



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

PROYECTO DE TITULACIÓN

*“REDUCCIÓN DE SCRAP Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES
RECICLADOS”*

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA EN GESTIÓN EMPRESARIAL**

PRESENTA:

BEATRIZ RODRÍGUEZ HERNÁNDEZ

ASESOR:

ING. ARTEMIO SOLÓRZANO FUENTES

NOVIEMBRE 2022



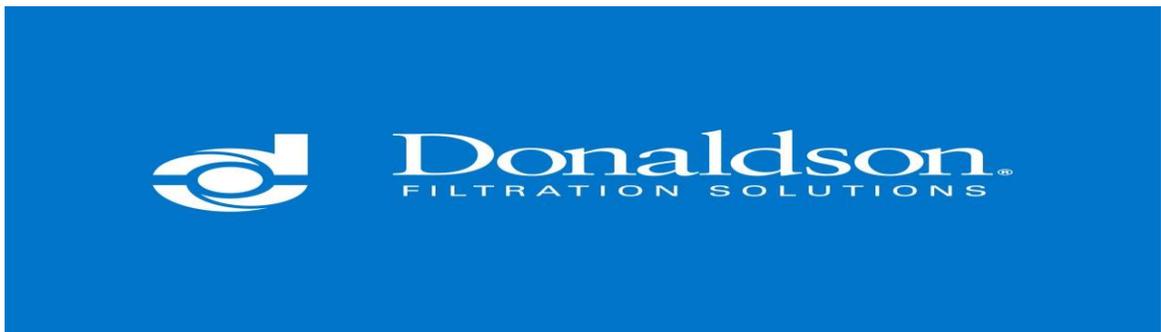


1. Portada



**INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS ECONÓMICO ADMINISTRATIVAS**

DONALDSON S.A. DE C.V.



**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR RESIDENCIA PROFESIONAL EN LA
CARRERA DE GESTIÓN EMPRESARIAL.**

atte.: Beatriz Rodríguez Hernández

**“REDUCCIÓN DE SCRAP Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES
RECICLADOS”**

Asesor Externo

ING. ROLANDO ZAMARRIPA CASTILLO

Asesor Interno

ING. ARTEMIO SOLÓRZANO FUENTES

Aguascalientes, Ags. 2 de junio de 2022

2. Agradecimientos.

Agradezco principalmente a mi familia, que en conjunto me han impulsado a seguir adelante, especialmente a mis padres Refugio y Eva, que gracias a su apoyo incondicional han inspirado el ser persistente al no dejar de luchar por nuestros sueños, ha sido más fácil el lograr cada uno de ellos a lo largo de mi vida, pues me inspiran y admiro la fortaleza y amor que dedican a cada proyecto que emprenden.

A mi esposo que con su dedicación o en relación con sus experiencias ha facilitado mi aprendizaje, también a que ha estado a mi lado animándome cuando creo que no podre, a esos pocos, pero grandes consejos que me han rescatado de no dejar este proceso de lado.

Agradezco también a cada uno de los compañeros de carrera que en conjunto resolvemos dudas o bien a los profesores que intervienen y a base de su conocimiento o experiencias implementan nuestro aprendizaje.

Agradezco a mi hija Andrea que ha sido parte clave en las decisiones actuales, ya que es para ella en quien busco tener una mejor calidad de vida y es el pilar de cada una de estas decisiones.

Mil gracias a mi hermana Laura que con su iniciativa de realizar una carrera o especialidad impulso una nueva meta en mi vida que día a día se vuelve realidad.

Agradezco a la vida por permitirme a cada paso encontrar a esas personas que apoyan el aprendizaje y brindan programas para que económicamente no abandonemos nuestro objetivo y con ello la manera de brindarme nuevos retos o metas a cumplir.

Atte.: Beatriz Rodríguez Hernández

3. Resumen.

El presente proyecto factible tuvo como propósito evaluar el alto scrap generado en la línea de inyección de plásticos con los productos conocidos como filtros de seguridad para la aplicación denominada CAT NEXT GEN del cliente Caterpillar y como etapa secundaria el reciclado de materia prima por las piezas identificadas como rechazo por el departamento de calidad, este proyecto nació de la necesidad generada por la alta demanda para el año 2022.

Se recolectaron datos de los meses de agosto a diciembre, los cuales permitieron entender la importancia que se tiene en abordar este proyecto. La herramienta de calidad a utilizar para el análisis de la problemática fue el diagrama de Ishikawa para posteriormente realizar la ejecución de un PDCA.

El proyecto muestra la diferente problemática que se tuvo para sustentar el requerimiento de refacciones para el refurbish que hacía falta en los moldes usados para la ejecución de este proyecto.

Se logró el desarrollo al momento de un nuevo proveedor denominado Mirochi el cual se ve prometedor en el desarrollo de mantenimiento preventivo para la población total de los moldes del área de plásticos.

4. Índice

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES	2
1. PORTADA.....	3
2. AGRADECIMIENTOS.....	4
3. RESUMEN.	5
4. ÍNDICE.....	6
LISTA DE ILUSTRACIÓN.....	7
LISTA DE TABLAS.....	8
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	9
5.- INTRODUCCIÓN.....	10
6. DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA U ORGANIZACIÓN Y DEL PUESTO O ÁREA DEL TRABAJO DEL RESIDENTE.....	12
7. PROBLEMA A RESOLVER.....	17
8. JUSTIFICACIÓN.....	19
9. OBJETIVOS.....	20
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO	21
10. MARCO TEÓRICO (FUNDAMENTOS TEÓRICOS).....	22
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	31
11. PROCEDIMIENTO Y DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS.	32
ACTIVIDADES.....	32
ACTIVIDAD 4.1 RECAUDAR INFORMACIÓN DE ACUERDO CON LOS HISTÓRICOS GENERADOS POR EL EQUIPO DE CALIDAD.....	32
ACTIVIDAD 4.2 DE ACUERDO CON LOS HISTÓRICOS ANALIZAR LA CAUSA RAÍZ DE LA PROBLEMÁTICA. (ISHIKAWA, DIAGRAMA DE PARETO).....	34
ACTIVIDAD 4.3 VERIFICAR INFORMACIÓN OBTENIDA VS CORRIDAS FUTURAS.	36
ACTIVIDAD 4.4 SE BUSCARÁ OBTENER PRESUPUESTO DE LA GERENCIA PARA REFACCIONAR MOLDES Y MAQUINARIA.	36
ACTIVIDAD 4.5 MEDIR RESULTADOS OBTENIDOS.....	38
ACTIVIDAD 4.6 DEFINIR USO DE MATERIAL RECICLADO.....	39
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	49
12. RESULTADOS.....	50
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES	56
13. CONCLUSIONES DEL PROYECTO.....	57
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS	58

14. COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y/O APLICADAS.....	59
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	60
15. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	61
CAPÍTULO 9: ANEXOS.....	64
16. ANEXOS.....	65
ANEXO 1: CARTA DE ACEPTACIÓN DE EMPRESA.....	65
ANEXO 2: FORMATO SOLICITUD DE RESIDENCIAS PROFESIONALES.....	66
ANEXO 3: COTIZACIONES.....	67

Lista de Ilustraciones

<i>ILUSTRACIÓN 2.1 MAPA DE UBICACIÓN DE LA EMPRESA.....</i>	<i>12</i>
<i>ILUSTRACIÓN 2.2 PIRÁMIDE DE VALORES.....</i>	<i>14</i>
<i>ILUSTRACIÓN 2.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....</i>	<i>16</i>
<i>ILUSTRACIÓN 2.4 REPORTE DE SCRAP DEL PERIODO AGOSTO- DICIEMBRE 2021.....</i>	<i>17</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.1 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....</i>	<i>32</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.2 HOJA VIAJERA.....</i>	<i>33</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA.....</i>	<i>35</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.4 DIAGRAMA ISHIKAWA CON POSIBLES SOLUCIONES.....</i>	<i>35</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.5 DIAGRAMA DE FLUJO REUTILIZACIÓN DE PIEZA.....</i>	<i>39</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.6 HERRAMIENTA TÉCNICA.....</i>	<i>40</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.7 SELECCIÓN DE ÁREA EN MAQUINARIA.....</i>	<i>42</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.8 FIJACIÓN DE MAQUINARIA.....</i>	<i>43</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.9 CONEXIÓN DE DUCTOS.....</i>	<i>43</i>
<i>ILUSTRACIÓN 4.10 CONEXIONES ELÉCTRICAS.....</i>	<i>44</i>

<i>ILUSTRACIÓN 4.11 MAQUINARIA DELIMITADA</i>	44
<i>ILUSTRACIÓN 4.12 SEGREGACIÓN DE MATERIAL</i>	45
<i>ILUSTRACIÓN 4.13 ISHIKAWA ROTURA DE INSERTOS</i>	46
<i>ILUSTRACIÓN 4.14 RESISTENCIA</i>	47
<i>ILUSTRACIÓN 4.15 PIEZA INCOE</i>	48
<i>ILUSTRACIÓN 4.16 MOLDES</i>	48
<i>ILUSTRACIÓN 5.1 FILTRO</i>	50
<i>ILUSTRACIÓN 5.2 RESIDUO DESPERDICIO</i>	50
<i>ILUSTRACIÓN 5.3 PA66 FÓRMULA</i>	51
<i>ILUSTRACIÓN 5.4 MAQUINARIA INYECCIÓN DE PLÁSTICO</i>	52
<i>ILUSTRACIÓN 5.5 PROCESO INYECCIÓN PLÁSTICO</i>	53
<i>ILUSTRACIÓN 5.6 GRAFICA DE SCRAP</i>	55

Lista de tablas

<i>TABLA 4.1 RELACIÓN DE MERMA EN NÚMEROS DE PARTE</i>	34
<i>TABLA 4.2 PORCENTAJE CALCULADO COMO MERMA</i>	34
<i>TABLA 4.3 TABLA DE COTIZACIÓN</i>	37
<i>TABLA 4.4 TABLA DE SCRAP</i>	38
<i>TABLA 5.1 SCRAP MENSUAL</i>	54



CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción

El presente trabajo denominado reducción de scrap y recuperación de materia prima surge de la necesidad en la que se ha visto envuelto el proceso de inyección de plásticos para los números de parte fabricados al cliente CATERPILLAR identificados como P633022, P633207 y P631589 los cuales pueden ser vendidos en el mercado como parte de un ensamble para el proyecto CAT NEXT GEN o como parte de refacción denominada filtro secundario para el mismo proyecto.

El proyecto consiste en evaluar la problemática que se tiene con los altos índices de scrap generados en el proceso de fabricación de estos 3 números de parte, así como el reciclado de la materia prima generada por las piezas defectuosas en el proceso de inyección, donde se realizaran diferentes tipos de estudios que nos ayuden a saber interpretar cuál es la causa raíz del alto índice de scrap que se genera actualmente en el área.

Los materiales utilizados para la elaboración de estos productos es una resina denominada en el mercado como "PA66" mejor conocida como Nylon y el papel o medio filtrante, tecnología desarrollada por la misma marca Donaldson.

En una jornada de 8 horas la maquinaria tiene la capacidad de inyectar en promedio 520 piezas para cada uno de los diferentes números de parte mencionados, en el caso de estudio, los niveles de scrap en número de piezas para estos números de parte llegaban a ser de 150 piezas por día suscitándose diferentes tipos de defectos conocidos como tiro corto, exceso de rebaba y rompimiento de papel, el que representa mayor campo en proporción de scrap es el defecto de "tiro corto". Cabe recalcar que teóricamente el scrap que debería generarse en este proceso serian 2 piezas de arranque por ajuste al momento de calibración de molde y de reportarse números extra en el scrap seria por mala colocación de papel en el poka-yoke que alimenta el brazo robótico a la unidad de inyección generando así una condición de rotura de papel.

En resumen, esta problemática genera que se tengan corridas con el 10% de scrap en la producción reportada en un día de producción y los costos por scrap llegan a ser de hasta 1000 MXN.

El objetivo que se ha pedido por la dirección de la empresa es lograr reducir el scrap a un mínimo del 5% lo cual representaría cerca de 80 piezas que se han manejado como desperdicio.

6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.

PERFIL DE LA EMPRESA.

Nombre o Razón Social: Donaldson (Prestadora de Servicios).

Ramo: Industrial y Manufactura.

Dirección: Av. Japón #303, Parque Industrial San Francisco de Los Romo Ags. CP.20300.

Teléfono: 449 300 2442

Fax:

La ilustración 2.1 se muestra un mapa donde el círculo ovoide rojo ubica la empresa en Aguascalientes.

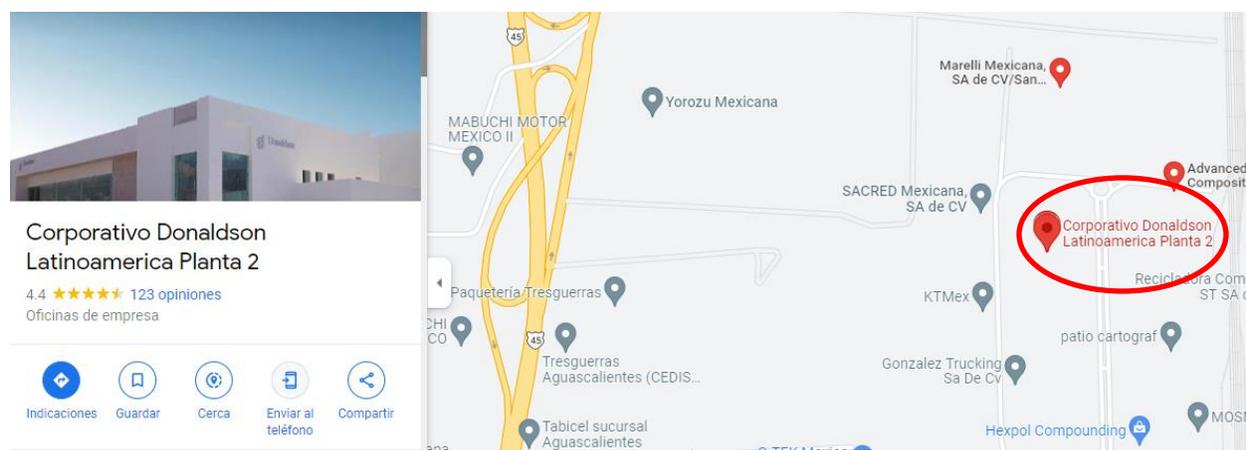


Ilustración 2.1 Mapa de ubicación de la empresa

ANTECEDENTES.

En 1915, Donaldson empezó como un taller de 3 personas que construían sencillos filtros de aire para tractores. Hoy tenemos una gran gama de productos y nos hemos convertido en una empresa mundial con más de 11.000 empleados.

100 años de experiencia.

La compañía Donaldson fue fundada en el año 1915, cuando Frank Donaldson, desarrollo un simple sistema de limpieza del aire. Para los tractores de las granjas. Al final de los años 20, debido a problemas con fuegos, provocados por chispas de motores, se empezó a fabricar productos de extracción. El éxito y la innovación en los equipamientos agrícolas, dirigió a la compañía al mercado de la construcción y más tarde al mercado de los camiones.

Donaldson tiene clientes en el sector industrial, incluyendo limpieza del aire, aire comprimido y purificación de gases, cogeneración, filtración para informática, filtros para maquinaria de obras públicas, para camiones y motores diésel. Nuestros más de 11.000 empleados, contribuyen al éxito de nuestra empresa en más de 30 fábricas, repartidas por todo el mundo.

Nuestra presencia global y diversificación, así como la estrategia de adquisiciones, ha dado como resultado una fuerte consistencia financiera, que ha permitido crecer a la compañía.

Todos los días, los empleados de Donaldson alrededor de todo el mundo, descubren maneras de resolver los problemas de nuestros clientes y aplicar tecnología a los nuevos mercados. La combinación de nuestro liderazgo tecnológico, nuestra fuerte relación con los clientes y nuestra presencia global nos permitirá seguir al frente de nuestros mercados por muchos años.

CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA.

Misión: Ser líderes del mundo en soluciones de filtración.

- 1.- Mejorar la calidad de vida.
- 2.- Perfeccionar el rendimiento de los equipos.
- 3.- Proteger el medio ambiente.

Metas estratégicas:

- 1.- Ser el #1.
- 2.- Crecimiento.
- 3.- Innovación.
- 4.- Finanzas.

Factores críticos para el éxito:

- 1.- Personal sobresaliente.
- 2.- Soluciones enfocadas hacia el cliente.
- 3.- Tecnología superior.
- 4.- Presencia mundial.
- 5.- Excelencia en la ejecución.

Valores:

- 1.- Integridad.
- 2.- Respeto.
- 3.- Compromiso.

Todas estas características están representadas en la Ilustración 2.2 que es conocida dentro de la empresa como pirámide de valores Donaldson:



Ilustración 2.2 Pirámide de valores

Política de calidad

- Los empleados de Donaldson Latinoamérica, trabajamos para lograr una completa satisfacción a nuestros clientes, mejora continua y prevención de problemas en todas nuestras actividades.
- El proceso para lograr estos objetivos incluye:
- Eliminación de la variación y el desperdicio.
- Implementación y mantenimiento de estándares y prácticas de clase mundial.
- Desarrollar y potencia a nuestro personal.
- Estandarizar procesos y medición del desempeño.

Para el éxito al largo plazo de la compañía, proporcionaremos beneficios a nuestros accionistas y empleados mediante la comprensión y satisfacción de las necesidades del cliente. La dirección es la responsable de asegurar que esta política es entendida y mantenida en todos los niveles de Donaldson Latinoamérica.

Política de seguridad.

- Para Donaldson Latinoamérica es de vital importancia la seguridad e higiene como medio para preservar la salud y el bienestar de su personal.
- El compromiso de todos los que laboramos en esta organización está orientado hacia el desarrollo de un lugar de trabajo seguro mediante:
- El cumplimiento a reglas, normas y procedimientos de seguridad e higiene.
- La prevención de accidentes que afecten al personal, las instalaciones y el medio ambiente.
- La identificación y el control de los riesgos de los procesos de las operaciones.
- La conservación de las condiciones de higiene industrial y la salud ocupacional.

Política Ambiental.

Como una compañía que se preocupa por el medio ambiente, Donaldson Latinoamérica cumple con todas las regulaciones y leyes ambientales y promueve activamente el compromiso de la administración hacia el desarrollo de principios de protección al medio ambiente y su implementación a través de toda la organización.

- La prevención de la contaminación en origen y el manejo responsable de los residuos.
- El reciclado de materia prima, producto terminado y otros recursos.

- La conservación de recursos naturales y energía.
- Un proceso de desarrollo de productos que considere los impactos ambientales a través del ciclo de vida de los productos.

El compromiso corporativo de minimizar los riesgos ambientales, de la salud y de seguridad en el lugar del trabajo y la comunidad.

ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.

La empresa cuenta con una gerencia de planta y cinco gerentes más, los cuales delegaran el trabajo para puestos medios (ver ilustración 2.3), estos se encargan de verificar que los programas establecidos se cumplan.

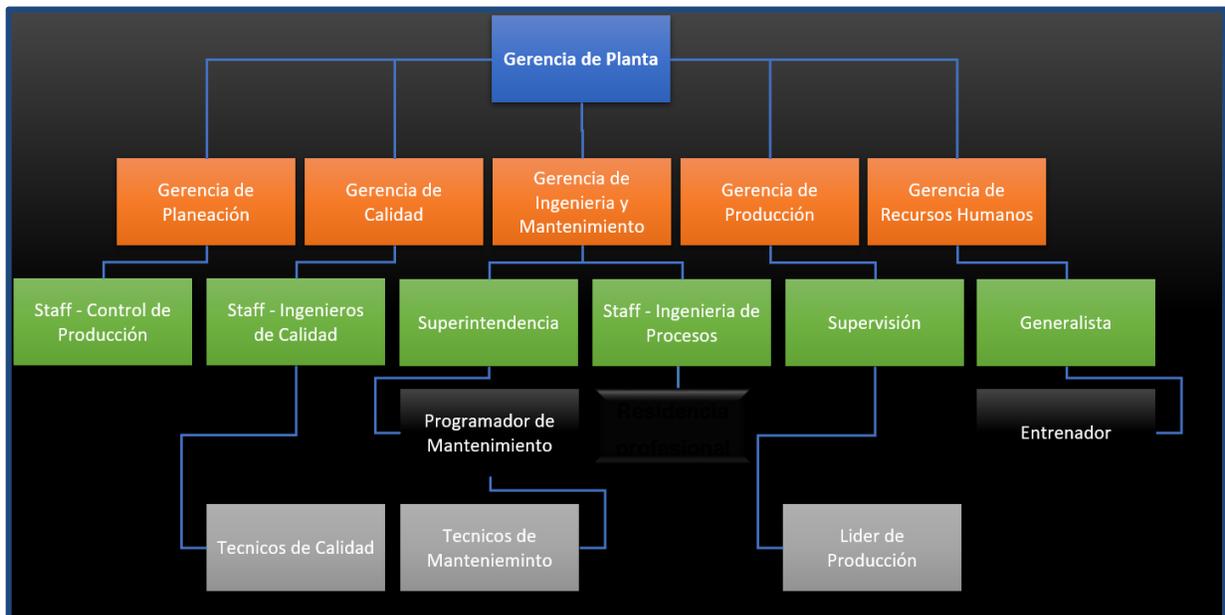


Ilustración 2.3 Estructura Organizacional

7. Problema a resolver.

La importancia de este proyecto tiene como objetivo disminuir los altos porcentajes de scrap que tienen que ver con la elaboración de este tipo de productos que representan el principal problema a resolver, lo cual se verá reflejado en la disminución de los altos costos que está conllevando fabricar productos nuevos o no controlados.

Los altos niveles de scrap en este mínimo subensamble dejan con pérdidas considerables en miles de dólares a la compañía, el cual representa costos de fabricación los cuales no deberían existir a tan grandes volúmenes, por lo cual se estará buscando disminuir gradualmente los altos niveles de desperdicio por la fabricación, de este subensamble, esperando disminuir en un 5% el defectivo que conlleva la fabricación de los productos identificados como filtros de seguridad para el cliente Cat.

En la Ilustración 2.4 se muestra el historial obtenido de acuerdo con el segundo semestre del año 2021, se comporta de la siguiente manera describiendo el total en piezas generadas como NG.

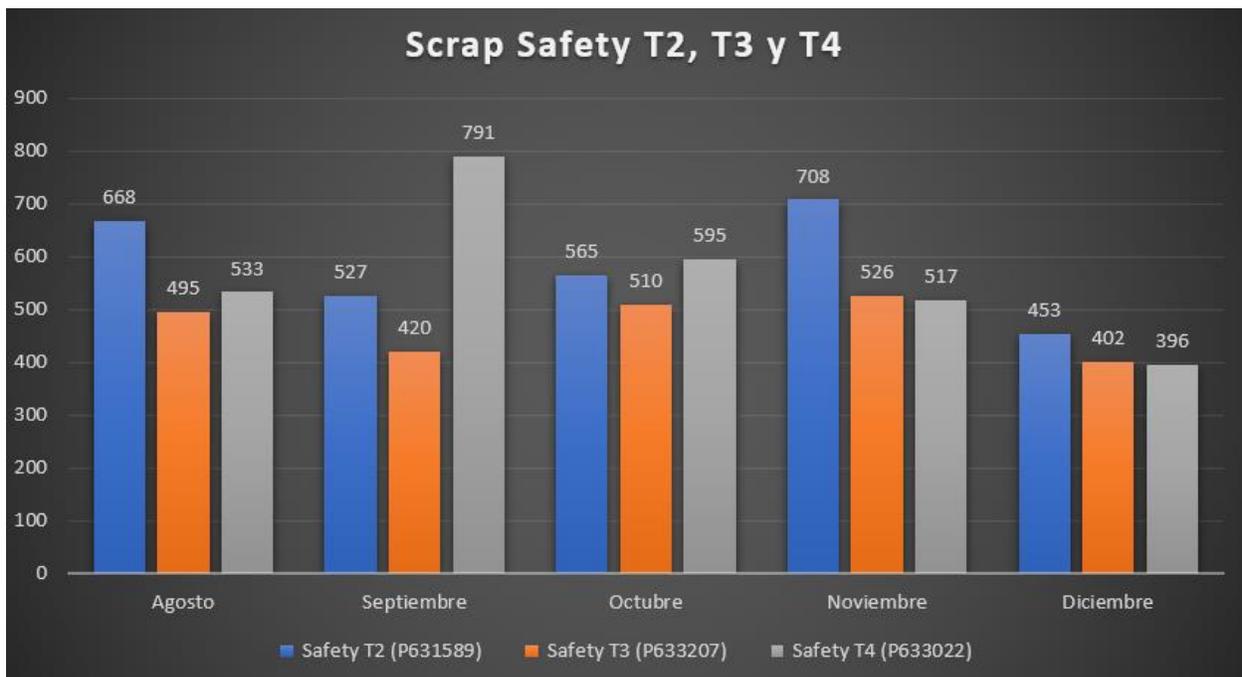


Ilustración 2.4 Reporte de scrap del periodo agosto- diciembre 2021

Al mismo tiempo nos pudimos dar cuenta que la gran mayoría de industrias dedicadas a la inyección de plásticos reciclan la materia prima generada por piezas defectuosas o purgas de material las cuales resultan en cambios de modelos o por limpieza del sistema de inyección de la maquinaria, por cuál durante el mes de enero se incorporaron y habilitaron 2 molinos para el reciclado de materiales logrando obtener cerca de 500 Kg lo cual representa un ahorro de 1600 dólares el cual se podría ver reflejado durante el mes de febrero por la utilización del material reciclado para nuevas corridas de producción.

8. Justificación

El motivo de disminuir el porcentaje Scrap y la forma de reutilizarlo es por la gran importancia que representa el cliente CATERPILLAR, ya que este es uno de los clientes principales a nivel mundial para la compañía, razón por la cual es fundamental cubrir sus necesidades de soluciones de filtración a un costo de fabricación óptimo para el beneficio de ambas partes no obstante este proyecto representa excelentes niveles de venta y trabajo para la empresa Donaldson.

De esta manera con el cliente CATERPILLAR se hará del mismo modo para los demás clientes de la empresa.

Se identifica una secuencia en general de Scrap de los números de la parte de cliente Caterpillar, el problema se origina cuando se manufacturan los productos, P633022, P633207 y P631589 en la línea de inyección de plásticos, el cual es producido por la máquina denominada "Inyectora Engel #2".

9. Objetivos

General:

Disminuir en un 5 % el Scrap generado en las máquinas, así como el aprovechamiento de los materiales reciclados.

Específicos:

- Reducir el Scrap generado para el proyecto CAT NEXT GEN en los números de parte de seguridad.
- Reciclar desperdicio generado por piezas defectuosas del proyecto CAT NEXT GEN.
- Medir el impacto que se tiene en número de piezas identificadas como Scrap.
- Identificar la causa raíz mediante herramientas de calidad.
- Corregir el daño identificado en moldes de inyección de plásticos para el proyecto CAT NEXT GEN.
- Habilitar molinos para el reciclado del desperdicio de piezas como Scrap.



10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

El moldeo por inyección de plástico es la forma más común de producir grandes volúmenes de piezas de plástico para todo tipo de uso comercial e industrial. La resina fundida se inyecta a alta presión en la cavidad de un molde de metal y luego se enfría rápidamente, formando un objeto sólido. Un solo ciclo para hacer una pieza terminada puede llevar desde unos pocos segundos hasta varios minutos dependiendo de la complejidad y el tamaño de la pieza.

Las fases en el proceso de inyección de plástico

El proceso o ciclo de inyección se realiza en **4 fases** sincronizadas:

Cierre del molde. Se suministra el polímero en la unidad de inyección y se cierra el molde por presión.

Inyección:

Se inyecta el plástico a través de una boquilla dentro del molde.

Para lograr que la pieza tenga las dimensiones deseadas, se mantiene la presión.

Enfriamiento. La pieza se mantiene en el molde hasta enfriarse.

Apertura y expulsión de la pieza: El molde se abre y se libera la pieza.

Aspectos claves del proceso de inyección

El proceso de inyección de plástico requiere de una **gran precisión**, ya que los movimientos realizados por la máquina deben estar perfectamente **sincronizados**.

Durante el proceso, las **variables** más importantes son:

Temperatura del material

Es primordial que se alcance la **temperatura idónea** para lograr una **fusión correcta** del polímero, y mantenerla durante el tiempo necesario antes de enfriarse.

Presión de inyección

A través de la boquilla, la máquina debe **inyectar el material** a la presión justa, de tal manera que el llenado del molde se ejecute adecuadamente.

Velocidad de inyección

En el momento en que se inyecta el material dentro de la cavidad del molde, comienza a enfriarse. Por eso es muy importante que el proceso se efectúe rápidamente.

Presión y tiempo de mantenimiento

En la fase de mantenimiento, tanto la presión ejercida como el tiempo son claves para que el resultado sea satisfactorio.

Tiempo y velocidad de enfriamiento

Ya hemos visto que en cuanto el material es inyectado comienza a enfriarse. Se requiere de un **tiempo variable** para conseguir que la pieza sea estable y pueda expulsarse; este tiempo dependerá de la pieza y del material empleado.

Aplicaciones del moldeo de piezas por inyección

Gracias al proceso de inyección, se pueden **obtener piezas muy complejas de forma rápida y eficiente**. El empleo de diversos materiales permite a su vez una amplia aplicación a distintos sectores. En este sentido, se puede inyectar, además de distintos tipos de plásticos, otro tipo de materiales metálicos o cerámicos.

Diagrama de Ishikawa

El diagrama de Ishikawa, también llamado diagrama de cola de pescado, diagrama de causa-efecto, diagrama de Gantt o diagrama causal, es un diagrama que por su estructura ha venido a llamarse también: diagrama de espina de pez. Consiste en una representación gráfica sencilla en la que puede verse de manera relacional una especie de espina central, que es una línea en el plano horizontal, representando el problema a analizar, que se escribe a su derecha. Es una de las diversas herramientas surgidas a lo largo del siglo XX en ámbitos de la industria y posteriormente en el de los servicios, para facilitar el análisis de problemas y sus soluciones en esferas como lo son; calidad de los procesos, los productos y servicios. Fue concebido por el licenciado en química japonés Kaoru Ishikawa en el año 1943.¹

Este diagrama causal es la representación gráfica de las relaciones múltiples de causa-efecto entre las diversas variables que intervienen en un proceso. En teoría general de sistemas, un diagrama causal es un tipo de diagrama que muestra gráficamente las entradas o inputs, el proceso, y las salidas u outputs de un sistema (causa-efecto), con su respectiva retroalimentación para el subsistema de control.

Las 7 herramientas de la calidad

7 principales herramientas de control de calidad

Diagrama de flujo

Permite identificar el mejor camino que el producto o servicio recorrerá en el proceso. Es mucho más fácil entender un proceso, y formular propuestas para mejorarlo, cuando podemos hacerle seguimiento paso a paso, con un diagrama de flujo.

Cuando el flujo del proceso aparece representado sobre el papel, es posible observar donde se presenta desperdicio, ocasionado por un movimiento excesivo por las instalaciones de la fábrica.

Diagrama de Ishikawa

También llamado análisis de causa y efecto, o diagrama de espina de pescado. Se utiliza para identificar las posibles causas de un problema y sus efectos, por medio de la relación entre el efecto y todas las posibles causas que pueden contribuir a tal fin.

Teniendo el problema en mente, es posible determinar las posibles causas, empleando seis variantes: método, material, medida, hombres, mujeres y medio ambiente. Los datos se tabulan y se inicia un proceso de eliminación, que nos permite llegar a la causa más probable y con ello, generar la solución.

Tablas de datos

Son formatos tabulados, que permite recaudar información de forma metódica y sistemática, de tal forma que resulte fácil de revisar y observar tendencias en el comportamiento.

Hojas de verificación

Se trata de una lista de elementos preestablecidos, que requieren ser evaluados. Se usan para certificar el cumplimiento de ciertas actividades o para evaluar en qué nivel de cumplimiento se encuentran algunos procesos.

Cómo usar herramientas de Control Calidad para mejorar su SGC

CLIC TO TWEET

Diagrama de Pareto

Se trata de un recurso gráfico empleado para establecer un orden en las causas de las pérdidas y como deben ser subsanadas. El diagrama de Pareto toma datos de diversas fuentes de información, pero generalmente se nutre de la ocurrencia de problemas o la evidencia de defectos, ofreciendo una representación gráfica de ellos.

Histogramas

Tienen como objetivo mostrar una distribución de frecuencias de datos obtenidos con base en mediciones, a través de un gráfico de barras, indicando el número de unidades en cada categoría.

Diagrama de dispersión

Muestra lo que acontece con una variable cuando otra ha cambiado. Son representaciones de dos o más variables que se organizan en un gráfico, una en función de la otra.

El Control Estadístico de Procesos, como apoyo a las herramientas de control de calidad
Más que una herramienta más, el Control Estadístico de Procesos es utilizado como una forma de apoyar el trabajo de las herramientas a las que hemos hecho referencia, mostrando las tendencias en los puntos de observación, durante un periodo de tiempo determinado.

Este tipo de informes se usan para hacer seguimiento a los procesos, determinando una franja de tolerancia limitada por una línea superior, una línea inferior, y una línea media que establece el límite central, para así obtener información estadística gráfica que permita visualizar tendencias de manera inmediata.

Las siete herramientas de control de calidad ayudan a la organización a elevar sus niveles de calidad, a través de la identificación de los problemas, y, en consecuencia, la reducción de estos. De ahí la importancia de ellas, como elemento imprescindible de mejora del sistema.

MUDA - Los 7 desperdicios

En las gestiones enfocadas al Lean manufacturing, se utiliza con frecuencia el término MUDA (LOS 7 DESPERDICIOS + 1), que proviene del japonés y cuyo significado literal es algo inútil o que genera algún tipo de desperdicio.

En su inicio, en los 80 's, las 7 MUDAS, fueron aplicadas por el ingeniero jefe de Toyota, el japonés Taiichi Ohno y son: sobreproducción, producir piezas defectuosas, transporte de material, inventario, sobre proceso, retrasos / esperas, movimientos innecesarios.

Las empresas, organizaciones y cualquier tipo de proceso productivo están compuestos por actividades que requieren llevarse a cabo para generar productos y/o servicios con la calidad que sus clientes esperan, con el fin único de generar un crecimiento económico tanto para estas organizaciones como para nuestro país.

Estas actividades requieren recursos (materiales, humanos, financieros e información) para poder operar y en donde el escenario óptimo, es utilizar únicamente la cantidad de recursos en el momento requerido y de acuerdo con las especificaciones determinadas por el cliente o por el departamento de diseño.

Es importante, que el margen de ganancia se mantenga intacto y así el esfuerzo se puede enfocar y ejercer en el crecimiento y desarrollo exponencial de las empresas.

Los desperdicios de recursos, lamentablemente, llegan a ser parte de la vida cotidiana en las organizaciones, ocasionando una crucial deficiencia en niveles de productividad, inventarios, logística, calidad y consecuentemente en los márgenes de ganancias.

Estos desperdicios los podemos traducir simplemente como dinero perdido; afectando severamente el retorno sobre la inversión.

Que es el Muda Japonés (Desperdicio)

Es toda aquella actividad humana que absorbe recursos, pero no crea valor, en pocas palabras significa despilfarro.

Taiichi Ohno (1912-1990), identificó los primeros siete tipos de muda:

Tipos de Mudas

1) Sobreproducción

Se produce para inventario sin tener una orden de compra en firme por el cliente o se produce de acuerdo a una proyección de ventas con un buffer de producto terminado holgado.

La consecuencia es sobre inventarios, productos obsoletos, mermas y aumento de tiempo de flujo de acuerdo con la ley de Little

$$Lq = \lambda * Wq$$

2) Defectos, fallos o productos no conformes

Fabricación de piezas defectuosas que resultan en retrabajos, ventas por concesión a precios de costo o menores, y mermas de productos.

3) Sobre procesamiento y actividades que no agregan valor

Diseño de un producto con características que el cliente no paga por ellas, inspección de producto, contar productos, duplicar tareas o en resumen actividades en el proceso que realmente no son necesarios o no le agregan valor al cliente.

4) Desplazamientos innecesarios

Movimientos excesivos de los empleados en el transcurso de su trabajo (búsqueda de piezas, herramientas, documentos, ayuda, etcétera).

5) Transporte

Mover productos y materiales de un lugar a otro sin ningún propósito (por ejemplo, entre áreas de proceso o instalaciones).

6) Espera

Grupos de personas en una actividad proceso abajo, en espera, porque una actividad proceso arriba no se ha entregado a tiempo, o el recurso detenido en espera de la próxima fase de procesamiento o incluso materia prima esperando ser procesada.

7) Inventarios

Existencias de recursos superiores al mínimo necesario en materias primas, producto en proceso o producto terminado que reducen los tiempos de flujo de la cadena productiva. Los 7 Desperdicios + 1 en la Manufactura

Posteriormente surgiría una nueva muda que está relacionada con el desaprovechamiento del talento humano.

Independientemente de cuántas variedades de muda pueda haber, es un hecho que la muda está por todas partes.

Pensamiento Lean

Existe un poderoso antídoto para la muda: el Pensamiento LEAN, el cual proporciona un Método para:

- 1) Definir valor desde el punto de vista del cliente,
- 2) Alinear los procesos en un mapa de valor que incluya solo actividades que agreguen valor, con un mínimo de inventarios en proceso y con una programación de la producción donde el producto sea jalado en vez de empujado.
- 3) Llevar a cabo estas actividades sin interrupción, siempre y que el producto fluya como el agua en un río.
- 4) Mejora continua (Kaizen)

PDCA para la mejora continúa

El ciclo PDCA, conocido también conocido como rueda de Deming, curiosamente no fue creado por el profesor William Edwards Deming, sino por el físico norteamericano Walter Andrew Shewhart en 1939.

Aunque el ciclo PDCA fue bautizado y popularizado apenas en la década del 50 del siglo pasado, por el profesor Deming, razón por la que esta metodología suele ser reconocida con el apellido de este gurú de la Gestión de la Calidad.

PDCA para la mejora continúa

Plan: planificar el desarrollo de nuevos productos y el proceso de producción.

Debe estar basada en la misión, visión y valores de la compañía. También deben trazarse los objetivos y metas que desea alcanzar la empresa. Si no se implementan estos ítems en esta primera etapa, podrían encontrarse errores en las fases posteriores y perjudicar el tiempo previsto por cada una.

Hacer: difundir un prototipo, probarlo y recopilar datos.

Se divide en tres pasos: formación de todos los colaboradores y gerentes que están inmersos en el proyecto, la realización del proyecto en sí y los resultados obtenidos en la evaluación.

Verificar: analizar los datos recopilados para medir la satisfacción del cliente.

En esta etapa se identifican los posibles problemas que han surgido durante la ejecución del proyecto. Para identificarlos, existen dos métodos: de forma paralela a la realización, con la finalidad de comprobar si se viene trabajando conforme lo estipulado, y al final de esta, cuando ya se tienen a la mano los resultados.

Actuar: implementar el nuevo diseño desarrollado con base en la información recolectada e iniciar nuevamente el ciclo.

Esta es la última etapa del ciclo PDCA. En ella se aplican las medidas correctivas para mejorar el proyecto. Una vez realizadas las modificaciones, se vuelve a la planificación, comenzando así un nuevo ciclo.

El ciclo PCDA les permite alcanzar dichos objetivos mediante la reducción de errores en la toma de decisiones. La implementación de una buena planificación, realización, verificación y acción ayudarán a las compañías a mantener y mejorar sus estándares.



11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

En este apartado se expone los procesos que se llevaron a cabo durante el desarrollo en forma secuencial como lo muestra el cronograma de actividades (ver Ilustración 4.1).

Actividades	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
4.1 Recaudar información de acuerdo con los históricos generados por el equipo de calidad.						
4.2 De acuerdo con los históricos analizar la causa raíz de la problemática. (Ishikawa, diagrama de Pareto).						
4.3 verificar información obtenida vs corridas futuras.						
4.4 Se buscará obtener presupuesto de la gerencia para refaccionar moldes y maquinaria.						
4.5 Medir resultados obtenidos.						
4.6 Definir uso de material reciclado.						

Ilustración 4.1 Cronograma de actividades

PLANEAR

Actividad 4.1 Recaudar información de acuerdo con los históricos generados por el equipo de calidad

Se inicia realizando una investigación a base de datos recolectados por calidad y por llenado de hojas viajeras de operadores (ver Ilustración 4.2).

		TITULO DEL DOCUMENTO				No. Documento																																																																						
		SET-UP CHECK LIST INYECCION DE PLASTICO				7.012.010.001																																																																						
HOJA		2/2		Revisión		A																																																																						
				Fecha de origen:		3/26/2015																																																																						
				Fecha de revisión:		3/26/2015																																																																						
PARAMETROS DE INYECCION																																																																												
Línea		inyeccion de plastico				Número de molde																																																																						
Número de parte		P631589		Cliente		Donaldson																																																																						
Máquina		Material				FECHA:																																																																						
		Condicion de resina en gaylo		Gaylor cerrado	Gaylor abierto																																																																							
Tipo	330 t #	P08000004		TURNO:																																																																								
Diametro de tornillo	60 mm	Temperatura de secador de 77°C a 87°C		OPERADOR:																																																																								
Programa	SAFETY TYPE 2	LOTE DEL MATERIAL		INSPECTOR:																																																																								
Condicion de fin de brazo de robot				SUPERVISOR:																																																																								
<p>Temperatura °C de cilindros</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Nariz 295±10</td> <td>Zone 1 295±10</td> <td>Zone 2 295±10</td> <td>Zone 3 290±10</td> <td>Zone 4 270±10</td> <td>Entrada 65±10</td> <td colspan="4">Temperatura de Termorre reguladores</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>Unidades</td> <td>Lado móvil</td> <td>Lado fijo</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(°C)</td> <td>70±5</td> <td>70±5</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>(°C)</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table> <p>Temperatura °C de Hot Runner</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>Zona</td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> <td>7</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>SETTING</td> <td>295±5</td> <td>295±5°C</td> <td>295±5</td> <td>295±5</td> <td>290±5</td> <td>290±5</td> <td>290±5°C</td> <td>290±5°C</td> </tr> <tr> <td>PROBLE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>										Nariz 295±10	Zone 1 295±10	Zone 2 295±10	Zone 3 290±10	Zone 4 270±10	Entrada 65±10	Temperatura de Termorre reguladores										Unidades	Lado móvil	Lado fijo								(°C)	70±5	70±5								(°C)				Zona	1	2	3	4	5	6	7	8	SETTING	295±5	295±5°C	295±5	295±5	290±5	290±5	290±5°C	290±5°C	PROBLE								
Nariz 295±10	Zone 1 295±10	Zone 2 295±10	Zone 3 290±10	Zone 4 270±10	Entrada 65±10	Temperatura de Termorre reguladores																																																																						
						Unidades	Lado móvil	Lado fijo																																																																				
						(°C)	70±5	70±5																																																																				
						(°C)																																																																						
Zona	1	2	3	4	5	6	7	8																																																																				
SETTING	295±5	295±5°C	295±5	295±5	290±5	290±5	290±5°C	290±5°C																																																																				
PROBLE																																																																												
Platificación																																																																												
Camara de dosificación	104.00±5	Velocidad de dosificación V		38±5		38±5																																																																						
Tiempo de dosificación (s)	18.0±1	Contrapresion hidraulica P (bar)		3.4±1		3.4±1																																																																						
Inyeccion																																																																												
Tiempo ciclo (s)	60.0±10	Limite de presion de inyeccion		100.00±10		Posicion de conmutacion (mm)		23.0±1																																																																				
Peso del tiro	335.0±10	Punta Presion de inyeccion (bar)		68±20		Codo de escape presion de conmutacion (mm)		40.00±3																																																																				
Peso de la pieza	312±10	Tiempo de inyeccion (s)		1.7±0.5		Codo (mm)		11.3±5																																																																				
Velocidad de inyeccion																																																																												
Distancia S (mm)		0.00	42.58±18	109.80		0.00		109.80																																																																				
velocidad V (mm/s)		28.8±18	55.8±18	55.8±18																																																																								
Postpresion hidraulica																																																																												
Tiempo de postpresion t (s)		0.00	4.0±1	0.00		Enfriamiento																																																																						
Postpresion P (bar)		23.8±5	23.8±5			Tiempo de enfriamiento (s)	30±2																																																																					
Apertura de molde																																																																												
Posicion S (mm)		850.0	580.0	25.4	0.0	Carrera																																																																						
Velocidad V (%)		30.0	100.0	100.0	10.0	Carrera de apertura (mm)		845.0																																																																				
Cierre de molde																																																																												
Posicion S (mm)		850.0	233.4	76.2	3.0	Velocidad cierre de maldo		Fuerza de cierre																																																																				
Velocidad V (%)		85.0	100.0	40.0	15.0			Fuerza de cierre (kN) 2200±100																																																																				
Posicion S (mm)		850.0	127.0	76.2	3.0	Fuerza al cerrar molde																																																																						
Fuerza F (%)		75.0	75.0	70.0	20.1																																																																							
Expulsores																																																																												
Avance	S [mm]	147.5	165.0	165.0	190.0	Retorno	S [mm]	147.5	165.0	165.0	190.0																																																																	
	V [%]	50.0	50.0	50.0	50.0		V [%]	20.0	20.0	20.0	20.0																																																																	
	S [mm]	147.5	165.0	165.0	190.0		S [mm]	147.5	165.0	165.0	190.0																																																																	
	F [kN]	50.0	50.0	50.0	50.0		F [kN]	20.0	20.0	20.0	20.0																																																																	
Contador vibraciones repulsion (vibr)	1	Posicion expulsor delante (mm)		190±1																																																																								
		Posicion expulsor detrás (mm)		147.5±1																																																																								

Ilustración 4.2 Hoja Viajera

En la información obtenida por recolección de datos se analiza para estimar el porcentaje de merma a reducir en la utilización de la operación, como se muestra en la tabla 4.1.

<u>NUMERO DE PARTE</u>	<u>P631589</u>	<u>P633207</u>	<u>P633022</u>
AGOSTO	533	495	668
SEPTIEMBRE	791	420	527
OCTUBRE	595	510	565
NOBIEMBRE	517	526	708
DICIEMBRE	396	402	453

Tabla 4.1 Relación De Merma En Números De Parte

Una vez obtenido los datos y analizados, se estima el porcentaje de merma a reducir como se muestra en la tabla 4.2.

	<u>P631589</u>	<u>%</u>	<u>p633207</u>	<u>%</u>	<u>P633022</u>	<u>%</u>
AGOSTO	533	17.77	495	16.50	668	22.27
SEPTIEMBRE	791	26.37	420	14.00	527	17.57
OCTUBRE	595	19.83	510	17.00	565	18.83
NOBIEMBRE	517	17.23	526	17.53	708	23.60
DICIEMBRE	396	13.2	402	13.40	453	15.10

Tabla 4.2 Porcentaje calculado como merma

HACER

Actividad 4.2 De acuerdo con los históricos analizar la causa raíz de la problemática. (Ishikawa, diagrama de Pareto)

El mayor punto de toma de decisión fue el total de piezas reportadas en área de calidad como Scrap durante cinco meses para estimar el porcentaje a utilizar en la propuesta de reutilización de plásticos.

Posteriormente, se utiliza la herramienta del diagrama de Ishikawa para identificar cuáles son las causas del porcentaje de merma, como se muestra en la ilustración 4.3.

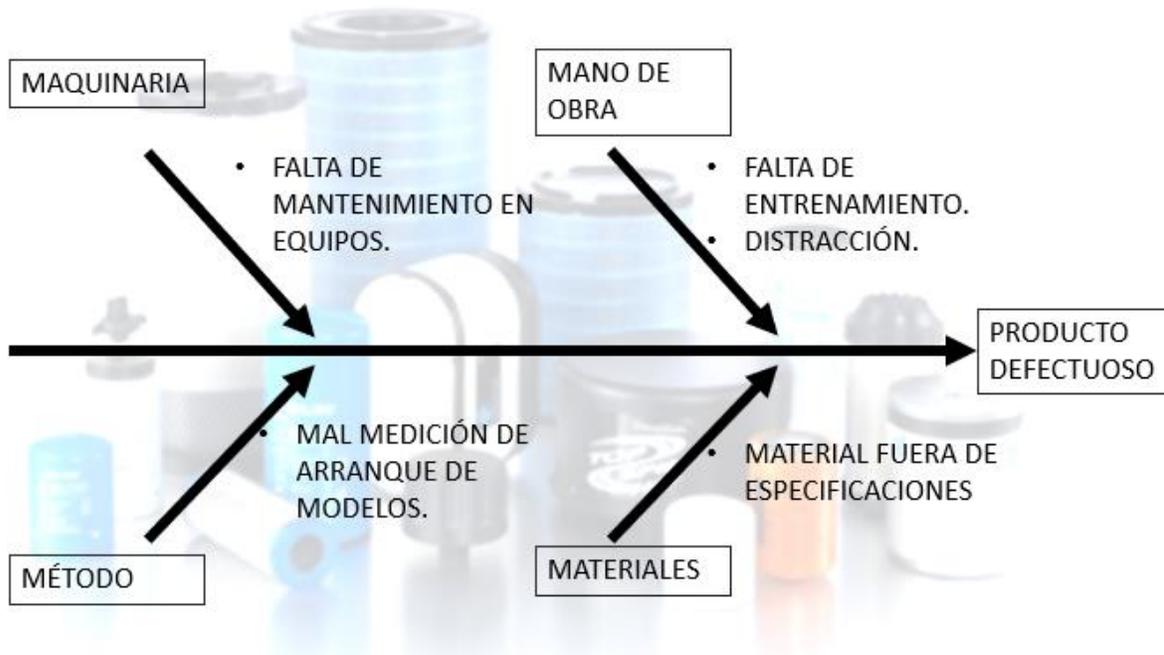


Ilustración 4.3 Diagrama de Ishikawa

Una vez identificadas las causas, se procede en tomar decisiones de retroalimentar al personal con la capacitación de procedimientos y operaciones que la empresa tiene, así como las instrucciones de capacitar todo aquel personal de nuevo ingreso. (ver ilustración 4.4)

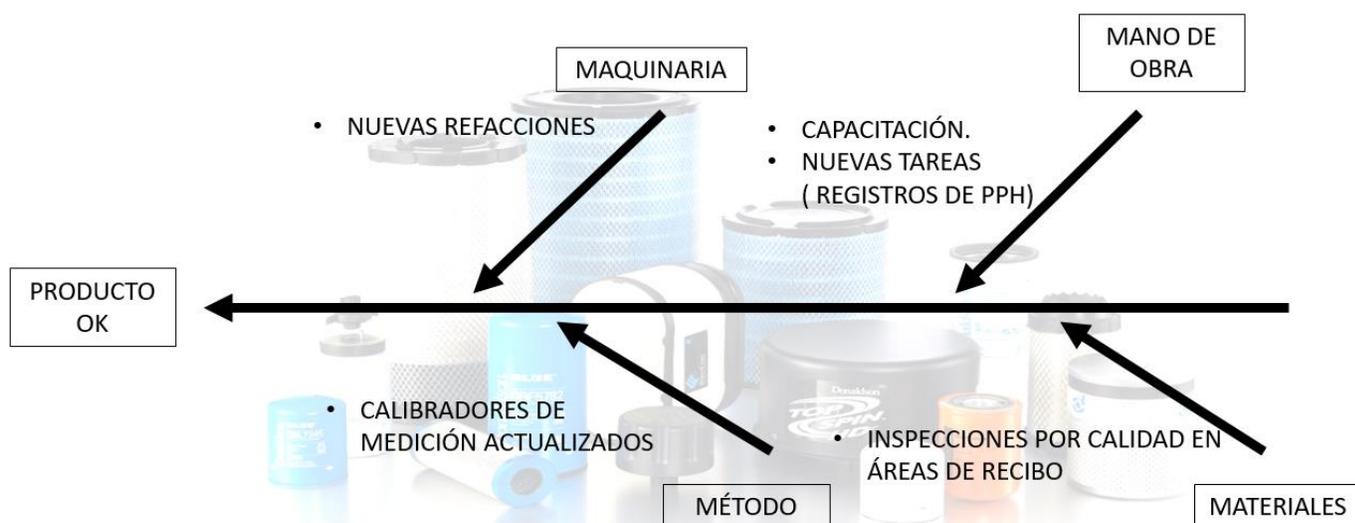


Ilustración 4.4 Diagrama Ishikawa con posibles soluciones

En la ilustración 4.4 del diagrama de Ishikawa al momento de ver analizado la información con la que se trabajó, se propuso el siguiente diagrama de Ishikawa como las posibles soluciones que se tomarían en la decisión para mejorar la productividad del área, esperando obtener la reducción del scrap a un porcentaje del 5%.

VERIFICAR

Actividad 4.3 Verificar información obtenida vs corridas futuras.

En este proceso se analizó la causa raíz bajo el diagrama de Ishikawa donde se resaltaron varios puntos a desarrollar, entre los más importantes y de mayor impacto fue buscar el refaccionamiento para los moldes del proyecto CAT después de este paso nos dimos a la tarea de separar material (desperdicio) posible a utilizar para generar nuevas piezas del material.

Sin embargo, cuando este material (desperdicio) se encuentra mezclado con químicos se procede a no ser usado, debido a que está ya muy contaminado, lo cual se lleva a colocar en contenedores especiales para este tipo de material.

Cabe señalar que al separar este material representa un 4% de un total de scrap.

ACTUAR

Actividad 4.4 Se buscará obtener presupuesto de la gerencia para refaccionar moldes y maquinaria.

Se tomó la tarea de cotizar las partes principales para el buen funcionamiento en el proceso de inyección de plástico para los moldes identificados como safety t2, t3 y t4. Se muestra la cotización a la gerencia con el objetivo de obtener presupuesto para la compra del equipo, lo cual una vez autorizado se procede por orden de la gerencia hacia el área

de finanzas y esta proceda en la adquisición de dicho equipo. En la tabla 4.4 muestran la cotización.

Item	Problema	Solucion	Parte 1	Parte 2	Parte 3	Parte 3	Total
Safety T2	Alto porcentaje de scrap	Refaccionamiento	Resistencias tipo poste marca INCOE	Cambiar tip insert en los diferentes puntos de inyección	Fabricación de insertos para refaccionamiento	Resistencia tipo tubular	
Pieza/Molde	N/A		3	4	4		
Costo/u			\$ 9,315.00	\$ 9,150.00	\$ 18,000.00	\$ 2,095.00	\$154,240.00
Safety T3	Alto porcentaje de scrap	Refaccionamiento	Resistencias tipo poste marca INCOE	Cambiar tip insert en los diferentes puntos de inyección	Fabricación de insertos para refaccionamiento	Resistencia tipo tubular	
Pieza/Molde	N/A		3	4	4		
Costo			\$ 9,315.00	\$ 9,150.00	\$ 18,000.00	\$ 2,095.00	\$154,240.00
Safety T4	Alto porcentaje de scrap	Refaccionamiento	Resistencias tipo poste marca INCOE	Cambiar tip insert en los diferentes puntos de inyección	Fabricación de insertos para refaccionamiento	Resistencia tipo tubular	
Pieza/Molde	N/A		3	4	4		
Costo			\$ 9,315.00	\$ 9,150.00	\$ 18,000.00	\$ 2,095.00	\$154,240.00
							\$462,720.00

Tabla 4.3 Tabla De Cotización

Ver Cotizaciones en anexo 3

Actividad 4.5 Medir resultados obtenidos.

Esta información se combina por los tableros de producción para detectar la información más relevante en cada corrida de número de parte para determinar las acciones concretas e inmediatas en la investigación realizada, a continuación, se muestran datos (tabla 4.4) en relación a scrap capturados por mes:

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marao	Abril	Total
Safety T2 (P631589)	668	527	565	708	453	41	37	25	31	3055
Safety T3 (P633207)	495	420	510	526	402	55	40	31	37	2516
Safety T4 (P633022)	533	791	595	517	396	37	46	43	40	2998

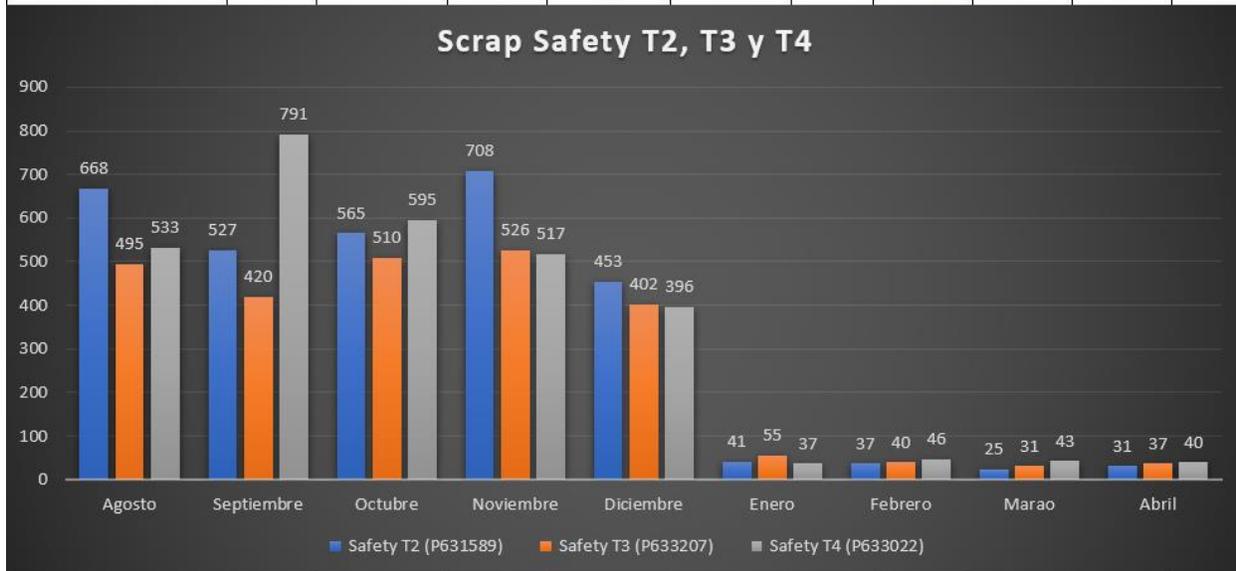


Tabla 4.4 Tabla de scrap

En el mes de septiembre tenemos el mayor margen de piezas detectadas como desperdicio del número de parte safety t4 (P633022), las cuales son segregadas para analizar e identificar el número de piezas a manejar como materia prima en operación de inyección de plásticos. También observamos que en el mes de agosto el modelo safety t2 (P631589) tiene un monto de desperdicio hasta las 668 piezas de corrida programada y en el mes de noviembre incrementa este número de parte con un total de 708 piezas defectuosas.

En los meses de enero hasta abril proyecto este número de piezas defectuosas es menor por la segregación que se implementó en cada modelo de parte para la inyectora de plástico dejando de esta manera un mínimo de piezas NG.

Actividad 4.6 Definir uso de material reciclado.

El material reciclado es utilizado en líneas de producción, ya que este material al ser vertido a los moldes diseñados para modelos de filtros de línea se tiene un componente o pieza de ensamble de este. El proceso se realiza con la entrada de material a tolva, pasando enseguida a la inyectora de plástico para darle la forma de molde requerido, si esta tiene una mala forma o incompleta se regresa a molino y de ahí se une al material para reciclaje; cuando el material es bueno solo se inspecciona que no tenga rebaba para ser empacado y entregado a área de almacén como se muestra en ilustración 4.5.

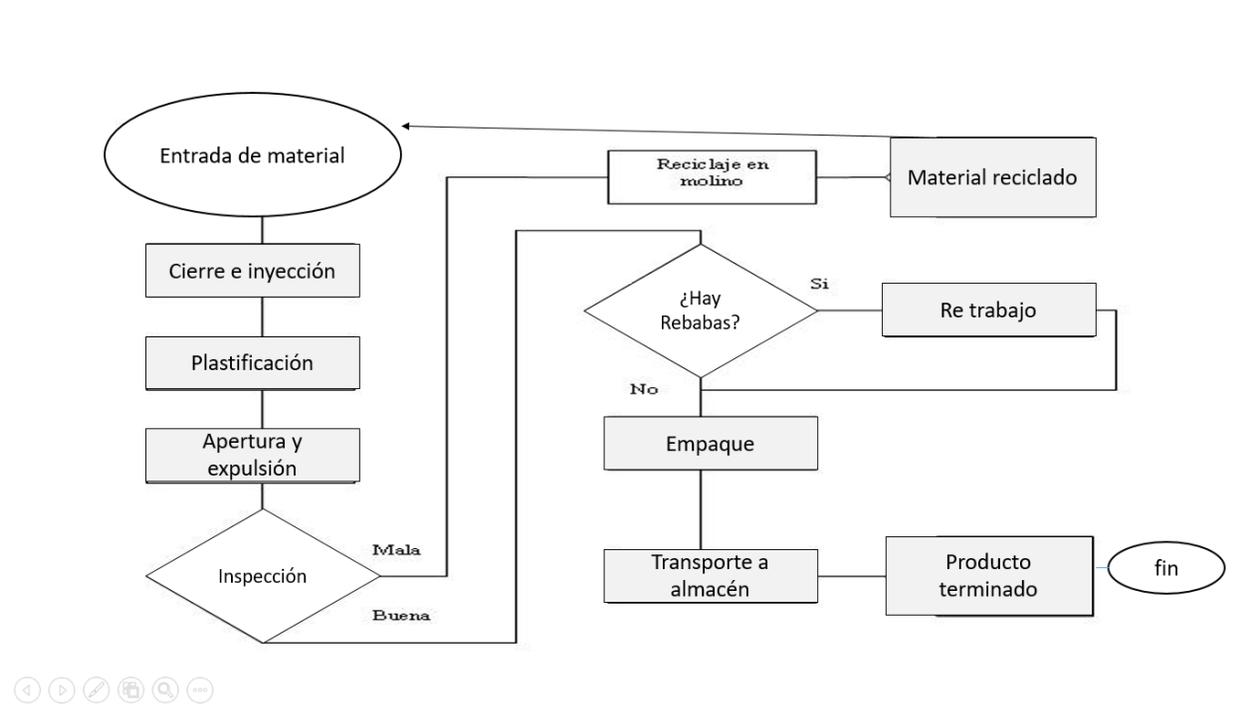


Ilustración 4.5 Diagrama De Flujo Reutilización De Pieza

Presentación de solución y objetivos del proyecto.

Se presenta el proyecto para reactivar una máquina trituradora de plástico para la recuperación de merma o piezas no conformes.

Se revisan los beneficios o ahorros que se obtendrán, al contabilizar un desperdicio 220.0 kg. En tan solo 20 días de producción. Equivalente a \$1,450 dólares en merma o piezas no conformes.

Definición de requerimientos (técnicos, materiales, económicos, humanos)

Técnicos:

Tenemos la secuencia de herramienta necesaria para la adaptación e implementación del área a disposición de maquinaria (Ilustración 4.6):

- 1) Desarmador de cruz para la colocación de guarda acrílica.
- 2) Llave perica, para la colocación de tolva y ductos de transporte del material molido.
- 3) Taladro, brocas y taquetes metálicos para concreto. En el anclaje de la máquina y ductos de transportación.
- 4) Cintas para delimitar área de maquinaria.



Ilustración 4.6 Herramienta Técnica

Materiales: Merma y producto no conforme

Económicos:

Se solicita al almacén de herramientas. Cintas para delimitar, taquetes metálicos para concreto y brocas taladro y llave perico se proporciona por el departamento de mantenimiento

Presupuesto de los productos o herramientas que se necesitan comprar.

Humanos:

Los operadores de las máquinas de inyección de plástico, ellos realizaron el trabajo de reciclaje.

- a) Moler merma y piezas no conformes
- b) Separando e identificando la materia prima Molida
- c) Mezclar el material recuperado con la nueva materia prima

I. Diseñar el plan para la recuperación de merma en inyectora de plástico.

1. Seleccionar área donde se colocará la maquinaria de recuperación de merma.
2. Anclar maquinaria
3. Conectar ductos de transportación de la materia recuperada
4. Conectar energía 120v
5. Delimitar área de trabajo
6. Identificación de material recuperado
7. Transportar material recuperado y mezclar con la materia prima, nueva
8. Hacer una liberación de calidad de las piezas producidas con materia prima recuperada, tales como dimensionales y alguna prueba destructiva.

9. Comprobar resultados de los dimensionales. Piezas originales Vs piezas con materia prima recuperada.

Descripción de proceso:

- 1) Seleccionar área donde se colocará la maquinaria

Esta área se tomó en relación con que tan beneficiosa sea la operación, principalmente a que fuera práctica y a la vez de que esté cerca de la salida de la mayor cantidad de scrap para que de esta manera nos ahorremos tiempo en acercar material para rehusó (ver ilustración 4.7):



*Ilustración **Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.** Selección De Área En Maquinaria*

- 2) Fijación de maquinaria

Se realiza una fijación de la maquinaria utilizando taladro eléctrico para evitar el desgaste por vibración o desgaste ocasionado por la maquinaria y por protocolo de seguridad en el proceso (ver ilustración 4.8).



Ilustración 4.8 Fijación De Maquinaria

- 3) Conexiones de ductos (ver ilustración 4.9). se colocan y fijan los ductos de transportación del material recuperado. La unión de la máquina del molino con los extractores o separadores del material.



Ilustración 4.9 Conexión De Ductos

- 4) Conexiones eléctricas (ilustración 4.10) se realiza paso de cableado dentro de tuberías por seguridad de operadores.



*Ilustración **Error! Use the Home tab to apply 0 to the text that you want to appear here.**4.10 Conexiones Eléctricas*

Por ultimo

- 5) Delimitar espacio de trabajo (ver ilustración 4.11)

Se identifica las partes que serán exclusivas para maquina y área específica de paso a operador.



Ilustración 4.11 maquinaria delimitada

- 6) Segregación de material no conforme (ver ilustración 4.12). Se realiza inspecciones de materia en buen estado o mal estado para separar material a retrabajar.



Ilustración 4.12 Segregación De Material

Modelo de análisis: Diagrama de Ishikawa

Para el caso de estudio se optó por la implementación de una de las 7 herramientas Básicas de la calidad: diagrama de Ishikawa (ver ilustración 4.13), donde se decide evaluar la rotura de insertos en los moldes de inyección de plástico para los productos conocidos como safety T2, T3, y T4.



Ilustración 4.13 Ishikawa rotura de insertos

Se pudieron encontrar diferentes áreas de oportunidad en las diferentes M (maquinaria, mano de obra, método), en las cuales se estará dando asistencia al ingeniero de procesos para el cierre de los diferentes hallazgos encontrados.

Entorno: durante el desarrollo se identifican a proveedores con la falla de entrega, esto provoca el largo tiempo de entrega en la fabricación de refacciones, provocando en

algunas ocasiones paros prolongados en la producción de los diferentes productos de alta demanda denominados CAT NEX GEN.

Actividades: durante el desarrollo se contactan 2 nuevos proveedores, el primero ubicado en la ciudad de Aguascalientes, conocido como Mirochi, y el segundo ubicado en Querétaro, este último experto en fabricación y reparación de moldes de inyección.

Piezas fabricadas con proveedores para contar con refaccionamiento de moldes de inyección de plástico en safety t3 (ver ilustración 4.14):



Ilustración 4.14 Resistencia

Máquina: Resistencia de varillas dañadas, para este apartado se desarrolló un nuevo proveedor con amplia experiencia en diseño y fabricación de resistencias, “Soluciones Electrotérmicas” donde las principales ventajas son que se encuentran ubicados en Aguascalientes, ya que la arquitectura de los moldes utilizados en Donaldson son de arquitectura y proveedores chinos los cuales provocan un alto costo y largos tiempos de entrega para el abastecimiento de refacciones (ver ilustración 4.14).



Ilustración 4.15 Pieza Incoe

En la ilustración 4.15 se muestra la compra de algunos materiales originales (Pincer) de la marca INCOE

Herramienta: No se cuenta con herramienta especializada para la reparación de moldes, para este apartado se dedicarán esfuerzos en la compra de herramientas para la reparación de moldes. Ver ilustración 4.16



Ilustración 4.16 Moldes



12. Resultados

1. Observación



Ilustración 5.1 Filtro

En la construcción de filtro CAT NEXT GEN (ver ilustración 5.1) para maquinaria pesada del cliente CATERPILLAR donde el proceso de este es de mayor constancia obteniendo gran porcentaje de desperdicio (ver ilustración 5.2) el cual nos indicaba una buena solución a utilizar este material de scrap, para el cual se realiza proceso de reciclado.



Ilustración 5.2 Residuo desperdicio

Como parte de resultado el desperdicio es un tipo de poliamida o nylon. Este y el nylon 6 son los dos más comunes para las industrias textil y plástica. El nylon 66 está hecho de dos monómeros, cada uno de los cuales contiene 6 átomos de carbono, hexametildiamina y ácido adípico, que le dan su nombre al nylon 66.

En el proceso de molido obtuvimos desperdicio de los moldes en definición utilizada con material virgen en un porcentaje del 15% como máximo para evitar perder propiedades físicas y mecánicas en los productos inyectados por la compañía.

En la investigación obtenida sobre el PA66 (nylon) (ver ilustración 5.2) tenemos su fórmula química (ver ilustración 5.3):



Ilustración 5.3 PA66 fórmula

Los ciclos de moldeo son cortos y a través de la copolimerización, y la carga de fibras, caucho o minerales, se pueden obtener por grados con una amplia distribución de las propiedades físico-mecánicas y térmicas.

Sus propiedades son:

- Buena resistencia mecánica
- Alta resistencia al impacto
- Buenas características de amortiguación
- Buenas propiedades deslizantes
- Menos corroe el metal de los tornillos o inserciones
- Buena resistencia química
- Color con el pigmento o mezcla madre
- Inherentemente V2 UL94
- Densidad estándar PA66: 1,14 g/cm³ (ISO 1183)
- PA66 Punto de fusión: 260-290°C
- Temperatura de transición vítrea PA66 Tg : 78°C

Después de analizar el tipo de desperdicio se procede llevarlo a la máquina que se utilizó para elaboración de los nuevos productos. A continuación, se muestra el modelo de la maquina donde se desarrolló los nuevos productos (ver ilustración 5.4).



victory

la máquina de procesamiento de plásticos sin columnas universal para la producción flexible, eficiente y confiable de piezas de tecnología

Ilustración 5.4 Maquinaria Inyección de Plástico

Una vez recolectados los datos como resultado para la documentación que se implementó en la realización de producto donde la base es una secuencia simple:

- Cierre del molde al vacío.
- Inyección del material, forzando a que pase desde la boquilla hasta el molde.
- Solidificación del material.
- Plastificación del material.
- Enfriamiento del material dentro del molde.
- Extracción de la pieza y reinicio del ciclo.

El proceso de obtención de una pieza de plástico por inyección sigue un orden de operaciones que se repite para cada una de las piezas. Este orden, conocido como ciclo de inyección, (ver Ilustración 5.5):

- a) Cierre del molde.
- b) Inyección: 1) Fase de llenado y 2) Fase de mantenimiento.
- c) Plastificación o dosificación y enfriamiento
- d) Apertura del molde y expulsión de la pieza

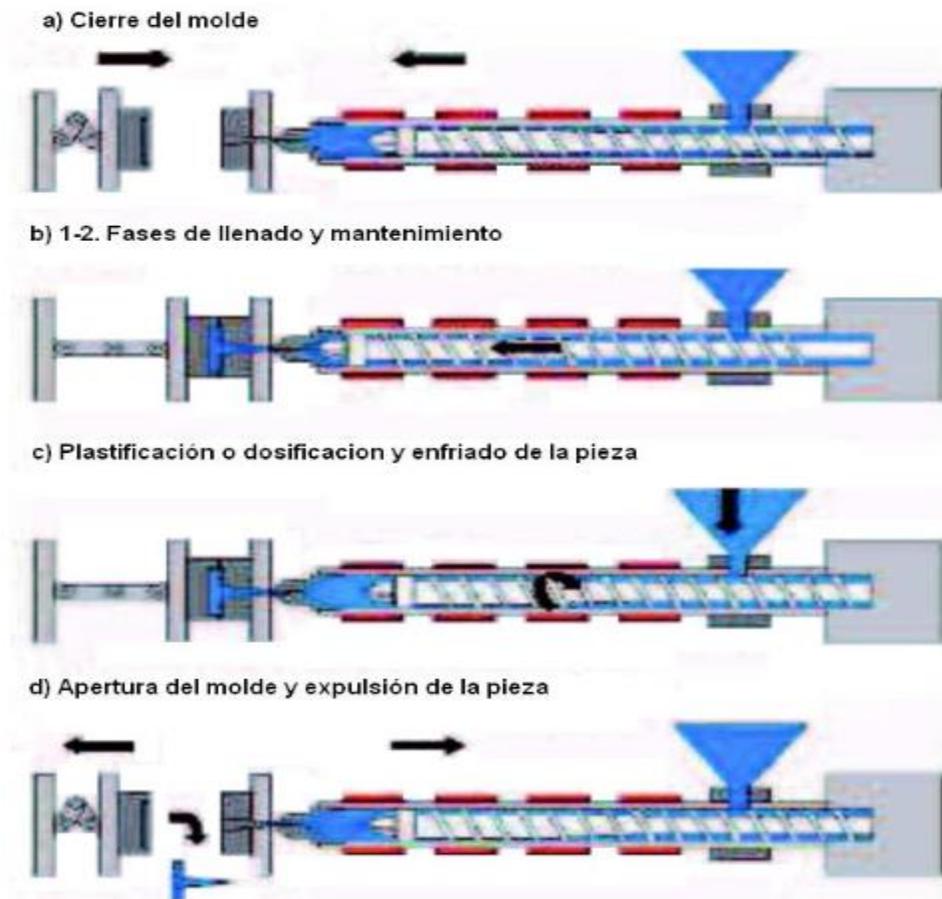


Ilustración 5.5 Proceso inyección plástico

El resultado fue la transformación del desperdicio hasta generar la materia clasificada como de reusó, el cual solo un 15% podrá mezclarse con la materia prima (virgen) con la función que antes mencionamos en donde no se pueda perder sus propiedades.

Este material recordemos que fue generado como de recuperación de material por piezas defectuosas generadas dentro del proceso de inyección la cual se reutilizo para la inyección de carcazas en piezas destinadas a otras líneas de la compañía representando cerca de un ahorro de 1300 USD al bimestre.

En base a la información obtenida con resultado y con relación al scrap tenemos que la disminución de este ha sido notoria de hasta un 7.06% en el primer mes a lo cual se muestra en la tabla 5.1, las cantidades son el número de piezas defectuosas.

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marao	Abril	Total
Safety T2 (P631589)	668	527	565	708	453	41	37	25	31	3055
Safety T3 (P633207)	495	420	510	526	402	55	40	31	37	2516
Safety T4 (P633022)	533	791	595	517	396	37	46	43	40	2998

Tabla 5.1 Scrap Mensual

En lo general los resultados dieron beneficios al medio ambiente por las piezas que no son tiradas directamente a la naturaleza de acuerdo con la política ambiental de la compañía.

Se obtiene un equivalente al 90% de reducción de scrap para filtros de seguridad en el proyecto CAT Next Gen, lo cual inicio de la investigación representaba un promedio de 500 piezas mensuales y con el refacciona miento realizado a los moldes de inyección se logró reducir a 50 piezas tiradas por mes en su mayoría por ajustes al proceso para el arranque de línea. (Ver ilustración 5.6)

	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marao	Abril	Total
Safety T2 (P631589)	668	527	565	708	453	41	37	25	31	3055
Safety T3 (P633207)	495	420	510	526	402	55	40	31	37	2516
Safety T4 (P633022)	533	791	595	517	396	37	46	43	40	2998

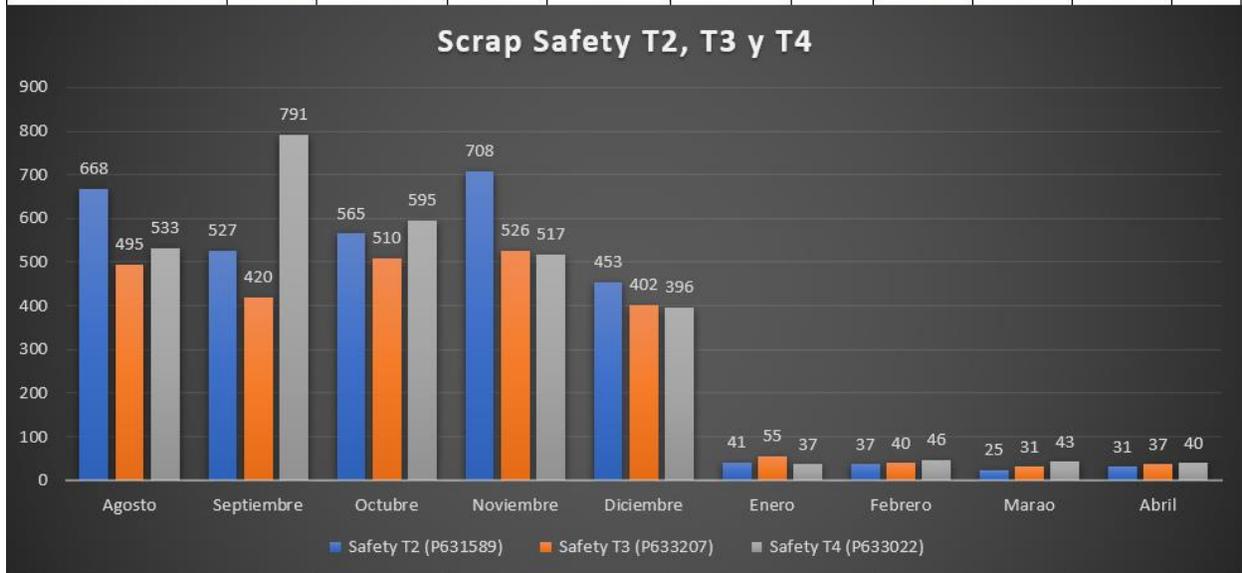
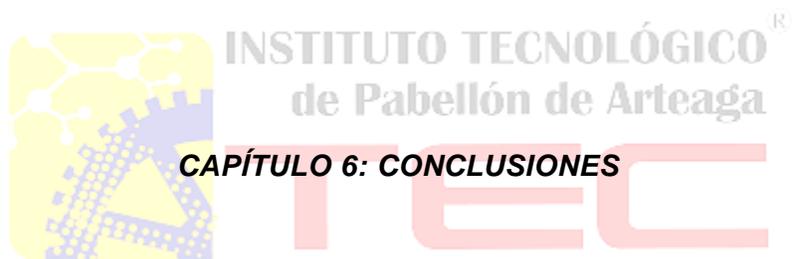


Ilustración 5.6 Grafica De Scrap



13. Conclusiones del Proyecto

En las diferentes organizaciones o empresas la materia prima representa elevados costos de inversión, los cuales pueden llegar a marcar un factor de riesgo a la compañía por casos como la extinción de un producto en específico o bien por no tener el control de uso de materiales. Nuestro compromiso es mejorar las condiciones y obtener mejores resultados, marcando el equilibrio eficiente en los procesos productivos de la organización.

He observado cuál importante es el recolectar datos de cada pieza o componente del material fabricado, ya que basándonos en estos registros es más fácil llegar a un proceso de mejora o bien sugerencia de creación de nuevas piezas, como lo es en este caso. También he observado que el sistema que manejan dentro de normas y procesos de calidad (llenado de hojas puesta a punto (indica arranque de orden con medidas realizadas), llenados de formatos scrap y hora por hora.) las cuales se mantiene en lugares visibles, nos ayudan a implementar nuestra investigación.

El apoyar a este proceso me deja como experiencia conocer sus diferentes ramas para mantener la satisfacción de clientes, el compromiso y actitud que cada empleado demuestra en la creación de los productos, también me deja una inquietud para aprender nuevas estrategias de mejoras productivas en las cuales me gustaría seguir participando.

Eh observado que la investigación o cada secuencia de proceso de mejora aun terminada debe darse una secuencia para que sea suficientemente posible en los distintos departamentos que serán aprobados por la alta dirección para un éxito seguro.



14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Apliqué habilidades directivas como el delegar responsabilidades para la obtención de información.
2. Se diseñaron procesos, con base en las necesidades de la investigación para mantener el rendimiento de la producción.
3. Se gestiono recurso de la organización con visión compartida, con el fin de suministrar bienes de la organización.
4. Se organizo la interpretación de base de datos, para la mejora continúa atendiendo estándares de calidad.
5. Se apoyo en la creación de hoja de instrucción para proceso de inyección de plástico.
6. Se diseño estrategias para la mejora de proceso en información recopilada.
7. Implemente planes de seguridad e higiene para el fortalecer el entorno laboral.
8. Guie a equipo de trabajo para la mejora continua dentro del proceso de elaboración de materia prima.
9. Se aplico investigación para desarrollar modelos, sistemas, procesos y productos en líneas productivas.
10. Se analizo las variables económicas para facilitar la toma de decisiones en equipo de trabajo.
11. Actúe como agente de cambio para facilitar la mejora continua y el desempeño de las líneas productivas.
12. Se aplico herramientas para la solución de problemas en la gestión empresarial con una visión estratégica.



15. Fuentes de información

- Asaclean Purging Compound . (2022). *Compuestos de purga para moldeo por inyección*.
Obtenido de COMPUESTO PARA PURGAR:
https://www.asaclean.com/es/proceso/inyeccion-moldeo?hsLang=es&utm_medium=ppc&utm_term=moldeo%20inyeccion&utm_campaign=Spanish+Campaign+-+FOR+REVIEW&utm_source=adwords&hsa_src=g&hsa_kw=moldeo%20inyeccion&hsa_ad=405394278431&hsa_ver=3&hsa_grp=90181614207&h
- BUSINESS. (13 de 08 de 2019). *Ciclo PDCA*. Obtenido de IMPORTANCIA PDCA:
<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/ciclo-pdca-conoce-de-que-trata-y-porque-es-importante-para-las-empresas#:~:text=El%20ciclo%20PDCA%20permite%20a,cada%20una%20de%20las%20%C3%A1reas.&text=La%20planificaci%C3%B3n%20estrat%C3%A9gica%20es%20de,las%20comp>
- CHEMICALS & POLLUTION ACTION. (23 de 11 de 2021). *REDUCCION DE IMPACTO DE PLASTICOS*. Obtenido de <https://www.unep.org/es/noticias-y-reportajes/reportajes/como-reducir-el-impacto-de-los-plasticos-de-un-solo-uso>
- DELGADO, O. M. (2 de 04 de 2022). *LOS 7 DESPERDICIOS DE LEAN MANUFACTURING*. Obtenido de CONSULTORES AMERICA :
<https://consultoresamerica.com/7-desperdicios-lean/>
- Donaldson Company, I. (2022). *DONALDSON SOLUCIONES DE FILTRACION*. Obtenido de FILTRACION AVANZADA PARA UN MUNDO MAS LIMPIO:
<https://www.donaldson.com/es-mx/>
- Eduardo Baño Martí,. (24 de 02 de 2021). *Termoplásticos, Gester*. Obtenido de Proceso de inyección en el plástico:
<https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/326284-Proceso-de-inyeccion-en-el-plastico.html>
- ERICK ESCUDERO. (27 de 04 de 2021). *EL NYLON ES RECICLABLE: UBE*. Obtenido de AMBIENTE PLASTICO: <https://www.ambienteplastico.com/estudios-confirman-que-el-nylon-es-reciclable-ube/>

ESCUELA EUROPEA. (28 de 07 de 2020). *En que consiste el ciclo PDCA para la mejora continua*. Obtenido de Ciclo PDCA para la mejora continua: [https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/07/en-que-consiste-el-ciclo-pdca-para-la-mejora-continua/#:~:text=El%20ciclo%20PDCA%20es%20un,y%20Actuar%20\(Ciclo%20PHVA\).](https://www.escuelaeuropeaexcelencia.com/2020/07/en-que-consiste-el-ciclo-pdca-para-la-mejora-continua/#:~:text=El%20ciclo%20PDCA%20es%20un,y%20Actuar%20(Ciclo%20PHVA).)

HERRAMENTAL. (06 de 2022). *¿Cómo reparar un molde de inyección?* Obtenido de *¿Cuáles son los beneficios de preservar los moldes?:* <https://blog.herramental.com.mx/reduce-tiempos-muertos-y-gastos-de-operacion-aumentando-la-vida-util-de-tus-moldes-y-troqueles>

Husky. (15 de 04 de 2003). *Mantenimiento de moldes* . Obtenido de CANALES SECTORIALES : <https://www.interempresas.net/Plastico/Articulos/2853-Mantenimiento-de-moldes-en-diez-pasos.html>

Industrias Lesil . (2019). *Cómo se hace un molde para fabricar envases de plástico*. Obtenido de Inyección de piezas: <https://industriaslesil.com/servicios/>

Jorge Jurado Páramo, J. F. (11 de 09 de 2020). *SCIELO*. Obtenido de Análisis de un proceso de inyección de plástico por interacción fluido estructural y cambio de estado: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662019000100193

López, B. S. (09 de 06 de 2022). *Estándares Satra Ciatec Astm*. Obtenido de Los siete desperdicios: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/gestion-y-control-de-calidad/los-siete-desperdicios/>

LUIS. (09 de 01 de 2017). *Qué Es El Moldeo Por Inyección De Plástico*. Obtenido de El Principio De Moldeo: <https://www.privarsa.com.mx/moldeo-por-inyeccion-de-plastico/>

MARIANO. (22 de 05 de 2022). *TECNOLOGIAS DE LOS PLASTICOS*. Obtenido de INYECCION DE MATERIALES PLASTICOS.

Marteles, A. (2022). *SEGUAS*. Obtenido de Refrigeración en el proceso de inyección de plástico: <https://www.seguas.com/refrigeracion-proceso-inyeccion-plastico/>

MENDEZ, A. (2022). *ENGEL*. Obtenido de MAQUINAS DE MOLDEO POR INYECCION: <https://www.engelglobal.com/es/mx/productos/maquinas-de-moldeo-por->

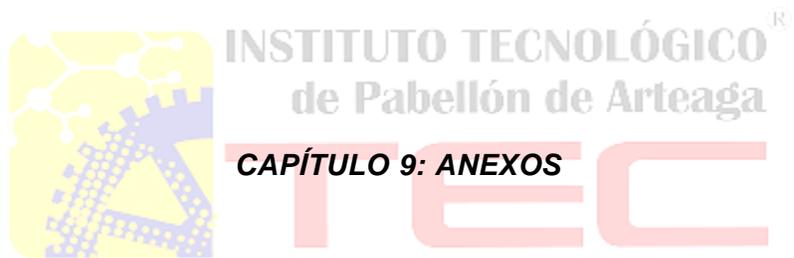
inyeccion.html?gclid=CjwKCAjws8yUBhA1EiwAi_tpESpaF9UI_TVgKujdlf33Ec6jl
C0tzvh8EmqHuDCDNWD5fAWtXEwDuxoCxecQAvD_BwE

MEXPOLIMEROS. (2022). *Termoplásticos, Poliamidas Y Poliamidas alifáticas*. Obtenido de TERMOPLASTICOS: <https://www.mexpolimeros.com/etp/pa66.html>

nano plas. (06 de 2022). *5 Ventajas principales de usar moldeo por inyección de plástico*. Obtenido de Moldeo por inyección de plástico: <https://nanomoldcoating.com/es/5-major-advantages-to-using-plastic-injection-molding-for-the-manufacturing-of-parts/>

SAN MENTAL. (2022). *TERMOPLASTICOS*. Obtenido de POLIAMIDA 6.6 - PA 66: <https://www.sanmetal.es/productos/termoplasticos/poliamida-66-pa-66/8>

SL, P. (26 de 04 de 2019). *LA INYECCION DE PLASTICOS* . Obtenido de QUE ES Y PARA QUE SIRVE : <https://plasticalsl.com/inyeccion-plastico-que-es-para-que-sirve/#:~:text=La%20inyecci%C3%B3n%20de%20pl%C3%A1stico%20es,que%20se%20suministra%20en%20gr%C3%A1nulos.>



16. Anexos

Anexo 1: Carta de aceptación de empresa



Enero del 2022

DR. José Ernesto Olvera González.
Director Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga

Dra. Julissa Elayne Cosme Castorena
Jefa Del Departamento De Gestión, Tecnológica Y Vinculación

Por este conducto hago constar que la **C. Beatriz Rodriguez Hernandez** de la carrera de **Ingeniería de Gestión Empresarial** con número de control **A181050409** ha sido aceptada para realizar sus residencias profesionales en nuestra empresa **Donaldson S.A. de C.V.** durante el periodo **Enero – junio 2022**, debiendo cubrir un total de 500 horas en un periodo de 4 a 6 meses.

Desarrollara su prestación en el área de **Ingeniería de Procesos**, realizando el proyecto **“Reducción de scrap y aprovechamiento de materiales reciclados”** con el objetivo de mitigar la salida de piezas defectuosas, así como el reciclado del material que estas generan.

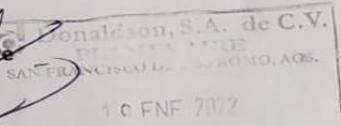
Agradeciendo de antemano su atención, me despido quedando a sus ordenes para cualquier información adicional.



Atentamente



Esteban Rolando Zamarripa Castillo
Ing. de Procesos



Donaldson, S.A. de C.V.
SAN FRANCISCO DE LOS ROMO, AGS.
10 ENF 2022

JAPON 303, PARQUE INDUSTRIAL SAN FRANCISCO, 20304 San Francisco de los Romo, Aguascalientes

Anexo 2: Formato Solicitud De Residencias Profesionales

	Formato para Solicitud de Residencias Profesionales por competencias.	Código: TecNM-AC-PO-004-01
	Referencia a la Norma ISO 9001:2015 7.5.1	Revisión: 0
		Página: 1 de 2

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES
RESIDENCIAS PROFESIONALES
SOLICITUD DE RESIDENCIAS PROFESIONALES

Lugar Pabellón De Arteaga, Aguascalientes Fecha: 05 DE ENERO DE 2022

C. Dora Maria Guevara Alvarado AT'N: C. Ma. Magdalena Cuevas Martinez.
 Jefe (a) de la Div. de Estudios Profesionales Coord. de la Carrera de gestión empresarial.

NOMBRE DEL PROYECTO:	"REDUCCIÓN DE SCRAP Y APROVECHAMIENTO DE MATERIALES RECICLADOS"
-----------------------------	---

OPCION ELEGIDA:	Banco de Proyectos <input type="checkbox"/>	Propuesta propia <input type="checkbox"/>	Trabajador <input checked="" type="checkbox"/>
------------------------	---	---	--

PERIODO PROYECTADO:	Enero – Junio 2022	Número de Residentes	1
----------------------------	--------------------	----------------------	---

Datos de la empresa:

Nombre:	Donaldson s.a. de c.v.				
Giro, Ramo: o Sector:	Industrial (<input checked="" type="checkbox"/>)	Servicios (<input type="checkbox"/>)	Otro (<input type="checkbox"/>)	R.F.C.	DON-791108-1N4
Domicilio:	Avenida Japón 303				
Colonia:	Parque Industrial, San Francisco de los Romo	C. P	20304	Fax	
Ciudad:	AGUASCALIENTES ,AGUASCALIENTES	Teléfono (no celular)	3002400		
Misión de la Empresa:	Donaldson es líder mundial en la provisión de soluciones de filtración para motores, aire industrial, aceites y líquidos dedicado a resolver algunos de los desafíos más complejos del mundo en materia de filtración.				
Nombre del Titular de la empresa:	David Casillas	Puesto:	Superintendente		
Nombre del (la) Asesor (a) Externo (a):	Rolando Zamarripa	Puesto:	Ing de procesos		
Nombre de la persona que firmará el acuerdo de trabajo. Estudiante- Escuela-Empresa	Francisco Luévano	Puesto:	Ingeniero de procesos		

Anexo 3: cotizaciones



PROVEEDORA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL
DEL GOLFO S.A. DE C.V.
BLVD. ADOLFO LOPEZ MATEOS 4000
89336 TAMPICO-COL UNIVERSIDAD PONIENTE
MÉXICO

Oferta 21073231
Fecha 2021-12-07
Válida hasta 2022-02-07
No Cliente 1053915
Su pedido Marcelo Wahn
Fecha 2021-12-07
Nuestra referencia EMX/CSD/CMM

Oferta 21073231
Fecha 2021-12-07

Service-Ticket: 204095451

Pos.	Art. No Descripción	Cantidad	Ud.	Precio MXN	Precio total MXN
<p>Portal del cliente e-connect Gratis e independiente del lugar Estado actual & compartir información con ENGEL Todos sus equipos, todos sus servicios en línea en un vistazo Usted se puede registrar en http://reg-portal.engelglobal.com</p>					
10	02041-1169 FILTER ELEMENT HC35 SMX10 764.384.4	2.00	UD	4,826.25	9,652.50
Sub total					9,652.50
IVA 16.000 %					1,544.40
Precio total					11,196.90

Material sujeto a disponibilidad.

Para cualquier requerimiento al departamento de refacciones, favor de hacerlo llegar a
Spareparts.MX@engelglobal.com.

Al momento de enviar su orden de compra, deberán recibir una confirmación de pedido en un lapso no mayor a 24hrs. de lo contrario rogamos contactar a la persona responsable de dicha cotización ya que Engel tomará el tiempo de entrega a partir de dicha confirmación.

Cond. Suministro: DDP TAMPICO

Fecha de entrega: En stock

Condiciones pago: en el plazo de 45 días

En caso de cursar el pedido rogamos indiquen nuestro número de oferta.

CONFORMIDAD / CLAUSULA DE EXCLUSION

Pos.	Art. No Descripción	Cantidad	Ud.	Precio MXN	Precio total MXN
------	------------------------	----------	-----	---------------	---------------------

El cliente es advertido de que no sólo la adaptación, sino también la sustitución de piezas, puede requerir la revalorización de la seguridad y/o recertificación de maquinaria bajo la respectiva jurisdicción aplicable en el sitio. A menos que el Cliente indique lo contrario y expresamente por escrito, no comprobaremos el estado de la seguridad de las máquinas ni realizaremos ninguna recertificación como se requiera de acuerdo con las leyes aplicables.

CÓDIGO DE CUMPLIMIENTO

Preste atención al Código de cumplimiento del Grupo ENGEL, al que puede acceder en cualquier momento en www.engelglobal.com/CoC.

CONSENTIMIENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS

a. Las partes consienten expresamente el procesamiento de datos, en particular nombre, dirección, contacto y datos profesionales, de las personas que actúan en su nombre y frente a personas que intervienen de la empresa de la otra parte para el cumplimiento del contrato, del proceso del pedido y el cumplimiento de requerimientos legales relevantes y obligaciones financieras.

b. Además las partes consienten la transferencia de estos datos personales a empresas afiliadas de la otra parte a países fuera de la Comunidad Europea para el proceso del pedido y el propósito de dar cumplimiento al contrato, siempre teniendo en cuenta los riesgos potenciales relacionados.

c. Con este consentimiento, las partes se aseguran obtener las correspondientes declaraciones de consentimiento de los respectivos sujetos de datos y defenderse al primer requerimiento mutuamente de todas las desventajas relacionadas con el incumplimiento de la garantía anterior.

d. El consentimiento según lit. a. y lit. b puede revocarse en cualquier momento sin indicación del motivo por ambas partes o por las personas afectadas, sin perjuicio, no obstante, de los datos procesados hasta el momento de la revocación.

e. Se puede encontrar un listado de todas las empresas afiliadas de ENGEL en

<https://www.engelglobal.com/dataprotection> Posibilidades de revocación e información al respecto en www.engelglobal.com/dataprotection.

Ampliando datos importantes tenemos:

Service-Ticket: 204095451

Pos.	Art. No Descripción	Cantidad	Ud.	Precio MXN	Precio total MXN
Portal del cliente e-connect Gratis e independiente del lugar Estado actual & compartir información con ENGEL Todos sus equipos, todos sus servicios en línea en un vistazo Usted se puede registrar en http://reg-portal.engelglobal.com					
10	02041-1169 FILTER ELEMENT HC35 SMX10 764.384.4	2.00	UD	4,826.25	9,652.50
	Sub total				9,652.50
	IVA	16.000	%		1,544.40
	Precio total				11,196.90

Portal del cliente e-connect Gratis e independiente del lugar Estado actual & compartir información con ENGEL Todos sus equipos, todos sus servicios en línea en un vistazo Usted se puede registrar en http://reg-portal.engelglobal.com					
10	02041-1169 FILTER ELEMENT HC35 SMX10 764.384.4	2.00	UD	4,826.25	9,652.50
	Sub total				9,652.50
	IVA	16.000	%		1,544.40
	Precio total				11,196.90

Material suieto a disponibilidad.



PROLONGACIÓN LIBERTAD No. 2304-B SAN JOSÉ DEL ARENAL 20130, AGUASCALIENTES, AGS. MÉXICO
TEL: (449) 912 2406 / 8
www.viltec.com.mx

COTIZACION

NUMERO VAL2117 FECHA 04-03-22

CLIENTE:
PROVEEDORA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL GOLFO, SA DE CV
BLVD. ADPLFO LOPEZ MATEOS S/N-4000
COLONIA UNIVERSIDAD PONIENTE
C. P. 89336, TAMPICO, TAM.

ATENCION:
BRUNO WAHN VALDES
ROLANDO ZAMARRIPA
Email: bruno.wahn@valleproveedora.com.mx
Tels: 449 1966421
Otro:
Solicitud de Presupuesto:

PRODUCTOS O PARTES SOLICITADO POR USTEDES, QUE A CONTINUACION SE DESCRIBEN:

FOLIO	CANT	UNID	DESCRIPCION	UNITARIO	IMPORTE
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 2-ALTO DERECHO		\$18,000.00	\$36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 2-ALTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 2-CORTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 2-CORTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 3-ALTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 3-ALTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 3-CORTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 3-CORTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 4-ALTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 4-ALTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 4-CORTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 4-CORTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00

SUMA:
I. V. A.

TOTAL:
\$

CON LETRA: \$ MONEDA NACIONAL

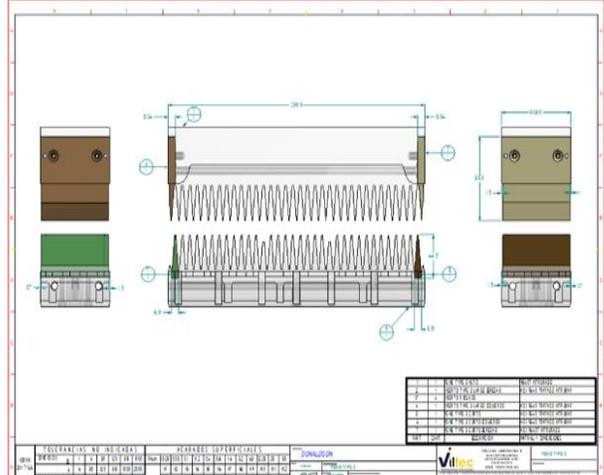
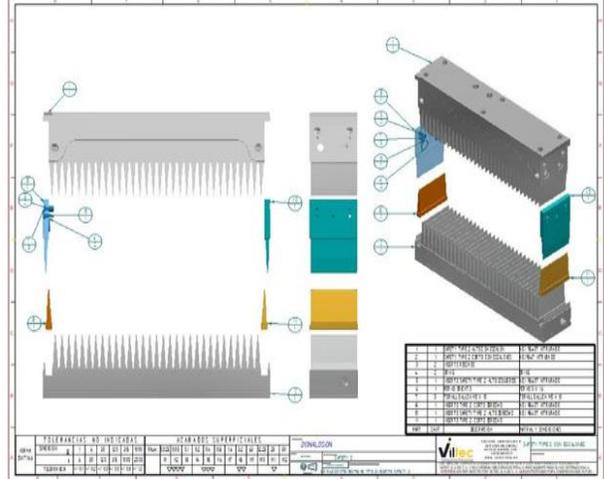
COTIZACION VALIDA POR 30 DIAS DESPUES DE LA FECHA DE EMISION

TIEMPO DE ENTREGA	CONDICIONES DE PAGO	OBSERVACIONES
TRES SEMANAS A PARTIR DE LA ENTREGA DEL MOLDE	CONTADO A 15 DIAS	

AGRADECEMOS SUS FINAS ATENCIONES Y NOS REITERAMOS A SUS ORDENES PARA ACLARA CUALQUIER DUDA AL RESPETO.

Viltec
ANTONIO VILLALOBOS MARQUEZ

Presupuesto Revisión: A Tiempo de Retención: 1 año Lugar de Retención: Dirección General



Datos importantes:

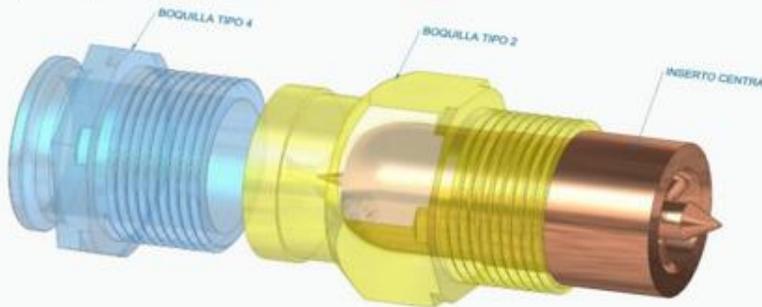
PRODUCTOS O PARTES SOLICITADO POR USTEDES, QUE A CONTINUACION SE DESCRIBEN:					
FOLIO	CANT	UNID	DESCRIPCION	UNITARIO	IMPORTE
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 2-ALTO DERECHO		\$18,000.00	\$36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 2-ALTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 2-CORTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 2-CORTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 3-ALTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 3-ALTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 3-CORTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 3-CORTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 4-ALTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 4-ALTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 4-CORTO DERECHO		\$18,000.00	36,000.00
2	PZA	INSERTO SAFETY TYPE 4-CORTO IZQUIERDO		\$18,000.00	36,000.00

COTIZACION	
NUMERO	FECHA
VAL2116	04-03-22

CLIENTE: PROVEEDORA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL DEL GOLFO, SA DE CV BLVD. ADPLFO LOPEZ MATEOS S/N-4000 COLONIA UNIVERSIDAD PONIENTE C. P. 89336, TAMPICO, TAM.	ATENCION: BRUNO WAHN VALDES ROLANDO ZAMARRIPA
	Email: bruno.wahn@valleproveedora.com.mx
	Tels. 449 1966421
	Otro:
	Solicitud de Presupuesto:

PRODUCTOS O PARTES SOLICITADO POR USTEDES, QUE A CONTINUACION SE DESCRIBEN:

FOLIO	CANT	UNID	DESCRIPCION	UNITARIO	IMPORTE
	12	PZA	INSERTO CENTRAL DE BOQUILLA DE INYECCION TIPO 2-4 CONSTRUIDO EN COBRE BERILIO TEMPLADO	\$9,600.00	\$115,200.00
	4	PZA	BOQUILLA TIPO 2	8,600.00	\$34,400.00
	4	PZA	BOQUILLA TIPO 4 CONSTRUIDAS EN AISI 9840 TEMPLADO	6,800.00	\$27,200.00



SUMA:	
I. V. A.	
TOTAL:	
\$	

CON LETRA:	\$ MONEDA NACIONAL
------------	---------------------------

COTIZACION VALIDA POR 30 DIAS DESPUES DE LA FECHA DE EMISION

TIEMPO DE ENTREGA	CONDICIONES DE PAGO	OBSERVACIONES
DOS SEMANAS A PARTIR DE LA ENTREGA DEL MOLDE	CONTADO A 15 DIAS	

AGRADECEMOS SUS FINAS ATENCIONES Y NOS REEITERAMOS A SUS ORDENES PARA ACLARA CUALQUIER DUDA AL RESPECTO.	 ANTONIO VILLALOBOS MARQUEZ
Presupuesto	Revisión: A
Tiempo de Retención: 1 año	Lugar de Retención: Dirección General