



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO®

TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO

PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL.

NOMBRE DEL PROYECTO DE RESIDENCIA PROFESIONAL:
CONTROL DE LA PRODUCCION.

EMPRESA: INDUSTRIAS BM DE MÉXICO S.A DE C.V.

NOMBRE DEL RESIDENTE: PORFIRIO VELAZQUEZ TELOXA.

NÚMERO DE CONTROL: 19370699.

ESPECIALIDAD: INGENIERÍA INDUSTRIAL.

ASESOR EXTERNO: ANA CRISTINA FERNÁNDEZ MUÑOZ.

MIGUEL ANGEL GARCÍA NOYOLA.

ASESOR INTERNO: MARIA ELENA CARMONA BONILLA.



APIZACO, TLAXCALA 2024.

Apizaco, Tlax. 05/diciembre/2024

Asunto: Liberación de Proyecto para Titulación

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISION DE ESTUDIOS PROFESIONALES
PRESENTE

Por este medio le informo que ha sido liberado el siguiente proyecto para la Titulación integral:

Nombre del Egresado:	PORFIRIO VELAZQUEZ TELOXA
Carrera:	INGENIERÍA INDUSTRIAL
No. De control:	19370699
Nombre del proyecto:	"CONTROL DE LA PRODUCCIÓN"
Producto:	TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL

Agradezco de antemano su valioso apoyo en esta importante actividad para la formación profesional de nuestros egresados.

ATENTAMENTE

EXCELENCIA EN EDUCACION TECNOLÓGICA. ®
Pensar para Servir, Servir para Triunfar®



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
**DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**



ARMANDO BARRAZA HINIESTA
JEFE DEL DEPTO. INGENIERÍA INDUSTRIAL



MARÍA ELENA CARMONA BONILLA
ASESOR INTERNO

c.c.p._ Div. Est. Prof. (interesado)
c.c.p._ Archivo



Educación
Secretaría de Educación Pública



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO



Instituto Tecnológico de Apizaco
División de Estudios Profesionales

Tzompantepec, Tlaxcala, 15/marzo/2025

PORFIRIO VELAZQUEZ TELOXA.
EGRESADO DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL
CON NÚMERO DE CONTROL 19370699.
PRESENTE.

Por este medio, me permito informar a usted que por aprobación de la comisión revisora asignada para valorar el trabajo que mediante la opción **TITULACIÓN INTEGRAL INFORME DE RESIDENCIA PROFESIONAL** y cuyo tema es: **"CONTROL DE LA PRODUCCIÓN"** conforme a lo establecido en el procedimiento para la obtención del Título Profesional en el Instituto Tecnológico, la División de Estudios Profesionales a mi cargo le otorga la:

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Debiendo entregar **2 USB** del mismo, apropiadamente empastados, a la brevedad, para presentar su Acto de Recepción Profesional.

Sin otro particular por el momento me despido.

ATENTAMENTE

Excelencia en Educación Tecnológica
Pensar para Servir, Servir para Triunfar



SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA
TECNOLÓGICO NACIONAL
DE MÉXICO
INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO
DIVISIÓN DE
ESTUDIOS PROFESIONALES

ISRAEL JORGE SÁNCHEZ SÁNCHEZ
JEFE DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS PROFESIONALES

ccp. Archivo
ijss/aehs -



2025
Año de
La Mujer
Indígena

Av. Instituto Tecnológico No. 418, San Andrés Ahuashuatepec,
Municipio de Tzompantepec, Tlaxcala, Mex. C.P. 90491 Tel. (241) 4172010
Ext. 304, e-mail: dep_titulacion@apizaco.tecnm.mx | apizaco.tecnm.mx



AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mis padres, por su amor incondicional, su constante apoyo y su sacrificio para brindarme la oportunidad de alcanzar mis metas académicas. Su guía y aliento han sido mi mayor inspiración en este viaje hacia la culminación de mi proyecto de titulación. Asimismo, quiero agradecer a mi familia por su comprensión, paciencia y motivación a lo largo de este proceso. Su respaldo emocional y su confianza en mí han sido fundamentales para superar los desafíos y perseverar en la búsqueda de mis objetivos académicos.

También quiero externalar mis agradecimientos al Tecnológico de Apizaco, mi casa mater, por proporcionarme el entorno académico y los recursos necesarios para llevar a cabo mi formación. Su compromiso con la educación de calidad y su apoyo constante han sido fundamentales en mi desarrollo profesional. Agradezco sinceramente a todos los profesores, y compañeros del Instituto Tecnológico de Apizaco por su apoyo y aliento a lo largo de mi trayectoria académica, pero en especial a mi asesora interna, la Ing. María Elena Carmona Bonilla, por sus consejos y su seguimiento en esta etapa final que concluye con el proyecto de residencia profesional.

Además, quiero agradecer a Industrias BM por su colaboración y apoyo durante el proceso. Su compromiso con la excelencia y su disposición para brindar orientación han sido de gran ayuda en la realización de este trabajo. En específico, agradezco a los departamentos de Producción y proyectos por acogerme y brindarme su apoyo durante mi estancia en la empresa.

Finalmente, y no menos importante, quiero agradecer a mi Dios padre, quien me ha fortalecido y guiado a lo largo de este emocionante viaje académico. Su amor, su gracia y su sabiduría han sido mi luz en los momentos de dificultad y mi fuente de esperanza en cada paso del camino. Agradezco humildemente las bendiciones que he recibido y reconozco su mano protectora sobre mí a lo largo y durante la culminación de mi formación profesional.

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	2
RESUMEN	7
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	8
1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	10
1.2 JUSTIFICACIÓN	12
1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO	13
1.3.1 OBJETIVO GENERAL	13
1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES	13
1.4.1 ALCANCES	13
1.4.2 LIMITACIONES	14
1.5 PROBLEMAS POR RESOLVER	14
1.6 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA	15
1.6.1 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA DENTRO DEL ESTADO	15
1.6.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA	16
1.6.3 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS	17
1.6.4 MISIÓN	18
1.6.5 VISIÓN	18
1.6.6 POLÍTICA DE CALIDAD	18
1.6.7 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA	21
1.6.8 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO	23
1.7 MARCO TEÓRICO	27
1.7.1 CICLO PDCA	27
1.7.2 ANÁLISIS FODA	27
1.7.3 LLUVIA DE IDEAS	29
1.7.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	30
1.7.5 MÉTODO LOTE POR LOTE	32

1.7.6 INSTRUCCIONES DE TRABAJO.....	34
1.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	36
CAPITULO II: PLANEAR	39
CAPITULO III: HACER.....	40
3.1 DIAGNOSTICO	40
3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA JORNADA LABORAL.....	40
3.1.2 PRINCIPALES ANOMALÍAS Y DEFECTOS EN PIEZAS.....	42
3.2 ANÁLISIS FODA.....	43
3.3 DESARROLLO	44
3.3.1 LLUVIA DE IDEAS	44
3.3.2 TOMA DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS	46
3.3.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA	47
3.4 REVISIÓN DE LAY OUT	48
3.5 PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO.....	49
CAPITULO IV: VERIFICAR.....	51
4.1 VERIFICACIÓN DE PLAN DE MEJORA.....	51
4.2 MODIFICACIÓN EN EL LAY OUT.....	55
4.3 REUBICACIÓN DE MOLDES	57
CAPITULO V: ACTUAR.....	60
5.1 RESUMEN COMPARATIVO	60
5.1.1 PRODUCCIÓN EN IMM 30 ANTES Y DESPUES DE LA MEJORA	60
5.1.2 PRODUCCIÓN EN IMM 31 ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA	61
Antes	61
Después.....	62
5.1.3 PRODUCCIÓN EN IMM 32 ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA	62
Antes	62
Después.....	63
5.1.4 PRODUCCION EN IMM 33 ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA	63
Antes	63

CONCLUSIONES.....	65
COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA	66
GLOSARIO.....	67
BIBLIOGRAFÍAS	68
ANEXOS	69

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Localización del Municipio de Tetla. (Maps, 2024)	15
Ilustración 2. Localización de la planta dentro del estado de Tlaxcala. (Maps, 2024). 16	
Ilustración 3. Organigrama de la empresa. (BM Plastic. 2024)	16
Ilustración 4. Organigrama del departamento de proyectos. (BM plastic, 2024).....	17
Ilustración 5. Blende b-saule hinten links tayron y blende b-saule hinten rechts tayron. (BM plastic, 2024).....	22
Ilustración 6. Seinten spoiler tayron. (BM plastic, 2024)	22
Ilustración 7. Blende b-saule vorne links tayron y blende b-saule vorne rechts tayron. (BM plastic, 2024).....	23
Ilustración 8. Seintenspoiler links-rechts/ asuv. (BM plastic, 2024)	23
Ilustración 9. Ciclo PDCA (Lopez, 2010.).....	27
Ilustración 10 Análisis FODA (Bernal, 2013.)	28
Ilustración 11 Lluvia de ideas. (Bembibre, 2010.).....	29
Ilustración 12 Ejemplo. Diagrama de Ishikawa. (Ochoa, 2015.).....	32
Ilustración 13 Ejemplo. Instrucción de trabajo, limpieza de dispositivos VW Taos. (BM Plastic. 2024)	35
Ilustración 14 Ejemplo. Continuación instrucción de trabajo, limpieza de dispositivos VW Taos. (BM Plastic. 2024).....	36
Ilustración 15. Formato reporte de producción. (BM Plastic. 2024).....	41
Ilustración 16. Reverso formato reporte de producción, codificación y numeración acorde a daño en piezas. (BM Plastic. 2024).....	41
Ilustración 17. Toma de tiempos y movimientos en estaciones de trabajo en maquinaria asignada. (BM Plastic. 2024)	46

Ilustración 18. Distribución lay out de planta. (BM Plastic. 2024)	48
Ilustración 19. Modificación lay out en línea de producción maq. 30 y maq. 31. (BM Plastic. 2024)	55
Ilustración 20. Modificación lay out en línea de producción maq. 32 y maq. 33. (BM Plastic. 2024)	56
Ilustración 21. Neopreno. (BM Plastic. 2024)	57
Ilustración 22. Desempaque de neopreno. (BM Plastic. 2024).....	58
Ilustración 23. Corte de neopreno. (BM Plastic. 2024)	58
Ilustración 24. Delimitación de áreas y colocación de neopreno. (BM Plastic. 2024) .	59
Ilustración 25. Colocación de moldes en su nuevo lugar. (BM Plastic. 2024)	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Piezas fabricadas por metodología “lote por lote”, en base a tiempo ciclo. (BM Plastic. 2024)	51
Tabla 2. Piezas fabricadas por metodología “lote por lote”, en base a tiempo ciclo. (BM Plastic. 2024)	52
Tabla 3. Piezas fabricadas por metodología “lote por lote”, en base a tiempo ciclo. (BM Plastic. 2024)	53
Tabla 4. Piezas fabricadas por metodología “lote por lote”, en base a tiempo ciclo. (BM Plastic. 2024)	54
Tabla 5. Piezas producidas antes de la mejora. (BM Plastic. 2024).....	60
Tabla 6. Piezas producidas después de la mejora. (BM Plastic. 2024).....	61
Tabla 7. Piezas producidas antes de la mejora. (BM Plastic. 2024).....	61
Tabla 8. Piezas producidas después de la mejora. (BM Plastic. 2024).....	62
Tabla 9. Piezas producidas antes de la mejora. (BM Plastic. 2024).....	62
Tabla 10. Piezas producidas después de la mejora. (BM Plastic. 2024)	63
Tabla 11. Piezas producidas antes de la mejora. (BM Plastic. 2024).....	63
Tabla 12. Piezas producidas después de la mejora. (BM Plastic. 2024)	64

RESUMEN

El presente proyecto tuvo lugar de desarrollo en Industrias BM de México S.A. de C.V. para ser más específico, en el área de producción, con la finalidad de desarrollar diversas actividades, sin menospreciar la principal, que es llevar a cabo el control de producción.

El departamento de producción es una parte fundamental de cualquier empresa dedicada a la fabricación de bienes o prestación de servicios. Este departamento se encarga de coordinar y supervisar todas las actividades relacionadas con la producción de los bienes o servicios de la empresa.

Las responsabilidades del departamento de producción pueden incluir la planificación de la producción, la gestión de inventarios, la programación de la producción, el control de calidad, la optimización de procesos, la gestión de recursos humanos y materiales, entre otras funciones.

En resumen, el departamento de producción es responsable de asegurar que los bienes o servicios se produzcan de manera eficiente, cumpliendo con los estándares de calidad y dentro de los plazos establecidos.

De acuerdo con la información recabada personalmente y asignada por el asesor externo, nos centraremos en 4 de las maquinarias que conforman la planta, las cuales son: maquinaria 30, 31, 32 y 33 respectivamente, en las cuales se producen piezas diversas para automóviles, y recientemente para el nuevo proyecto de Volkswagen, el modelo "Tayron".

Se aplicarán análisis visuales, modificaciones que sean necesarias en el Lay Out existente, toma de tiempos y movimientos, método de "lote por lote", modificaciones en las ordenes de trabajo, elaboración de diagrama de Ishikawa para determinar posibles causas que conllevan al scrap, lluvia de ideas para determinar las o la causa raíz, entre otros.

Todo esto para lograr el objetivo que conlleva todo esto y el cual es el reducir tiempos, scrap y específicamente como el nombre del proyecto lo dice "controlar la producción"

Asimismo, y finalmente se realizará la difusión de información pertinente a las áreas y a los operadores.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

La planeación estratégica es un proceso continuo que las organizaciones utilizan para definir sus metas a largo plazo y determinar la mejor manera de alcanzarlas. Es un ejercicio integral que involucra la evaluación de la situación actual de la organización, la definición de objetivos claros y alcanzables, y la identificación de estrategias y acciones para lograr esos objetivos en el futuro.

En la planeación estratégica, las organizaciones suelen analizar factores internos y externos que pueden afectar su desempeño y su capacidad para alcanzar sus metas. Esto puede incluir análisis de mercado, evaluación de competidores, análisis de recursos internos, identificación de fortalezas y debilidades, entre otros aspectos.

Una vez que se han definido los objetivos estratégicos, se desarrollan estrategias y planes de acción específicos para alcanzar esos objetivos. Estos planes suelen incluir asignación de recursos, cronogramas, indicadores de desempeño y mecanismos de seguimiento y evaluación para medir el progreso hacia los objetivos establecidos.

El control de producción es un proceso que se encarga de supervisar y regular todas las actividades relacionadas con la producción de bienes o servicios en una empresa. Su objetivo principal es asegurar que la producción se realice de manera eficiente, cumpliendo con los estándares de calidad establecidos y optimizando el uso de los recursos disponibles.

Este proceso implica la planificación y programación de la producción, el seguimiento del avance de las actividades, la gestión de inventarios, la asignación de recursos (humanos, materiales y financieros), el control de calidad y la resolución de problemas que puedan surgir durante el proceso de producción.

El control de producción también incluye la recolección y análisis de datos relacionados con el desempeño de la producción, con el fin de identificar áreas de mejora y tomar decisiones informadas para optimizar el proceso productivo.

En resumen, el control de producción es fundamental para garantizar la eficiencia y efectividad de la producción en una empresa, permitiendo cumplir con los objetivos de calidad, costos y tiempos establecidos.

Para el capítulo número I se mostrarán las generalidades que forman este proyecto, el planteamiento del problema, los problemas a resolver priorizándolos, así como información acerca de la empresa y el marco teórico.

En el capítulo número II (Planear) En esta fase se buscan las actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los trabajadores, ya que son quienes conocen mucho mejor puesto que lo viven día a día, así también gerentes de cada área, buscando nuevas alternativas que sean mejores a las que se están usando ahora.

En el capítulo número III (Hacer) Se realizará toma de tiempos a los operadores en base a la maquinaria designada en la que se encuentre, asimismo se realizará el análisis de Lay Out para visualizar y considerar a realizar las mejoras pertinentes que se requieran.

En el capítulo IV (Verificar) se presentan los resultados una vez que se implementaron las acciones a realizar, verificando que se estén ejecutando las acciones pensadas acorde al control de la producción

. En el capítulo V (Actuar) De acuerdo con los resultados se presenta el resumen comparativo del Antes – Después, de las mejoras aplicadas para estandarizar las actividades en las que repercute la mejora aplicada.

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El departamento de producción es una parte fundamental de la empresa que se encarga de coordinar y supervisar todas las actividades relacionadas con la fabricación de bienes o la prestación de servicios. Este departamento es responsable de asegurar que los productos o servicios se produzcan de manera eficiente, cumpliendo con los estándares de calidad y dentro de los plazos establecidos.

Las responsabilidades típicas de un departamento de producción pueden incluir:

1. **Planificación de la producción:** Esto implica determinar qué productos se van a producir, en qué cantidades y cuándo. Se debe tener en cuenta la demanda del mercado, la capacidad de producción y los recursos disponibles.
2. **Programación de la producción:** Consiste en establecer los horarios y secuencias de trabajo para cada proceso de producción, garantizando una utilización eficiente de los recursos y minimizando los tiempos de inactividad.
3. **Control de la producción:** Se encarga de supervisar el progreso de la producción en comparación con los planes establecidos, identificando y resolviendo problemas que puedan surgir durante el proceso.
4. **Gestión de inventarios:** Implica mantener un inventario adecuado de materias primas, componentes y productos terminados para satisfacer la demanda del mercado sin incurrir en excesos de inventario o faltantes.
5. **Control de calidad:** Asegurar que los productos o servicios cumplen con los estándares de calidad establecidos mediante la implementación de procesos de control de calidad y la realización de inspecciones periódicas.
6. **Mejora continua:** Buscar constantemente formas de mejorar los procesos de producción, reducir costos, aumentar la eficiencia y mejorar la calidad del producto.

Un departamento de proyectos es una unidad dentro de una organización encargada de planificar, ejecutar y supervisar proyectos específicos. Su objetivo principal es asegurar que los proyectos se completen a tiempo, dentro del presupuesto y cumpliendo con los estándares de calidad establecidos.

Las funciones de un departamento de proyectos pueden variar según la organización, pero en general, incluyen una serie de actividades clave para asegurar la gestión eficaz de los proyectos. Aquí daremos detalle de las funciones principales:

1. Definición y Planificación del Proyecto:

- **Establecimiento de Objetivos:** Definir claramente los objetivos del proyecto.
- **Alcance del Proyecto:** Determinar y documentar los entregables y los límites del proyecto.
- **Cronograma:** Desarrollar un cronograma detallado con hitos y plazos.
- **Presupuesto:** Crear y gestionar el presupuesto del proyecto, incluyendo estimaciones de costos y recursos.

2. Gestión de Recursos:

- **Asignación de Recursos:** Identificar y asignar los recursos humanos, materiales y financieros necesarios.
- **Gestión de Personal:** Reclutar, asignar y supervisar a los miembros del equipo del proyecto.
- **Gestión de Proveedores:** Contratar y coordinar con proveedores y subcontratistas si es necesario.

3. Coordinación y Ejecución:

- **Implementación:** Supervisar la ejecución de las actividades del proyecto según lo planeado.
- **Coordinación Interdepartamental:** Facilitar la colaboración entre diferentes departamentos y equipos.
- **Resolución de Problemas:** Identificar y resolver problemas y conflictos que puedan surgir durante la ejecución.

4. Monitoreo y Control:

- **Seguimiento del Progreso:** Monitorear el avance del proyecto en relación con el cronograma y el presupuesto.
- **Control de Calidad:** Asegurar que los entregables cumplan con los estándares de calidad definidos.
- **Gestión de Riesgos:** Identificar, evaluar y mitigar los riesgos del proyecto.
- **Informes:** Generar informes regulares sobre el estado del proyecto para los stakeholders.

5. Comunicación:

- **Comunicación Interna:** Mantener a los miembros del equipo informados sobre el progreso y cambios en el proyecto.
- **Comunicación con Stakeholders:** Gestionar las expectativas de los stakeholders y asegurar que estén informados sobre el avance y los resultados del proyecto.

6. Evaluación y Cierre del Proyecto:

- **Evaluación de Resultados:** Analizar el desempeño del proyecto en relación con los objetivos y criterios de éxito.
- **Documentación:** Documentar las lecciones aprendidas y los resultados del proyecto.

- **Cierre Formal:** Completar todas las actividades necesarias para cerrar el proyecto oficialmente, incluyendo la liberación de recursos y la entrega de los productos finales.

Estas funciones aseguran que los proyectos se gestionen de manera eficiente y efectiva, maximizando el valor y minimizando los riesgos asociados.

En resumen, el departamento de proyectos es crucial para la ejecución exitosa de proyectos dentro de una organización, ayudando a alinear los esfuerzos del equipo con los objetivos estratégicos de la empresa.

De acuerdo a la información brindada por el personal operativo, así como por el asesor externo, las 4 maquinarias asignadas presentan diversos problemas que van desde mala posición de ensamble en los nidos hasta en altos niveles de scrap, para ello se realizara un análisis a detalle en cada una de las maquinarias, checando datos que nos sirvan de base y como guía para idear la mejora a ejecutar y lograr solucionar parte de las fallas, y ayudar a disminuir los niveles de merma.

1.2 JUSTIFICACIÓN

El proyecto se desarrollará en industrias BM de MEXICO S.A. DE C.V. con la implementación de un plan de mejora en la maquinaria designada y que dará como beneficio la producción planificada de piezas, así como las anomalías minoristas que puedan presentar obstáculo alguno para el operario, y con ello poder incrementar la producción disminuyendo tiempos.

lo que se espera con las mejoras a implementar es que se produzca solo lo necesario, con esto se espera disminuir y/o erradicar los niveles de scrap y de retrabajos, para de este modo tener una producción más eficaz y limpia y así mismo realizar entregas en tiempo y forma a nuestros clientes.

El llevar a cabo control de producción permitirá tener un proceso mayormente ordenado, reduciendo producción excesiva, así como implementar mejoras, analizar y de ser necesario disminuir movimientos innecesarios en las estaciones de trabajo, dentro de la planta durante el transcurso de las actividades laborales.

1.3 OBJETIVOS DEL PROYECTO

1.3.1 OBJETIVO GENERAL

Implementar metodologías y mejoras necesarias para llevar a cabo el control de producción de piezas fabricadas en la maquinaria designada.

1.3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las áreas de oportunidad de mejora en la maquinaria asignada.
- Plantear acciones de intervención para cada una de las variables estratégicas y determinar la mejora a emplear.
- Priorizar las oportunidades de mejora mediante PDCA.
- Mejorar la producción de la maquinaria.
- Evaluar los beneficios de las acciones y difundir la información pertinente con el personal operativo.

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES

1.4.1 ALCANCES

El proyecto se desarrollará en el estado de Tlaxcala, en el corredor industrial Xicoténcatl 1 Tetla de la solidaridad, en este proyecto se pretende implementar una serie de mejoras a la maquinaria designada, esto será posible con la guía y seguimiento del asesor externo, así también en la colaboración de las distintas áreas de la empresa como lo son: producción, proyectos, mantenimiento, entre otras.

1.4.2 LIMITACIONES

- Falta de conocimiento en maquinaria designada.
- Asignación de actividades ajenas al proyecto.
- Cambio de molde y producción de pieza diferente.
- Espacios no definidos para la colocación de producto terminado.
- Falla en maquinaria y/o cambio de moldes repentinos.

1.5 PROBLEMAS POR RESOLVER

A través de un recorrido por la planta, identificando las distintas maquinarias establecidas en piso, y específicamente centrándose en la maquinaria asignada, y mediante el dialogo con operadores, así como con los supervisores y personal de las áreas de producción, mantenimiento y proyectos, se dio a la tarea de indagar y saber más a fondo acerca de las problemáticas y los diversos puntos que aquejan a la producción de piezas en IMM 30, 31, 32 y 33 respectivamente. Esto con un objetivo, el cual es identificar las áreas de oportunidad presentes, y para ello elaboraremos un FODA para clasificar y dar pauta con motivos contundentes y específicos al aplicar la metodología “lote por lote” en la maquinaria que así lo requiera, asimismo revisar el Lay out de la planta, para visualizar las áreas marcadas dentro de él y realizar las modificaciones que sean pertinentes, finalmente se realizara la difusión de información a operadores y personal que sea necesario.

Los principales problemas para resolver son:

- Planificar los niveles de producción en maquinaria asignada que así lo requiera.
- Revisar y determinar las causas de scrap.
- Aplicar metodología “Lote por lote”.
- Retrabajar piezas que lo requieran.
- Revisar los tiempos ciclo en maquinaria asignada.
- Revisar que el empaquetado de las piezas sea correcto.
- Definir espacios necesarios en las áreas de la maquinaria asignada.

- Revisar instrucciones de trabajo y realizar modificaciones que sean pertinentes.

1.6 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

1.6.1 LOCALIZACIÓN DE LA EMPRESA DENTRO DEL ESTADO

La empresa industrias BM de México S.A de C.V se localiza en el estado de Tlaxcala, en el municipio de Tetla de la solidaridad (visualizar ilustración 1) con domicilió en la Carretera Mena Corredor Industrial Xicoténcatl 1 kilómetro 7.5 numero 218



Ilustración 1. Localización del Municipio de Tetla. (Maps, 2024)



Ilustración 2. Localización de la planta dentro del estado de Tlaxcala. (Maps, 2024)

1.6.2 ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA

El organigrama de la empresa se conforma de 1 gerente general y 6 departamentos gerenciales. (Visualizar ilustración 3).

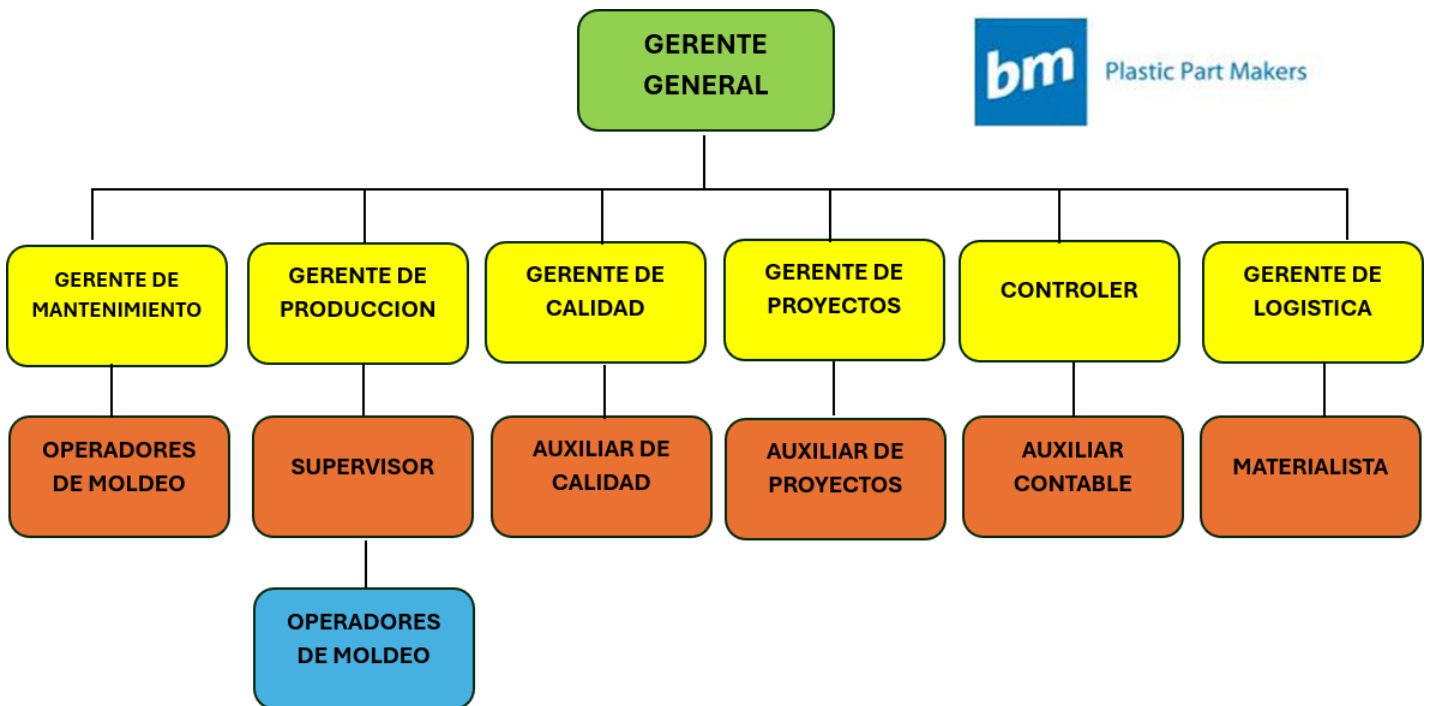


Ilustración 3. Organigrama de la empresa. (BM Plastic. 2024)

1.6.3 ORGANIGRAMA DEL DEPARTAMENTO DE PROYECTOS

El presente proyecto se realizará en conjunto con el departamento de proyectos. El departamento de proyectos se conforma de la siguiente manera. (Visualizar ilustración 4)



Ilustración 4. Organigrama del departamento de proyectos. (BM plastic, 2024)

1.6.4 MISIÓN

Proporcionar y desarrollar toda la cadena de suministro del producto, con experiencia y dedicación, ofreciendo la mejor cooperación para el diseño de nuevos productos y procesos de acuerdo con las necesidades del cliente.

La investigación de nuevos materiales y tecnologías de moldeo permite que BM siga siendo competitivo, ofreciendo al cliente nuevas oportunidades de desarrollo.

La presencia mundial de BM garantiza la oportunidad de comprar herramientas de bajo costo y producir en áreas de bajo costo laboral.

1.6.5 VISIÓN

Ser una de las empresas más competitivas y confiables en el desarrollo y la producción de autopartes. ser una empresa comercial atractivo para nuestros proveedores, estableciendo con ellos relaciones sustentables; somos un equipo de colaboradores competentes, comprometidos a la satisfacción del requerimiento de nuestros clientes.

1.6.6 POLÍTICA DE CALIDAD

Satisfacer los requisitos del cliente entregando producto y servicio a tiempo, con cero defectos y a un precio económicamente aceptable. Mejorando continuamente la efectividad del sistema estableciendo y revisando los objetivos de calidad acordados. Determinar y administrar un ambiente laboral necesario.

Cada planta de producción del grupo BM se encuentra certificada por las más altas normas internacionales según la política de calidad para garantizar un producto / servicio basado en la máxima satisfacción de sus Clientes y de todas las partes interesadas, la administración considera de fundamental importancia orientar a la organización hacia una gestión total de la calidad, la seguridad de la información y los aspectos ambientales significativos, definiendo los principios de referencia de su Política de Calidad:

Atención enfocada al Cliente y a las partes interesadas.

BM se compromete a comprender y posiblemente anticipar y superar las necesidades y expectativas de los clientes mediante la planificación de sus actividades para satisfacerlos completamente, operando de conformidad con las solicitudes y requisitos:

- Del mercado de referencia.
- Del país cuyo trabajo es cumplir con las leyes y regulaciones aplicables
- De todas las partes involucradas en sus procesos considerados críticos.

Liderazgo

Para BM establecer la unidad de propósito y dirección en todos los niveles de la organización, comenzando por la gerencia, es un factor indispensable para asegurar que todos entiendan los objetivos de la organización.

Industrias BM asegura la efectividad de su SGC, poniendo a disposición todos los recursos necesarios al comunicar la importancia del SGC e involucrando activamente a todas las partes involucradas, coordinándolas y apoyándolas.

Participación del personal

BM es consciente de que la participación del personal, junto con la participación de todos los colaboradores, es un elemento estratégico primario para crear valor en la empresa.

Promueve el desarrollo de la profesionalidad interna fomentando, con una visión y valores comunes, el trabajo en equipo que fortalece la cohesión, el espíritu de equipo y la comunicación para equiparse con un capital humano competente y motivado.

Enfoque del proceso BM

identifica las diferentes actividades de su organización como procesos para planificar, controlar y mejorar constantemente y activar mejor los recursos para su implementación y gestiona sus procesos para hacerlos únicos:

- Los objetivos por perseguir y los resultados esperados.
- Las responsabilidades conectadas y los recursos utilizados.

Toma de decisiones basada en hechos

BM planifica sus procesos con un enfoque de pensamiento basado en el riesgo para implementar las acciones más apropiadas

Las decisiones siempre traen un cierto grado de incertidumbre, pero si se toman en la evaluación de datos e información, alcanzan el resultado deseado.

Mejora continua

BM cree que el éxito se centra en la mejora continua; Es necesario reaccionar a los cambios para continuar creando valor para la supervivencia de la empresa. Este es un punto importante en un contexto interno y externo que cambia rápida y continuamente.

La evaluación preliminar de los riesgos y oportunidades asociados con los procesos corporativos, las actividades de auditoría interna y externa, y la revisión de la administración son las herramientas que BM implementa para mejorar constantemente.

Gestión de las relaciones con las partes interesadas

Para BM, un éxito destinado a perdurar en el tiempo no puede ser sin la cuidadosa selección e identificación de colaboraciones.

Las partes interesadas influyen en el desempeño de la empresa, por lo que la gestión de las relaciones y su optimización es un elemento clave para el éxito porque una relación de beneficio mutuo mejora la capacidad de ambos para crear valor.

Seguridad de la información

El objetivo del BM es salvaguardar los activos de información, garantizando niveles adecuados de seguridad en el tratamiento de la información estratégica y los datos utilizados en los procesos de la empresa.

Ambiente

Industrias BM se compromete a reducir el riesgo de accidentes ambientales que pueden tener repercusiones en los empleados y el entorno en el que opera la empresa.

Los compromisos asumidos con esta política se persiguen a través de objetivos de mejora constantemente monitoreados, para lo cual la Administración garantiza todos los recursos y el apoyo necesarios.

1.6.7 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

Giuseppe Barcella fundó en Italia Mobili Barcella a finales de la década de 1950, una empresa especializada en la producción de muebles de madera para la industria de la radio. A principios de la década de 1970, BM comenzó a producir componentes termoplásticos y hacia fines de la década de 1990 se convirtió en un proveedor global al abrir plantas de producción en Polonia y México. La división de madera se cerró en el año 2000 y desde este momento BM se dedica totalmente al moldeo por inyección de materiales plásticos. Se empiezan a utilizar tecnologías de vanguardia, tanto en los procesos de moldeo (por ejemplo, con la tecnología RHCM) como en la automatización de líneas de producción. En 2011 BM entró en el sector de la automoción, que ahora representa el 50% de la facturación.

BM es una empresa italiana con alta experiencia en la construcción de moldes y moldeo de materiales termoplásticos con filiales en Polonia, México y China.

Las principales actividades del grupo son:

- Desarrollo de nuevos materiales y tecnologías de moldeo por inyección.
- Diseño mecánico de piezas termoplásticas.
- Diseño y construcción de moldes de inyección.
- Producción por inyección con parque de máquinas entre 85 y 1500 t.
- Servicio de acabado, pintura, montaje y logística.

Una empresa con fuerte connotación internacional dedicada al desarrollo e ingeniería de productos plásticos en los sectores de automoción, diseño y médico. Con un equipo especializado y con la ayuda de herramientas innovadoras, es capaz

de gestionar todas las fases del proceso: concepción, desarrollo, simulación, testeo y lanzamiento del producto en serie.

Actualmente la empresa BM plastic de México ubicada en Tlaxcala (ver ilustración 2), se dedica a la inyección de plástico, principalmente para piezas automotrices de las empresas: Volkswagen de México y Audi de México, especialmente para el desarrollo de las camionetas Volkswagen TAOS, TIGUAN y próximamente para su más reciente modelo “TAYRON”, elaborando piezas de inyección como los son Traegers y Blendes, que a su vez estos dos juntos dan como resultado los Seinten spoiler, Postes delanteros y traseros, etc. De igual manera para Audi en su modelo de camioneta Q5 elaborando aeroblendes. (Visualizar ilustraciones 5, 6, 7 y 8).



Ilustración 5. Blende b-saule hinten links tayron y blende b-saule hinten rechts tayron. (BM plastic, 2024)



Ilustración 6. Seinten spoiler tayron. (BM plastic, 2024)



Ilustración 7. Blende b-saule vorne links tayron y blende b-saule vorne rechts tayron. (BM plastic, 2024)

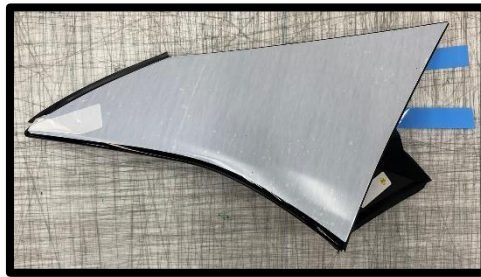


Ilustración 8. Seintenspoiler links-rechts/ asuv. (BM plastic, 2024)

1.6.8 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE TRABAJO

El área donde desarrollaron las residencias, así como donde se desarrolló el proyecto fue en el área de proyectos, la cual es una unidad organizacional dentro de la empresa u organización, esta se dedica a la gestión y ejecución de proyectos.

Su objetivo principal es asegurar que los proyectos se completen de manera eficiente, dentro del presupuesto y a tiempo. Se encarga de:

1. **Planificación de Proyectos:**

- **Definición de Alcance:** Clarificar y documentar los objetivos y entregables del proyecto.
- **Desarrollo de Cronograma:** Crear un cronograma detallado que incluya todas las fases y tareas del proyecto.
- **Presupuesto:** Elaborar y gestionar el presupuesto del proyecto, incluyendo costos estimados y seguimiento de gastos.

2. **Gestión de Recursos:**

- **Asignación de Recursos:** Determinar y asignar los recursos humanos, materiales y tecnológicos necesarios.
- **Coordinación de Equipos:** Asegurar que los miembros del equipo trabajen de manera colaborativa y eficiente.

3. **Gestión de Riesgos:**

- **Identificación de Riesgos:** Identificar posibles riesgos y problemas que puedan surgir durante el proyecto.
- **Plan de Mitigación:** Desarrollar estrategias para minimizar y manejar riesgos.

4. **Ejecución y Monitoreo:**

- **Seguimiento del Progreso:** Monitorear el avance del proyecto en comparación con el plan original.
- **Control de Calidad:** Asegurar que los entregables cumplan con los estándares de calidad requeridos.
- **Gestión de Cambios:** Manejar cambios en el alcance del proyecto y ajustar el plan según sea necesario.

5. **Comunicación:**

- **Informes de Estado:** Preparar y presentar informes regulares sobre el estado del proyecto a las partes interesadas.
- **Comunicación con Stakeholders:** Mantener a los stakeholders informados y gestionar sus expectativas.

6. Cierre del Proyecto:

Entrega de Resultados: Asegurar que todos los entregables estén completos y sean aceptables para el cliente o usuario final.

Evaluación: Realizar una revisión post-mortem para identificar lecciones aprendidas y oportunidades de mejora.

Las funciones por desarrollar como residente dentro de planta de Industrias BM son:

Toma de tiempos y movimientos

- La toma de tiempos y movimientos es una técnica utilizada en la ingeniería industrial y en la gestión de operaciones para analizar y optimizar los procesos de trabajo. Analiza y registra los movimientos realizados por los trabajadores durante la ejecución de una tarea, para identificar movimientos innecesarios o ineficientes. El objetivo principal es mejorar la eficiencia, reducir costos y aumentar la productividad.
- Dentro de industrias BM la actividad realizada por un servidor como residente será realizar la toma de tiempos y movimientos en las respectivas actividades realizadas por operadores, por ejemplo, a momento de empaquetar piezas, al realizar cambio de moldes en la maquinaria, entre otros.

Optimización del Lay Out

- En el contexto de la ingeniería industrial, la gestión de operaciones o el diseño de procesos, el término "lay out" (o "diseño de planta" en español) se refiere a la disposición física de los equipos, máquinas, estaciones de trabajo y áreas de almacenamiento dentro de una planta o instalación. Un buen lay out busca optimizar la eficiencia operativa, mejorar el flujo de trabajo y maximizar el uso del espacio.
- Dentro de las actividades a realizar como residente en industrias BM será en primera estancia visualizar el lay out actual de la planta en general, esto para conocer la distribución de la misma, posteriormente nos centraremos en específico en la maquinaria asignada, para realizar los cambios correspondientes que se consideren a manera de mejorar la producción, disminuir los tiempos de los operadores, así como dar una mejor distribución.

Establecimiento de métodos de mejora.

- El establecimiento de métodos de mejora es esencial para garantizar que los procesos y proyectos sean más eficientes y efectivos con el tiempo.
- En esta parte, como residente se elaborará lluvia de ideas para determinar la o las causas raíz, así también se realizará elaboración de diagrama de Ishikawa, también se aplicará el método "lote por lote" para llevar una planificación en la producción correspondiente.

Comparación estado actual vs mejora.

- La comparativa se realizará para visualizar e identificar los puntos a favor y logros alcanzados al aplicar la mejora considerada, todo esto en función del estado inicial en que se encontró todo.

Actualización de IT. (instrucciones de trabajo) Análisis de resultados. Difusión área operativa.

- Actualizar instrucciones de trabajo es un proceso crucial para mejorar la eficiencia, la seguridad y la calidad en cualquier entorno de trabajo.
- Como actividad a realizar por el residente se planea que, en base a las IT existentes, se revisen detalladamente en conjunto con el área de proyectos, se realicen cambios y/o modificaciones pertinentes que se consideren necesarias, esto para una mejor comprensión por el personal operativo, asimismo al concluir su actualización se plantea la difusión de estas, esto en presencia de operadores, auditores y supervisores.

1.7 MARCO TEÓRICO

1.7.1 CICLO PDCA

El nombre del Ciclo PDCA (o Ciclo PHVA) viene de las siglas Planificar, Hacer, Verificar y Actuar, en inglés “Plan, Do, Check, Act”. También es conocido como Ciclo de mejora continua o Círculo de Deming, por ser Edwards Deming su autor. Esta metodología describe los cuatro pasos esenciales que se deben llevar a cabo de forma sistemática para lograr la mejora continua, entendiendo como tal al mejoramiento continuado de la calidad (disminución de fallos, aumento de la eficacia y eficiencia, solución de problemas, previsión y eliminación de riesgos potenciales...). El círculo de Deming lo componen 4 etapas cíclicas, (ver ilustración 6) de forma que una vez acabada la etapa final se debe volver a la primera y repetir

el ciclo de nuevo, de forma que las actividades son reevaluadas periódicamente para incorporar nuevas mejoras. La aplicación de esta metodología está enfocada principalmente para para ser usada en empresas y organizaciones (Lopez, 2010.).



Ilustración 9. Ciclo PDCA (Lopez, 2010.)

1.7.2 ANÁLISIS FODA

El Análisis FODA consiste en una matriz de 2×2 donde en cada una de sus celdas se analizan las Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades de un proyecto

o una idea de la cual queremos conocer su viabilidad presente y futura. El propósito del análisis es conocer la situación en el mercado de una empresa, o bien, para ayudarnos a decidir sobre la viabilidad de una idea o proyecto, para poder obtener datos que nos aclaren si el proyecto es viable o no, o si podemos modificarlo de alguna forma para aumentar su viabilidad. Por lo tanto, el análisis FODA nos va a ayudar a obtener información sobre los siguientes puntos: – ¿Qué aspectos nos afectan positiva o negativamente en el presente? (F) y (D) – ¿Qué aspectos nos podrían afectar positiva o negativamente en el futuro próximo? (O) y (A) – De entre todos los aspectos analizados... ¿Sobre cuáles podemos actuar y sobre cuáles no? ¿Cómo podemos mejorar nuestras Fortalezas y eliminar nuestras Debilidades?

¿Qué Oportunidades podemos convertir en Fortalezas? y ¿Qué Amenazas podemos evitar que se conviertan en Debilidades? A partir de estos datos, podremos obtener conclusiones sobre lo siguiente: – Si estamos analizando una empresa: ¿Cómo estamos posicionados en el mercado? ¿Qué podemos hacer para mejorar nuestra posición? – Si estamos analizando una idea o proyecto: ¿El proyecto que estamos pensando realizar es viable o no? En el caso de que el proyecto no sea viable ¿debemos descartarlo por completo, o podemos tomar medidas para eliminar los aspectos negativos y hacerlo viable?

En el caso de que sí sea viable ¿hay aspectos que podamos mejorar para hacerlo más rentable? ¿en el futuro seguirá siendo viable? (Bernal, 2013)

En resumen, el análisis FODA es una herramienta versátil y efectiva para la planificación estratégica, la toma de decisiones y la mejora continua, al proporcionar una visión integral de la situación interna y externa de una organización o proyecto.

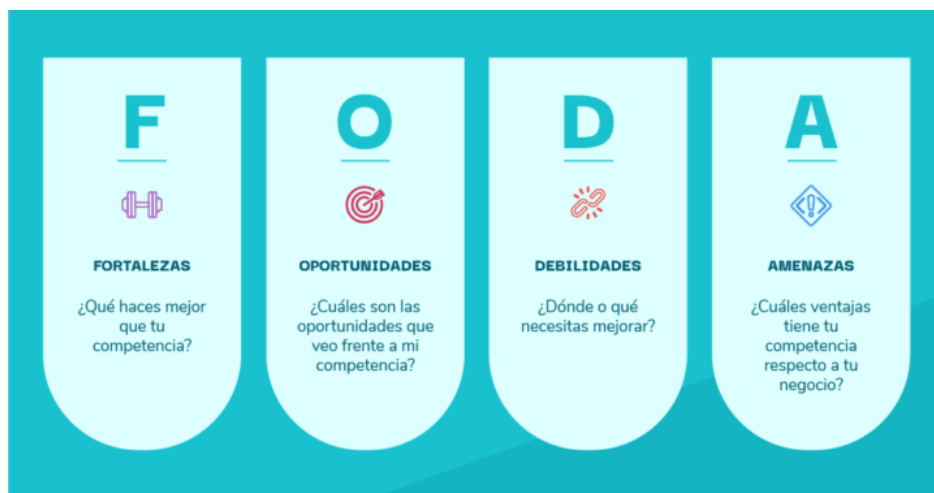


Ilustración 10 Análisis FODA (Bernal, 2013.)

1.7.3 LLUVIA DE IDEAS

El proceso conocido como lluvia de ideas (o también popular en inglés como brainstorming) es un proceso didáctico y práctico mediante el cual se intenta generar creatividad mental respecto de un tema. Tal como lo dice su nombre, la lluvia de ideas supone el pensar rápida y de manera espontánea en ideas, conceptos o palabras que se puedan relacionar con un tema previamente definido y que, entonces, puedan servir a diferentes fines. El proceso de lluvia de ideas es hoy en día muy utilizado en espacios tales como reuniones laborales, en clases, en debates, etc. La noción de lluvia de ideas parte del hecho de ampliar la participación, democratizarla, a todos los presentes en el espacio en el cual la reunión o el evento se lleva a cabo. Esto es así porque se considera que muchas mentes, con sus particularidades, contribuyen mejor a la generación de ideas y de posibles proyectos, que una sola. La lluvia de ideas entonces comienza con la definición de un tema o quizás también con el establecimiento de un problema o conflicto a resolver. Luego se invita a que los miembros o los presentes propongan ideas, conceptos, posibles soluciones, formas de actuar, respecto de ese tema o conflicto planteado. (Bembibre, 2010.)

La lluvia de ideas es una técnica flexible que se puede adaptar a diferentes contextos y necesidades, ya sea en reuniones de trabajo, grupos de estudio, o cualquier situación que requiera creatividad y resolución de problemas.



Ilustración 11 Lluvia de ideas. (Bembibre, 2010.)

1.7.4 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

El Diagrama de Ishikawa, también conocido como Diagrama de Espina de Pescado o Diagrama de Causa y Efecto, es una herramienta de la calidad que ayuda a levantar las causas-raíces de un problema, analizando todos los factores que involucran la ejecución del proceso.

Fue desarrollado por el ingeniero japonés Kaoru Ishikawa en la década de 1960.

¿Para qué se utiliza? Es posible aplicar el diagrama de Ishikawa a diversos contextos y de diferentes maneras, entre ellas, se destaca la utilización:

- Para ver las causas principales y secundarias de un problema (efecto).
- Para ampliar la visión de las posibles causas de un problema, viéndolo de manera más sistémica y completa.
- Para identificar soluciones, levantando los recursos disponibles por la empresa.
- Para generar mejoras en los procesos. (Lopez, 2010.)

Estructura del diagrama de Ishikawa

El diagrama tiene una estructura que se asemeja a una espina de pescado:

1. **Cabeza del Pescado (Problema):** En la parte derecha del diagrama se coloca el problema o efecto que se desea analizar.
2. **Espinas Principales (Categorías de Causas):** Se dibujan líneas diagonales que se conectan con una línea central horizontal, representando las principales categorías de causas. Estas categorías pueden variar según el contexto, pero comúnmente incluyen:
 - **Métodos:** Procedimientos, técnicas y procesos utilizados.
 - **Máquinas:** Equipos, herramientas y tecnología empleada.
 - **Materiales:** Materias primas, componentes y suministros.
 - **Mano de Obra:** Personal, capacitación y habilidades.
 - **Medio Ambiente:** Condiciones del entorno, como el ambiente de trabajo o las condiciones operativas.
 - **Medición:** Sistemas de medición y control de calidad.

3. **Espinas Secundarias (Causas Específicas):** De cada espina principal se ramifican líneas secundarias que representan causas más específicas dentro de cada categoría. Estas ramificaciones permiten detallar las causas potenciales del problema.

Proceso para Crear un Diagrama de Ishikawa

1. **Definir el Problema:** Establecer claramente el problema o efecto que se desea analizar y escribirlo en la cabeza del pescado.
2. **Identificar Categorías Principales:** Determinar las categorías principales que pueden contribuir al problema. Estas categorías pueden adaptarse según el tipo de problema o el sector.
3. **Lluvia de Ideas para Causas Específicas:** Reunir al equipo para realizar una lluvia de ideas y generar causas específicas dentro de cada categoría principal. Añadir estas causas como espinas secundarias en el diagrama.
4. **Analizar el Diagrama:** Examinar el diagrama para identificar las causas más relevantes o críticas que están contribuyendo al problema. Esto puede ayudar a enfocar los esfuerzos de mejora en las áreas más significativas.
5. **Desarrollar Planes de Acción:** Basado en el análisis, desarrollar planes de acción para abordar las causas identificadas y resolver el problema.

Ventajas del diagrama de Ishikawa

1. **Visualización Clara:** Proporciona una representación visual de las posibles causas de un problema, facilitando la comprensión y el análisis.
2. **Identificación Exhaustiva:** Ayuda a identificar una gama amplia de posibles causas, lo que puede evitar soluciones superficiales.
3. **Fomento de la Colaboración:** Promueve el trabajo en equipo al permitir que diferentes miembros del equipo aporten sus perspectivas sobre las causas del problema.
4. **Análisis Detallado:** Permite descomponer problemas complejos en causas más manejables y específicas.
5. **Facilita la Mejora Continua:** Ayuda a identificar áreas de mejora en procesos y operaciones, contribuyendo a la mejora continua.

Aplicaciones comunes

- **Resolución de Problemas:** Identificar las causas raíz de problemas de calidad, procesos ineficientes o fallos en el rendimiento.

- **Análisis de Calidad:** Utilizado en la gestión de calidad para mejorar productos y servicios.
- **Investigación de Incidentes:** Analizar incidentes o accidentes para determinar las causas subyacentes y prevenir recurrencias.
- **Optimización de Procesos:** Mejorar procesos y procedimientos al identificar y abordar ineficiencias.

El diagrama de Ishikawa es una herramienta efectiva para el análisis sistemático de problemas y la identificación de causas raíz, ayudando a las organizaciones a abordar problemas de manera más estructurada y eficiente. (Lopez, 2010.)

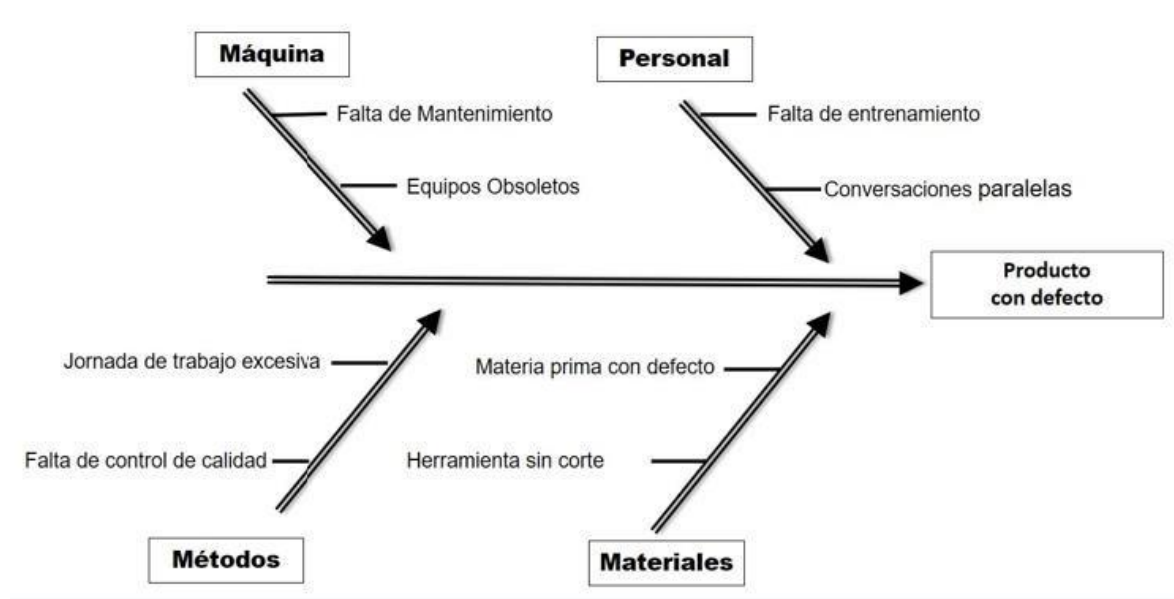


Ilustración 12 Ejemplo. Diagrama de Ishikawa. (Ochoa, 2015.)

1.7.5 MÉTODO LOTE POR LOTE

El método lote por lote es una técnica utilizada en la gestión de inventarios y producción para controlar y planificar la cantidad de productos que se deben fabricar o pedir en cada lote. Este método se basa en la producción o adquisición de

productos en lotes pequeños y manejables, en lugar de hacer grandes pedidos o producciones masivas.

Aspectos clave del método lote por lote:

1. **Producción o pedido por lotes pequeños:** En lugar de producir o pedir grandes cantidades de productos de una sola vez, se hacen pedidos o producciones más pequeñas, conocidas como lotes. Esto permite una mayor flexibilidad y puede ayudar a reducir el riesgo de sobre - stock o desabastecimiento.
2. **Adaptación a la demanda:** El método lote por lote ayuda a alinear la producción o adquisición de productos con la demanda real del mercado. Si la demanda cambia, se pueden ajustar los lotes de producción o pedido en consecuencia, lo que reduce el riesgo de tener exceso de inventario.
3. **Reducción de costos de almacenamiento:** Al mantener lotes más pequeños, se puede minimizar la cantidad de inventario en almacén, lo que reduce los costos asociados con el almacenamiento y la gestión de inventarios.
4. **Mejora en la eficiencia:** La producción en lotes pequeños puede permitir una mejor gestión de los recursos y una mayor capacidad para responder rápidamente a cambios en la demanda del mercado.
5. **Planificación y control:** Este método requiere una planificación cuidadosa y un control preciso de los niveles de inventario y la demanda para garantizar que los lotes sean de tamaño adecuado y se produzcan o pidan en el momento oportuno.

El método lote por lote es una estrategia que busca optimizar la producción y la gestión de inventarios mediante la realización de pedidos o producciones en lotes más pequeños, lo que permite una mejor adaptación a la demanda y una mayor eficiencia operativa.

La técnica lote por lote es muy sencilla y consiste en obtener lo que se demande en cada periodo. Con este método se originan costos mínimos de mantenimiento cuando los costos de emitir la orden de compra (o de preparación para la producción) son bajos y los costos de transporte de inventario son altos (Noori y Radford, 1997); sin embargo, Chase y Aquilano (1995) aseveran que esta técnica no toma en cuenta los costos de preparación ni las limitaciones de la capacidad.

En general, se supone que el tamaño del lote más conveniente para un producto o cualquiera de sus partes es igual a la cantidad requerida de esa parte durante el periodo, lo cual se hace por conveniencia o comodidad. pero no resulta siempre óptima. (Flores y Parra, 2012)

1.7.6 INSTRUCCIONES DE TRABAJO

Una instrucción de trabajo es un documento que proporciona directrices detalladas sobre cómo realizar una tarea o proceso específico dentro de una organización. Está diseñada para asegurar que las actividades se lleven a cabo de manera consistente, eficiente y conforme a los estándares establecidos. Las instrucciones de trabajo suelen ser utilizadas en diversas áreas, como producción, mantenimiento, calidad y administración.

Los elementos comunes y propósitos de una instrucción de trabajo son:

1. **Descripción de la tarea:** Detalla el objetivo y el alcance de la tarea o proceso que se debe realizar. Incluye información sobre qué se debe hacer y por qué es importante.
2. **Pasos detallados:** Proporciona una secuencia clara y ordenada de pasos a seguir para completar la tarea. Esto incluye la descripción de las actividades específicas y el orden en que deben realizarse.
3. **Responsables:** Indica quién es responsable de realizar cada paso de la tarea. Esto puede incluir roles o títulos específicos dentro de la organización.
4. **Materiales y equipos necesarios:** Enumera los recursos, herramientas y equipos necesarios para llevar a cabo la tarea. Esto ayuda a asegurar que todo esté disponible antes de comenzar.
5. **Precauciones y seguridad:** Describe las medidas de seguridad y precauciones que deben tomarse para evitar riesgos y garantizar un entorno de trabajo seguro.
6. **Estándares y criterios de calidad:** Define los criterios que deben cumplirse para que el trabajo se considere satisfactorio. Esto puede incluir especificaciones técnicas, tolerancias y estándares de calidad.
7. **Documentación y registros:** Indica qué registros deben mantenerse y cómo documentar el trabajo realizado. Esto puede ser útil para auditorías, seguimiento y evaluación.
8. **Procedimientos en caso de problemas:** Proporciona instrucciones sobre cómo manejar problemas o desviaciones que puedan surgir durante la ejecución de la tarea.

Las instrucciones de trabajo son cruciales para:

- **Estandarización:** Aseguran que las tareas se realicen de manera uniforme y conforme a los estándares establecidos.
- **Capacitación:** Facilitan la formación de nuevos empleados al proporcionar una guía clara sobre cómo realizar tareas específicas.
- **Eficiencia:** Mejoran la eficiencia operativa al minimizar errores y reducir la necesidad de supervisión constante.

- En resumen, una instrucción de trabajo es una herramienta esencial para guiar a los empleados en la realización de tareas específicas, garantizar la consistencia y mantener los estándares de calidad dentro de una organización. (BM Plastic. 2024)

LIMPIEZA DE DISPOSITIVOS DE SERIE VW 316 TAOS

Materiales y



Guantes de
látex para
limpieza



Paño de tela



Cubeta con



Escoba

Nota: Esta Instrucción de limpieza aplica para los siguientes números de parte debido a la similitud entre estos.

Paso 2:



Empaque serie para:
2GJ 837 902 A 989 2GJ 837 902 A
989

Paso 3:



Empaque de serie para:
2GJ 837 637 989 2GJ 837 638
989

Paso 4:



Empaque de serie para:
2GJ 837 637 989 2GJ 837 638
989



Empaque de serie para:
2GJ 837 637 989 2GJ 837 638
989

Paso 5:



Empaque de serie para:
2GJ 837 637 989 2GJ 837 638
989

Paso 6:



Empaque de serie para:
2GJ 837 637 989 2GJ 837 638
989

Limpiar el área de vacíos

Voltear el dispositivo para visualizar la cara donde están colocados los guardapolvos

Limpiar guardapolvos

Paso 4: Voltear nuevamente el dispositivo con el guardapolvos abierto, deberá visualizar la cara de la base del dispositivo.

Paso 5: Sacudir el dispositivo para retirar cualquier agente contaminante adherido.

Paso 6: Voltear el dispositivo una vez más para visualizar la cara donde están colocados los guardapolvos.

Paso 7: Limpiar el exterior del dispositivo.

Paso 8: Limpiar el interior del dispositivo.

Con un paño seco y utilizando guantes limpiar los 60 espacios del dispositivo, para

Ilustración 13 Ejemplo. Instrucción de trabajo, limpieza de dispositivos VW Taos. (BM Plastic. 2024)

		001/INSTRUCCION DE TRABAJO			FOR. 094 I.r.00 Emiss. 23/03/23 Pag. 3 a 4		
Descripción del producto	VW316/5 ME_KL1 TAOS	No. De parte Interno	140P0123/140P0124 140P0125/140P0126 140P0129/140P0130 140P0127/140P0128	Uso Interno			
				I.r.	Fecha	Nota/modificación	
Núm. De parte	2GJ 837 837 989/2GJ 837 838 989 2GJ 839 837 989/2GJ 839 838 989 2GJ 837 901 A 989/2GJ 837 902 A 989 2GJ 839 901 A 989/2GJ 839 902 A 989	Operación	Limpieza de dispositivos de serie	01	19/05/2023	Actualización de método de limpieza	
				00	20/09/2023	Emisión original	
Línea de producción/Equipo	IMM 36	Departamento	Elaborado por:	A.C. Fernández	Conformidad		
					Área	Nombre	Firma
					Calidad	P. Castrejón	
					Producción	D. Pineda	
					Logística	E. Alvarado	
		Producción	Aprobado por:	Saúl Vera	Mantto.	E. J. García	

Limpia el exterior del dispositivo con paño húmedo y estire alimofano.

Colocar dispositivos limpios en área de vacíos, con la cara de la boca del dispositivo hacia arriba.

Para esta operación se requiere el uso OBLIGATORIO de E.P.P:

GUANTES

BOTAS

OBLIGATORIO USAR CABELLO RECÓGIDO

Queda prohibido el uso de joyería y accesorios, así como uñas largas en esta estación de trabajo.

PROHIBIDO USAR JOYERIA

NO USAR UÑAS LARGAS

El operador deberá mantener el orden y realizar la limpieza al trabajo.

OBLIGATORIO MANTENER ORDEN Y LIMPIEZA

Ilustración 14 Ejemplo. Continuación instrucción de trabajo, limpieza de dispositivos VW Taos. (BM Plastic. 2024)

1.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES



TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO

Cronograma de actividades

Código: **TecNM-APIZACO-LI-
PO05-04**

Revisión: **2**

Referencia a las Normas ISO 9001:2015 5.3; ISO 1400:2015
5.3 e ISO 45001:2018 5.3

Página **1** de **2**

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE APIZACO SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA

DEPARTAMENTO DE INGENIERIA INDUSTRIAL

SEGUIMIENTO DE PROYECTO DE RESIDENCIAS PROFESIONALES

ESTUDIANTE: Porfirio Velazquez Teloxa

No. DE CONTROL: 19370699

NOMBRE DEL PROYECTO: "CONTROL DE LA PRODUCCION."

EMPRESA: INDUSTRIAS BM DE MEXICO S.A. de C.V.

ASESOR EXTERNO: Ana Cristina Fernández Muñoz ASESOR INTERNO: Maria Elena Carmona Bonilla

PERIODO DE REALIZACIÓN: 06 de febrero a 06 de junio del 2024.

ACTIVIDAD		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Definición y asignación de proyecto.	P																	
Fijación de objetivos.	R																	
Definición de estado actual. (IMM 30,31,32 y 33).	P																	
	R																	
Toma de tiempos y movimientos.	P																	
	R																	
Establecimiento de método de producción. (Inyección)	P																	
	R																	
Optimización de Lay out.	P																	
	R																	
Establecimiento de métodos de mejora.	P																	
	R																	
Comparación estado actual vs mejora.	P																	
	R																	
Actualización de IT. (instrucciones de trabajo) Análisis de resultados. Difusión área operativa.	P																	
	R																	

OBSERVACIONES																		
---------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--



 TECNOLÓGICO NACIONAL DE MÉXICO	Cronograma de actividades			Código: TecNM-APIZACO-LI-PO-05-04
	Referencia a las Normas ISO 9001:2015 5.3; ISO 1400:2015 5.3 e ISO 45001:2018 5.3			Revisión: 2
				Página 2 de 2
Entrega de reportes	Asesor interno			
	Estudiante			
	Jefe de Depto.			



CAPITULO II: PLANEAR

En esta fase se buscan actividades susceptibles de mejora y se establecen los objetivos a alcanzar. Para buscar posibles mejoras se pueden realizar grupos de trabajo, escuchar las opiniones de los trabajadores, buscar nuevas tecnologías que sean mejores a las que se están usando ahora.

Las acciones consideradas para llevar a cabo en esta etapa son:

- Recorridos llegando a la empresa en la maquinaria asignada para identificar los problemas suscitados en el turno según sea el caso.
- Revisión de tiempo ciclo.
- Revisar en los reportes de turno el número de piezas scrap.
- Realizar toma de tiempos en las estaciones de trabajo de la maquinaria asignada acorde a la producción de piezas.
- Realizar un análisis FODA de acuerdo a las líneas de inyección en maquinaria asignada.
- En conjunto con los departamentos de producción, mantenimiento y calidad, realizar lluvia de ideas para detectar posibles causas.
- Elaborar diagrama de Ishikawa para determinar causas vitales de el o los problemas presentes.
- Formular estrategias para la eliminación de los problemas.
- Aplicar la metodología lote por lote para la planificación de producción.
- Valoración de resultados al aplicar la metodología para visualizar el alcance de solución a la problemática.
- Actualización de la distribución del lay out acorde a la planificación realizada.
- Actualización a instrucciones de trabajo, seguimiento y difusión de resultados al personal.
- Dar seguimiento a lo aplicado.

CAPITULO III: HACER

3.1 DIAGNOSTICO

En el capítulo III, Se empleará un diagnóstico de piezas scrap de acuerdo con el método de producción, el cual es de inyección, mediante las diferentes herramientas como los son: Análisis FODA, Lluvia de ideas, Diagrama de Ishikawa, etc.

3.1.1 DESCRIPCIÓN DE LA JORNADA LABORAL

El presente trabajo se realiza en las instalaciones de la empresa BM plastic, específicamente en las áreas de producción y proyectos donde el objetivo primordial es la reducción de piezas dañadas y la planificación adecuada acorde a la producción de piezas buenas.

- **Recorridos por maquinaria asignada y junta de consejo**

La junta de consejo, así como el realizar los recorridos tiene como objetivo el dar a conocer diariamente los diferentes problemas que se generan a lo largo del día tomando en cuenta los tres turnos en los que se trabaja, con el fin de informar y mejorar en cuanto a la producción de piezas, para ello esto involucra y se tomara en cuenta la opinión de los diferentes jefes de área como lo son: proyectos, logística, producción, calidad y mantenimiento.

- **Revisión de reportes de producción**

El reporte de producción es un documento mediante el cual podremos visualizar un informe de acorde a la producción de piezas hora por hora de cada uno de los tres turnos, este documento lo llenan los operadores acorde a la línea de producción en la que se encuentren, nos servirá de bastante ayuda, puesto que el documento da un total de piezas producidas, asimismo nos da un número de piezas scrap y el motivo por el cual el operador la considera pieza desperdicio, el cual maneja una codificación por defecto o detalle que presente la pieza.

3.1.2 PRINCIPALES ANOMALÍAS Y DEFECTOS EN PIEZAS

En base al dialogo con los diferentes jefes de área, así como en recorridos preguntando al personal operativo, los principales problemas y anomalías detectados en la producción de piezas de la maquinaria asignada coinciden y recaen en los siguientes:

- Mal corte de colada.
- Rayones en la parte de vista de la pieza, en específico, en el acabado espejo.
- Piezas deformadas.
- Puntos brillosos dentro del acabado de alto brillo.
- Ráfaga.
- Entre otros.

Cabe destacar que las piezas producidas en la maquinaria asignada son las siguientes:

IMM 30

- Poste B izq. Del. Tigan.
- Poste B der. Del. Tigan.
- Poste B izq-der Tayron.

IMM 31

- Poste B izq. Tras. Tigan.
- Poste B izq-der Tayron
- Poste B der. Tras. Tigan.

IMM 32

- Poste A izq. Delantero Taos
- Poste A der. Delantero Taos
- Traeger izq. Audi
- Treager der. Audi
- Traeger izq. Asuv
- Traeger der. Asuv

IMM 33

- Poste B izq. Trasero Taos
- Poste B der. Trasero Taos

- Blende izq. Asuv
- Blende der. Asuv
- Blende Tayron izq
- Blende Tayron der

3.2 ANÁLISIS FODA

El desarrollo del siguiente análisis se elaboró en conjunto con los diversos departamentos que fueron el departamento de producción, el departamento de calidad, y el departamento de mantenimiento, aportando cada departamento diferentes ideas para identificar las fortalezas y debilidades de la líneas de inyección en maquinaria asignada.

ANÁLISIS FODA

Fortalezas	Oportunidades
▪ Equipo de inyección y maquinaria reciente. ▪ Supervisores de mantenimiento, producción y calidad certificados. ▪ Cumplimiento de producción en las entregas al cliente. ▪ Trabajo en equipo por parte de todos los departamentos de la empresa. ▪ Versatilidad y flexibilidad del método de trabajo. ▪ Jefes de área atentos a cualquier anomalía que pueda presentarse.	▪ Mejora continua. ▪ Incremento de producción. ▪ Mejorar la calidad de los productos ofrecidos al cliente. ▪ Retroalimentación y/o capacitación al personal operativo. ▪ Creación de nuevos empleos. ▪ La capacidad de la maquinaria permite desarrollar mucho mayor trabajo. ▪ Disminución de rechazos. ▪ Implementación de técnicas de ingeniería industrial para el control y la innovación del proceso.
Debilidades	Amenazas
• Piezas dañadas. • Mal manejo de materiales. • Mala organización por parte de los departamentos. • Personal no capacitado.	• Retrabajos de piezas. • Rechazo de productos terminados. • Reclamos del cliente.

• Rotación del personal. • Piezas mal colocadas en los nidos. • Desperdicio de folios protectivos. • Poco personal. • Falta de colocación de componentes. • Altos niveles de scrap.	• Parar el proceso del cliente por fallas de calidad. • No tener las entregas a tiempo.
--	--

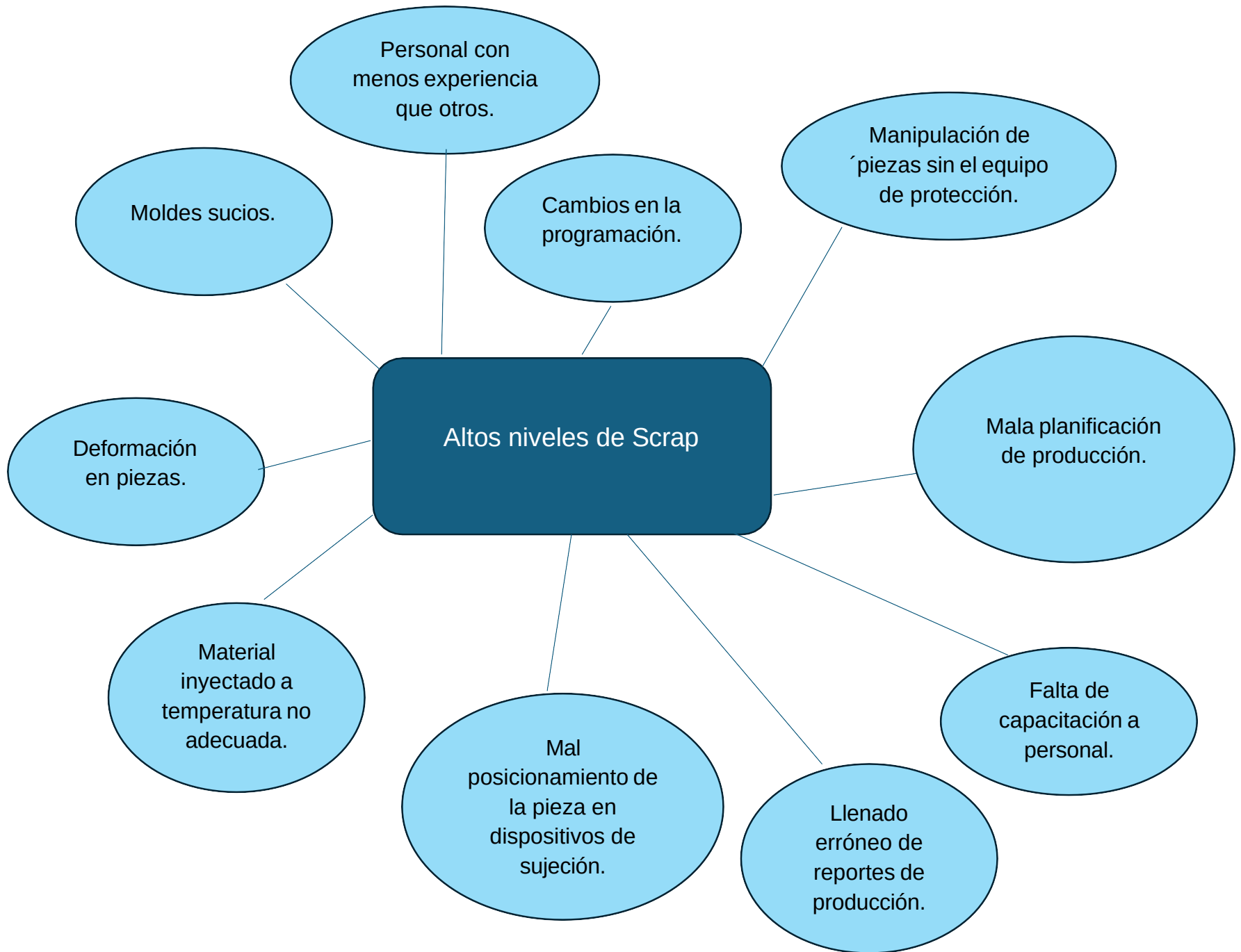
3.3 DESARROLLO

En el Capítulo III se realizará una lluvia de ideas de la cual se determinará la causa - raíz del problema.

Y por ende, implementar acciones de mejora que se deberán llevar a cabo para aumentar la productividad de la línea de inyección.

3.3.1 LLUVIA DE IDEAS

Se realizará una lluvia de ideas en conjunto con el departamento de producción, calidad, y mantenimiento.



3.3.2 TOMA DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS

Para la toma de tiempos y movimientos se realizó el cronometraje en segundos por actividad realizada en las respectivas estaciones de trabajo de la maquinaria asignada, mostrado a continuación:

ESTUDIO DE TIEMPOS		Clase		Proyecto		Estado		X		Página		DE	
Número de parte: 20000		Descripción: 20000		10		11		12		13		14	
1	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
2	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
3	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
4	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
5	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
6	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
7	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
8	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
9	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
10	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
11	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
12	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
13	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
14	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
15	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
16	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
17	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
18	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
19	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
20	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
21	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
22	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
23	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
24	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC
25	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC	TC

Ilustración 17. Toma de tiempos y movimientos en estaciones de trabajo en maquinaria asignada. (BM Plastic. 2024)

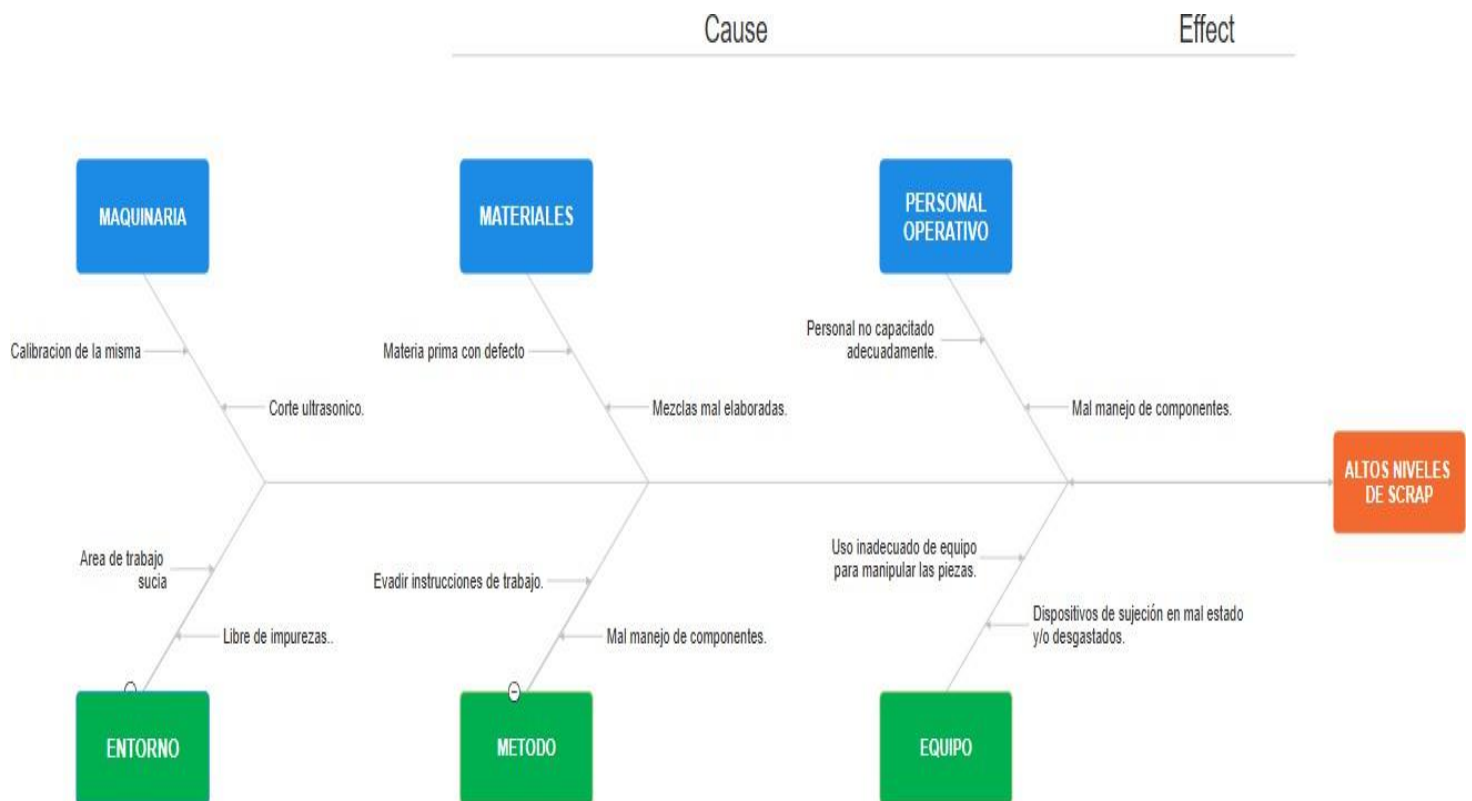
La diferencia de segundos recae en que algunos operadores tienen mayor experiencia que otros y por ende, suelen ser más rápidos al realizar la actividad correspondiente.

ANÁLISIS

De acuerdo a la lluvia de ideas, se identificaron factores y variables que intervienen en el alto índice de scrap y retrabajos, por lo que se realiza un análisis de causa - raíz para determinar el plan de acción en el cual se atacara el problema principal.

3.3.3 DIAGRAMA DE ISHIKAWA

Para la elaboración de diagrama de Ishikawa se tomaron en cuenta aspectos que influyen de manera importante, tal como: entorno, material, equipo, personal operativo, etc.



3.4 REVISIÓN DE LAY OUT

El lay out de la empresa se encuentra distribuido de la siguiente forma:



Ilustración 18. Distribución lay out de planta. (BM Plastic. 2024)

3.5 PROPUESTA DE PLAN DE TRABAJO

Para el proceso de mejoramiento en producción de piezas se establecerán las acciones que se deberán realizar tanto las líneas de producción de maquinaria asignada como en el personal con la finalidad de crear una cultura hacia la mejora continua.

Mal corte de colada.

- Para el mal corte de colada de la pieza de pilar A y Pilar C, se trabajó en conjunto con el departamento de mantenimiento para diseñar unas pinzas de corte, mediante una serie de resistencias de calor en la punta de la pinza, esto con el objetivo que cuando se calienten las pinzas tengan un corte más rápido y preciso sin mucho esfuerzo por parte del operador ya que este corte se realiza manual

Piezas rayadas o golpeadas.

- Se identifica la zona donde se están generando demasiados golpes en las piezas, y se realizara un recubrimiento de alfombra adherible, en la fixtura de colocación de corte de colada de los pilar B traseros y delanteros con el fin de disminuir golpes y piezas rayadas.
- Se realizará capacitación al personal explicándoles la forma de colocar y manejar la pieza en el dispositivo con el fin de disminuir el mal manejo de piezas y así evitar golpes o rayones.
- Para el mal corte de colada del Pilar B delantero y trasero se realiza junto con el departamento de mantenimiento un ajuste de fixtura ya que este se realiza mediante un corte ultrasónico.

Llenado erróneo de reportes de producción.

- En este apartado se capacitará al personal sobre como llenar adecuadamente los reportes de producción, puesto que, al realizar revisiones y en dialogo con los supervisores en turno, se denoto que los operadores no están llenando el formato en tiempo y forma, sino que, lo dejan para el final del turno, colocando datos erróneos por que olvidan los datos que en su momento debieron colocar.

Aplicación de metodología lote por lote.

- Se aplicará la metodología para realizar una planificación de producción certera, la cual nos ayudara a no sobre producir piezas, y con ello también evitaremos tener “piezas de más”, que terminan convirtiéndose en scrap.

CAPITULO IV: VERIFICAR

4.1 VERIFICACIÓN DE PLAN DE MEJORA

A continuación, se presentan los resultados una vez que se implementaron las acciones de mejora establecidas, verificando que se estén ejecutando las acciones.

IMM 30

Máquina	No. de Parte Cliente	Descripción	Tiempo de ciclo (S)	Piezas por hora	Piezas por turno	Stock en pzas	Tiempo de llenado x pallet	Empaque de serie	Empaque alterno	Cajas en stock	Cajas x pallet	Niveles (Estibas)	Total de pallets	Dimension es(Área total de tarima)m²	Area total
IMM30	SNN 837 901 B 041	Poste B izq. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
	SNN 837 902 B 041	Poste B der. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
IMM31	SNN 839 901 A 041	Poste B izq. Tras. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
	SNN 839 902 A 041	Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
		Poste B der. Tras. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
IMM32	2GJ 837 901 A 989	Poste A izq. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	2GJ 837 902 A 989	Poste A der. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	167S0001	Traeger izq. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	167S0002	Treager der. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	162S0021	Traeger izq. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
	162S0022	Traeger der. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
IMM33	2GJ 839 901 989	Poste B izq. Trasero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	2GJ 839 902 989	Poste B der. Trsero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	162S0023	Blende izq. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
	162S0024	Blende der. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
		Blende Tayron izq	75	48.00	326	972.00	8.00	24			16.0				
		Blende Tayron der	75	48.00	326	972.00	3.00	144			1.0				

Tabla 1. Piezas fabricadas por metodología “lote por lote”, en base a tiempo ciclo. (BM Plastic. 2024)

IMM 31

InicioInsertarDisposición de páginaFórmulasDatosRevisarVistaAutomatizarAyudaComentarios															
PegarFuenteAlineaciónNúmeroEstilosCeldasEdiciónComplementos															
8X√fx75															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Máquina	No. de Parte Cliente	Descripción	Tiempo de ciclo (S)	Piezas por hora	Piezas por turno	Stock en pzas	Tiempo de llenado x pallet	Empaque de serie	Empaque alternativo	Cajas en stock	Cajas x pallet	Niveles (Estibas)	Total de pallets	Dimensiones (Área total de tarima)m²	Area total
IMM30	SNN 837 901 B 041	Poste B izq. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
	SNN 837 902 B 041	Poste B der. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
IMM31	SNN 839 901 A 041	Poste B izq. Tras. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
	SNN 839 902 A 041	Poste B der. Tras. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
IMM32	2GJ 837 901 A 989	Poste A izq. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	2GJ 837 902 A 989	Poste A der. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	167S0001	Traeger izq. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	167S0002	Traeger der. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	162S0021	Traeger izq. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
	162S0022	Traeger der. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
IMM33	2GJ 839 901 989	Poste B izq. Trasero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	2GJ 839 902 989	Poste B der. Trsero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	162S0023	Blende izq. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
	162S0024	Blende der. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
		Blende Tayron izq	75	48.00	326	972.00	8.00	24			16.0				
		Blende Tayron der	75	48.00	326	972.00	3.00	144			1.0				

Tabla 2. Piezas fabricadas por metodología “lote por lote”, en base a tiempo ciclo. (BM Plastic. 2024)

IMM 32

ArchivoInicioInsertarDisposición de páginaFórmulasDatosRevisarVistaAutomatizarAyudaComentarios

Pegar

Calibri11A⁺A⁻

BBIU

Portapapeles

Fuente

Alineación

Número

General

\$%&

Estilos

Formato condicional

Dar formato como tabla

Estilos de celda

Insertar

Eliminar

Formato

Σ

Ordenar y filtrar

Buscar y seleccionar

Complementos

Anal dat

D16

81.81

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
	Máquina	No. de Parte Cliente	Descripción	Tiempo de ciclo (S)	Piezas por hora	Piezas por turno	Stock en pzas	Tiempo de llenado x pallet	Empaque de serie	Empaque alternativo	Cajas en stock	Cajas x pallet	Niveles (Estibas)	Total de pallets	Dimensiones (Área total de tarima) m ²	Area total
1																
2	IMM30	5NN 837 901 B 041	Poste B izq. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
3		5NN 837 902 B 041	Poste B der. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
4			Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
5	IMM31	5NN 839 901 A 041	Poste B izq. Tras. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
6			Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
7		5NN 839 902 A 041	Poste B der. Tras. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
8	IMM32	2GJ 837 901 A 989	Poste A izq. Delantero Taos	55	65.45	445	1325.45	3.85	14		102.0	18.0	6	5.66	1.43	7.09
9		2GJ 837 902 A 989	Poste A der. Delantero Taos	55	65.45	445	1325.45	3.85	14		102.0	18.0	6	5.66	1.43	7.09
10		167S0001	Traeger izq. Audi	27.5	130.91	890	2650.91	11.00		90	29.5	16.0	4	1.84	1.68	3.52
11		167S0002	Treager der. Audi	27.5	130.91	890	2650.91	11.00		90	29.5	16.0	4	1.84	1.68	3.52
12		162S0021	Traeger izq. Asuv	22.5	160.00	1088	3240.00	6.83		24	135.0	16.0	4	8.44	1.68	10.12
13		162S0022	Traeger der. Asuv	22.5	160.00	1088	3240.00	6.83		24	135.0	16.0	4	8.44	1.68	10.12
14	IMM33	2GJ 839 901 989	Poste B izq. Trasero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
15		2GJ 839 902 989	Poste B der. Trsero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
16		162S0023	Blende izq. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
17		162S0024	Blende der. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
18			Blende Tayron izq	75	48.00	326	972.00	8.00	24			16.0				
19			Blende Tayron der	75	48.00	326	972.00	3.00	144			1.0				

Tabla 3. Piezas fabricadas por metodología “lote por lote”, en base a tiempo ciclo. (BM Plastic. 2024)

IMM 33

[illegible]

Tabla 4. Piezas fabricadas por metodología “lote por lote”, en base a tiempo ciclo. (BM Plastic. 2024)

Mediante la aplicación de la metodología se vio un cambio notorio en cuanto a la producción de piezas, puesto que, antes de aplicarla el numero de piezas era menor, asimismo con la metodología empleamos el calculo para determinar el espacio que ocuparía el empaque del lote de piezas, para así plasmarlo adecuadamente en el lay out.

4.2 MODIFICACIÓN EN EL LAY OUT

Se realizará la modificación del lay out en las áreas de la maquinaria asignada, acorde al área que nos da como resultado el aplicar la metodología lote por lote. Asimismo se reubicaran moldes que se encontraban en el taller de mantenimiento, mismos que se moverán a las líneas de producción en maquinaria asignada, esto con el propósito de disminuir tiempos a la hora de realizar su respectivo cambio en la maquinaria.

IMM 30 E IMM 31

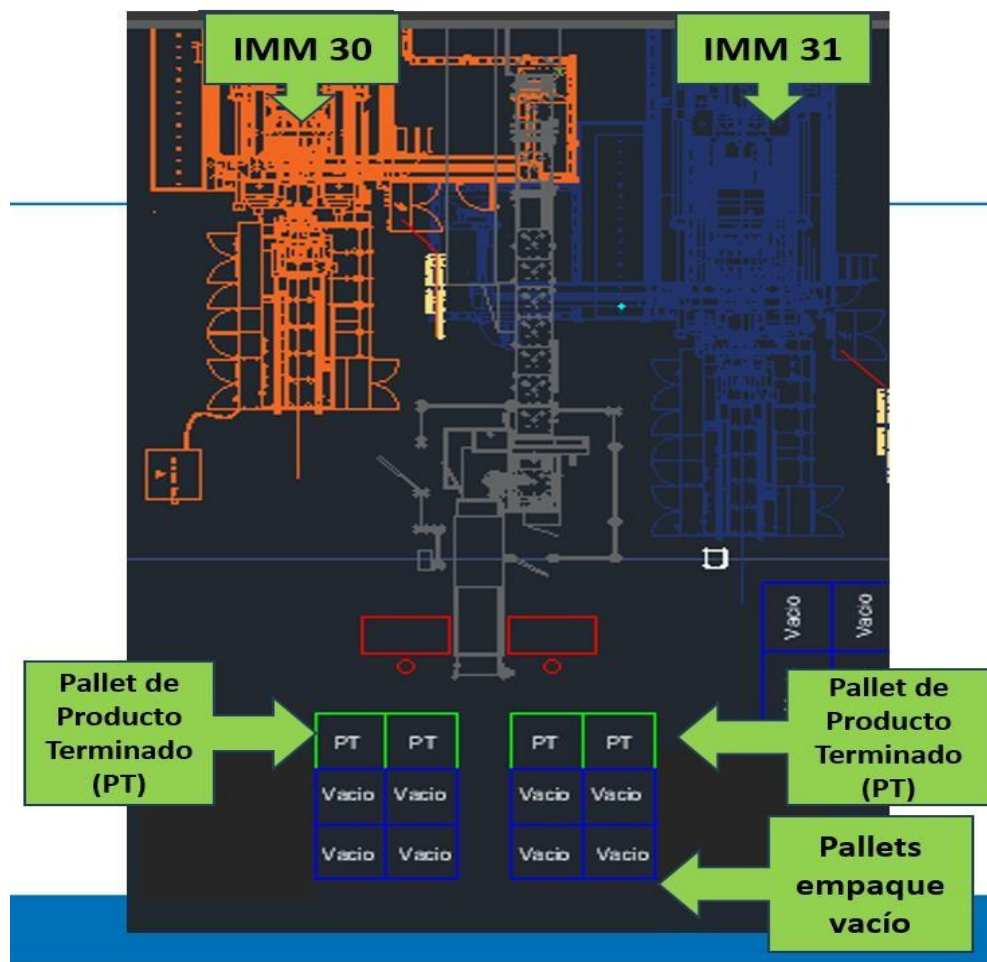


Ilustración 19. Modificación lay out en línea de producción maq. 30 y maq. 31. (BM Plastic. 2024)

IMM 32 E IMM 33

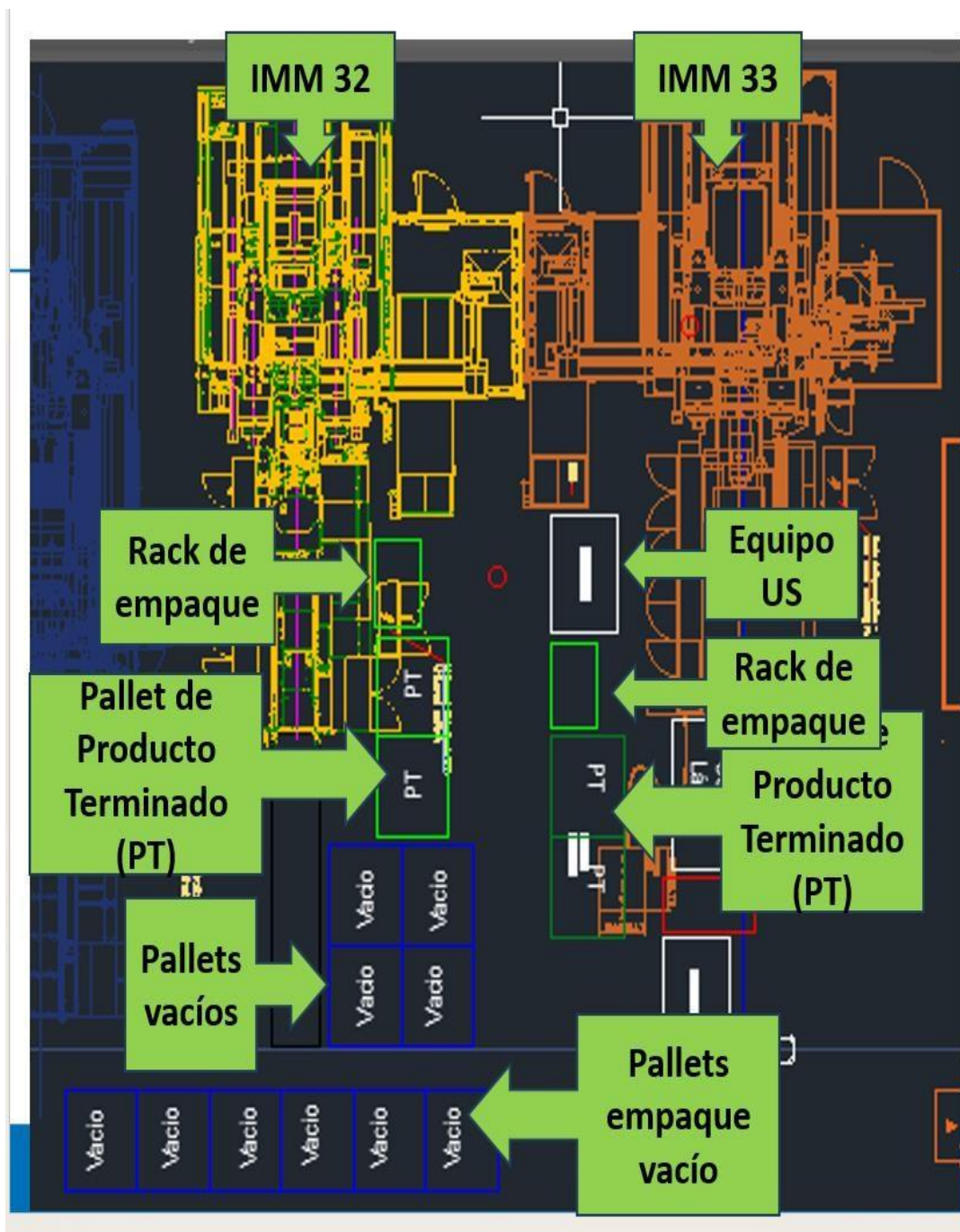


Ilustración 20. Modificación lay out en línea de producción maq. 32 y maq. 33. (BM Plastic. 2024)

4.3 REUBICACIÓN DE MOLDES

Para la reubicación de moldes, en primera estancia se determinaron las medidas respectivas de los mismos, considerando el espacio con el que se contaba en las líneas de producción, visualizando y revisando que se establecieran estos sin afectar el paso del personal.

Se delimitaron las áreas donde iban a quedar los moldes y se procedió al corte y colocación del neopreno, material tipo goma donde van a asentar los pesados moldes, esto para evitar que se dañen.



Ilustración 21. Neopreno. (BM Plastic. 2024)



Ilustración 22. Desempaquetado de neopreno. (BM Plastic. 2024)



Ilustración 23. Corte de neopreno. (BM Plastic. 2024)



Ilustración 24. Delimitación de áreas y colocación de neopreno. (BM Plastic. 2024)

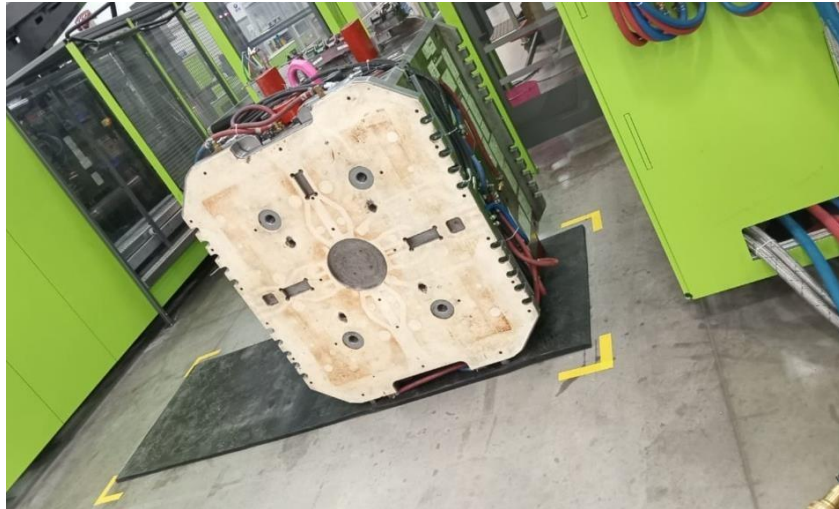


Ilustración 25. Colocación de moldes en su nuevo lugar. (BM Plastic. 2024)

CAPITULO V: ACTUAR

5.1 RESUMEN COMPARATIVO

De acuerdo con los resultados se presenta el resumen comparativo del antes – después, de las mejoras aplicadas para estandarizar las actividades.

5.1.1 PRODUCCIÓN EN IMM 30 ANTES Y DESPUES DE LA MEJORA

Antes

Microsoft Excel																			
Pegar			Fuente			Alineación			Número			Estilos		Celdas		Edición		Complementos	
Portapapeles			Calibri 11 A A			General			Formato condicional		Dar formato como tabla		Estilos de celda		Insertar		Complementos		
			B I U						\$ %				Eliminar		Ordenar y filtrar		Buscar y seleccionar		
													Formato						
229																			
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P				
Máquina	No. de Parte Cliente	Descripción	Tiempo de ciclo (\$)	Piezas por hora	Piezas por turno	Stock en pzas	Tiempo de llenado x pallet	Empaque de serie	Empaque alterno	Cajas en stock	Cajas x pallet	Niveles (Estibas)	Total de pallets	Dimensiones (Área total de tarima)m²	Area total				
IMM30	5NN 837 901 B 041	Poste B izq. Del. Tiguán.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53				
	5NN 837 902 B 041	Poste B der. Del. Tiguán.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53				
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6							
IMM31	5NN 839 901 A 041	Poste B izq. Tras. Tiguán.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53				
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6							
	5NN 839 902 A 041	Poste B der. Tras. Tiguán.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53				
	2GJ 837 901 A 989	Poste A izq. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58				
	2GJ 837 902 A 989	Poste A der. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58				
		Traeger izq. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69				
IMM32	16750001	Traeger izq. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69				
	16750002	Traeger der. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69				
	16250021	Traeger izq. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63				
	16250022	Traeger der. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63				
IMM33	2GJ 839 901 989	Poste B izq. Trasero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29				
	2GJ 839 902 989	Poste B der. Trsero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29				
	16250023	Blende izq. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84				
	16250024	Blende der. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84				
		Blende Tayron izq	75	48.00	326	972.00	8.00	24			16.0								
		Blende Tayron der	75	48.00	326	972.00	3.00	144			1.0								

Tabla 5. Piezas producidas antes de la mejora. (BM Plastic. 2024)

Después

Q22															
Máquina	No. de Parte Cliente	Descripción	Tiempo de ciclo (S)	Piezas por hora	Piezas por turno	Stock en pzas	Tiempo de llenado x pallet	Empaque de serie	Empaque alternativo	Cajas en stock	Cajas x pallet	Niveles (Estibas)	Total de pallets	Dimensiones (Área total de tarima) m²	Área total
IMM30	SNN 837 901 B 041	Poste B izq. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
	SNN 837 902 B 041	Poste B der. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
IMM31	SNN 839 901 A 041	Poste B izq. Tras. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
	SNN 839 902 A 041	Poste B der. Tras. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
IMM32	2GJ 837 901 A 989	Poste A izq. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	2GJ 837 902 A 989	Poste A der. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	16750001	Traeger izq. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	16750002	Traeger der. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	16250021	Traeger izq. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
	16250022	Traeger der. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
IMM33	2GJ 839 901 989	Poste B izq. Trasero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	2GJ 839 902 989	Poste B der. Trsero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	16250023	Blende izq. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
	16250024	Blende der. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
		Blende Tayron izq	75	48.00	326	972.00	8.00	24			16.0				
		Blende Tayron der	75	48.00	326	972.00	3.00	144			1.0				

Tabla 6. Piezas producidas después de la mejora. (BM Plastic. 2024)

5.1.2 PRODUCCIÓN EN IMM 31 ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA

Antes

J31															
Máquina	No. de Parte Cliente	Descripción	Tiempo de ciclo (S)	Piezas por hora	Piezas por turno	Stock en pzas	Tiempo de llenado x pallet	Empaque de serie	Empaque alternativo	Cajas en stock	Cajas x pallet	Niveles (Estibas)	Total de pallets	Dimensiones (Área total de tarima) m²	Área total
IMM30	SNN 837 901 B 041	Poste B izq. Del. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
	SNN 837 902 B 041	Poste B der. Del. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
IMM31	SNN 839 901 A 041	Poste B izq. Tras. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
	SNN 839 902 A 041	Poste B der. Tras. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
IMM32	2GJ 837 901 A 989	Poste A izq. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	2GJ 837 902 A 989	Poste A der. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	16750001	Traeger izq. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	16750002	Traeger der. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	16250021	Traeger izq. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
	16250022	Traeger der. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
IMM33	2GJ 839 901 989	Poste B izq. Trasero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	2GJ 839 902 989	Poste B der. Trsero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	16250023	Blende izq. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
	16250024	Blende der. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
		Blende Tayron izq	75	48.00	326	972.00	8.00	24			16.0				
		Blende Tayron der	75	48.00	326	972.00	3.00	144			1.0				

Tabla 7. Piezas producidas antes de la mejora. (BM Plastic. 2024)

Después

Archivo Inicio Insertar Disposición de página Fórmulas Datos Revisar Vista Automatizar Ayuda															
Comentarios															
Pegar Fuente Alineación Número Estilos Celdas Edición Complementos Anal dat															
D16 81.81															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Máquina	No. de Parte Cliente	Descripción	Tiempo de ciclo (S)	Piezas por hora	Piezas por turno	Stock en pzas	Tiempo de llenado x pallet	Empaque de serie	Empaque alterno	Cajas en stock	Cajas x pallet	Niveles (Estibas)	Total de pallets	Dimensiones (Área total de tarima)m²	Area total
IMM30	5NN 837 901 B 041	Poste B izq. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
	5NN 837 902 B 041	Poste B der. Del. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
IMM31	5NN 839 901 A 041	Poste B izq. Tras. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
	5NN 839 902 A 041	Poste B der. Tras. Tiguan.	40	90.00	612	1822.50	3.47	13		140.2	24.0	6	5.84	1.68	7.52
IMM32	2GJ 837 901 A 989	Poste A izq. Delantero Taos	55	65.45	445	1325.45	3.85	14		102.0	18.0	6	5.66	1.43	7.09
	2GJ 837 902 A 989	Poste A der. Delantero Taos	55	65.45	445	1325.45	3.85	14		102.0	18.0	6	5.66	1.43	7.09
	16750001	Traeger izq. Audi	27.5	130.91	890	2650.91	11.00		90	29.5	16.0	4	1.84	1.68	3.52
	16750002	Traeger der. Audi	27.5	130.91	890	2650.91	11.00		90	29.5	16.0	4	1.84	1.68	3.52
	16250021	Traeger izq. Asuv	22.5	160.00	1088	3240.00	6.83		24	135.0	16.0	4	8.44	1.68	10.12
	16250022	Traeger der. Asuv	22.5	160.00	1088	3240.00	6.83		24	135.0	16.0	4	8.44	1.68	10.12
IMM33	2GJ 839 901 989	Poste B izq. Trasero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	2GJ 839 902 989	Poste B der. Trsero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	16250023	Blende izq. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
	16250024	Blende der. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
		Blende Tayron izq	75	48.00	326	972.00	8.00	24			16.0				
		Blende Tayron der	75	48.00	326	972.00	3.00	144			1.0				

Tabla 10. Piezas producidas después de la mejora. (BM Plastic. 2024)

5.1.4 PRODUCCION EN IMM 33 ANTES Y DESPUÉS DE LA MEJORA

Antes

Comentarios															
Complementos															
D29															
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
Máquina	No. de Parte Cliente	Descripción	Tiempo de ciclo (S)	Piezas por hora	Piezas por turno	Stock en pzas	Tiempo de llenado x pallet	Empaque de serie	Empaque alterno	Cajas en stock	Cajas x pallet	Niveles (Estibas)	Total de pallets	Dimensiones (Área total de tarima)m²	Area total
IMM30	5NN 837 901 B 041	Poste B izq. Del. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
	5NN 837 902 B 041	Poste B der. Del. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
IMM31	5NN 839 901 A 041	Poste B izq. Tras. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
		Poste B izq-der Tayron	72.5	49.66	338	1005.52	4.35	12		77.3	18.0	6			
	5NN 839 902 A 041	Poste B der. Tras. Tiguan.	82	43.90	299	889.02	7.11	13		68.4	24.0	6	2.85	1.68	4.53
IMM32	2GJ 837 901 A 989	Poste A izq. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	2GJ 837 902 A 989	Poste A der. Delantero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		74.8	18.0	6	4.15	1.43	5.58
	16750001	Traeger izq. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	16750002	Traeger der. Audi	50	72.00	490	1458.00	20.00		90	16.2	16.0	4	1.01	1.68	2.69
	16250021	Traeger izq. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
	16250022	Traeger der. Asuv	64.28	56.00	381	1134.10	6.83		24	47.3	16.0	4	2.95	1.68	4.63
IMM33	2GJ 839 901 989	Poste B izq. Trasero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	2GJ 839 902 989	Poste B der. Trsero Taos	75	48.00	326	972.00	5.25	14		69.4	18.0	6	3.86	1.43	5.29
	16250023	Blende izq. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
	16250024	Blende der. Asuv	81.81	44.00	299	891.09	17.45		48	18.6	16.0	4	1.16	1.68	2.84
		Blende Tayron izq	75	48.00	326	972.00	8.00	24			16.0				
		Blende Tayron der	75	48.00	326	972.00	3.00	144			1.0				

Tabla 11. Piezas producidas antes de la mejora. (BM Plastic. 2024)

Después

[illegible]

Tabla 12. Piezas producidas después de la mejora. (BM Plastic. 2024)

Como se puede observar, al aplicar la metodología hubo un aumento en la producción de piezas por hora, esto es un cambio positivo, puesto que, nos indica que al trabajar con los tiempos ciclo vendidos al cliente tenemos un mayor nivel de producción, es decir, mayormente eficiente.

CONCLUSIONES

En conclusión, el incrementar la producción es esencial para satisfacer la demanda del mercado, mejorar la competitividad y optimizar el uso de recursos. Sin embargo, un aumento en la producción sin un control adecuado puede llevar a una mayor generación de scrap, asimismo, el reducir el scrap es fundamental para mejorar la eficiencia operativa, reducir costos y mantener altos estándares de calidad. Menos desperdicio significa más productos vendibles y menores costos asociados con materiales y procesamiento, aumentar la producción mientras se reduce el scrap contribuye a una mayor eficiencia económica. Si se optimiza el uso de materiales y recursos, nos puede llevar a una disminución de los costos unitarios y un incremento en la rentabilidad.

Así también, el disminuir scrap y aumentar la producción en equilibrio también contribuye a prácticas más sostenibles y responsables, menos desperdicio implica un menor impacto ambiental y una mejor gestión de recursos.

El implementar metodologías como Lean Manufacturing y Six Sigma puede ayudar a identificar y eliminar fuentes de desperdicio, mejorar la calidad y aumentar la eficiencia en la producción. El invertir en la capacitación del personal y en el desarrollo de habilidades puede mejorar la calidad del trabajo y reducir los errores que conducen al scrap, así también, el mantener los equipos en óptimas condiciones y utilizar tecnología avanzada puede reducir fallos y defectos en el proceso de producción. Si se implementa un sistema robusto de control de calidad para detectar y corregir problemas antes de que resulten en productos defectuosos o desperdicios.

Finalmente, puedo decir que el lograr un aumento de producción mientras se reduce el scrap es fundamental para optimizar el rendimiento operativo y económico de una empresa. La clave está en la implementación de estrategias efectivas que mejoren la eficiencia, reduzcan desperdicios y mantengan altos estándares de calidad. Esto no solo mejora la rentabilidad y la sostenibilidad, sino que también fortalece la competitividad en el mercado.

Es importante mantener la mejora continua en una organización ya que de nada vale hacer mejoras si con el tiempo estas se van a perder, por lo que es fundamental aplicar el ciclo PHVA (planificar, hacer, verificar y actuar) con el cual no se deja de lado la parte de la verificar y actuar que son partes tan relevantes en el proceso de

mejorar continuamente. Así, la recomendación es que se tenga activo en este ciclo y de esta manera evitar llegar a la corrección.

COMPETENCIAS DESARROLLADAS Y EXPERIENCIA ADQUIRIDA

El conocimiento y la experiencia adquirida dentro de industrias BM de México es reconfortante ya que, al visualizar todas las personas, actividades y procesos elementales, que llevan a cabo los objetivos de la empresa son sumamente coordinados y organizados tomando siempre en cuenta las necesidades del cliente y la empresa.

En mi caso, me desenvolví en el departamento de proyectos, quienes me acogieron y brindaron su apoyo a lo largo del desarrollo de este proyecto, sin embargo, al relacionarme con los demás departamentos que conforman la empresa, puedo decir que me llevo un poco de todos ellos, desde el departamento de mantenimiento hasta el departamento de calidad.

Como todo proyecto de aplicación, este ha sido de gran ayuda para tomar experiencia en el ramo de la inyección de plástico, ya que trabajar en un entorno de trabajo de planta, es muy enriquecedor por todos los factores con los que se tiene relación.

A mi criterio, me gusto el vivir esta nueva experiencia, que si bien, por cuestiones de tiempo en cuanto a estancias no me permitió visualizar todavía un poco mas a fondo, me permitió adquirir nuevos conocimientos, que estoy seguro me servirán como experiencia en esta nueva etapa de mi vida relacionado con el sector industrial.

GLOSARIO

- **Scrap:** Residuos o productos defectuosos.
- **Dispositivo de sujeción:** Es una herramienta o mecanismo utilizado para mantener firmemente en posición un objeto o pieza durante un proceso de trabajo. Estos dispositivos son cruciales en diversos ámbitos como la fabricación, el ensamblaje, el mantenimiento y el trabajo manual, ya que aseguran que los componentes se mantengan estables y en la ubicación correcta para garantizar precisión, seguridad y eficacia en las operaciones.
- **Instrucción de trabajo:** Una instrucción de trabajo es un documento o guía detallada que proporciona directrices específicas sobre cómo llevar a cabo una tarea, proceso o procedimiento dentro de una organización. Su propósito es asegurar que las actividades se realicen de manera consistente, eficiente y conforme a los estándares establecidos, minimizando errores y garantizando la calidad del resultado.
- **Pallet:** Un pallet (o palé en español) es una plataforma estructural utilizada para facilitar el manejo, almacenamiento y transporte de mercancías. Se trata de una base que sirve para apilar, almacenar y mover productos de manera eficiente y segura, especialmente en el contexto de la logística y la cadena de suministro.
- **Fixier:** El término "fixier" parece estar relacionado con el concepto de "fixture" en inglés, que se refiere a un dispositivo o herramienta utilizado para asegurar, alinear y sostener piezas de trabajo durante procesos de fabricación, ensamblaje o inspección. Aunque "fixier" no es un término estándar, se emplea en la mayoría de los contextos de ingeniería o manufactura, el concepto de "fixture" es ampliamente utilizado en la industria.
- **TGS:** Se refiere comúnmente a "Tecnología de Gestión de Suministros". Este término se utiliza para describir sistemas y procesos relacionados con la gestión y optimización de la cadena de suministro, incluyendo la adquisición, almacenamiento, y distribución de materiales y productos.

- **Manifold:** Un **manifold** (o manifold en inglés) es un componente o dispositivo utilizado en diversas industrias y aplicaciones, principalmente en ingeniería y mecánica. Su propósito principal es distribuir o controlar el flujo de fluidos (líquidos o gases) hacia o desde varios puntos de un sistema. Dependiendo del contexto, los manifolds pueden tener diferentes configuraciones y usos.

BIBLIOGRAFÍAS

- CelestinoSeguir, A. (s/f). *Método Lote por Lote*. SlideShare. Recuperado el 04 de junio de 2024, de <https://es.slideshare.net/slideshow/mtodo-lote-por-lote/32959620>
- Bustos Flores, C. E., & Chacón Parra, G. B. (2012). Modelos determinísticos de inventarios para demanda independiente: Un estudio en Venezuela. *Contaduría y administración*, 57(3), 239–258.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=s0186-10422012000300011&script=sci_arttext
- BM plastic. (22 de mayo de 2024). BM plastic. Obtenido de <http://www.bmplastic.com/en/contatti.html>
- Lopez, C. (07 de 11 de 2010.). Calidad industrial. Obtenido de Blog de la calidad: <https://blogdelacalidad.com/diagrama-de-ishikawa/>

ANEXOS



Plastic Part Makers

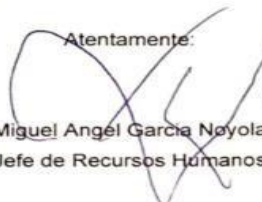
Tetla de la Solidaridad, a 06 de junio de 2024

Dra. Haydee Patricia Martinez Hernandez
Jefa del departamento de Gestión de Tecnología y Vinculación
Instituto Tecnológico de Apizaco
Presente:

Por medio de la presente informo a usted que el C. **Porfirio Velazquez Teloxa** de la carrera **ingeniería Industrial**, con número de control **19370699**, ha terminado satisfactoriamente su residencia profesional con el proyecto denominado **"CONTROL DE LA PRODUCCION."** en el departamento de producción, a cargo de la Ing. Ana Cristina Fernandez Muñoz, auxiliar de ingeniería, correo electrónico a.fernandez@bmplastic.com, número telefónico 246 331 5236; en el periodo comprendido del **06 de febrero al 06 de junio del 2024**, con un horario de lunes a viernes de 8:00 a 17:00 hrs. Cumpliendo un total de 500 horas.

Sin más por el momento, le envío un cordial saludo

Atentamente:



Miguel Ángel García Noyola
Jefe de Recursos Humanos



INDUSTRIAS BM
DE MEXICO S.A. DE C.V.
RFC: IBM9806105S1
CARR. MEMA CIX-I K.M 7.5, No. 281
CIUDAD IND. XICOHTENCATL, C.P. 90434
TETLA DE LA SOLIDARIDAD, TLAXCALA

Industrias BM de México, S.A. de C.V.
Carretera Mena-CIX Km 7.5 #281 Cd. Industrial Xicohtencatl
Tetla de la solidaridad, Tlaxcala CP 90434
Tel. +52 241 68-8-79-14 Ext 201

Tax ID: IBM9806105S1
DUNS: 588154265

ISO 14001
IATF 16949