



EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



**TECNOLÓGICO
NACIONAL DE MÉXICO**

Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga
Departamento de Ciencias Económico Administrativas

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

**REPORTE FINAL PARA ACREDITAR LA RESIDENCIA
PROFESIONAL DE LA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

PRESENTA:

BRITANI PRISCILA REYES ALVAREZ

CARRERA:

INGENIERÍA INDUSTRIAL

***ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CORTE PARA MEJORAR TIEMPOS DE
ENTREGA AL CLIENTE MEDIANTE LA METODOLOGÍA KAIZEN, EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN-CORTE EN LA EMPRESA CMA AUTOMOTIVE S.A DE C.V***

CMA AUTOMOTIVE S.A DE C.V



JOSUÉ MANUEL FUENTES MATUS
Nombre del asesor externo

MIP. MARÍA ESMERALDA ESPARZA
Nombre del asesor interno

Pabellón de Arteaga, Ags., diciembre 2023.

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES

2. Agradecimientos.

A mis padres, por su apoyo y motivación, porque todo lo que soy se lo debo a ellos y por inculcar en mi la importancia de estudiar, por el estímulo y el apoyo incondicional en todo momento y por ser ellos la inspiración para finalizar este proyecto.

3. Resumen.

CMA Automotive SA de CV, es una empresa de giro metal mecánico ubicada en circuito Japón #117, parque industrial San Francisco III etapa en San Francisco de los Romo, Ags. Ofrece productos como el almacenaje de rollos; sliteado de cintas; tubería de acero en diversas especificaciones; corte de tubería a medida; doblez; conformado; soldadura robótica y pintura en polvo. Ofrece una alta variedad de productos en materiales de Acero al bajo carbón, Acero Alta Resistencia, Acero Dual Phase, Acero Galvanizados, Aceros Aluminizados entre otros, teniendo como principales clientes a AMVIAN, FAURECIA, MAGNA SEATING.

En la empresa CMA Automotive actualmente por el problema en el incumplimiento de las entregas, se detectó que existe una problemática en el departamento de producción en el área de corte, esta área se encarga de la manipulación de materiales, maquinaria y equipos para la fabricación, almacenamiento de productos, cortes a longitud y realización de relaciones de embarque. Debido al crecimiento de la demanda, se detectó que existía una baja productividad, lo que provocaba a que no se cumplieran con las piezas requeridas para el cliente.

Con la problemática expuesta y las necesidades detectadas de la empresa, el propósito del proyecto fue implementar la metodología KAIZEN, que tuvo por objetivo maximizar la producción mediante la mejora constante del aparato productivo empresarial, reduciendo las ineficiencias para aumentar la competitividad de la empresa en el mercado, incrementando la eficiencia en el proceso, lo cual permitió que la empresa lograra estandarizar los procesos, para que el departamento de logística tenga la información correcta y se entregaran a tiempo las órdenes de producción, teniendo ya establecido cual es la capacidad productiva.

4. Índice.

CAPÍTULO 1: PRELIMINARES.....	II
2. Agradecimientos.	II
3. Resumen.	III
4. Índice.....	IV
CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO	10
5.- Introducción.	10
6. Descripción de la empresa u organización y del puesto o área del trabajo del residente.....	12
<i>Antecedentes</i>	12
<i>6.1 Misión</i>	14
<i>6.2 Visión</i>	14
<i>6.3 Política De Calidad</i>	14
<i>6.4 Organigrama</i>	14
<i>6.5 Principales clientes</i>	15
7. Problemas a resolver, priorizándolos.	18
8. Justificación	21
9. Objetivos (General y Específicos)	23
<i>Objetivo general</i>	23
<i>Objetivos específicos</i>	23
CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO.....	25
10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).....	25
<i>10.1 Kaizen</i>	25
<i>10.1.1 Antecedentes</i>	25
<i>10.1.2 Definición</i>	26
<i>10.1.3 ¿Para qué sirve el método Kaizen?</i>	27
<i>10.1.4 Principios del Kaizen</i>	27
<i>10.1.4.1 Principio de restricciones positivas</i>	27
<i>10.1.4.2 Principio de restricciones negativas</i>	27
<i>10.1.4.3 Principio de enfoque</i>	27

10.1.4.4 Principio facilitador	27
10.1.5 Pasos para implementar Kaizen.....	28
10.1.5.1 Definir el problema	28
10.1.5.2 Estudiar la situación actual.....	28
10.1.5.3 Analizar las causas potenciales	28
10.1.5.4 Implementar la solución	29
10.1.5.5 Verificar los resultados	29
10.1.5.6 Estandarizar la mejora	29
10.1.5.7 Establecer futuros planes.....	29
10.2 Kpi.....	29
10.2.1 ¿Qué son los indicadores de productividad?	29
10.2.2 Objetivos	30
10.2.3 Beneficios.....	30
10.3 Estandarización de procesos	31
10.3.1 ¿Qué es la estandarización de procesos?	31
10.3.2 ¿Para qué sirve estandarizar procesos?.....	32
10.3.3 Importancia.....	32
10.3.3.1 Evitar la variación de los procesos.....	32
10.3.3.2 Cumplir los requisitos reglamentarios	32
10.3.3.3 Delegar responsabilidades.....	33
10.3.3.4 Mayor calidad en las entregas.....	33
10.3.3.5 Reducción de costos.....	33
10.3.3.6 Conocer los procesos.....	33
10.3.4 Hoja de operación estándar.....	33
10.4 Diagrama de flujo	34
10.4.1 Historia	34
10.4.2 ¿Qué es un diagrama de flujo?	34
10.4.3 Beneficios de un diagrama de flujo	34
10.4.3.1 Claridad Visual	35
10.4.3.2 Comunicación Instantánea	35
10.4.3.3 Coordinación Efectiva	35

10.4.3.4 Aumento de Eficiencia.....	35
10.4.3.5 Análisis Efectivo	35
10.4.3.6 Solución de Problemas	36
10.4.3.7 Documentación Adecuada	36
10.5 Ordenes de trabajo de mantenimiento	36
10.5.1 ¿Qué es?	36
10.5.2 Elementos esenciales en una orden de trabajo.....	37
10.5.3 Tipos de órdenes de trabajo	37
10.5.3.1 Inspección.....	37
10.5.3.2 Mantenimiento Preventivo (PM)	37
10.5.3.3 Emergencia.....	38
10.5.3.4 Reparación eléctrica	38
10.5.3.5 Seguridad.....	38
10.5.3.6 Procedimiento especial.....	38
CAPÍTULO 4: DESARROLLO	39
11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.	39
11.1 Cronograma de actividades	41
11.1.1 Definir el problema	41
11.1.2 Estudio de la situación actual.....	42
11.1.3 Análisis de las causas potenciales.....	44
11.1.4 Implementar la solución	45
11.1.5 Verificar los resultados.....	49
11.1.6 Estandarizar la mejora	53
11.1.7 Establecer futuros planes.....	58
CAPÍTULO 5: RESULTADOS	61
13. Resultados.	61
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES.....	68
13. Conclusiones del Proyecto.....	68
CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS.....	70
14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.....	70
CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN.....	71

15. Fuentes de información	71
CAPÍTULO 9: ANEXOS	74
17. Anexos	74

Lista de figuras

<i>Ilustración 1 Diagrama de flujo de CMA Automotive SA de CV</i>	13
<i>Ilustración 2. Organigrama de la empresa CMA AUTOMOTIVE S.A DE C.V.</i>	15
<i>Ilustración 3. Condición actual de almacén.</i>	42
<i>Ilustración 4. Indicadores de productividad.</i>	43
<i>Ilustración 5. Gráficas de producción.</i>	44
<i>Ilustración 6. Hoja viajera.</i>	46
<i>Ilustración 7. Tabla de rates de procesos.</i>	47
<i>Ilustración 8. Orden de trabajo mantenimiento.</i>	48
<i>Ilustración 9. Programa de producción para corte de tubo.</i>	49
<i>Ilustración 10. Piezas cortadas por máquina y operador.</i>	52
<i>Ilustración 11. Producción 2023.</i>	52
<i>Ilustración 12. Ficha técnica de especificaciones.</i>	54
<i>Ilustración 13. Parámetros de las Bewo.</i>	56
<i>Ilustración 14. Checklist de mantenimiento mensual.</i>	57
<i>Ilustración 15. Programación de cortes.</i>	58
<i>Ilustración 16. Capacitación.</i>	59
<i>Ilustración 17. Lista de capacitación.</i>	60
<i>Ilustración 18. Gráfica de producción del 2023.</i>	63

Lista de tablas

<i>Tabla 1. Principales clientes de la empresa CMA AUTOMOTIVE.</i>	<i>15</i>
<i>Tabla 2. Cronograma de planificación de actividades.</i>	<i>41</i>
<i>Tabla 3. Método de los 5 ¿por qué? Para conocer la causa raíz del problema.</i>	<i>45</i>
<i>Tabla 4. Acumulado de piezas 2023.</i>	<i>51</i>
<i>Tabla 5. Producción de piezas por hora.</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 6. Muestreos.</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 7. Acumulado 2023.</i>	<i>64</i>
<i>Tabla 8. Tabla de resultados.</i>	<i>66</i>

CAPÍTULO 2: GENERALIDADES DEL PROYECTO

5.- Introducción.

Al transcurrir de los años y conforme ha evolucionado el fenómeno automotriz, el concepto de producción ha ido variando y ampliado su ámbito de responsabilidad.

CMA Automotive SA de CV, es una empresa de giro metal mecánico ubicada en circuito Japón #117, parque industrial San Francisco III etapa en San Francisco de los Romo, Ags. Con más de 35 años de experiencia en tubería de acero especializada para mercados automotrices, industriales y médico.

CMA Automotive SA de CV, ofrece productos como el almacenaje de rollos; sliteado de cintas; tubería de acero en diversas especificaciones; corte de tubería a medida; doblez; conformado; soldadura robótica y pintura en polvo. Ofrece una alta variedad de productos en materiales de Acero al bajo carbón, Acero Alta Resistencia, Acero Dual Phase, Acero Galvanizados, Aceros Aluminizados, entre otros.

Como se menciona, la problemática constante de producción de la empresa Cma Automotive S.A de C.V era causada debido al crecimiento de la demanda lo cual detectó que existía una baja productividad, lo que conllevaba, que no se estaban cumpliendo con las piezas requeridas para el cliente.

Por lo tanto, en la empresa Cma Automotive, se pretendió definir el proceso de la función de manufactura en el área de producción corte, estandarizando así el tiempo de producción para lograr tener más productividad y menos pérdidas para la empresa, así como también la satisfacción del cliente, esperando lograr resultados que favorecieran y permitieran cumplir con el objetivo del proyecto.

A continuación, se explica de manera general como es que se integra el proyecto:

- Capítulo 1: Preliminares. Agradecimientos, resumen de la empresa, la problemática que tiene y la metodología que se pretende usar, índice.
- Capítulo 2: Generalidades del proyecto. Introducción, descripción de la empresa y el área en donde se desarrolló el proyecto, misión, visión, política de calidad, organigrama, principales clientes, problemas a resolver, justificación, objetivo general y específicos.
- Capítulo 3: Marco teórico. Se mencionan las herramientas que se utilizaron, kaizen, kpi, estandarización del proceso, diagrama de flujo, órdenes de trabajo de mantenimiento.
- Capítulo 4: Desarrollo. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas, cronograma de actividades, pasos del kaizen.
- Capítulo 5: Resultados.
- Capítulo 6: Conclusiones.
- Capítulo 7: Competencias desarrolladas.
- Capítulo 8: Fuentes de información.
- Capítulo 9: Anexos.

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

Antecedentes

CMA Automotive SA de CV, es una empresa de giro metal mecánico ubicada en circuito Japón #117, parque industrial San Francisco III etapa en San Francisco de los Romo, Ags. Con más de 35 años de experiencia en tubería de acero especializada para mercados automotrices, industriales y médico que fue fundada en 1986 y establecida en el sur de la Ciudad de México. Comenzando como un distribuidor de materiales siderúrgicos.

CMA Automotive SA de CV, ofrece productos como el almacenaje de rollos; sliteado de cintas; tubería de acero en diversas especificaciones; corte de tubería a medida; doblez; conformado; soldadura robótica y pintura en polvo. Ofrece una alta variedad de productos en materiales de Acero al bajo carbón, Acero Alta Resistencia, Acero Dual Phase, Acero Galvanizados, Aceros Aluminizados entre otros, teniendo como principales clientes a AMVIAN, FAURECIA, MAGNA SEATING, METALISTIK, BOS, VALEO y TACHI-S.

Las áreas que componen a CMA Automotive son calidad, ventas/comercialización, administración y contabilidad, recursos humanos, mantenimiento, producción que se subdivide en producción corte, producción conformado y tubo estirado, producción molino y producción slitter, sistemas, almacén y logística.

Para realizar la elaboración de un tubo el proceso general inicia cuando llegan los rollos de acero a almacén de slitter, para que posteriormente slitter haga los cortes correspondientes del material, después de estar realizados los cortes, el material pasa a almacén de molino y de ahí, el área de molino va tomando los rollos y de acuerdo al cliente realiza la modificación para cumplir con las especificaciones, debido a que cada tubo tiene diferentes características.

En molino, la lámina pasa por varios procesos, que es donde el tubo es formado y cortado para después ser pasado a almacén de corte, cuando el tubo está cortado a las diferentes medidas, el área de corte se encarga de realizar los cortes a longitud, dependiendo el cliente y la descripción del tubo, en esta área es en donde la materia prima se prepara para después ser enviada a almacén de producto terminado y posteriormente entregada al cliente.

En la ilustración 1, se muestra el diagrama de flujo del proceso de elaboración de la materia prima desde cero en la empresa CMA Automotive SA de CV.

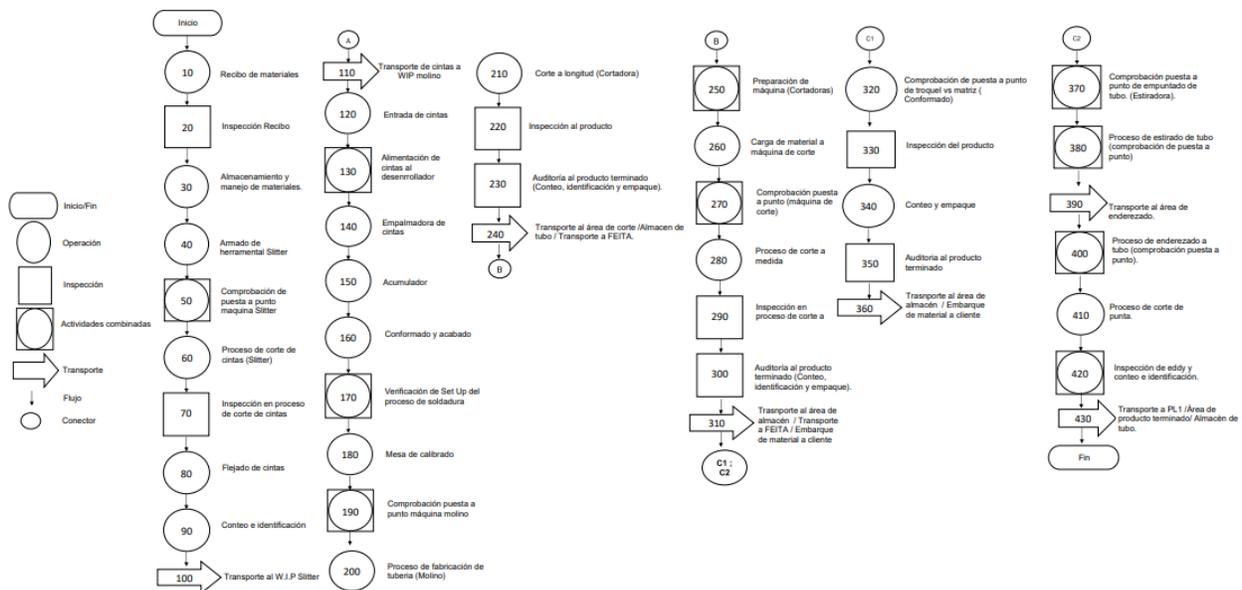


Ilustración 1 Diagrama de flujo de CMA Automotive SA de CV

El residente desarrolló sus actividades en el departamento de manufactura en el área de producción corte, esta área realiza cortes de tubo a la medida, así como la preparación de la materia prima para que sea enviada al cliente. El propósito de que el residente desarrolle sus competencias en esta zona fue para que optimizara los procesos debido a que se tenía mayor problemática en la estandarización de los tiempos y la materia prima no se fabricaba al ritmo que la empresa requería.

6.1 Misión

La misión de la empresa es: “Ser una empresa líder en el mercado de la transformación del acero mediante la capacidad, preparación y compromiso de nuestra gente a través de la adquisición y de sus nuevas tecnologías de manufactura y de información, ofreciendo productos y servicios diferenciados”.

6.2 Visión

La visión de CMA Automotive es: “Somos una empresa familiar cuya razón de ser es proporcionar un trabajo digno que ayude a crecer como persona y como profesional a quien quiera formar parte de esta familia”.

6.3 Política De Calidad

En CMA Automotive, están comprometidos en lograr la satisfacción de sus clientes, ejecutando las mejores prácticas de calidad, seguridad y medioambiente para la Manufactura de tubos rectos y conformados en acero al carbón, mejorando continuamente sus procesos, logrando los objetivos de calidad y el cumplimiento con los requisitos legales aplicables.

6.4 Organigrama

En la ilustración 2, se muestra el organigrama del cómo está estructurada por sus áreas, así como la jerarquía de la empresa CMA AUTOMOTIVE S.A DE C.V.

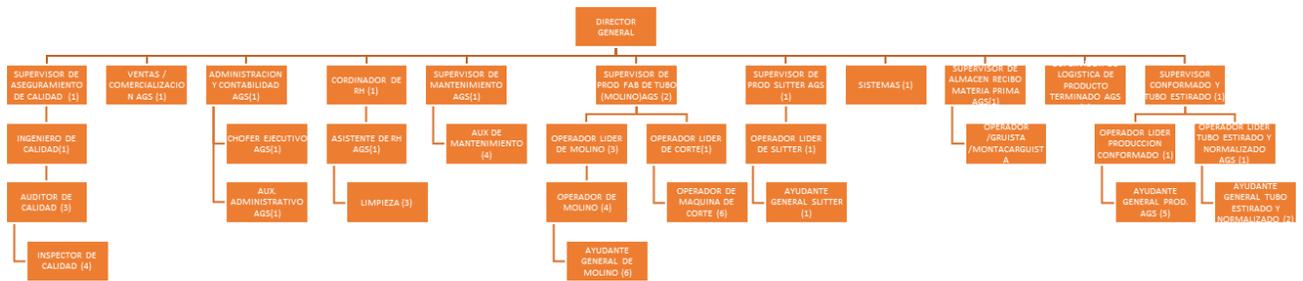


Ilustración 2. Organigrama de la empresa CMA AUTOMOTIVE S.A DE C.V.

6.5 Principales clientes

En la tabla 1, se muestran los principales clientes de la empresa CMA AUTOMOTIVE S.A DE C.V.

Tabla 1. Principales clientes de la empresa CMA AUTOMOTIVE.



CLIENTES CMA AUTOMOTIVE SA DE CV

CLIENTE	LOGO	DESCRIPCIÓN
<p style="text-align: center;">A M V I A N</p>		<p>AMVIAN MEXICO especializada en Fabricación de asientos y accesorios interiores para vehículos automotores. Fue creada y fundada en 2016-10, actualmente laboran en esta empresa o negocio de 51 a 100 personas. (AMVIAN, 2023)</p>
<p style="text-align: center;">MAGNA SEATING</p>		<p>Magna es una empresa de tecnología de movilidad con un equipo global con mentalidad empresarial de 174,000 empleados y una estructura organizacional diseñada para innovar como startup. Con 65 años de experiencia y un enfoque de sistemas para el diseño, la ingeniería y la fabricación que toca casi todos los aspectos del vehículo (MAGNA SEATING, 2023).</p>
<p style="text-align: center;">F A U R E C I A</p>		<p>FORVIA es un grupo de tecnología automotriz en el corazón de una movilidad más inteligente y sostenible. Con una historia que se remonta a más de un siglo, somos el séptimo mayor proveedor mundial de automóviles y empleamos a más de 157.000 personas en más de 40 países (FORVIA, 2023).</p>

<p>METALISTIK</p>		<p>Servicios de Mecanizado CNC (Fresado y Torneado); Blanking, Conformación y Estampación; Montaje de Componentes; Herramientas: accesorios y plantillas; Moldes y troqueles (METALISTIK, 2023).</p>
<p>BOS</p>		<p>Fundada en 1910, como empresa internacional con oficinas en Europa, Norteamérica y Asia, BOS desarrolla, fabrica y distribuye sistemas y componentes innovadores para la industria automotriz (BOS, 2023).</p>
<p>VALEO</p>		<p>Valeo fundada en 1923, es proveedor del sector automotriz y socio estratégico de todos los fabricantes de automóviles del mundo. Es el proveedor líder en tecnologías de última generación. Valeo Service, parte del Grupo Valeo, es el especialista en el mercado de repuesto de autopartes en todo el mundo (VALEO, 2023).</p>
<p>TACHI-S</p>		<p>La compañía fue fundada como Industria de Asiento Superior (INSA) en la ciudad de Aguascalientes, México en coinversión con Tachi-S Co. Ltd & Nissan. Empresa mexicana cuyas actividades son la fabricación, compra, venta, maquila, importación, exportación y comercio en general de asientos para vehículos, así como de sus componentes (TACHIS, 2023).</p>

7. Problemas a resolver, priorizándolos.

La empresa CMA Automotive, se compromete con sus clientes en las entregas a tiempo, son sumamente importantes debido a que las organizaciones que esperan su materia prima, generan sus programas de producción y no pueden retrasarse en la fabricación de sus productos. Cuando no se entrega en tiempo a los clientes, se pierde dinero al expeditar el material. El servicio de expeditado transporta la mercancía en una unidad exclusiva en donde se traslada sin escalas, ni transbordos hasta su destino final en el menor tiempo posible. Hoy en día se han tenido discrepancias debido al incumplimiento de entregas al cliente, el propósito de la empresa, es que se tengan tiempos estandarizados en el departamento de producción, para así cumplir todas las órdenes del cliente y la empresa no pierda dinero al expeditar material.

En la empresa CMA Automotive actualmente por el problema que se detectó en el incumplimiento de las entregas, se detectó que existe una problemática en el departamento de producción en el área de corte, esta área se encarga de la manipulación de materiales, maquinaria y equipos para la fabricación, almacenamiento de productos, cortes a longitud y realización de relaciones de embarque. Debido al crecimiento de la demanda, se detectó que existe una baja productividad, lo que conlleva a que no se está cumpliendo con las piezas requeridas para el cliente.

En este departamento se detectó que la producción no tiene un proceso estandarizado debido a que un lote de producción se puede producir en 2 horas, pero otro lote se produce en 3 horas, por lo que es evidente que no hay una especificación de tiempo para la producción de los materiales. Dicha falta de estandarización provoca que el departamento logístico no pueda asegurar las ordenes de producción acorde a la capacidad productiva y que no se asegure el cumplimiento con la demanda del cliente en tiempo y forma.

Otro de los inconvenientes que hacían que la producción se atrasara, era que el departamento de mantenimiento no tenía buena comunicación con el departamento de producción corte, ya que no le tomaban importancia si una máquina estaba teniendo paros, lo que en realidad afectaba bastante en los tiempos de fabricación, debido a que lo que se tenía previsto cortar en esa máquina, no lo podían realizar por las fallas o paros intermitentes.

Finalmente, cabe señalar que el departamento de logística nunca preguntaba en que posibilidades se encontraba el área de producción corte, en sacar un número de parte para algún cliente, lo que ellos hacían era comprometer todo lo que el cliente pedía y después exigían a corte que lo debían de tener para cierta hora sin tener algún programa establecido y esto ocasionaba la expedición de los materiales y pérdida para la empresa.

Con lo anterior, se priorizan las problemáticas en la línea de producción como a continuación se enlistan:

1. No se tienen tiempos estandarizados para la producción y debido a esto no se tiene estimado cuanto tiempo dura cada corte, para así poder tener los datos necesarios para establecer estándares para cada una de ellas, lo que provoca que el departamento de logística no tenga la información y no pueda comprometer las ordenes de producción de manera correcta.
2. No hay una buena comunicación entre el departamento de mantenimiento y el departamento de producción, esto ocasiona que cuando una maquina falla, no se repare a tiempo y debido a esto se pierde producción por que la maquina está en paro y no se encuentra disponible.

3. El departamento logístico no tenía un programa de producción establecido para los clientes ni para el departamento de producción corte, esto ocasionaba retrasos y saturación al momento de querer cumplir con las órdenes de producción, las cuales sí se fabricaban, pero a destiempo lo que expedición por parte de la empresa.

8. Justificación

CMA Automotive SA de CV, ha tenido un gran crecimiento en los últimos años y con su capacidad productiva, debido al incremento es necesario que los procesos se vuelvan eficientes. Actualmente se han encontrado anomalías en el departamento de producción en el área de corte, ya que la empresa no logra cumplir con las entregas en tiempo, debido a que se comprometen más ordenes de las que se pueden producir.

Con la problemática expuesta y las necesidades detectadas de la empresa, el propósito es implementar la metodología KAIZEN, que tiene por objetivo maximizar la producción mediante la mejora constante del aparato productivo empresarial, reduciendo las ineficiencias para aumentar la competitividad de la empresa en el mercado, con la finalidad de aumentar la eficiencia en el proceso, lo cual permitirá que la empresa logre estandarizar los procesos, para que el departamento de logística tenga la información correcta y se logren entregar a tiempo las órdenes de producción, teniendo ya establecido cual es la capacidad productiva.

Por lo tanto, el objetivo del proyecto es estandarizar el proceso del área de corte al menos un 15%, que se espera lograr mediante la metodología KAIZEN y la implementación de indicadores de producción, a su vez la elaboración de formatos para estandarizar procesos con apoyo de herramientas como el estudio de tiempos y movimientos, la identificación de actividades que agregan y no agregan valor, la aplicación de documentación estandarizada para poder plantear de qué manera se debe realizar el proceso y en cuanto tiempo de manera correcta.

Dichas herramientas son diagrama de flujo, hoja de operación estándar, elaboración de un programa de mantenimiento, que facilite la comunicación entre ambos departamentos y existan órdenes de trabajo para que cuando se averíe la máquina, se le notifique al departamento de mantenimiento puedan hacer la reparación, además mejorando el flujo de información, de tan forma que el departamento de logística y producción se enteren cual máquina falló, para que tengan tiempo de hacer cambios con los clientes o con la programación de producción, finalmente capacitación del personal así como el seguimiento a la nueva estandarización.

El residente obtendrá habilidades de gestión de personal, elaboración de documentación, estandarización de procesos, implementación de KPI'S, metodología KAIZEN, diagramas de flujo con el desarrollo del presente proyecto.

9. Objetivos (General y Específicos)

Objetivo general

Aumentar la producción de piezas elaboradas en un 15% en las maquinas BEWO I, II y III, en el área de corte en la empresa CMA Automotive. Mediante la implementación de la metodología KAIZEN, reduciendo desperdicios, estandarizando el proceso, capacitando al personal en buenas prácticas, optimizando la comunicación del departamento de producción y mantenimiento, logrando con ello brindar solución al incumplimiento de las entregas en tiempo a los clientes. Lo anterior desarrollado en un periodo de agosto- diciembre 2023.

Objetivos específicos

1. Analizar la condición actual del tiempo en el que se producen los diferentes números de parte.
2. Determinar que máquina es más factible para realizar diferentes números de parte con base a las especificaciones del cliente. Así como también evaluar cuál máquina es la que produce más números de parte en menos tiempo, dependiendo las especificaciones del cliente, basándose en una tabla de estimaciones de producción de cada Bewo.
3. Diseñar el nuevo método de trabajo del programa de corte, estandarizando el método mediante hojas de operación estándar, ayudas visuales, diagramas de flujo y realizando un programa de mantenimiento para que facilite la comunicación ente ambos departamentos.
4. Generar un programa para la comunicación entre los departamentos de mantenimiento y logística.

5. Analizar tiempos y cantidades obtenidas del nuevo método, con el fin de evaluar la nueva condición y evaluar los resultados mediante muestreos de hojas viajeras en el área de producción corte.

6. Implementar y estandarizar el nuevo método de trabajo en el resto de las máquinas y llevar un control de cada una de ellas, capacitando así al personal de esta área para el funcionamiento de las tres máquinas con el fin de aumentar la productividad y que las entregas a los clientes sean en tiempo y forma.

CAPÍTULO 3: MARCO TEÓRICO

10. Marco Teórico (fundamentos teóricos).

A continuación, se presentan las herramientas que fundamentaron y sustentaron teóricamente el proyecto adjuntando la metodología KAIZEN la cual, mediante la implementación de sus siete fases, nos sugiere y recomienda la guía para el desarrollo del proyecto. Algunas de las herramientas de apoyo que fueron utilizadas, son las siguientes: indicadores de producción, formatos para estandarizar procesos, estudio de tiempos y movimientos, identificación de las actividades que agregan valor y que no agregan valor, diagramas de flujo, hojas de operación estándar, programa de mantenimiento y ordenes de trabajo.

10.1 Kaizen

10.1.1 Antecedentes

El método Kaizen (que proviene de la unión de dos vocablos que expresan lo siguiente: Kai que es “cambio” y zen para “mejorar”, por lo que la expresión completa significa cambio para mejorar, surge como consecuencia de la Segunda Guerra Mundial (1939-1945). El 14 de agosto de 1945 Japón acepta exigencias aliadas de rendición incondicional. El país se encontraba entonces no solo acabado estructuralmente, ya que las industrias, sobre todo las nuevas, atravesaban por serias dificultades debido a la falta de inversión, materias primas entre otros, sino también moralmente lo que acarrearía el bajo estímulo de la fuerza laboral (Oropesa, 2014).

Irónicamente el mismo país que lanzó la bomba nuclear en Hiroshima, Japón, fue el promotor de reconstruir al derrotado territorio. El general MacArthur se encargó de contactar varios expertos estadounidenses para que visitaran y asesoraran a los japoneses en el surgimiento de la nación. Dentro de estos asesores se encontraba el doctor W. Edwards Deming, quién al comienzo tenía como función realizar un censo en dicho territorio, pero a lo largo del tiempo debido a sus frecuentes visitas y su amistad con varios empresarios japoneses, comenzó a realizar varias asesorías, y fue así que en los años setenta muchas organizaciones japonesas acogieron los catorce puntos clave de Deming para la gerencia, los cuales son hoy en día un instrumento de gran ayuda para el desarrollo del Kaizen puesto que algunos de sus puntos hacen referencia a temas como Búsqueda constante de los propósitos requeridos para el mejoramiento continuo de productos y servicios (Oropesa, 2014).

En la actualidad Kaizen es una de las metodologías más importantes que se utilizan en las empresas y que tiene como objetivo reducir los tiempos de los procesos y aumentar los beneficios económicos, entre otros (Soler, 2015). Así mismo está muy arraigada en las empresas japonesas y en casi toda la sociedad, puesto que conocen y aplican Kaizen en sus lugares de 7 trabajos (Vargas, 2018). La metodología Kaizen se ha extendido por todo el mundo y se está aplicando en diversos tipos de organizaciones. Distintas empresas adoptan la metodología y la modifican para darle las características particulares que se adapten al tipo de organización (Nicolás, 2014).

10.1.2 Definición

La palabra Kaizen proviene de la unión de dos vocablos japoneses: KAI que significa cambio y ZEN que quiere decir mejorar. La esencia del Kaizen es sencilla y directa: Kaizen significa mejoramiento. Más aún, significa mejoramiento progresivo, continuo, que involucra a todos en la organización alta administración, gerentes y trabajadores. Kaizen es asunto de todos. El mejoramiento puede dividirse en Kaizen e innovación. Kaizen significa pequeñas mejoras realizadas en el statu quo, supone un progreso gradual, lento y a menudo invisible, con efectos que se sienten a largo plazo (Osmar, 2014).

10.1.3 ¿Para qué sirve el método Kaizen?

La finalidad de la filosofía Kaizen es lograr una mejora continua. Se eliminan aquellas pérdidas de tiempo y en actividades que pueden generarse por una mala gestión en los procesos.

10.1.4 Principios del Kaizen

10.1.4.1 Principio de restricciones positivas

El principio de restricciones positivas, implica crear condicionantes que impidan la generación o procesamiento de productos con defectos o fallas (KAIZEN: UN CASO DE ESTUDIO , 2010).

10.1.4.2 Principio de restricciones negativas

Se basa en la existencia de “cuellos de botella” que tienden a frenar, interrumpir o hacer más lento el normal desarrollo de las actividades y procesamiento de los productos o servicios (KAIZEN: UN CASO DE ESTUDIO , 2010).

10.1.4.3 Principio de enfoque

Toda organización tiene un número limitado de recursos, y la mejor forma de aprovechar de ellos es enfocándolos a las actividades en las cuales la organización posee mayor competitividad. Nunca tal analogía ha sido tan importante y fundamental de comprender y aplicar (KAIZEN: UN CASO DE ESTUDIO , 2010).

10.1.4.4 Principio facilitador

Principio de facilitación de las tareas, actividades y proceso, los procesos de simplificación, la automatización (comprendida la robotización), el poka yoke y la reingeniería de procesos, entre otros (KAIZEN: UN CASO DE ESTUDIO , 2010).

Alrededor de éstos principios giran los métodos del Kaizen y el Just in Time, por cuanto la mejora de la calidad permite superar las restricciones, la mejora del layout y de los procesamientos en cuanto a calidad, productividad y tiempos, hace factible superar los cuellos de botella (como por ejemplo los tiempos para cambios de herramientas o tiempos de preparación), la reingeniería hace más fáciles los procesos, y todo ello debe lograrse concentrando los recursos en las áreas y procesos en los cuales la empresa disponga de claras ventajas competitivas (enfoque), lo cual es vital en una época de actividades a nivel global (KAIZEN: UN CASO DE ESTUDIO , 2010).

10.1.5 Pasos para implementar Kaizen

10.1.5.1 Definir el problema

Un problema es una circunstancia en la que se genera un obstáculo al curso normal de las cosas. Su etimología nos demuestra que un problema es aquel que requiere de solución (Distancia, 2023).

10.1.5.2 Estudiar la situación actual

La situación actual es el estado en el que se encuentran los sistemas de información existentes en el momento en el que se inicia su estudio (Cillero, 2023).

10.1.5.3 Analizar las causas potenciales

Una causa potencial es la que va más allá de la realidad, se detectan por medio de datos que se tienen, por comentarios que hagan los mismos empleados, es decir, es una visión general de lo que se cree que está causando el problema (KAIZEN: UN CASO DE ESTUDIO , 2010).

10.1.5.4 Implementar la solución

Para implementar tu solución, comienza a trabajar con las personas más cercanas al problema. Esto puede ayudar a desbloquear a quienes se vieron más afectados por el problema. Luego sigue con aquellos que se vieron menos afectados, y así sucesivamente. Algunas soluciones son simples y no es necesario que trabajes con varios equipos (Loayan, 2022).

10.1.5.5 Verificar los resultados

Es un procedimiento que permite evaluar diferentes procesos y actividades. Se considera fundamental porque es la única forma que tienen las empresas de saber si están logrando los resultados deseados (Zambelli, 2023).

10.1.5.6 Estandarizar la mejora

Con la estandarización se busca determinar la mejor manera de realizar las operaciones y obtener un nivel de calidad homogéneo, productos estándares y una mayor eficiencia en el proceso (Acplean, 2018).

10.1.5.7 Establecer futuros planes

Una visión de futuro es un método para establecer metas y trazar el camino para llegar a ellas. Es decir, es un método de planificación estratégica. Esta metodología nos indica a dónde queremos llegar en un lapso determinado. También nos indica cómo seremos o cómo nos sentiremos cuando lleguemos ahí (Jiménez, 2018).

10.2 Kpi

10.2.1 ¿Qué son los indicadores de productividad?

Los KPI son parte clave para el incremento de la competitividad, entendiéndola como una expresión cuantitativa del comportamiento o desempeño de toda una organización o en una de sus partes, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, podría señalar desviaciones sobre la cual se tomará acciones correctivas o preventivas según sea el caso (Jacobo, 2012).

10.2.2 Objetivos

Los indicadores KPI brindan un enfoque que ayuda a la mejora estratégica y operativa, creando una base analítica sobre lo que interesa medir y tomar decisiones asertivas (Guerrero, 2023).

La gestión correcta de los KPI es fundamental en los siguientes aspectos:

- Proporcionar evidencia objetiva en el progreso para alcanzar el logro de una meta establecida;
- Medir parámetros que ayudan en la toma de decisiones;
- Ofrecer variables para establecer comparaciones que evalúen el grado de rendimiento en el tiempo;
- Garantizar el seguimiento de eficiencia, eficacia, calidad y rendimiento del negocio en la utilización de los recursos;
- Promueve en los colaboradores la cohesión y alineamiento para el trabajo en equipo (Guerrero, 2023).

10.2.3 Beneficios

Además de generar e interpretar datos que están relacionados con el éxito. El uso de los KPI tiene muchas ventajas. Las más comunes son:

1. Transparencia. Ayudan a aclarar la posición comercial actual y las expectativas de rendimiento;

2. Evaluación comparativa. Brindan un punto de referencia para hacer comparaciones pasadas o futuras;
3. Enfoque. Describen los aspectos importantes para la atención del negocio;
4. Coherencia. Permiten un enfoque lógico para lograr los objetivos comerciales;
5. Motivación. Involucran a los empleados con los objetivos de la empresa o negocio;
6. Responsabilidad. Resaltarán tanto el buen desempeño como el bajo rendimiento;
7. Elimina el desperdicio. Ayudan a identificar las ineficiencias dentro del negocio;
8. Resultados medibles. Brinda información tangible para cuantificar logros alcanzados;
9. Alineación. Ayuda a los trabajadores a permanecer identificados con los objetivos del negocio;
10. Estrategias futuras. Permite rediseñar o modificar planes de trabajo para mejorar los rendimientos;
11. Monitoreo en tiempo real. Los datos pueden ser procesados de manera inmediata y 24/7 para la mejor toma de decisiones en la resolución de problemas;
12. Mejor comunicación. Contribuyen a fomentar las buenas relaciones de trabajo entre equipos que buscan alcanzar metas comunes y vinculantes (Guerrero, 2023).

10.3 Estandarización de procesos

10.3.1 ¿Qué es la estandarización de procesos?

La estandarización de procesos consiste en la unificación de los procedimientos, metodologías y operaciones dentro de una empresa con el fin de crear un modelo reproducible de trabajo y cumplir con parámetros definidos de calidad y eficiencia (Obando, 2023).

10.3.2 ¿Para qué sirve estandarizar procesos?

La estandarización de procesos tiene un objetivo principal: asegurarse de que se está cumpliendo con los estándares procedimentales y de calidad definidos por una organización (Obando, 2023).

10.3.3 Importancia

10.3.3.1 Evitar la variación de los procesos

El modo de ejecución de un proceso debe pertenecer a toda la empresa, y no a uno o dos empleados. Por lo tanto, la estandarización de los flujos de trabajo garantiza que las actividades se ejecuten siempre de la misma manera por parte de los involucrados (SYDLE, 2021).

Esto mitiga las inestabilidades en la entrega, la variación de la calidad y los cambios imprevistos en general, permitiendo incluso automatizar algunas actividades recurrentes (SYDLE, 2021).

10.3.3.2 Cumplir los requisitos reglamentarios

Las empresas tienen que cumplir las normas específicas de sus áreas de actividad, como la ISO (International Organization for Standardization). La importancia de la estandarización del proceso radica en garantizar la asistencia normativa, de forma segura y sin notas de auditoría (SYDLE, 2021).

10.3.3.3 Delegar responsabilidades

La falta de estandarización de los procesos puede generar dudas sobre la responsabilidad de una determinada tarea. La estandarización garantiza que todos los procesos tengan un propietario (Process Owner) optimizando las entregas y el control (SYDLE, 2021).

10.3.3.4 Mayor calidad en las entregas

Procesos claros, con atribución de responsabilidades y un modelo a seguir garantizan la aplicación de las mejores competencias para cada tarea, con mayor agilidad y calidad, mejorando los resultados globales (SYDLE, 2021).

10.3.3.5 Reducción de costos

Con el aumento de la eficiencia en todas las etapas, una de las consecuencias es la reducción de costos, ya que es más fácil producir más, con la optimización de los recursos (SYDLE, 2021).

10.3.3.6 Conocer los procesos

Por último, cabe mencionar que todo el equipo y los líderes llegan a conocer y comprender mejor los procesos, con una noción más precisa de lo que deben ser los resultados a alcanzar (SYDLE, 2021).

10.3.4 Hoja de operación estándar

La hoja de operación estándar, es un formato para la estandarización de operaciones en donde se detalla la operación, se denomina el orden de los pasos principales y por último se registra el tiempo de ejecución y los recursos a utilizar en cada operación (González, 2012).

10.4 Diagrama de flujo

10.4.1 Historia

El uso de los diagramas de flujo para documentar procesos de negocios se inició entre las décadas de 1920 y 1930. En 1921, los ingenieros industriales Frank y Lillian Gilbreth presentaron el "diagrama de flujo de procesos" en la Sociedad Americana de Ingenieros Mecánicos (ASME – American Society of Mechanical Engineers). A principios de la década de 1930, el ingeniero industrial Allan H. Morgensen empleó las herramientas de Gilbreth para presentar conferencias sobre cómo aumentar la eficiencia en el trabajo a personas de negocios en su empresa. En la década de 1940, dos estudiantes de Morgensen, Art Spinanger y Ben S. Graham, difundieron los métodos más ampliamente. Spinanger introdujo los métodos de simplificación del trabajo en Procter & Gamble. Graham, director de Standard Register Industrial, adaptó los diagramas de flujo de procesos al procesamiento de información. En 1947, ASME adoptó un sistema de símbolos para los diagramas de flujo de procesos derivado del trabajo original de Gilbreth (Lucidchart, 2023).

10.4.2 ¿Qué es un diagrama de flujo?

Un diagrama de flujo es un diagrama que describe un proceso, sistema o algoritmo informático. Se usan ampliamente en numerosos campos para documentar, estudiar, planificar, mejorar y comunicar procesos que suelen ser complejos en diagramas claros y fáciles de comprender. Los diagramas de flujo emplean rectángulos, óvalos, diamantes y otras numerosas figuras para definir el tipo de paso, junto con flechas conectoras que establecen el flujo y la secuencia (Lucidchart, 2023).

10.4.3 Beneficios de un diagrama de flujo

10.4.3.1 Claridad Visual

Uno de los mayores beneficios de un diagrama de flujo es la capacidad de la herramienta de visualizar múltiples progresos y su secuencia en un solo documento. Los interesados de toda una organización pueden comprender fácilmente el flujo de trabajo y al mismo tiempo averiguar qué paso es innecesario y qué progresos deben mejorarse (Edraw, 2023).

10.4.3.2 Comunicación Instantánea

Los equipos pueden usar diagramas de flujo para reemplazar reuniones. La simple aclaración de los progresos ofrece un método fácil y visual para ayudar a los miembros del equipo a entender instantáneamente lo que deben hacer paso a paso (Edraw, 2023).

10.4.3.3 Coordinación Efectiva

Para directores de proyectos y planificadores de recursos, los beneficios de un diagrama de flujo incluyen la capacidad de secuenciar eventos y reducir las posibilidades de sobrecargar a los miembros del equipo. Eliminar pasos innecesarios ayuda a ahorrar tiempo y recursos (Edraw, 2023).

10.4.3.4 Aumento de Eficiencia

El aumento de la eficiencia es un beneficio importante de los diagramas de flujo. El diagrama de flujo lista cada paso necesario para realizar un proceso. El diagrama de flujo ayuda a un diseñador a eliminar pasos innecesarios en un proceso, así como errores. El diagrama de flujo sólo debe incluir los pasos necesarios para alcanzar el punto final del proceso (Edraw, 2023).

10.4.3.5 Análisis Efectivo

Con la ayuda del diagrama de flujo, el problema puede ser analizado de manera más efectiva. Muestra específicamente qué tipo de acción requiere cada paso de un proceso. Generalmente, un rectángulo con bordes redondeados define el comienzo o el final del proceso, una forma de diamante muestra el punto en el que se requiere una decisión y un bloque cuadrado muestra una acción tomada durante el proceso. Un diagrama de flujo también puede incluir símbolos que muestren el tipo de medio en que se almacenan los datos, como un rectángulo con fondo curvo para mostrar un documento en papel o un cilindro para simbolizar el disco duro de una computadora (Edraw, 2023).

10.4.3.6 Solución de Problemas

Los diagramas de flujo dividen un problema en partes fácilmente definibles. El proceso definido que aparece en el diagrama de flujo demuestra el método de resolver un problema complejo. Un diagrama de flujo reduce la posibilidad de que un paso necesario para resolver un problema sea dejado de lado porque parece obvio. De esta manera, reduce el costo y la pérdida de tiempo (Edraw, 2023).

10.4.3.7 Documentación Adecuada

Los diagramas de flujo digitales sirven como una buena documentación sin papel, que se necesita para varios propósitos, haciendo las cosas más eficientes (Edraw, 2023).

10.5 Ordenes de trabajo de mantenimiento

10.5.1 ¿Qué es?

Una orden de trabajo de mantenimiento es una autorización para realizar un tipo específico de actividad de mantenimiento, que puede ser una reparación eléctrica o hidráulica, así como una instalación. Las órdenes de trabajo describen exactamente el tipo de tarea que los técnicos deben realizar, incluyendo la falla detectada y qué piezas se necesitan para resolverla (Mancuzo, 2020).

10.5.2 Elementos esenciales en una orden de trabajo

- Descripción de la tarea o necesidad;
- Nombre del departamento o individuo solicitante;
- Fecha estimada de finalización;
- Nombre de la persona o equipo para completar la tarea (pueden emplearse recursos internos o de un tercero);
- Ubicación de las actividades (nombre de la instalación o área en el edificio donde se presenta la falla);
- Requisitos previos para completar el objetivo final (piezas, herramientas, documentación, etc.) (Mancuzo, 2020).

10.5.3 Tipos de órdenes de trabajo

En función de la tarea de mantenimiento que se debe completar, las órdenes de trabajo pueden emitirse con fines de:

10.5.3.1 Inspección

Este tipo de orden se procesa con el objetivo de poner a prueba (testear) las funcionalidades o rendimiento de los activos, componentes y sistemas de una empresa (Mancuzo, 2020).

10.5.3.2 Mantenimiento Preventivo (PM)

El mantenimiento preventivo incluye tareas de rutina como la limpieza y lubricación de máquinas. Por lo general, el PM se realiza siguiendo las recomendaciones del fabricante del equipo, resumidas en el manual de mantenimiento. También deben obedecerse los estándares de calidad de la industria (Mancuzo, 2020).

10.5.3.3 Emergencia

Una orden de trabajo de emergencia se emite para proteger la vida del personal frente a una avería grave que pudiera causar, por ejemplo, un incendio o cortocircuito (Mancuzo, 2020).

10.5.3.4 Reparación eléctrica

Son órdenes de trabajo de mantenimiento para revisar y restituir a su funcionamiento normal aparatos e instalaciones eléctricas. Aquí se incluyen cables, luminaria y fuentes de alimentación (por ejemplo, las que abastecen los edificios cuando hay apagones) (Mancuzo, 2020).

10.5.3.5 Seguridad

Tiene que ver con las tareas de mantenimiento indispensables para proteger la salud del personal. Algunos ejemplos son la reparación de ascensores y escaleras eléctricas, o la remoción de sustancias químicas del ambiente (Mancuzo, 2020).

10.5.3.6 Procedimiento especial

Finalmente, los procedimientos especiales se refieren a la instalación de máquinas o equipos para mejorar la productividad de los empleados y modernizar las operaciones (Mancuzo, 2020).

CAPÍTULO 4: DESARROLLO

11. Procedimiento y descripción de las actividades realizadas.

En el presente capítulo se detallarán las actividades desarrolladas durante la implementación del proyecto: “Estandarización del proceso de corte para mejorar tiempos de entrega al cliente mediante la metodología KAIZEN, en el área de producción-corte en la empresa Cma Automotive S.A de C.V”, adjuntando varias herramientas.

Paso 1. Definir el problema. Fue acorde a lo que los directivos estuvieron identificando como problema potencial, lo que hacía que se incumplieran los objetivos de la empresa, entonces el problema lo estableció la dirección.

Paso 2. Estudiar la situación actual. En esta etapa se realizó una tabla de indicadores y unas gráficas para conocer la situación actual de la empresa y se evaluaron estadísticamente los resultados que se han venido entregando en nivel de incumplimiento.

Paso 3. Analizar las causas potenciales. Se realizó un análisis de los 5 ¿Por qué?, esto con la finalidad de buscar las posibles causas potenciales, durante la fase de análisis de problemas.

Paso 4. Implementar la solución. En esta etapa se realizó una tabla de rates de procesos en el que se registra el cliente, control de discos, control de parámetros de las cortadoras y la producción por hora, también se realizó un formato de órdenes de mantenimiento y un programa de producción para el departamento de logística.

Paso 5. Verificar los resultados. En esta etapa se realizó la documentación correspondiente para evidenciar el correcto seguimiento del proyecto, principalmente con el formato de indicadores de productividad mensual.

Paso 6. Estandarizar la mejora. En esta etapa se les dio seguimiento a los trabajadores de cada departamento por medio de una capacitación, para continuar con las actividades de mejora y el seguimiento del programa implementado.

Paso 7. Establecer futuros planes. En esta etapa se dio seguimiento a los formatos implementados y al mismo tiempo realizando posibles mejoras para hacer los procesos más eficientes.

11.1 Cronograma de actividades

El cronograma como una herramienta de planificación de actividades, nos permite visualizar tanto las fases del proyecto, así como el periodo de su ejecución. Las actividades realizadas básicamente están enfocadas en la metodología KAIZEN.

En la tabla 2, se muestra el cronograma de planificación de actividades.

Tabla 2. Cronograma de planificación de actividades.

									
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES									
Actividades por Quincena	Ago-1a	Ago-2a	Sept – 1a	Sept – 2a	Oct – 1a	Oct-2a	Nov – 1a	Nov. – 2a	Dic-1a
Definir el problema									
Estudiar la situación actual									
Analizar las causas potenciales									
Implementar la solución									
Verificar los resultados									
Estandarizar la mejora									
Establecer futuros planes									

11.1.1 Definir el problema

Para iniciar con la primera etapa, es necesario el análisis del estado actual de la empresa en cuanto al incumplimiento de las entregas de materia prima. Se tomaron evidencias de las condiciones actuales del almacén (ver ilustración 3).



Ilustración 3. Condición actual de almacén.

11.1.2 Estudio de la situación actual

Como se mencionó anteriormente, la situación actual de Cma Automotive no es la adecuada, resumiendo todos los obstáculos que se presentan en la empresa, se llegó a la conclusión de la falta de organización, ya que no hay comunicación entre los distintos departamentos y esto ocasiona incumplimientos en las entregas del cliente.

A continuación, se presentan los indicadores de productividad (ver ilustración 4) y graficas (ver ilustración 5), de la situación actual de la empresa en cuanto a producción de materia prima.

		INDICADOR OK.					
GUSTAVO	221125					916	
HECTOR	1482					%	
ELEAZAR	193598	PRODUCCION POR MAQUINA					
GERARDO	129212	TS	111360			942570	
JESUS	145271	BI	184272			1387	
ALEJANDRO	55060	BII	146753			0.16	
BRANDON	0	BIII	414723			1469	
SAMUEL	0	TIGGER 1	0			383526	
EDUARDO	111360	TIGGER 2	1100			863.33	
ERICK	0	TOTAL:	852570			0.23	
MARY	1105			miln	666666	55.28	
		BI	380			860.72	
SAMUEL	0	BII	1133333			94.0	
JAZMIN	0	BIII	1133333			102.3	
ALEJANDRO	0	TS	0.000000			921134	
		TOTAL:	1682	hrs	28	942570	
	858213					94.0	
		INDICADOR OK.					
GUSTAVO	224750					916	
HECTOR	219					%	
ELEAZAR	3198	PRODUCCION POR MAQUINA					
GERARDO	1055	TS	79255			942570	
JESUS	13562	BI	461597			1387	
ALEJANDRO	0	BII	401778			0.15	
BRANDON	0	TIGGER 1	0			1469	
SAMUEL	0	TIGGER 2	0			383526	
EDUARDO	0	TOTAL:	942570			863.33	
ERICK	0			min	hrs	0.23	
ADRIANA	0	TM	0			55.28	
		BI	0			860.72	
SAMUEL	0	BII	2193	36.55		94.0	
JAZMIN	0	BIII	1124	18.73333333		102.3	
ALEJANDRO	0	TIGERS	0	0		921134	
		TS	0.000000			942570	
	942570	TOTAL:	3317	55.28		94.0	

Ilustración 4. Indicadores de productividad.



Ilustración 5. Gráficas de producción.

Como se observa en la ilustración 5, la producción era muy baja, no llegaba al objetivo y por lo tanto no se logran cumplir los requerimientos de los clientes.

11.1.3 Análisis de las causas potenciales

A continuación, en la tabla 3, se aplicó el método de los 5 ¿Por qué?, para conocer la causa raíz del problema.

Tabla 3. Método de los 5 ¿por qué? Para conocer la causa raíz del problema.

 MÉTODO DE LOS 5 ¿POR QUÉ?						
Problema a estudiar	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	Resultado del análisis
Incumplimiento de las entregas. No se está cumpliendo con las piezas requeridas para el cliente.	Baja productividad en materia prima.	No existe una estandarización en el proceso de corte.	No tienen definidos los tiempos al momento de producir.	No existe un formato que indique en cuanto tiempo puede ser realizado cada corte.	No sé a realizado.	Realizar formatos de estandarización de los tiempos en el proceso.
		Máquinas averiadas que no se reparan en tiempo y forma.	Mantenimiento no cuenta con un formato en donde se le notifique al momento, cuando una máquina este averiada.	Falta de comunicación con el departamento de producción corte.	Falta de organización.	Realizar hojas de órdenes de trabajo para que el departamento de mantenimiento realice las reparaciones en el momento que se le indique.
		Comprometen más material del que se produce.	El departamento de logística no lleva un control con el departamento de producción corte.	No tiene establecido el tiempo de corte que se requiere en cada número de parte.	Falta de comunicación y de familiarización con producción.	Que el departamento de logística y el departamento de producción corte, tengan establecido un programa de cortes, para que así logística pueda negociar con los clientes y darles un tiempo estimado de las entregas.

11.1.4 Implementar la solución

Teniendo el diagnóstico de la empresa Cma Automotiva S.A de C.V, se les recomendó aplicar estandarización en el proceso de corte, realizando tablas de tiempos establecidos en cada número de parte, así como la implementación de órdenes de trabajo para el departamento de mantenimiento, para que si alguna máquina se llegase a averiar, el departamento esté al tanto y de pronta solución al problema, para que con esto, no se atrase la producción y así el departamento de logística también esté al tanto del percance y con esto, pueda renegociar con el cliente si llegase a ser un problema mayor. También se estableció que el departamento de producción corte y el departamento de logística, realicen formatos de programación de números de parte que se estarán cortando en cada máquina y con esto el respectivo tiempo que se llevará el cortar ese número de parte, para que así el departamento de logística tenga una noción del proceso y pueda comprometer con el cliente, cantidades que se pueden cumplir y así no tener discrepancias al momento de comprometer el material.

En la ilustración 6, se muestra el formato de hojas viajeras que se realizó con la finalidad de tener un control del proceso de corte del material.

The image displays two pages of a 'HOJA VIAJERA DEL PROCESO DE CORTE' form. The left page contains the header and data entry sections, including fields for 'No. de Parte', 'Materiales', and 'Observaciones'. The right page shows a large table with columns for 'LARGURAS' (M1-M6), 'SUMA TOTAL A MUESTRAS', 'PROCESO', 'DIAMETRO', 'LOTES', and 'TIEMPO DE TRABAJO'. The table contains several rows of data, with some cells shaded black.

Ilustración 6. Hoja viajera.

En la ilustración 7, se muestra el formato de la tabla de rates de procesos que se realizó en la empresa CMA Automotive SA de CV.

TABLA DE RATES DE PROCESOS															
CUENTE	PROYECTO	NUMERO DE PARTE	DESCRIPCIÓN MAQ.	CONTROL DE DISCOS					CONTROL PARAMETROS DE CORTADORAS					PRODUCCION	OPERADOR
				TIPO DE DISCO	DIAMETRO DE DISCO (MM)	ESPESOR DE DISCO (MM)	N° DE DIENTES DE DISCO	CANTIDAD DE CORTE	CAMBIOS DE DISCO	VELOCIDAD DE ROTACION (RPM)	VELOCIDAD ENTRADA DE DISCO (mm/t)	TEMPERATURA DE DISCO (AMP)	PIESIÓN DE MORDAZA(BAR)	VELOCIDAD DE CADENA (CAM/H)	
FAURECIA	MP552	1811545X-04	30X1.5X494												
		1811546X-04	22X1.5X492												
		1811547X-04	40X1.2X463												
		1811559X-04	30X1.2X458.3												
	GM	8356314-08	25X1.8X399.9												
		8356338-08	25X1.2X395												
		8356800-08	25X2.5X12440												
		1172761X-08	20X1.2X435												
	NISSAN	1172793X-09	25X1.2X472.5												
		1212781X-06	20X1.25X480												
		1021435X-03	25.4X2.1X412												
	VW	1021437X800	31.8X2.4X440												
AMV16389		31.76X2.2X1646													
AMVIAN	D2UC	AMV18580	31.75X38.10 X1.2X508												
		AMV25769	20X30 X1.6X777.5												
		AMV17137	19X1.2X370.3												
		AMV17138	19.05X1.2X762												
		AMV16391	37.75X1.2X1390.65												
		AMV18585	25.4X38.10 X1.2X252.3												
		AMV25793	20X30 X1.6X111.6												
		AMV17139	19.05 X1.2X387.9												
	D2XX	13593435	22X1.5X390												
		13593507	25X1.5X381												
		13593467-001	29X1.5X411.2												
		OP561198-002	28X1.5X479												
BOS	8210324 GM C3	990110216200	25.4X.711X1421.3												
	8210375 GM C3	990110216400	25.4X.711X1413.2												
	8210324 GM C3	990210217601	15.875X.838X1173.8												
	8210325 GM C3	990210217801	15.875X.838X1072.9												
	D2UC GMD2UC	990110213701	15.875X.8255X1038.3												
	8350216 Honda	990110214800	20X1.09X1152.9												
	S/E	990110214901	10X.8X746.8												
VALEO	DUCATO	932933/00	12X1.66X750												
		390244-0100	18X1.5X338												
		390034-02/00	18X2X358.3												
		940350/00	22X1.5X965												
		319774MX	25X1.5X416												
		940328/00	25X1.5X651												
		940351/00	25X2.4X20												
		932929/00	25X1.5X1228												
		932928/00	25X1.5X1665												
		932934/00	25X1.5X3520												
		390245-01/00	30X2X412												
		390092-02/00	30X2.5X452												
		390715-01/00	18X2X43.5												
		390012-01/00	40X2X873.5												
		940349/00	30X2X387												
	PROMASTER	390283-01/00	30X2X424.5												
		390112-01/01	20X1.5X390												
		321360-01/00	18X1.5X420												
MAGNA	FCA-RU SEAT FRAMES	71086909	12.7X1X340.59												
		71086906	19.05X1X343.23												
		71086046	12.7X1.5X352.6												
		71086045	12.7X1.65X366.5												
		9132030	15.9X1.65X310												
	2101552-AA	15.9X1.65X150.4													
	MITTAL	811274F	15.75X1.95X340.8												
		8104510D / T-1384	15.875X2.108X266												

Ilustración 7. Tabla de rates de procesos.

En la ilustración 8, se muestra el formato de orden de trabajo de mantenimiento que se realizó en la empresa CMA Automotive SA de CV.

ORDEN DE TRABAJO MANTENIMIENTO			
Fecha:	Solicita:	Folio: CO-01	
Máquina:	Tipo de falla:		
Descripción de la falla:		Tuno: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	
Actividades a realizar		VALORACIÓN	
		<input type="radio"/> Trabajo Bien	
		<input type="radio"/> Trabajo Regular	
		<input type="radio"/> Trabajo Inadecuado	
Observaciones:		Refacciones	
Hora de inicio:	Hora de término:	Tiempo de paro:	
Realizó:	Firma de conformidad:	Estatus: <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> T	
F0-MTO-AGS-04		Rev.01	
ORDEN DE TRABAJO MANTENIMIENTO			
Fecha:	Solicita:	Folio: CO-01	
Máquina:	Tipo de falla:		
Descripción de la falla:		Tuno: <input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3	
Actividades a realizar		VALORACIÓN	
		<input type="radio"/> Trabajo Bien	
		<input type="radio"/> Trabajo Regular	
		<input type="radio"/> Trabajo Inadecuado	
Observaciones:		Refacciones	
Hora de inicio:	Hora de término:	Tiempo de paro:	
Realizó:	Firma de conformidad:	Estatus: <input type="checkbox"/> P <input type="checkbox"/> T	
F0-MTO-AGS-04		Rev.01	

Ilustración 8. Orden de trabajo mantenimiento.

En la tabla 4, se muestra el acumulado que se llevará mes con mes, para verificar el incremento de piezas en la producción, así como el formato de donde se obtienen la información para la tabla (ver ilustración 10) y la respectiva grafica que hará más visible si hubo incremento o no (ver ilustración 11).

Tabla 4. Acumulado de piezas 2023



ACUMULADO 2023			
NO.	MES	MAQUINA	PT (pzs)
1	ENERO	B1	88818
		B2	390127
		B3	363612
		T	13902
		TS	16330
2	FEBRERO	B1	105529
		B2	409161
		B3	331992
		T	12318
		TS	12773
3	MARZO	B1	106713
		B2	455358
		B3	510671
		T	25678
		TS	66191
4	ABRIL	B1	118408
		B2	383552
		B3	463734
		T	24491
		TS	52765
5	MAYO	B1	45078
		B2	433291
		B3	444077
		T	10414
		TS	74374
6	JUNIO	B1	4790
		B2	417087
		B3	423893
		T	2372
		TS	44858
7	JULIO	B1	0
		B2	453961
		B3	415695
		T	24300
		TS	80260
8	AGOSTO	B1	
		B2	
		B3	
		T	
		TS	
9	SEPTIEMBRE	B1	
		B2	
		B3	
		T	
		TS	
10	OCTUBRE	B1	
		B2	
		B3	
		T	
		TS	
11	NOVIEMBRE	B1	
		B2	
		B3	
		T	
		TS	
12	DICIEMBRE	B1	
		B2	
		B3	
		T	
		TS	

OP	PT	SCRAP	CLIENTE	PT	SCRAP	TOTAL SCRAP \$
ALEJANDRO	28553	101	AMV	43853	58	\$ -
GERARDO	30377	46	FAURECIA	45484	118	
JESUS	35665	60	MAGNA	884	12	
SAUL	1482	0	SEATING	7406	19	
ELEAZAR	1544	0		97627	207	
	97627	207				

PROD TOTAL CORTE	8573
SCRAP TOTAL CORTE	1331

OP	PT	SCRAP	CLIENTE	PT	SCRAP	TOTAL SCRAP \$
ALEJANDRO	79794	214	AMV	49038	56	\$ -
GERARDO	40474	63	FAURECIA	7		
GUSTAVO	924		MAGNA			
JESUS	55623	71	SEATING	3000	2	
SAUL	4578	69		9705	49	
	22788	417		1338	417	

PROD TOTAL CORTE	875413
SCRAP TOTAL CORTE	1119

Ilustración 10. Piezas cortadas por máquina y operador.

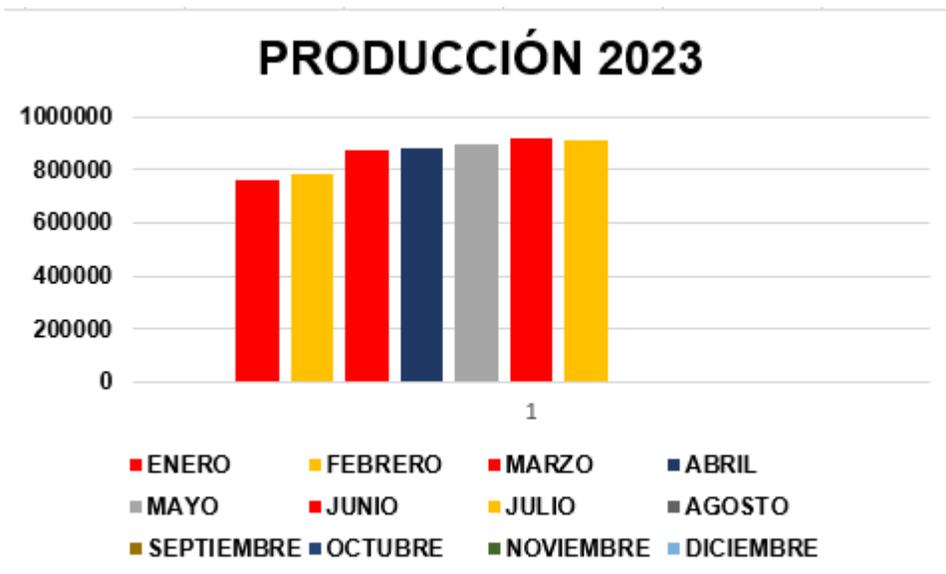


Ilustración 11. Producción 2023.

11.1.6 Estandarizar la mejora

Para que los problemas no sean recurrentes, debe de haber compromiso y responsabilidad para los tres departamentos, para que siga existiendo la buena comunicación y con ello el buen trabajo en equipo, para que así, ninguno de los departamentos tenga inconvenientes en su trabajo, pero más que nada, para que la empresa siga produciendo más material y tenga un crecimiento significativo.

A continuación, se muestran formatos que se realizan con la finalidad de tener mejor control sobre la producción, así como también formatos que ayuden en la estandarización de los departamentos de logística y mantenimiento.

En la tabla 5, se muestra el aproximado de la cantidad de piezas que se producen por hora y dependiendo del operador y la máquina en la que se realicen los cortes.

Tabla 5. Producción de piezas por hora.



PRODUCCIÓN

FECHA	DESCRIPCIÓN				MAQUINA	OPERADOR	HORA		CANTIDAD
	RPM	ENTRADA	SALIDA	RATE			INICIO	FIN	
31/08/2023	200	0.04	0.03	1680 PZS/HRS. 4 TUBOS	B3	ZAPATA	03:30 p. m.	-	3000 PZS.
04/09/2023	220	0.04	0.03	1700 PZS/HRS. 4 TUBOS	B3	ZAPATA	02:15 p.m.	05:30 p.m.	4600 PZS.
07/09/2023	220	0.03	0.04	1650 PZS/HRS. 3 TUBOS	B3	ELEAZAR	06:30 p.m.	10:00 p.m.	4250 PZS.
10/09/2023	220	0.03	0.04	1800 PZS/HRS. 4 TUBOS	B3	ZAPATA	12:15 a.m.	03:10 a.m.	4680 PZS.
15/09/2023	200	0.04	0.03	1500 PZS/HRS. 4 TUBOS	B3	ELEAZAR	01:00 a.m.	-	3500 PZS.
19/09/2023	220	0.03	0.04	1440 PZS/HRS. 3 TUBOS	B3	ZAPATA, ELEAZAR	06:00 p.m.	03:40 a.m.	12308
24/09/2023	220	0.05	0.04	1560 PZS/HRS. 5 TUBOS	B3	ZAPATA	12:00 p.m.	-	3930 PZS.
31/08/2023	240	0.06	0.05	1580 PZS/HRS. 3 TUBOS	B2	GERARDO	01:00 p.m.	03:30 p.m.	3200 PZS.
04/09/2023	240	0.04	0.03	1800 PZS/HRS. 4 TUBOS	B2	GERARDO	12:00 p.m.	02:45 p.m.	4600 PZS.
07/09/2023	220	0.05	0.06	1600 PZS/HRS. 4 TUBOS	B2	GUSTAVO	03:30 a.m.	05:50 a.m.	4100 PZS.
10/09/2023	240	0.05	0.04	1800 PZS/HRS. 5 TUBOS	B2	GERARDO	04:25 p.m.	-	2100 PZS.
15/09/2023	220	0.04	0.05	1560 PZS/HRS. 4 TUBOS	B2	GUSTAVO	12:00 a.m.	03:30 a.m.	3000 PZS.
19/09/2023	220	0.05	0.06	1700 PZS/HRS. 4 TUBOS	B2	GUSTAVO	02:00 a.m.	05:00 a.m.	4200 PZS.
24/09/2023	240	0.05	0.04	1890 PZS/HRS. 5 TUBOS	B2	GERARDO	03:30 p.m.	05:50 p.m.	3100 PZS.
31/08/2023	180	0.03	0.04	1680 PZS/HRS. 4 TUBOS	B1	ALEJANDRO	03:30 p. m.	05:20 p.m.	2800 PZS.
04/09/2023	180	0.04	0.05	1700 PZS/HRS. 4 TUBOS	B1	ALEJANDRO	02:15 p.m.	05:30 p.m.	3600 PZS.
07/09/2023	180	0.03	0.04	1650 PZS/HRS. 3 TUBOS	B1	ALEJANDRO	06:30 p.m.	10:00 p.m.	3500 PZS.
10/09/2023	200	0.03	0.04	1800 PZS/HRS. 4 TUBOS	B1	SAÚL	12:15 a.m.	03:10 a.m.	4680 PZS.
15/09/2023	200	0.04	0.03	1500 PZS/HRS. 4 TUBOS	B1	SAÚL	01:00 a.m.	-	3500 PZS.
19/09/2023	200	0.05	0.04	1440 PZS/HRS. 3 TUBOS	B1	SAÚL	06:00 p.m.	09:00 p.m.	3280 PZS.
24/09/2023	200	0.03	0.04	1560 PZS/HRS. 5 TUBOS	B1	SAÚL	12:00 p.m.	-	3500 PZS.

En la ilustración 12, se realizó un formato de ficha técnica de especificaciones, esto facilita a los operadores manipular las máquinas para llevar a cabo el proceso de corte dependiendo de las características de cada tubo.




PROCESADOR DE PISO S.A. DE C.V.
 COL. POTERIO DE SAN DEBARRANDINO
 ECATEPEC, MEXICO, D.F.
 Tels: 5300 05 15 al 25
 Fax: 5300 05 21

ISO 9001:2008

FICHA TÉCNICA DE ESPECIFICACIONES

DIAMETROS EXTERIORES

TUBERIA REDONDA

Diámetro Exterior

mm	plg	milésima
12	N/A	.47
12.7	½"	.5
13.5	N/A	.531
15.875	5/8"	0.625
16.5	N/A	.649
18	N/A	.708
19.05	¾"	0.75
20	N/A	.787
21.33	N/A	.839
22.22	7/8"	0.875
25	N/A	.984
25.4	1"	1.000
28.57	1 1/8"	1.125
30	N/A	1.181
31.75	1 1/4"	1.25
34.925	1 3/8"	1.375
35	N/A	1.378
38.1	1 1/2"	1.5
40	N/A	1.574
41.3	1 5/8"	1.625
50.8	2"	2.000

CALIBRACION

CALIBRE	ESPESOR EN mm	ESPESOR EN DECIMALES DE PULGADA
12	2.6568	0.1046
13	2.2764	0.0897
14	1.8974	0.0747
15	1.7094	0.0673
16	1.5189	0.0598
17	1.3665	0.0538
18	1.2141	0.0478
19	1.0617	0.0418
20	0.9119	0.0359
21	0.8357	0.0329
22	0.7595	0.0299
23	0.6833	0.0269
24	0.6071	0.0239
25	0.5309	0.0209

TUBERIA CUADRADA

Diámetro Exterior

plg	mm	milésima
1/2 X 1/2"	12.70	.500
3/4 X 3/4"	19.05	.750
N/A	12X12	.472
N/A	22X22	.875
N/A	25X25	.984
1 X 1"	25.40	1.000

TUBERIA RECTANGULAR

Diámetro Exterior

plg	mm
1/2 X 1"	12.70 X 25.40
1X1 ½"	25.4X38.10
3/4X1 ¼"	19.05X31.75
1/8X1 ½"	3.175X38.10
3/4 X 1 3/4"	19.05 X 44.45

COPIA CONTROL

No. 01

FECHA 29/07

Corte

CS Escaneado con CamScanner
 EMPRESA CERTIFICADA EN ISO 9001:2008

Ilustración 12. Ficha técnica de especificaciones.

En la tabla 6, se realizó una toma de muestreos para ver el aproximado de la capacidad de producción de cada máquina. Los datos de los muestreos se tomaron de los parámetros que muestra cada Bewo (ver ilustración 13).

Tabla 6. Muestreos.



MUESTREOS

BEWO I					
FECHA	CLIENTE	LONGITUD	PZS. P/H	RPM	OPERADOR
30/08/2023	FAURECIA	493	834	152	GERARDO
31/08/2023	AMVIAM	381	1170	200	GERARDO
01/09/2023	FAURECIA	436	834	165	SAÚL
03/09/2023	FAURECIA	458.3	895	152	SAÚL
05/09/2023	FAURECIA	381	1180	200	SAÚL
07/09/2023	FAURECIA	492	580	165	SAÚL
10/09/2023	FAURECIA	494	850	152	ALEJANDRO
14/09/2023	FAURECIA	494	1170	152	ALEJANDRO
15/09/2023	FAURECIA	436	834	200	SAÚL
16/09/2023	FAURECIA	482.8	900	165	ALEJANDRO

BEWO II					
FECHA	CLIENTE	LONGITUD	PZS. P/H	RPM	OPERADOR
01/08/2023	AMVIAM	1646	630	220	ZAPATA
01/08/2023	AMVIAM	381	1701	250	ZAPATA
07/08/2023	AMVIAM	390	1338	116	GERARDO
09/08/2023	AMVIAM	1646	555	200	ZAPATA
15/08/2023	AMVIAM	1646	629	230	GERARDO
17/08/2023	AMVIAM	1646	630	220	ZAPATA
22/08/2023	AMVIAM	381	1701	250	ZAPATA
01/09/2023	AMVIAM	390	1338	116	GERARDO
09/09/2023	AMVIAM	1646	555	200	ZAPATA
15/09/2023	AMVIAM	1646	629	230	GERARDO

BEWO III					
FECHA	CLIENTE	LONGITUD	PZS. P/H	RPM	OPERADOR
30/08/2023	FAURECIA	493	1488	250	ELEAZAR
30/08/2023	SEATING	654.9	810	220 M/m	GUSTAVO
31/08/2023	AMVIAM	762	1908	175 M/m	ELEAZAR
31/08/2023	VALEO	308	2736	235 M/m	ELEAZAR
01/09/2023	AMVIAM	677.5	880	235	GUSTAVO
01/09/2023	FAURECIA	427.7	1911	200 M/m	GUSTAVO
05/09/2023	FAURECIA	493	1600	250	ELEAZAR
09/09/2023	SEATING	654.9	800	220 M/m	GUSTAVO
17/09/2023	AMVIAM	762	1860	175 M/m	ELEAZAR
18/09/2023	VALEO	308	2800	235 M/m	GUSTAVO

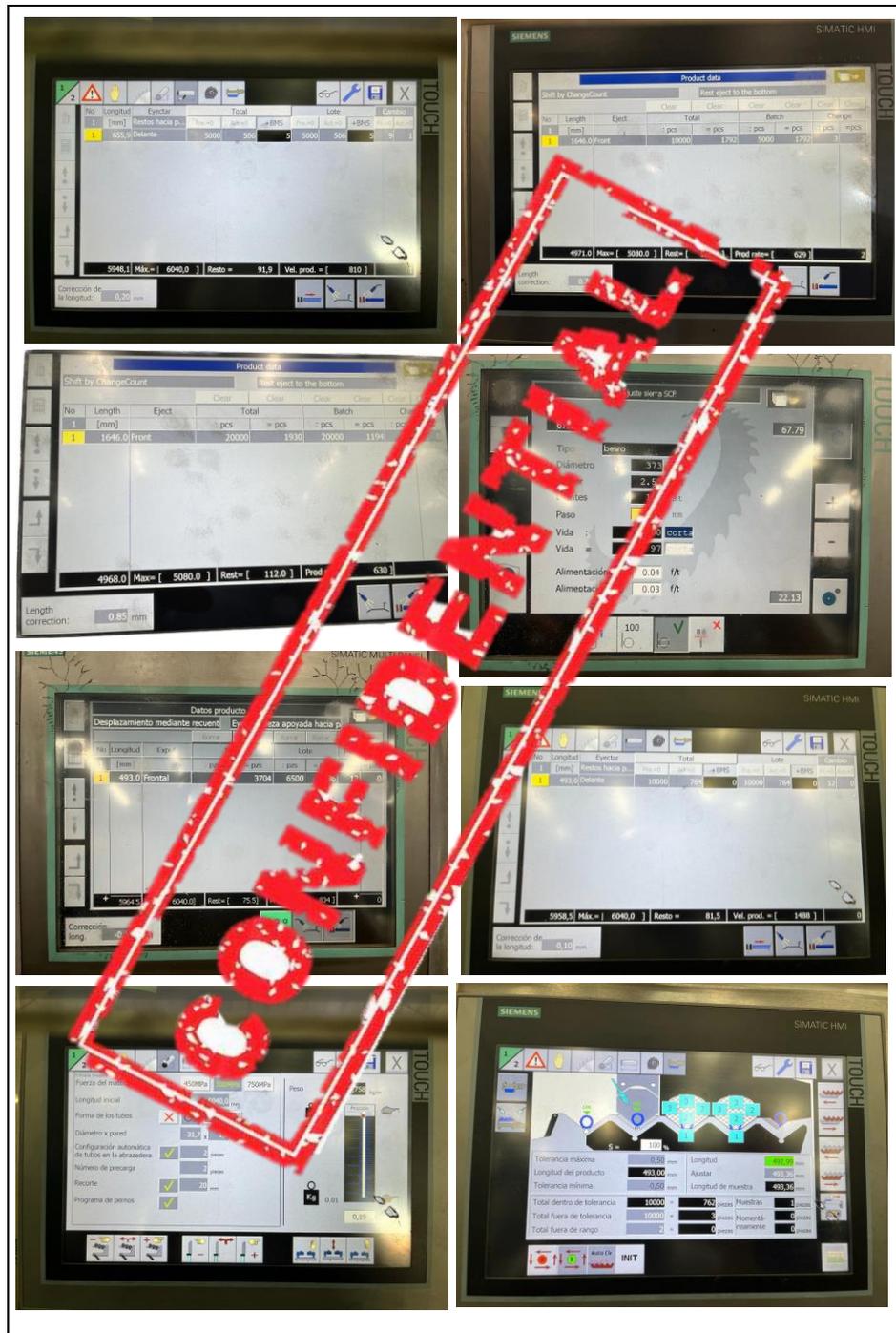


Ilustración 13. Parámetros de las Bewo.

En la ilustración 14, se realizó un checklist que debe realizar el departamento de mantenimiento, para que mensualmente se notifique el estado de cada máquina y con esto no existan paros innecesarios por fallas que se pueden detectar a tiempo.



Cma Automotiva S.A. de C.V.

Checklist de mantenimiento preventivo mensual

Fecha:	
---------------	--

Datos generales

Departamento:	Mantenimiento
Cargo:	

Responsable:	
ID empleado:	

Datos del equipo

Equipo:	
Marca:	
Cod. Inventario:	

Ubicación:	Producción corte
Modelo:	
Estado actual:	

Puntos de revisión para el mantenimiento

Ítem	Actividad de mantenimiento	Sí	No	Observaciones
1		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
2		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
3		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
4		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
5		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
6		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Ilustración 14. Checklist de mantenimiento mensual.

En la ilustración 15, se muestra el formato que realizó el departamento de producción corte, para el departamento de logística, para que logística esté al tanto de los cortes que se realizarán y así comprometan el material que este contemplado en la tabla.



Ilustración 15. Programación de cortes.

11.1.7 Establecer futuros planes

Una vez que ya se estableció la documentación correspondiente y fue aprobada por las personas involucradas, se procedió a realizar la capacitación del personal involucrado en el proceso, para asegurar que la estandarización continúe de manera correcta.

En la ilustración 16, se muestra la capacitación que recibieron los operadores del área de producción corte, para que el proceso sea eficiente en todas las máquinas.



Ilustración 16. Capacitación.

En la ilustración 17, se muestra la lista de capacitación de los operadores.



LISTA DE CAPACITACIÓN

ÁREA: PRODUCCIÓN CORTE

FECHA: 01-12-23

NO.	NOMINA	NOMBRE	FIRMA
1	29	Jesús Zapata	<i>Jesús Zapata</i>
2	369	Gerardo Lopez	<i>Gerardo Lopez</i>
3	1192	Manuel Alejandro	<i>Manuel Alejandro</i>
4	186	Eleazar Benerra	<i>Eleazar Benerra</i>
5	210	Gustavo Ramirez	<i>Gustavo Ramirez</i>
6	1329	Saul Sanchez	<i>Saul Sanchez</i>
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

CS Escaneado con CamScanner

Ilustración 17. Lista de capacitación.

CAPÍTULO 5: RESULTADOS

13. Resultados.

Cma Automotive S.A. de C.V. es una empresa que ofrece productos como el almacenaje de rollos; sliteado de cintas; tubería de acero en diversas especificaciones; corte de tubería a medida; doblez; conformado; soldadura robótica y pintura en polvo. Ofrece una alta variedad de productos en materiales de Acero al bajo carbón, Acero Alta Resistencia, Acero Dual Phase, Acero Galvanizados, Aceros Aluminizados, entre otros. Con el objetivo de aumentar su productividad y darle satisfacción al cliente, con las entregas en tiempo y forma.

En los últimos meses, se han encontrado anomalías en el departamento de producción en el área de corte, ya que la empresa no logra cumplir con las entregas en tiempo, debido a que se comprometen más ordenes de las que se pueden producir. Los principales motivos por los cuales la empresa no cumple con las entregas a tiempo son que no existe un formato de estandarización en el proceso y los departamentos de logística y mantenimiento, no cuentan con una buena comunicación con el departamento de producción corte.

Debido a esta situación, en el área de producción corte, se propuso la mejora de implementar un formato de estandarización, así como un programa de órdenes de mantenimiento y de programación para logística, donde se logró tener una estandarización en el proceso, así como también la documentación necesaria para su validación. Aplicando la metodología KAIZEN, desarrollando cada uno de sus pasos con diferentes herramientas de mejora y control.

El objetivo del proyecto fue estandarizar el proceso del área de corte al menos un 15%, asegurando que las entregas sean en tiempo y forma, para que la empresa no pierda al momento de expeditar material y a su vez aumente la producción y satisfacción del cliente.

La metodología utilizada para lograr el objetivo del proyecto fue KAIZEN, en cada etapa se implementaron diferentes herramientas que colaboraron en la mejora y control del objetivo establecido, como lo son: hojas de operación estándar, elaboración de un programa de mantenimiento, programación para el departamento de logística, que facilite la comunicación entre ambos departamentos y existan órdenes de trabajo, así como la capacitación del personal. Logrando así la estandarización en el proceso y a su vez, garantizar las entregas para los clientes.

Con ayuda de dichas herramientas se logró disminuir los reclamos de los clientes, por no cumplir con las ordenes requeridas. Al integrar los resultados obtenidos en cada fase, esta metodología y herramientas no solo impulsan la eficiencia operativa, sino que también fomenta un enfoque orientado a resultados y mejora continua en búsqueda de la excelencia dentro y fuera de la organización.

A continuación, se representa gráficamente la cantidad de producción en el año 2023. (ver ilustración 9) se puede observar que, al implementar el programa de estandarización, la producción aumenta un 37.38% del mes de agosto al mes de diciembre, esto ha permitido un incremento de producción y a su vez, entregas en tiempo y forma a los clientes.

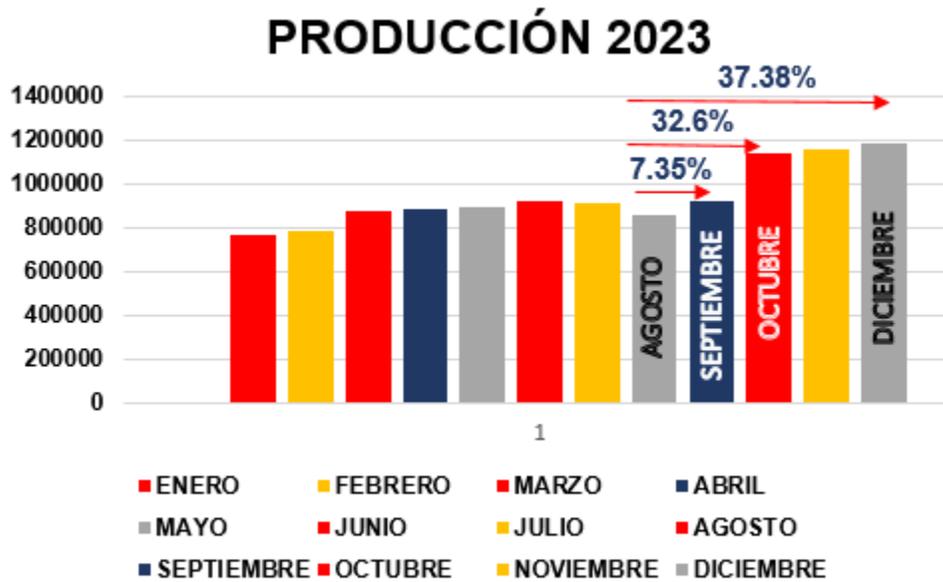


Ilustración 18. Gráfica de producción del 2023.

En la tabla 7, se presenta el acumulado completo del año 2023, en donde se puede observar el aumento que hubo de piezas mes con mes.

Tabla 7. Acumulado 2023.



ACUMULADO 2023			
NO.	MES	MAQUINA	PT (pzs)
1	ENERO	B1	88818
		B2	390127
		B3	363612
		T	13902
		TS	16330
2	FEBRERO	B1	105529
		B2	409161
		B3	331992
		T	12318
		TS	12773
3	MARZO	B1	106713
		B2	455358
		B3	510671
		T	25678
		TS	66191
4	ABRIL	B1	118408
		B2	383552
		B3	463734
		T	24491
		TS	52765
5	MAYO	B1	45078
		B2	433291
		B3	444077
		T	10414
		TS	74374
6	JUNIO	B1	4790
		B2	417087
		B3	423893
		T	2372
		TS	44858
7	JULIO	B1	0
		B2	453961
		B3	415695
		T	24300
		TS	80260
8	AGOSTO	B1	102932
		B2	324673
		B3	336234
		T	24800
		TS	69574
9	SEPTIEMBRE	B1	105569
		B2	335213
		B3	345246
		T	58634
		TS	76601
10	OCTUBRE	B1	214026
		B2	386276
		B3	396601
		T	60764
		TS	80348
11	NOVIEMBRE	B1	218217
		B2	390467
		B3	400793
		T	64955
		TS	84539
12	DICIEMBRE	B1	222421
		B2	394671
		B3	404998
		T	69159
		TS	88743

A continuación, se muestra una tabla donde se evalúan los logros alcanzados en base a los objetivos y etapas que se implementaron a lo largo del proyecto, con la utilización de diversas herramientas en el área de producción corte, que ayudaron alcanzar el objetivo de cumplir con la entrega en tiempo y forma al cliente dentro de la empresa Cma Automotive S.A. de C.V. (ver tabla 8).

Tabla 8. Tabla de resultados.

OBJETIVO PROPUESTO	RESULTADO LOGRADO
<p>1. Analizar la condición actual del tiempo en el que se producen los diferentes números de parte.</p>	<p>El problema potencial lo identificaron los directivos para esto, se realizó una tabla de indicadores y gráficas, y se evaluaron estadísticamente los resultados que se venían entregando en nivel de incumplimiento.</p>
<p>2. Determinar que máquina es más factible para realizar diferentes números de parte con base a las especificaciones del cliente. Así como también evaluar cuál máquina es la que produce más números de parte en menos tiempo, dependiendo las especificaciones del cliente, basándose en una tabla de estimaciones de producción de cada Bewo.</p>	<p>Elaboración de tablas de ayudas visuales para los operadores, con los parámetros de las cortadoras y realización de tablas de muestreos de las Bewo, donde se indican las piezas por hora que produce cada máquina.</p>
<p>3. Diseñar el nuevo método de trabajo del programa de corte, estandarizando el método mediante hojas de operación estándar, ayudas visuales, diagramas de flujo y realizando un programa de mantenimiento para que facilite la comunicación ente ambos departamentos.</p>	<p>Elaboración de una tabla de rates de los procesos, así como la elaboración de órdenes de mantenimiento y programa de producción para el departamento de logística.</p>

<p>4. Generar un programa para la comunicación entre los departamentos de mantenimiento y logística.</p>	<p>Para el departamento de mantenimiento, la elaboración de un formato de órdenes y un checklist para que mensualmente se evalúe el estado de las máquinas. Para el departamento de logística, se realizó una tabla de programación de corte, el cual muestra que material, en que tiempo y en cual maquina se realiza el corte.</p>
<p>5. Analizar tiempos y cantidades obtenidas del nuevo método, con el fin de evaluar la nueva condición y evaluar los resultados mediante muestreos de hojas viajeras en el área de producción corte.</p>	<p>Se realizaron hojas viajeras para analizar el funcionamiento del nuevo método implementado y en base a eso, se realizó el formato de indicadores con gráficas para ver el aumento de producción.</p>
<p>6. Implementar y estandarizar el nuevo método de trabajo en el resto de las máquinas y llevar un control de cada una de ellas, capacitando así al personal de esta área para el funcionamiento de las tres máquinas con el fin de aumentar la productividad y que las entregas a los clientes sean en tiempo y forma.</p>	<p>Capacitación dirigida al personal responsable de producción corte, para que las máquinas produzcan material de una manera más eficaz en las líneas de producción.</p>

CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES

13. Conclusiones del Proyecto

La empresa Cma Automotive S.A de C.V, se caracteriza por ser una empresa con más de 35 años de experiencia en tubería de acero especializada para mercados automotrices, industriales y médico que fue fundada en 1986 y establecida en el sur de la Ciudad de México. Comenzando como un distribuidor de materiales siderúrgicos. Para el desarrollo del proyecto, se decidió trabajar en el área de producción corte, en las máquinas Bewo I, II y III, ya que no contaba con un sistema de estandarización y debido a esto los clientes se quejaban ya que, no se abastecían los requerimientos del cliente y ocasionaba pérdidas al momento de expedir material que no había sido embarcado en tiempo y forma.

Para cumplir con los objetivos se desarrollaron los siete pasos de la metodología kaizen, en los cuales se obtuvieron grandes resultados, tanto en la estandarización del proceso como en la incrementación de productividad. El objetivo del proyecto fue aumentar la producción de piezas elaboradas en un 15% en las maquinas Bewo I, II y III y si se logró el objetivo.

Se implementó la metodología kaizen y herramientas de indicadores de productividad, estandarización de procesos, diagramas de flujo y órdenes de trabajo de mantenimiento, si funcionaron, sin embargo, algunos formatos que se implementaron para el seguimiento, no se llevaron a cabo de manera correcta, debido a las inconsistencias del personal, ya que se tuvo que cambiar la cultura de trabajo y presionar al personal para que llenaran correctamente los formatos, pero de alguna u otra manera, había ocasiones que se les dificultaba, por realizar el trabajo de producir más material.

Algunas limitantes que se presentaron durante el desarrollo del proyecto, fue la cultura del personal, ya que se les complicaba el hecho de que hubiera cambios en la manera de realizar las cosas y realizar los formatos que se les pedía.

El residente gracias al proyecto, aprendió a manejar múltiples tareas bajo cierto límite de tiempo, a trabajar en equipo, desenvolverse con el personal, aplicar técnicas de mejora continua y dirigir un equipo de trabajo. Un proyecto debe tener continuidad por eso se debe continuar con las actividades que puedan mejorar o eliminar todo aquello que minimice la correcta funcionalidad del departamento de producción corte, es una gran satisfacción saber que estas mejoras han tenido un impacto en la empresa y motiva a seguir aplicando muchas más que permitan realizar cambios significativos y resultados beneficiosos.

CAPÍTULO 7: COMPETENCIAS DESARROLLADAS

14. Competencias desarrolladas y/o aplicadas.

1. Apliqué técnicas, así como estrategias del liderazgo transformacional involucrando a personal y haciéndolos parte del proyecto creándoles el sentido de pertenencia para facilitar la realización del proyecto.
2. Apliqué estrategias de mejora continua de la calidad para mejorar integralmente el servicio de almacén aumentando la productividad.
3. Utilicé las tecnologías nuevas de información y comunicación en la organización para optimizar los tiempos de recopilación de datos y la eficaz toma de decisiones.
4. Apliqué técnicas de liderazgo para capacitar al personal y de esta forma mejorar el servicio que ofrece el almacén.
5. Apliqué habilidades administrativas y operativas mejorando los procedimientos actuales dándole más eficiencia a la operación de producción corte.
6. Dirigí un equipo de trabajo para la mejora continua del proceso productivo de producción corte dándole un crecimiento a la organización.
7. Formulé un plan estratégico sobre cómo proceder y definir la secuencia de actividades, así como los objetivos específicos y generales.

CAPÍTULO 8: FUENTES DE INFORMACIÓN

15. Fuentes de información

Referencias de Libros

Barraza, M. F. S. (2007). *El kaizen/the Kaizen*. Panorama Editorial.

Conesa, J. P. (2007). Kaizen: Cuando la mejora se hace realidad. *Técnica Industrial*, 271, 31.

González, A. M. G., & Moreno, G. H. (2018). *Poder Kaizen: El método preferido de mejora continua para maximizar los resultados de toda organización garantizado*.

Tapias, Y. A. A., & Correa, J. H. R. (2010). Kaizen: Un caso de estudio. *Scientia et Technica*, 16(45), 59-64.

Suárez-Barraza, M. F., Miguel-Dávila, J. A., & Castillo-Arias, I. (2011). La aplicación del Kaizen en las organizaciones mexicanas. Un estudio empírico. *Journal of Globalization, Competitiveness and Governability*, 5(1).

Referencias de internet:

Andrés, Á. (2020, junio 5). El método Kaizen. Blog de Recursos Humanos de Bizneo HR: práctico y actual; Bizneo HR. <https://www.bizneo.com/blog/metodo-kaizen/>

¿Cómo funciona la estandarización de procesos? (s/f). Entel Comunidad Empresas. Recuperado el 13 de diciembre de 2023, de <https://ce.entel.cl/articulos/estandarizacion-de-procesos/>

ISDI Digital Talent. (s/f). ¿Qué es un KPI y para qué sirve? Recuperado el 13 de diciembre de 2023, de <https://www.isdi.education/mx/blog/que-es-un-kpi-y-para-que-sirve>

La estandarización de procesos, una ventaja competitiva. (2020, febrero 11). Kyocera. <https://www.kyoceradocumentsolutions.es/es/smarter-workspaces/business-challenges/procesos/la-estandarizacion-de-procesos-una-ventaja-competitiva.html>

Laoyan, S. (2022, octubre 8). Método Kaizen: la guía para la mejora continua en las empresas. Asana. <https://asana.com/es/resources/continuous-improvement>

Mancuzo, G. (2020, octubre 21). ¿Qué es una Orden de Trabajo de Mantenimiento? Blog - ComparaSoftware; ComparaSoftware. <https://blog.comparasoftware.com/que-es-una-orden-de-trabajo-de-mantenimiento/>

Martins, J. (2022, agosto 16). Qué es un KPI, para qué sirve y cómo utilizarlo en tu proyecto. Asana. <https://asana.com/es/resources/key-performance-indicator-kpi>

Obando, R. (2022, diciembre 6). Qué es la estandarización de procesos, cómo aplicarla y ejemplos. Hubspot.es. <https://blog.hubspot.es/sales/estandarizacion-de-procesos>

(S/f-a). Tecnm.mx. Recuperado el 13 de diciembre de 2023, de <https://rinacional.tecnm.mx/bitstream/TecNM/4915/3/PROYECTO%20KAIZEN.pdf>

(S/f-b). Edu.mx. Recuperado el 13 de diciembre de 2023, de https://www.itescam.edu.mx/principal/docentes/formatos/1782_55.pdf

CAPÍTULO 9: ANEXOS

17. Anexos



CMA AUTOMOTIVE S.A. DE C.V.
PLANTA AGUASCALIENTES

San Francisco de los Romo, Ags. a 22 de agosto 2023

ASUNTO: CARTA DE ACEPTACIÓN
DEPARTAMENTO: RECURSOS HUMANOS

Dr. ERNESTO OLVERA GONZÁLEZ
DIRECTOR DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE PABELLÓN DE ARTEAGA

At'n.: Dra. Julissa Elayne Cosme Castorena
Jefa del departamento de gestión tecnológica y vinculación.

PRESENTE:

Por medio de la presente me permito informarle que el alumno(a): **REYES ALVAREZ BRITANI PRISCILA**, estudiante del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga con el número de control **191050237** de la carrera Ingeniería Industrial fue aceptado en nuestra empresa CMA AUTOMOTIVE S.A. DE C.V., para realizar sus residencias profesionales cubriendo un total de 500 horas en un periodo agosto-diciembre con un horario de 8:30 a 15:00, donde se encontrará desarrollando su proyecto **“ESTANDARIZACIÓN DEL PROCESO DE CORTE PARA MEJORAR TIEMPOS DE ENTREGA AL CLIENTE MEDIANTE LA METODOLOGÍA KAIZEN, EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN- CORTE EN LA EMPRESA CMA AUTOMOTIVE S.A DE C.V ”** reportando directamente a Josue Manuel Fuentes Matus quien será su asesor.

Sin más por el momento y en espera de poder ser de apoyo para la formación de sus estudiantes, me despido enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

Lic. Andrea de Jesús Jiménez-Ramírez
Coordinador de Recursos Humanos
CMA AUTOMOTIVE, S.A. DE C.V.



AUTOMOTIVE S.A. DE C.V.

Circuito Japón #117, Parque Industrial San Francisco III Etapa
San Francisco de los Romo Aguascalientes.
Tel (449) 922-34-55