina y su objetivo es convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. Su aplicación está ligada al desarrollo de una cultura de autodisciplina para hacer perdurable el proyecto de las 5S.

Este objetivo la convierte en la fase más fácil y más difícil a la vez. La más fácil porque consiste en aplicar regularmente las normas establecidas y mantener el estado de las cosas. La más difícil porque su aplicación depende del grado de responsabilización de las 5S a lo largo del proyecto de implantación. El líder de la implantación lea establecerá diversos sistemas o mecanismos que permitan el control visual, como, por ejemplo: flechas de dirección, rótulos de ubicación, luces y alarmas para detectar fallos, tapas transparentes en las máquinas para ver su interior, utillajes de colores según el producto o la máquina, etc.

SEIRI Separar y eliminar	SEITON Arreglar e identificar	SEIDO Proceso diario de limpieza	SEIKETSU Seguimiento de los primeros 3 pasos, asegurar un ambiente seguro	SHITSUKI Construir el hábito
Separar los artículos necesarios de los no necesarios	Identificar los artículos necesarios	Limpiar cuando se ensucia	Definir métodos de orden y limpieza	Hacer el orden y la limpieza con los trabajadores de cada puesto
Dejar solo los artículos necesarios en el lugar de trabajo	Marcar áreas en el suelo para elementos y actividades	Limpiar periódicamente	Aplicar el método general en todos los puestos de trabajo	Formar a los operarios de cada puesto para que hagan orden y limpieza
Eliminar los elementos no necesarios	Poner todos los artículos en su lugar definido	Limpiar sistemáticamente	Desarrollar un estándar específico por puesto de trabajo	Actualizar la formación de los operarios cuando hay cambios
Verificar periódicamente que no haya elementos no necesarios	Verificar que haya “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”	Verificar sistemáticamente la limpieza de los puestos de trabajo	Verificar que exista un estándar actualizado en cada puesto de trabajo	Crear un sistema de auditoría permanente de planta visual y 5s

Ilustración 10 tabla de ordenamiento paso a paso de las 5s.

Herramientas a utilizar:

- Hoja de verificación 5S
- Ronda de las 5S

Ventajas de la disciplina

- Se crea el hábito de la organización, el orden y la limpieza a través de la formación continua y la ejecución disciplinada de las normas. (Aldavert Jaume, .2018., Alda Talent)

METODOLOGÍA DE DMAIC.

DMAIC es una herramienta iterativa utilizada para la mejora de procesos. Su uso en proyectos que utilizan la metodología Seis Sigma, pero su aplicación no es exclusiva para proyectos guiados por dicha estrategia, se puede utilizar esa herramienta en cualquier situación en la cual desee implementar mejoras.

DMAIC es el acrónimo en inglés para cinco pasos: Definir, Medir, Analizar, Controlar y Mejorar (Define, Measure, Analyze, Improve y Control). Cada uno de estos pasos debe realizarse en el orden D-M-A-I-C y, si al final del ciclo el resultado esperado no se alcanza, el ciclo se debe reiniciar. Este proceso debe repetirse hasta que se alcance la mejora deseada. (Pyzdek Thomas., 2000)



Ilustración 11 ciclo DMAIC

1.-En la etapa de definición se identifica el problema a resolver, se estima un presupuesto para implementar el proyecto y se crea el Project charter (Un documento que autoriza formalmente la existencia de un proyecto y confiere al director del proyecto la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades del proyecto), documento que hace oficial el inicio del proyecto.

2.-En la etapa de medición se recaba información de la situación actual del proceso, y a partir de ella se genera un diagnóstico de la capacidad inicial del proceso.

Contando con el apoyo de herramientas como el Diagrama de Ishikawa, Pareto y Causa y Efecto.

3-En la etapa de análisis se determinan las causas raíz del problema.

Identificar la causa raíz del problema. Generalmente al analizar un proceso, varias posibles causas raíz se identifican, este paso es priorizar y validar la causa raíz del problema a tratar. Como resultado de este paso, se espera que se creen oportunidades de mejora.

4.-En la etapa de mejora se evalúan distintas propuestas de solución, y se implementan las que ofrecen los mejores resultados.

- Identificar y crear soluciones.
- Concentrarse en las soluciones más fáciles y sencillas de implementar.
- Pruebe las soluciones.
- Cree un plan de acción (la herramienta 5W2H).
- Implemente y crear las mejoras.

5-En la etapa de control es fundamental que usted defina criterios de control, por ejemplo, checklist, metas y estadísticas para servir como fuente de información para el monitoreo de la implementación de las acciones. Se debe verificar el desempeño del plan de acción para asegurar que los resultados deseados se alcancen y consecuentemente, lograr responder al final de ese paso si las acciones de mejoras implementadas han sido o no eficaces.

Se crea un documento en el que se ilustran las mejoras realizadas en el proceso y se recaba la firma del responsable del proceso para ratificar la correcta implementación del proyecto.



Ilustración 12 Cinco etapas del proceso de implementación DMAIC

CAPACIDAD DE PROCESO

La Capacidad del proceso es una propiedad medible de un proceso que puede calcularse por medio del índice de capacidad del proceso (ej. C_{pk} o C_{pm}) o del índice de prestación del proceso (ej. P_{pk} o P_{pm}). El resultado de esta medición suele representarse con un histograma que permite calcular cuantos componentes serán producidos fuera de los límites establecidos en la especificación.

Realizar un C_p “Capacidad del Proceso” (Process Capability) actual.

Para evaluar la capacidad de un proceso es necesario contar con suficientes muestras, por lo que el cálculo del C_p se encuadra dentro de un estudio estadístico.

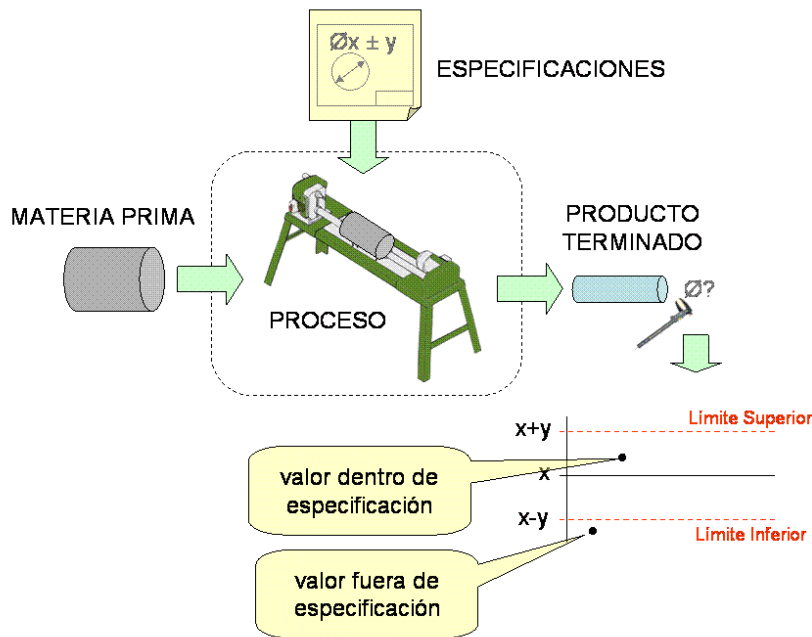


Ilustración 13 Capacidad de Proceso.

Terminología:

C_p Capacidad del proceso
LST límite superior de la tolerancia
LIT límite inferior de la tolerancia
 σ desviación típica (sigma)

$$Cp = \frac{LST - LIT}{6\sigma}$$

Donde $LST - LIT$ es la tolerancia total según las especificaciones y σ es la tolerancia natural del proceso en 6 veces la desviación estándar abarcando la totalidad de los resultados del proceso.

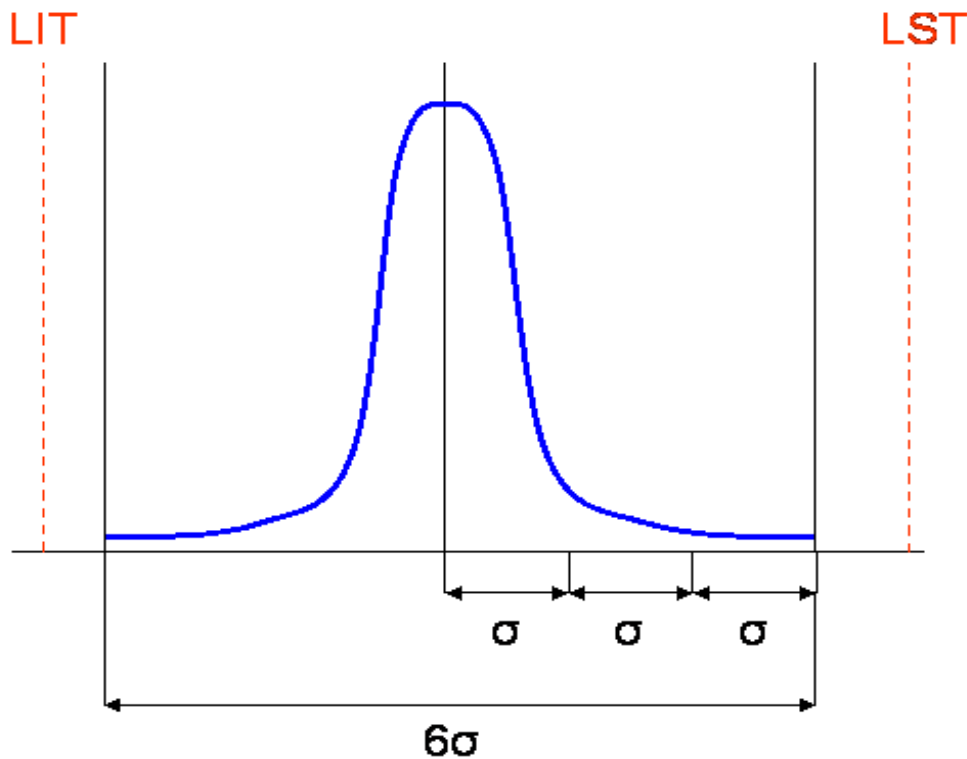


Ilustración 14 Grafica de 6 sigma.

Un proceso se considera “capaz” si $Cp \geq 1.33$

$$Cp = \frac{LST - LIT}{6\sigma} > 1$$

Ahora bien, la media (μ), no entra en juego en el C_p . Por lo que lo que podríamos tener un C_p muy alto gracias a valores muy centrados (pequeña desviación típica) pero muy desplazados de lo que se requiere según especificación:

$$C_p = \frac{LST - LIT}{6\sigma} > 1$$

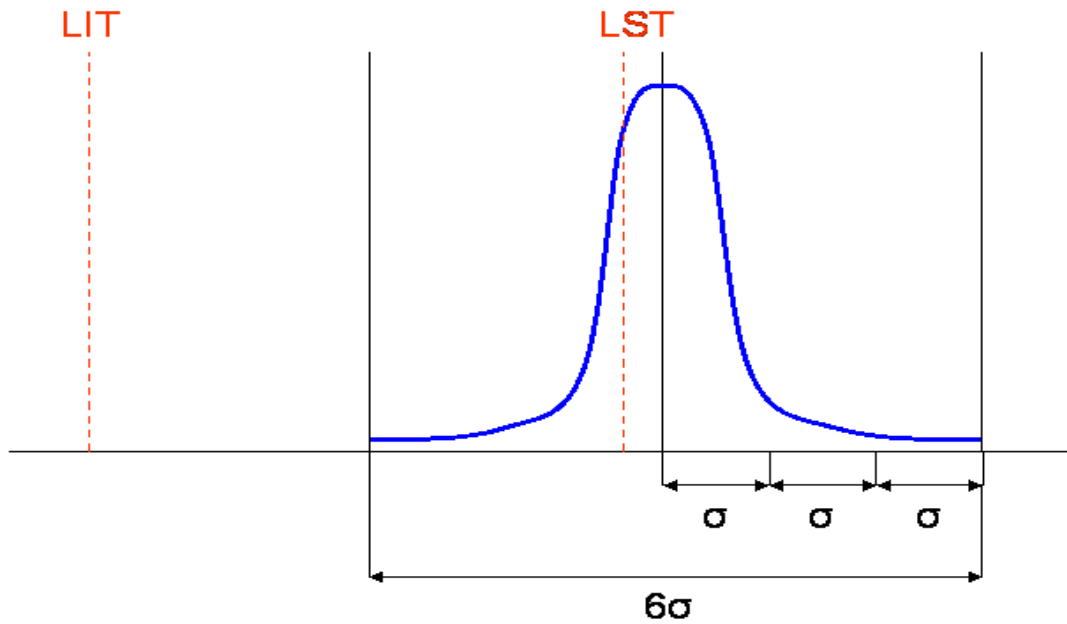


Ilustración 15 Diagrama de CP (Ruiz Arturo., 2006, Control Estadístico, Universidad Pontificia Comillas Madrid).

DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de espina de pescado o diagrama causa-efecto, consiste en una poderosa herramienta visual que facilita la identificación y resolución de problemas al desglosar, de forma clara y estructurada, las causas de una situación específica

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de espina de pescado o diagrama causa-efecto, consiste en una poderosa herramienta visual que facilita la identificación y resolución de problemas al desglosar, de forma clara y estructurada, las causas de una situación específica

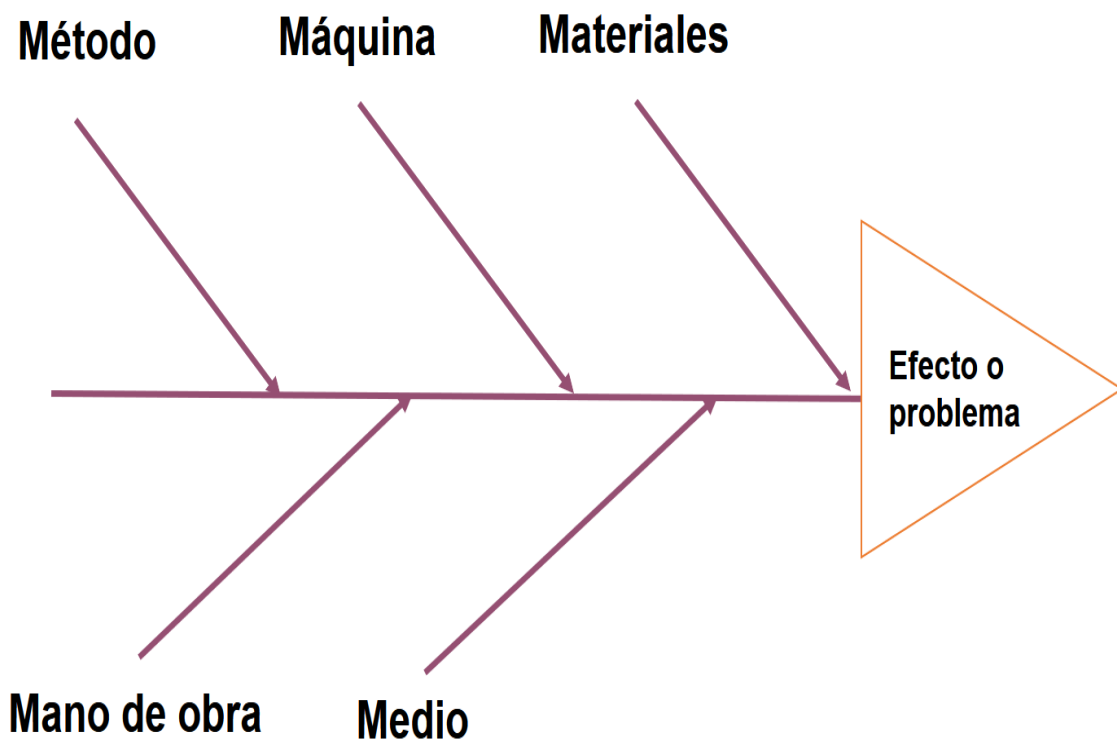


Ilustración 16 Diagrama de Ishikawa.

PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.

Para haber realizado este proyecto fue necesario realizar un Project charter (carta proyecto) donde se justificaron todos los procesos que implica el desarrollo de este proyecto de logística inversa con la implementación de las metodologías de las 5S y la metodología de DMAIC

Un Project charter es un documento donde se plasma toda la información clave relativa a un proyecto al más alto nivel con el objetivo de que la esencia de ese proyecto quede consensuada y sintetizada en un documento único que no sufrirá modificaciones a lo largo del tiempo y que por tanto servirá de guía a todos los implicados.

El Project charter supone el establecimiento formal de la existencia y el desarrollo de un proyecto y, por lo tanto, debe presentarse antes de darle comienzo. Su redacción depende del sponsor (es una persona o grupo de personas con un nivel directivo superior), y ha de ser emitido por su director, a quien confiere la autoridad para asignar los recursos de la organización a las actividades necesarias para llevarlo a cabo con éxito. Para que sea válido y el proyecto pueda dar inicio, el charter del proyecto debe estar firmado por todas las partes implicadas: el sponsor, el grupo de revisión de proyecto, el gerente, el gerente de calidad y todas aquellas personas con poder de decisión durante el proceso.

Project Charter		
INFORMACION DEL PROYECTO		
NOMBRE DEL PROYECTO		
PATROCINADOR DE PROYECTO		
GERENTE DEL PROYECTO		
DIRECCION DEL CORREO ELECTRONICO		
NÚMERO DE TELEFONO		
UNIDAD ORGANIZACIONAL		
PROCESO(S) IMPACTADO(S)		
FECHA DE INICIO ESPERADO		
FECHA DE FINALIZACION PREVISTA		
AHORROS/INGRESOS ESPERADOS		
COSTOS ESTIMADOS		
DESCRIPCION DEL PROYECTO		
PROBLEMA		
PROPOSITO DEL PROYECTO		
CASO DE NEGOCIOS		
METAS		

Para comenzar el proyecto es necesario aplicar el método de las 5s Clasificación y Descarte, Organización, Limpieza, Higiene y Visualización, Disciplina y Compromiso

Puesto es de vital importancia tener en cuenta esto, ya que área de la merma carece de orden y disciplina en área que se trabaja

1.- Clasificar y desechar, las materiales y herramientas que no utilizemos, como pallets de madera que presenten hongos, eliminación de cajas de plástico en donde se coloca la merma ruta por ruta, eliminación de cartón, recolectar sus envases destruidos por la máquina trituradora

Cabe mencionar que en el caso de los pallets los colocaremos en un lugar designado para posteriormente retornarlos a la planta de Irapuato para volverlo a reutilizarlos. En el caso del cartón no se desechará a la basura se colocarán en un lugar designado para posteriormente llevarlo a un centro de reciclaje para cartón para su venta.

Los envases triturados se tendrán que almacenar en bolsas de plástico para posteriormente vender ese mismo día en un centro de reciclaje obteniendo una ganancia por la venta del PET.

2.- La organización se llevará en forma en que deben estar acomodadas las cosas, tales como los racks, puesto que están acomodados de una manera que es imposible maniobra cuando se destruye la merma y es imposible maniobrar pudiendo causar un accidente en el lugar de trabajo.

El acomodo de la merma se llevará a cabo en orden en cada rack, a cada rack se le va asignar su ruta correspondiente para depositar su merma en su orden correspondiente.

El acomodo de la merma de autoservicio se acomodará en un lugar designado para ellos, autoservicio puede variar su merma por tanto su hora de llegada es temprana a comparación de proxy.

Otro punto a tratar es el acomodo de la máquina de escaneo para cuando lleguen las rutas de proxy y la posición de la máquina trituradora de merma junto al depósito de merma (yogurt caduco) con la bomba sumergible fanguero para drenar la merma a los tambos y después cargarlo a sus tambos de merma de los porcicultores.

3.- La limpieza consta del lavado de manera higiénica con agua, jabón y desengrasante con la ayuda de una hidrolavadora, empezando por lavar los racks, la máquina trituradora a veces llega a manchar las paredes y el techo puesto que el operador de la máquina no tiene cuidado del vaciado de la merma al momento de alimentarla, el operador se debe fijar y asegurar que cierre la compuerta.

La limpieza la deberá realizar los operadores que se hagan cargo de la destrucción de la merma donde deben lavar, limpiar y secar toda el área de la destrucción, quedando de la siguiente forma:

- 1.- Lavar, limpiar y secar la pared (en caso de que salpique la pared por no cerrar la compuerta de la máquina trituradora)
- 2.- Lavar, y secar la máquina trituradora.
- 3.- Lavar y secar el depósito de la merma.
- 4.- Lavar y secar la bomba fanguero.
- 5.- Lavar y secar los racks.
- 6.- Lavar y secar toda el área de la merma.

4.- En lo que compete a estandarizar, trata de que las tres fases anteriores, se apliquen en cada uno de los procesos, tienen la finalidad de mantener el grado de organización, orden y limpieza alcanzado con las tres primeras fases; a través de señalización, manuales, procedimientos y normas de apoyo, poka yoke (ayudas visuales) acerca de cómo se deben mantener las áreas, los equipos y las herramientas.

Esto se hace con el fin de que se mantenga un orden de trabajo ordenado y disciplinado para el trabajador que va a laborar en el área de la logística inversa

5.- Disciplina es punto más delicado de todos, ya que para que esto funcione de la manera correcta y eficiente de esta metodología es necesario que se apliquen las cuatro anteriores, todo se debe aplicar y ejecutar para que la haya una mejor disciplina, orden y entrenamiento. Lo más importante de todo es fomentar el hábito al trabajador en cada una de las áreas que les corresponden.

La disciplina en esta última etapa, es hacer del cumplimiento de las etapas anteriores un nuevo hábito. Permite un monitoreo eficaz, trayendo impactos positivos para la gestión y seguridad en el trabajo.

También es importante invertir en capacitación continua y estimular nuevos valores como la honestidad, calidad, puntualidad, trabajo en equipo y competitividad, para que ellos pasen a formar parte de la cultura organizacional. Otra acción fundamental es establecer evaluaciones periódicas, para monitorear constantemente si la metodología 5S continúa siendo aplicada y qué puntos deben ser perfeccionados a lo largo del tiempo.

En la metodología de DMAIC primero definimos cuál es el problema que queremos resolver. Esto es fundamental, porque sin ello no podemos pasar al segundo paso el cuál establecemos las métricas que debemos seguir para comprobar la evolución del problema.

A. Danone busca mejorar su línea de logística inversa, puesto que su línea actualmente es muy deficiente a tal grado que se están reportando perdidas sobre la entrada de mermas, en la mayoría de todos sus productos lácteos, gelatinas, productos vegetales. Se especula que las rutas de proxy y autoservicio no los están trayendo como lo indica el servidor (computadora central), es allí que vamos a verificar qué es lo que esta pasado y porque se están reportando una entrada de merma.

Grafica de barras indicando los productos faltantes y sobrantes por ruta

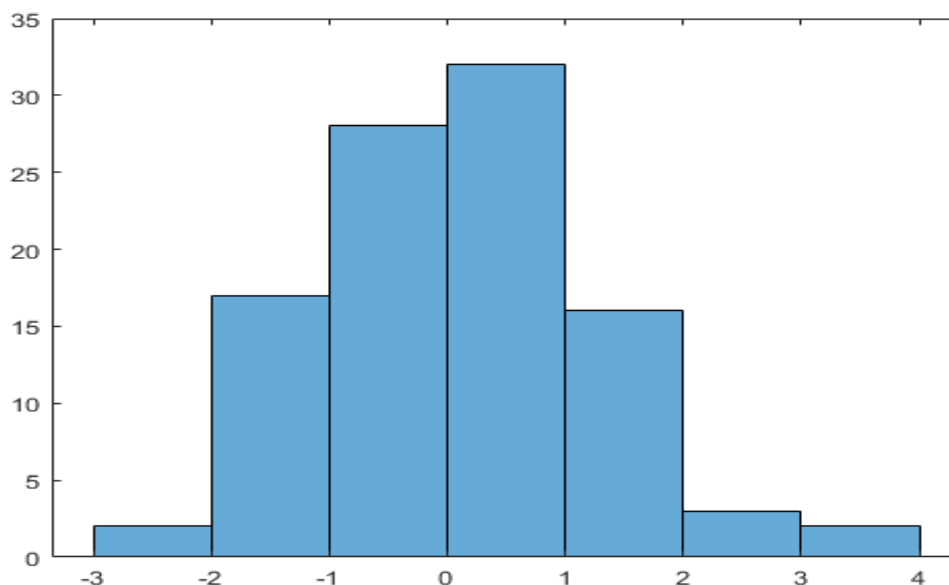


Ilustración 18 Grafica de barras Danone.

B. Definido nuestro problema mediremos el actual estado del proceso de logística inversa mediante el uso de histogramas y el diagrama de Ishikawa (causa-efecto) esto no ayudara ver el monitoreo de cada día

Los histogramas se llevarán cada semana para ver los cambios para verificar la mejora verificando la mejora de nuestro proceso

El diagrama de Ishikawa nos ayuda para ver lo que pasa con nuestro proceso y ver en que se puede corregir o mejor aún mejorarla ya que esa es la intensión donde se involucra la maquinaria, el personal, los métodos y los materiales, la relación que existente entre el resultado no deseado o no conforme de un proceso (efecto) y los diversos factores (causas) que pueden contribuir a que ese resultado haya ocurrido.

Estas son las ventajas que nos ayudara a resolver nuestro problema ver la solución a nuestro problema:

- Ver las causas principales y secundarias de un problema (efecto) en
- Para ampliar la visión de las posibles causas de un problema, viéndolo de manera más sistémica y completa.
- Identificar soluciones, levantando los recursos disponibles por la empresa.
- Generar mejoras en los procesos.

C. Con los datos que hemos recogido haremos un análisis de estos, para determinar y analizar las razones por las que se está fallando y qué acciones deben implantarse para poder corregir el problema y mejorar los indicadores que nos hemos marcado.

Actividades a inspeccionar:

1. Llegada de merma
2. Escaneo
3. Acomodo de merma
4. Destrucción
5. Inspeccionar las actividades de los trabajadores en cada uno de su proceso

D. El siguiente punto es ver la mejora del proceso, es en esta fase donde generamos las soluciones potenciales, seleccionamos y priorizamos soluciones, realizamos en análisis de riesgos, administramos y ejecutamos la solución, hacer alto y revisar el desarrollo de la fase de mejora,

Para este caso se tomarán las siguientes actividades:

Generar ideas de soluciones
Determinar impacto de soluciones
Beneficios
Evaluación y seleccionar soluciones
Comunica soluciones a todos los interesados
Elaborar un plan piloto y solución

La última etapa es la más delicada ya que es mantener el controlar todo nuestro proceso ya habiendo solucionado sistema de logística inversa, se utilizan estrategias correctas de gestión de cambios, tales como la identificación de las partes claves interesadas, entonces un exitoso control debería estar a nuestro alcance

El propósito del control es establecer herramientas que garanticen que las variables claves se mantienen dentro de las variaciones aceptadas en el largo plazo.

Es en este momento cuando el grupo creará una fórmula para dar relevo al proceso, que incluya procedimientos de respuesta e información educativa para garantizar el rendimiento y ahorro de los proyectos a largo plazo.

Actividades a realizar

Verificar la reducción de la causa-efecto

Mejoras como resultado de las soluciones

Identificar si las soluciones adicionales son necesarias para alcanzar las metas

Identificar y replicar el desarrollo estandarizado

Integrar las lecciones aprendidas

RESULTADOS

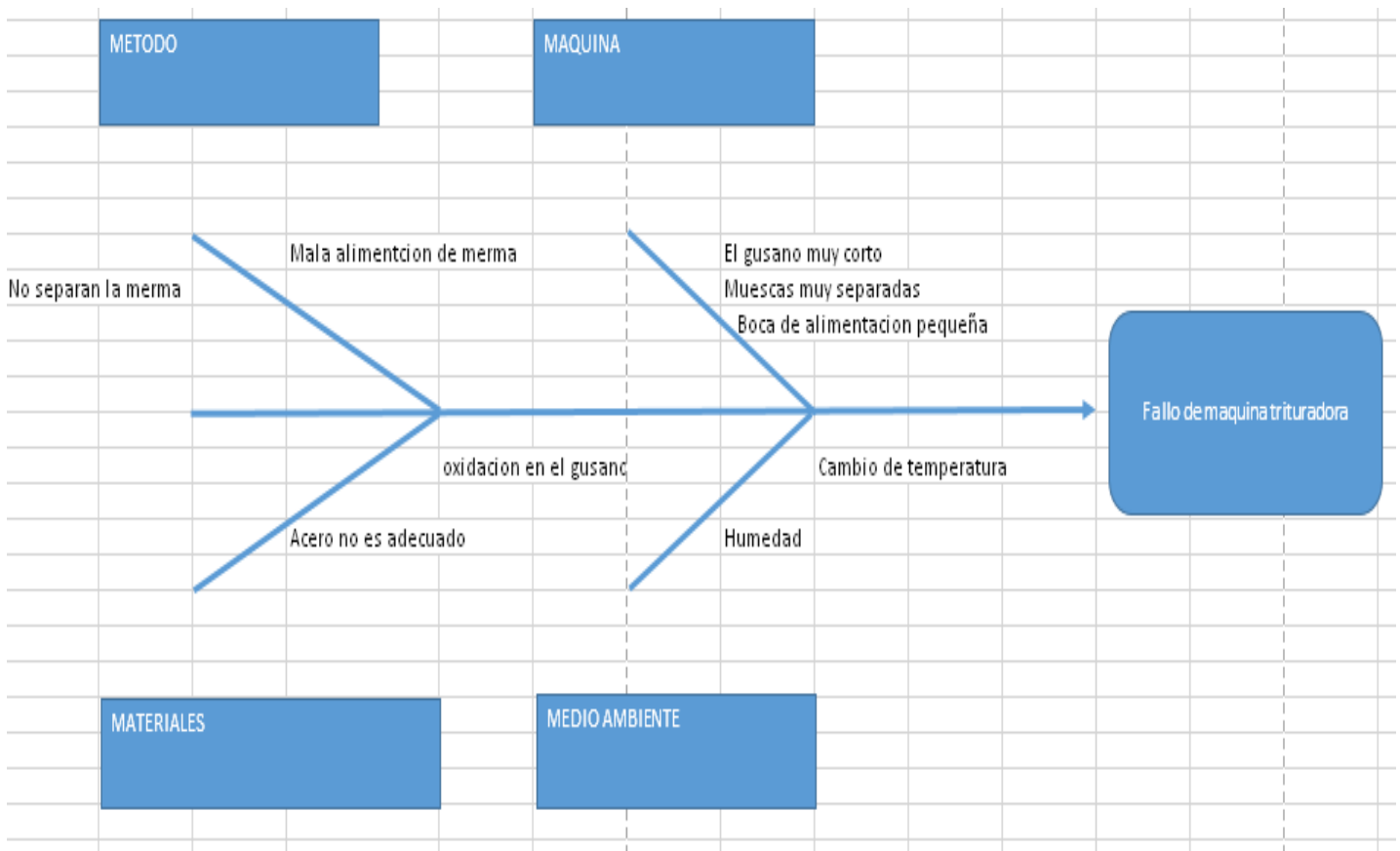


Ilustración 19 Diagrama de Ishikawa Danone.

En el diagrama de Ishikawa expusimos las principales causas por la que la máquina fallaba:

1.- El método no era el adecuado, el trabajador no separaba los envases de la merma y la sobre alimentación de la máquina trituradora

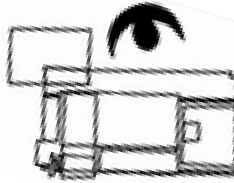
¿Cómo se va a llevar el proceso de separación y la alimentación?

Capacitando al personal de como separar la merma, quiere decir que la merma cuando llega, no la separa el operador de escaneo de producto ya que el trabajador se dedica a escanear todos los productos que traiga proxy y autoservicio para contabilizar y constatar que traiga la merma conforme se marca en el sistema posteriormente se acomodan en su rack para tu próxima destrucción

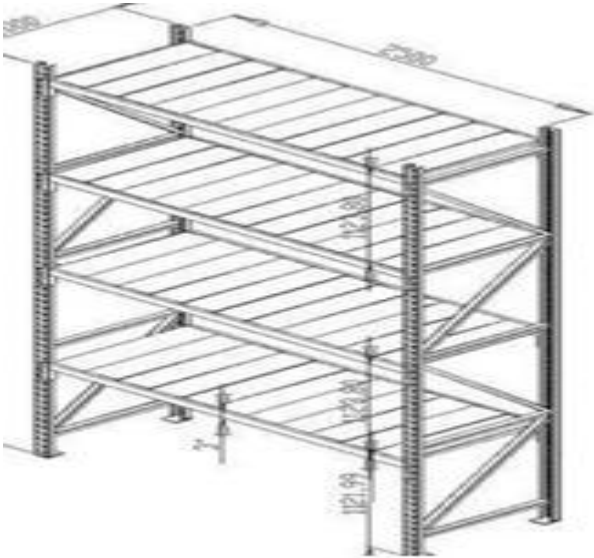
Escaneo de merma

Escaneo de merma por el operador

Salida de merma escaneada
para que se acomode en el rack



Llegada de merma



/

Ilustración 20 Rack.

Acomodo de merma de acuerdo a su ruta de cada proxy y autoservicio

En cuanto como alimentar a la máquina primero se tiene que separar la merma que está en los racks, se van a separar conforme a su tipo de envase, una vez hecho eso esto se pondrán en sus cajas de plástico, para posteriormente vaciar a la máquina con una cantidad 4 cajas en un tiempo de 2 minutos

El efecto positivo que tuvo al capacitar al personal que realiza esta tarea de como separar cada envase y cómo alimentar la máquina correctamente sin necesidad de sobre alimentarla, si se realiza esa tarea hay menos porcentaje de que la máquina trituradora se atasque causando su falla.

El problema que se tuvo con la máquina fue que el gusano era demasiado corto para la extracción los botes de yogurt, envases de gelatina causando el atasque de la maquina

Otro problema que paso fue que las muelas de la máquina estaban muy separadas por ende la destrucción no se llevaba de una manera deseable, ya que no se extraía la merma causando que los envases trajeran en su interior desecho y no se escurriera todo a causa del centrifugado.

El detalle con la boca de la alimentación fue que era demasiado pequeño y se atascara al momento de entrar con las muescas

Los materiales con las que se construyó la máquina en este caso fueron de acero alto carbono causando la oxidación y la degradación del material, que se quiere decir con esto. El yogurt tiene un grado de acidez causando que el acero con el que está fabricado la máquina se corroe de manera gradualmente mermando su vida

Tabla química del yogurt

FACTOR	pH	ACIDEZ
GRUPO DE LACTANCIA	0.1790	0.7827
PERIODO DE LACTANCIA	0.001	0.001
GRUPO DE PERIODO	0.9778	0.7616

La acidez y el pH del yogurt se observa un comportamiento variable, sin evidenciar tendencia alguna. Quiere decir con esto que cuan más bajo sea el pH su acidez aumente causando que se empiece a corroer las partes internas de la maquina

La máquina se va componer principalmente de un acero inoxidable tipo AISI 304

El inoxidable austenítico más popular es el AISI 304, que contiene básicamente 18% de cromo y 8% de níquel, con un tenor de carbono limitado a un máximo de 0,08%. Tiene gran aplicación en las industrias alimenticias.

VENTAJAS	CARACTERISTICAS
Resistencia a la corrosión.	Los aceros de baja aleación, resisten a la corrosión en cualquier tipo de condición atmosférica; los aceros altamente inoxidables aleados pueden resistir a la corrosión en la mayoría de los medios ácidos.
Propiedades higiénicas.	Facilidad de limpieza en industrias alimenticias.
Ciclo de trabajo.	Es durable y es buena opción más barata considerando el ciclo vital.

Principales elementos de aleación y sus elementos

Cromo
Principal responsable de la resistencia a la corrosión y de la formación de películas de oxidación
No representa aporte significativo en las resistencias a altas temperaturas y a creep (deformación lenta del material)

Níquel
Mejora la resistencia general de la corrosión en los líquidos no oxidantes
Mejora la tenacidad de la resistencia y la ductilidad
Se le añaden granos de cromo para mejorar las propiedades mecánicas
Aumentan su resistencia a la fatiga
Reduce la conductividad térmica

La solución de toma de decisiones, fue que se mandara a construir una máquina con las mejoras que se necesitamos de acuerdo a las necesidades de nuestro proceso de mejora en logística inversa con una mejora de la máquina, en cuestión en el ambiente en que se trabajara baja la humedad, quedara erradicada ya que el acero inoxidable no le causara un problema si se trabaja bajo humedad y en este caso quedara depreciable esta condición de trabajo.

Histograma de frecuencia de avance mensual.

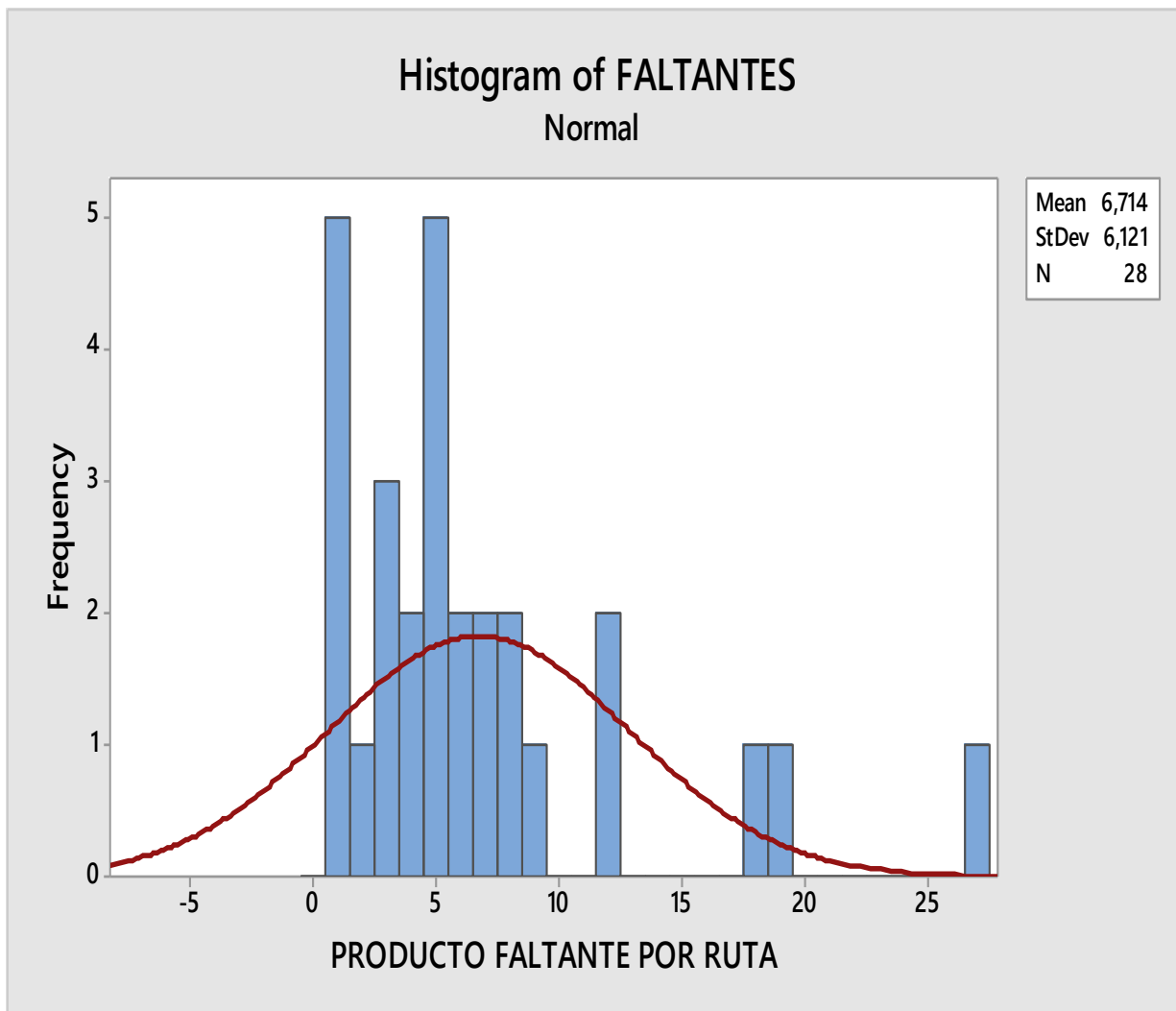


Ilustración 21 Histograma Faltantes Danone.

Histograma del 12 de septiembre del 2019 (TABLA 1 minitab)

En este histograma de frecuencias en cada una de las 28 rutas de faltantes de merma

Este histograma es una representación gráfica de una variable en forma de barras, donde la superficie de cada barra es proporcional a la frecuencia de los valores representados, que este caso se muestra las frecuencias de faltantes en cada ruta de reparto escaneados por las unidades pc ECO DIGITAL.

Realizamos una muestra de un índice Cp para verificar inicialmente nuestro proceso inicial de acuerdo al actual proceso sin implementar las mejoras necesarias.

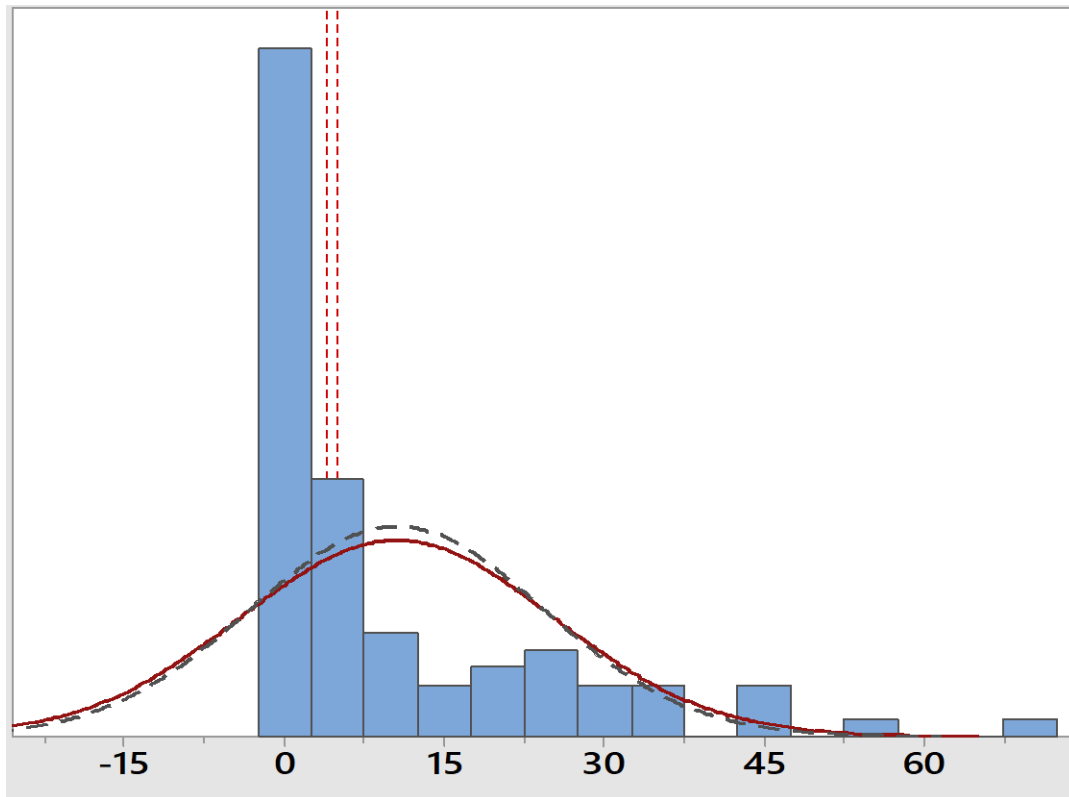


Ilustración 22 Estudio Cp de Recolección de Faltantes Danone.

Estudio **Cp** del 12 de septiembre del 2019 (TABLA 2 minitab)

El cp (capacidad de proceso) compara la variación de tu proceso contra la variación permitida por el cliente, pero en este caso nos referimos al proceso de recolección de datos en el pc ECO DIGITAL que trae proxy, autoservicio, CEDIS Apizaco abarcando su almacenamiento de merma hasta la destrucción de la merma de acuerdo a los estándares establecidos para la ejecución de dicho trabajo, es decir dentro de los límites de tolerancia que se establecieron.

En la tabla muestra que nuestra capacidad de proceso no es el adecuado estamos debajo de los límites de especificación del proceso, esto quiere decir que desde que llega la merma, pasa por el escaneo, el acomodo en su rack correspondiente, posteriormente su destrucción para ser embazado en los toneles para ser llevados a las granjas porcinas con las que se les dio la concesión

En la tabla 1(histograma) y la tabla 2 (estudio Cp) se muestra que desde su inicio del proceso (escaneo, acomodo de merma en su rack y hasta su destrucción) es proceso mal defino, puesto que el operador realiza una operación mal ejecutada

Otro caso muy problema que se tenía es que no estaba bien ordenado el área de trabajo

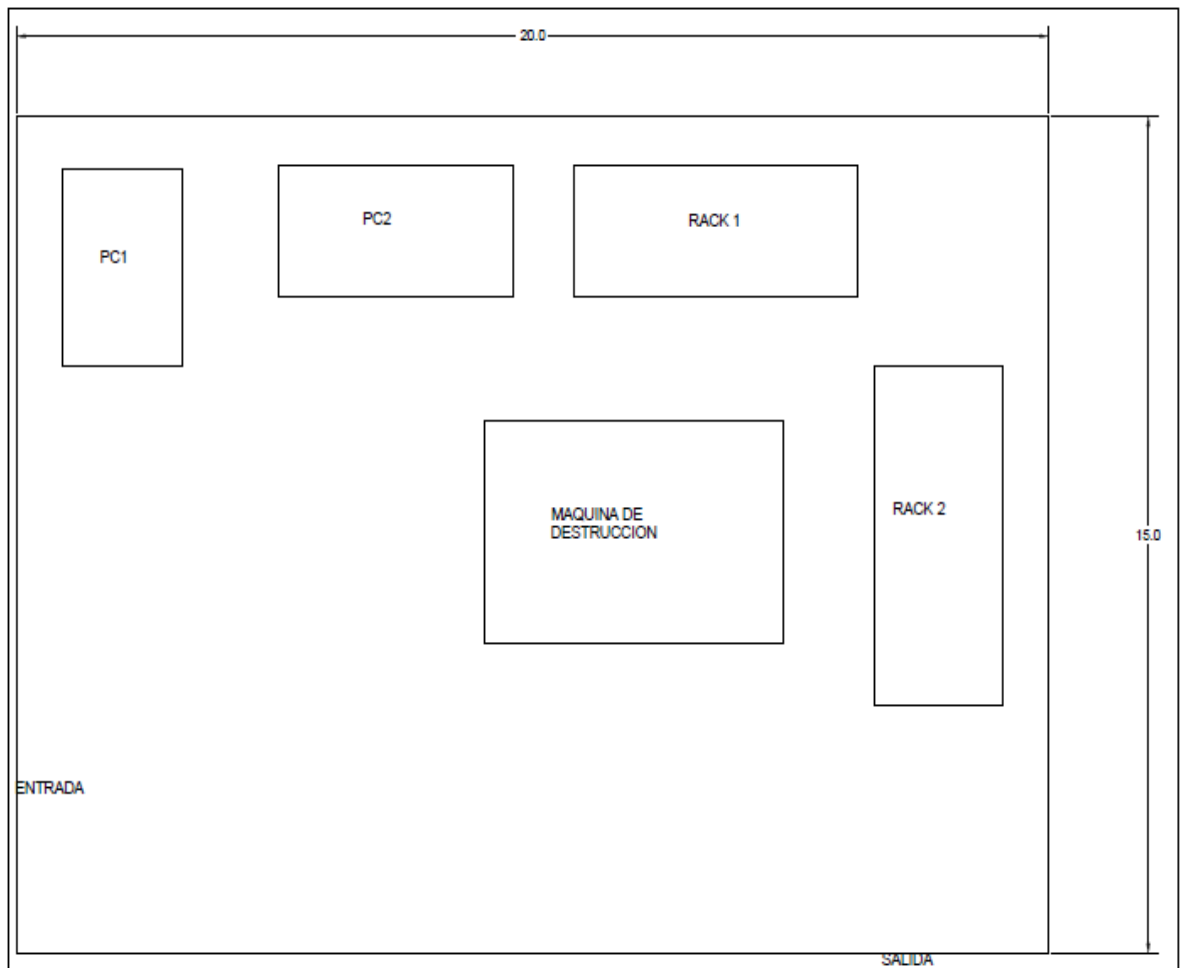


Ilustración 23 Plano de área de merma sin implementación 5S.

Plano 1 de área de merma del 12 de septiembre sin la implementación de las **5s**

En este plano de visualiza lo siguiente:

La entrada con sus PC´s un en forma horizontal y la otra en forma vertical

El acomodo vertical y horizontal de los racks quedando en medio la máquina de destrucción

Implementación de las 5s y la metodología de DMAIC.

Notamos que el orden de cambio con respecto a un nuevo reacomodo en las áreas de la merma ha disminuido en las entradas de la merma:

Elementos clave de la entrada de un 98% de merma

El problema que se encontró es que las rutas de proxy y autoservicio no recolectaban su producto caduco en las tiendas afectando nuestro proceso y causando que no concatenaba con los servidores (PC)

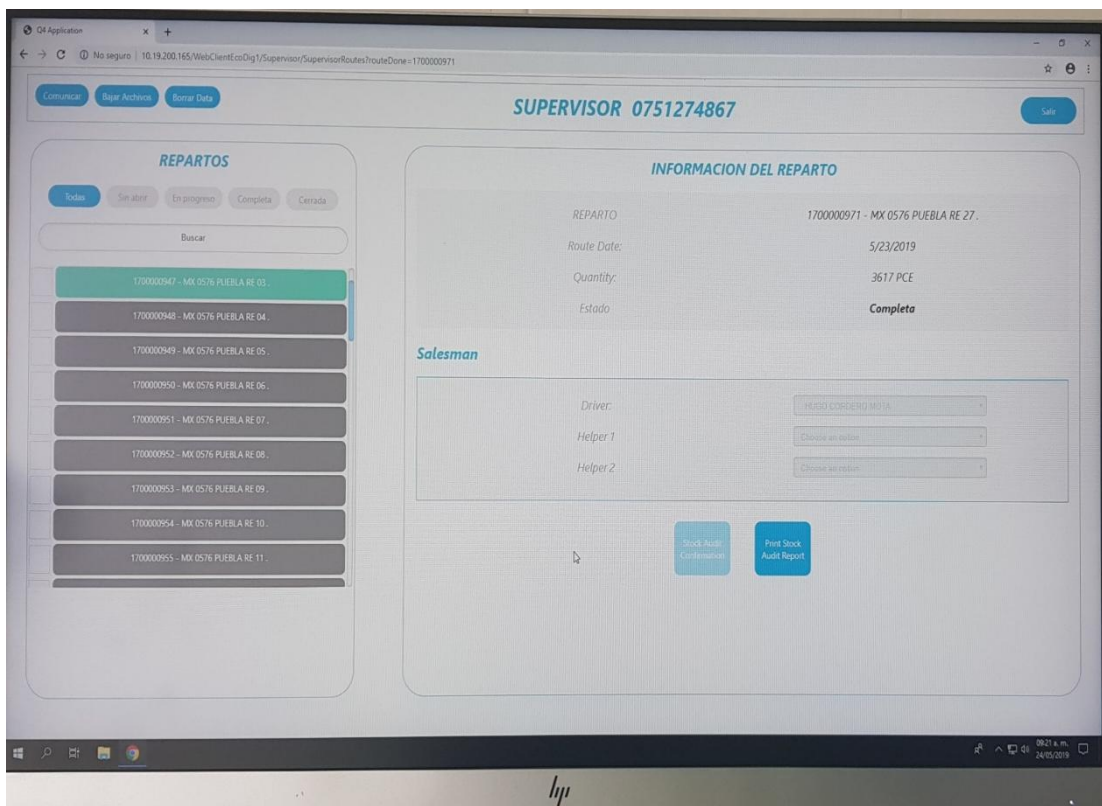


Ilustración 24 Software Eco- digital Danone.

Implementación de un software llamado Eco-digital el cual se enlaza a la computadora central de fechas caducas o fechas próximas de vencimientos para cotejar cuanta merma debe de entrar un solo día, puesto que va difiriendo cada día los volúmenes totales diarios ruta por ruta.

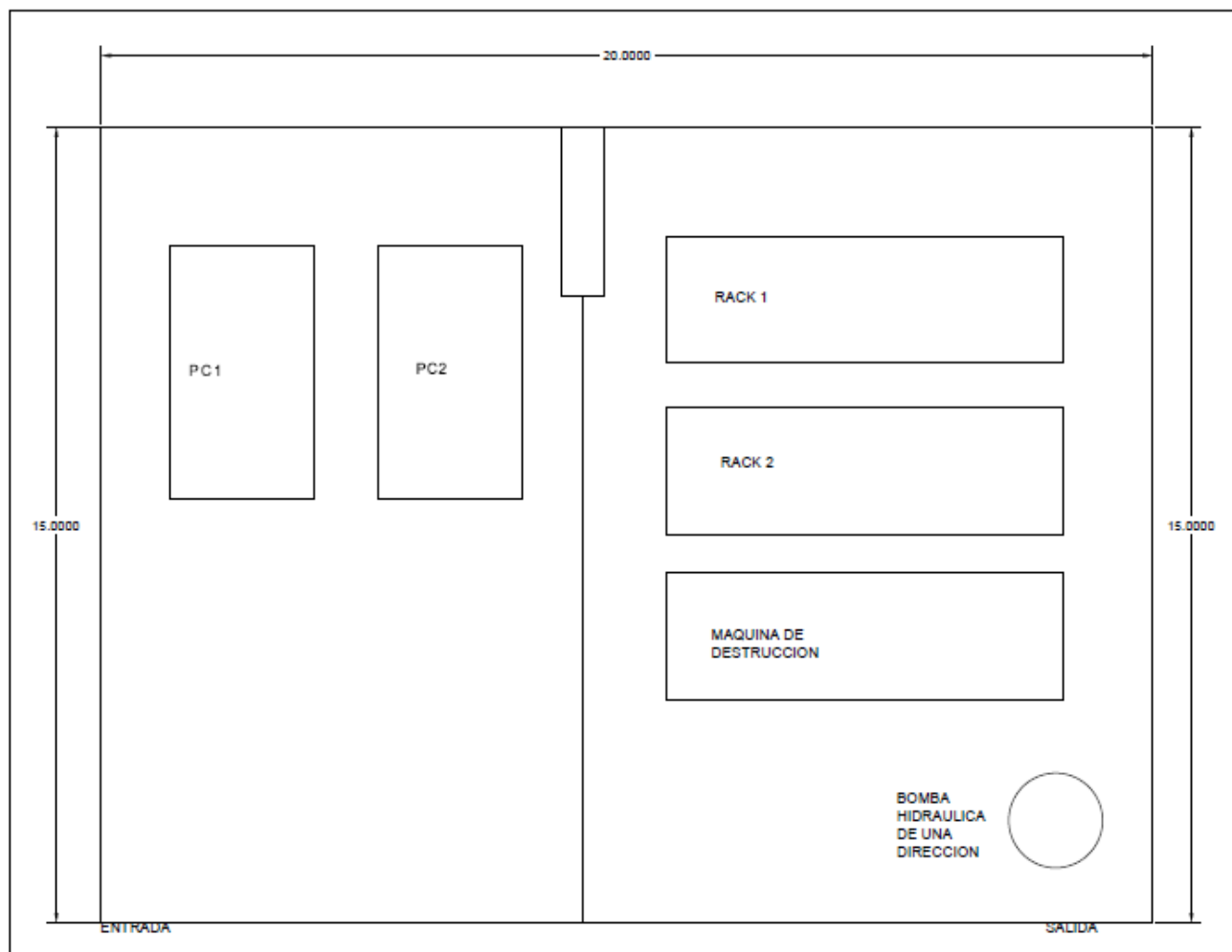


Ilustración 25 Plano de área de merma implementando SS.

Plano 2 de reacomodo del área de procesamiento de la merma

Otra ayuda que se necesitó para la mejora es la adquisición de una bomba sumergible de 1/2 Hp para la extracción de merma para su llenado en los tambos

Especificaciones de la bomba sumergible SERIE MAX M1X

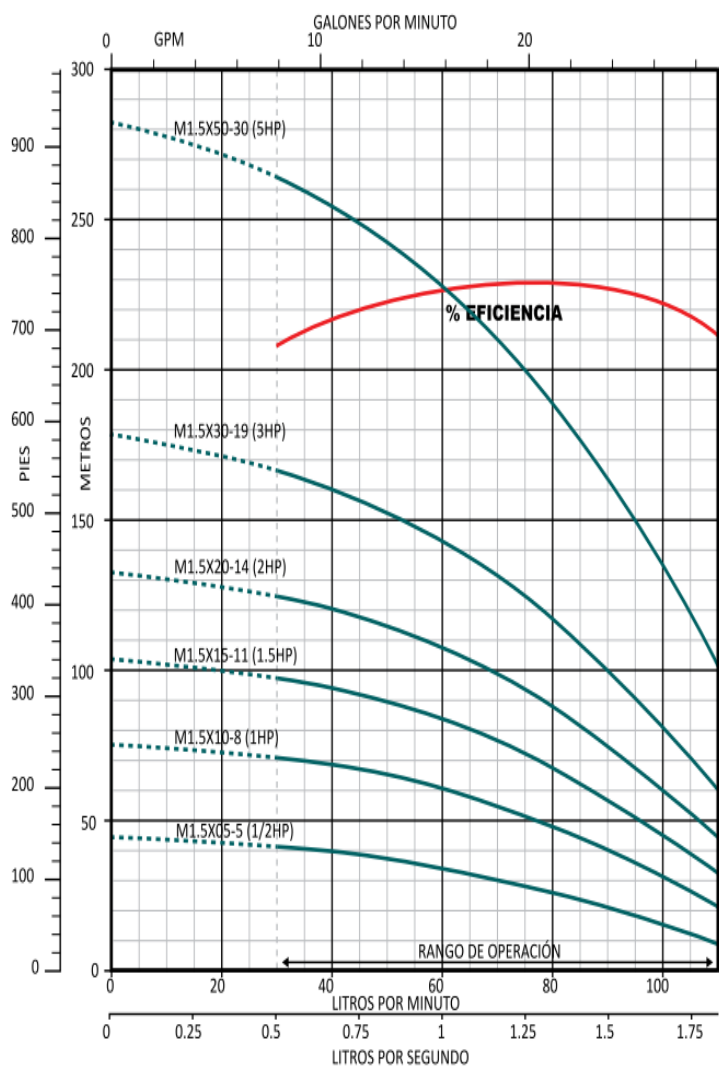


Ilustración 27 tabla de eficiencia de bomba AQUA PAK MAX M1X.



Ilustración 26 Bomba sumergible AQUA PAK MAX M1X.

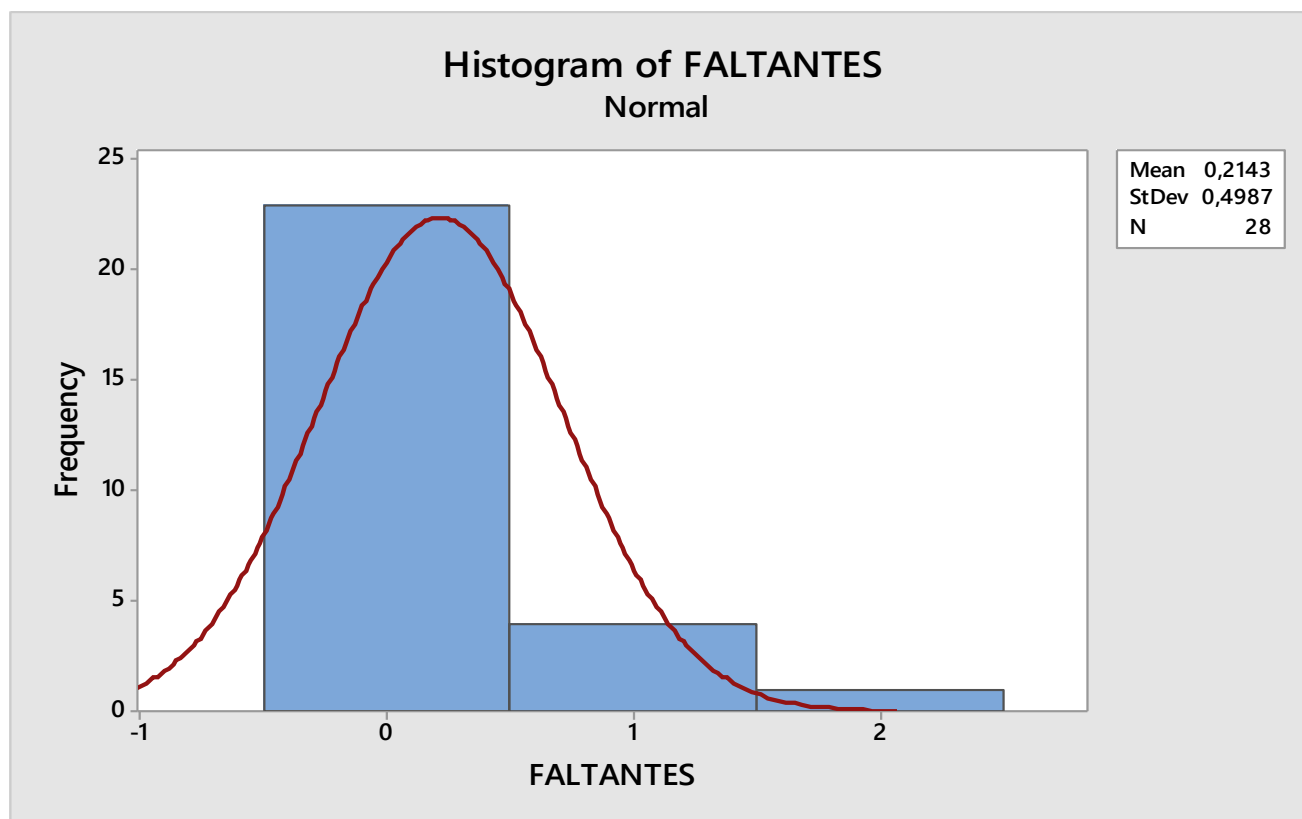


Ilustración 28 Histograma faltantes Danone implementando metodología 5S.

Histograma 2 (minitab) de frecuencias de 12 de noviembre

Aquí se puede ver que el número de frecuencias a 0 es de un 98 %, el otro 2 % se refiere a que en la llegada de merma llegaba producto dañado, a que se refiere dañado, a que todo producto llegara inflado por descomposición y se reventaba por ende no se le tomaba en cuenta

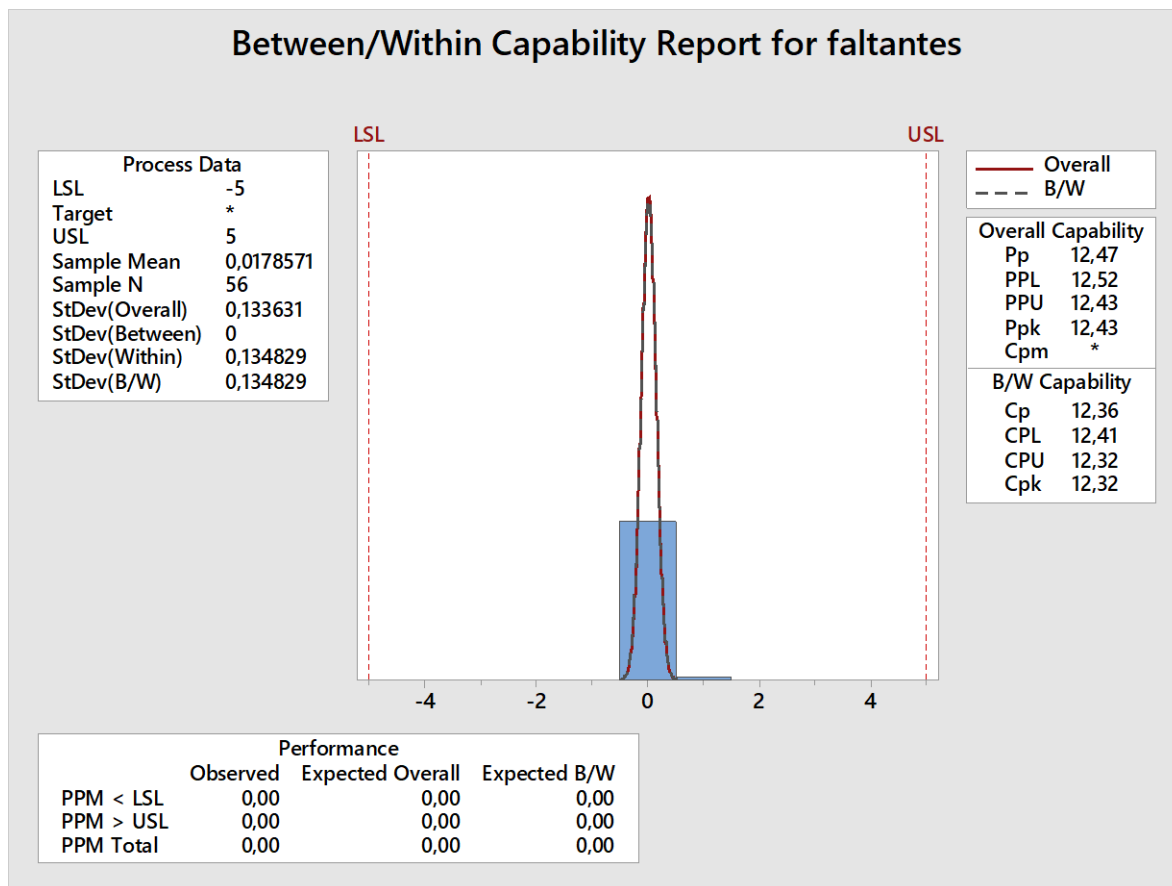


Ilustración 29 reporte por faltantes de capacidad de proceso.

Estudio Cp 2 (minitab) de 12 de noviembre

En este último estudio muestra que nuestro proceso es aceptable ya que el cero nos demuestra que está entrando el 98 %o 99% de la merma.

A continuación, se muestra los histogramas y los estudios Cp y su mejora

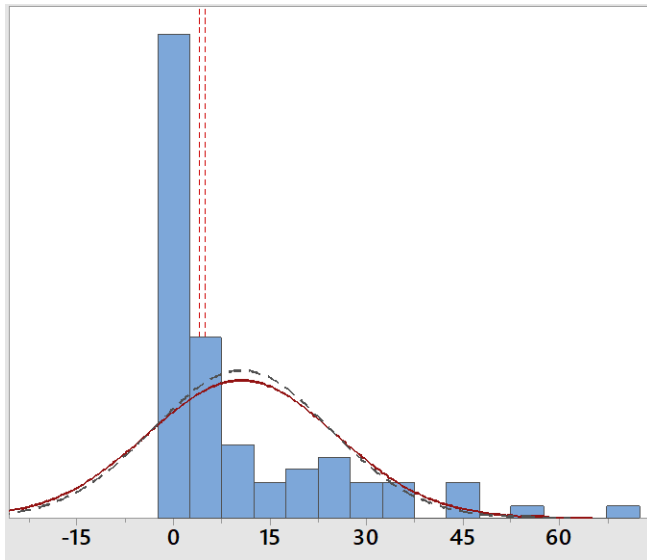


Ilustración 31

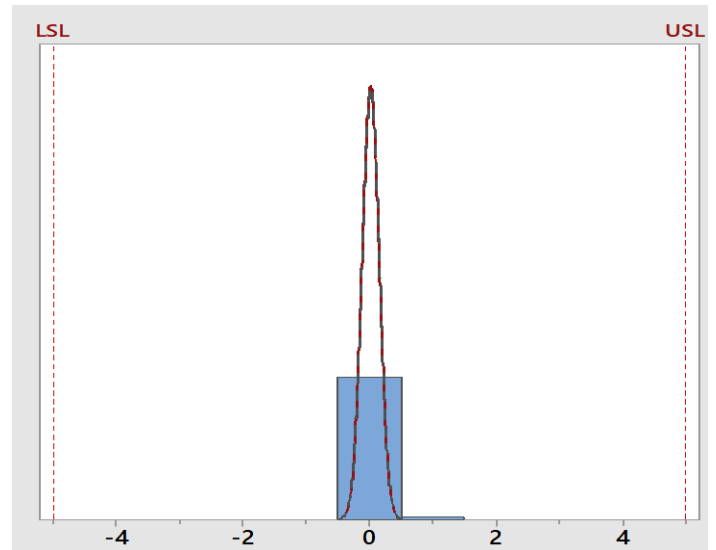


Ilustración 30

En este estudio Cp se muestra que estaba no estaba dentro de los limites superior e inferior

En este estudio Cp muestra que hubo una mejoría de puede ver que estamos dentro de nuestra capacidad de proceso de logística inversa

CONCLUSIÓN.

Durante la implementación de las metodologías de 5S y DMAIC los objetivos desde un principio fueron minimizar las mermas en 90% por lo cual estudiaron los procesos desde su recolección hasta su destrucción, poniendo atención a cada proceso que realiza cada trabajador, tomando muestras de tiempo y acortando y modificando procesos que causan pérdida de tiempo y no son eficientes para el desarrollo actualizado de la logística inversa como se venía haciendo de una forma rudimentaria metiendo los datos en hojas de conteo sin saber cuánto debería traer cada proxy y autoservicio llevando a enormes pérdidas para la empresa

Los problemas a los que nos enfrentamos fueron faltantes y retornos incompletos de ambas partes y la destrucción del producto no era el adecuado desde la maquinaria (molino triturador de aspás), espacio para almacenamiento y el personal mal capacitado, ocurriendo accidentes dentro de su área

Para esto se implemento una mejora continua apoyándonos de las 5S y DAMIC implementando un sistema de recolección de datos llamado ECO DIGITAL el cual tiene por función recolectar datos y verificar y concatenar en la base de datos ya que si hubiere faltantes por parte del trabajador de inmediato se le descontará de su salario

Implementado nuestra metodología, obtuvimos como resultado una reducción de 98 % en devolución de las mermas y obteniendo un resultado no esperado ya que en un principio se dijo que se requeriría un 90% dando como resultado satisfactorio el 98% el 2% se refiere a producto reventado en transporte o maltratado

En la estancia de periodo de residencias profesionales fue una gran experiencia para mí, lo que me gustó es trabajar en equipo desarrollando cada parte del proyecto de logística inversa en la cual se aplicaron la metodología de las 5S y la metodología de DMAIC para la mejora del proceso que se llevó a cabo donde se tenían serios problemas, dado a esto, agradezco a mi asesor externo que en este caso fue mi jefe en dicha área donde me enseñó cada parte del proceso y el trabajo de cómo se desarrolla y sus funciones. Aprendí mucho en la experiencia profesional aplicando conocimientos de la ingeniería caminando de la mano con lo laboral, puesto que si lo pones en marcha las dos experiencias se acoplan de manera mutua.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y APLICADAS.

Las competencias que se desarrollaron a lo largo de mi estadía, fueron las metodologías de las 5s y metodología de DMAIC, esta metodología forma parte de Lean manufacturing que consta de la mejora continua de un proceso.

En este proceso de logística inversa se desarrollaron las metodologías de Lean manufacturing con el propósito de mejorar la línea de destrucción de logística inversa, se necesitaba mejorar para que fuera más eficiente en cuestión de tiempo, proceso, recibo, acomodo de merma y destrucción de merma ya que se debe destruir en línea, para esto fueron necesarias implementar dichas metodologías para que se analizará el proceso anterior , ya que ese proceso era lento, mal acomodado tanto más mesas de recibo, el orden de acomodo de merma en su respectivo rack y la manera de destrucción en la máquina trituradora, puesto que la máquina presentaba muchas fallas a costa de un manejo.

Dicho esto, sin olvidar la implementación de las herramientas de la calidad, se pudo ver una mejoría en toda la línea de logística inversa

FUENTES DE INFORMACIÓN

Título: Logística inversa

Autor: Juan Pablo Antún Callaba

Editorial: UNAM septiembre 2004

Título: ¿Is the reverse logistic? The European working group reverse logistic.

Autor: Basilio Balli Morales

Título: Operativas para implementar un programa de Logística Inversa

Autor: Arnulfo Arturo García Olivares

Editorial: Eumed. Net

Título: Logística inversa y ambiental

Autores Luis Aníbal Mora, Maria Luz Martín Peña

Editor Ecoe Ediciones, 2013

Título: 5s para la mejora continua

Autor: Jaume Aldavert

Editorial: Alda Talent

Título: Guía práctica para 5s para la mejora continua

Autor: Jaume Aldavert Pallerols

Editorial: Cims

Título: The Six SIGMA Handbook

Autor: Thomas Pyzdek

Editorial: MCGraw Hill