



**CARRERA ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL Y DE LA PRODUCCIÓN**

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE  
INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019.**

**Trabajo de Integración Curricular previo la obtención del título de  
Tecnólogo en Administración Industrial y de la Producción.**

**Tipo de Trabajo de Integración Curricular:**

**I+D+i**

**AUTOR: QUINTEROS RAMIREZ RICARDO ALEXANDER**

**TUTOR: Ing. William Curillo**

**Quito, Enero del 2020**

## ACTA DE APROBACIÓN DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Quito, 08 de noviembre del 2019

El equipo asesor del trabajo de Integración curricular del Sr. **QUINTEROS RAMIREZ RICARDO ALEXANDER** de la carrera de Administración Industrial y de la Producción cuyo tema de investigación fue: **IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019**, una vez considerados los objetivos del estudio, coherencia entre los temas y metodologías desarrolladas; adecuación de la redacción, sintaxis, ortografía y puntuación con las normas vigentes sobre la presentación del escrito, resuelve: **APROBAR** el Trabajo de Integración curricular, certificando que cumple con todos los requisitos exigidos por la institución.



Ing. William Curillo  
Tutor del Proyecto



Ing. Francisco Guzman  
Lector del Proyecto



Ing. Christian Remache  
Delegado de la Unidad de Integración  
Curricular



INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
"CORDILLERA"

11 NOV 2019

Ing. Christian Guerrero, Msc.  
Dirección de Carrera -----  
Administración Industrial y de la Producción

## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Ricardo Alexander Quinteros Ramírez, declaro bajo juramento que la investigación es absolutamente original, auténtica, es de mi autoría, que se han citado las fuentes correspondientes y que en su ejecución se respetaron las disposiciones legales que protegen los derechos de autor vigentes. Las ideas, doctrinas, resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.



---

Ricardo Alexander Quinteros Ramírez  
C.C: 1719964973

## LICENCIA DE USO NO COMERCIAL

Yo, Ricardo Alexander Quinteros Ramírez portador de la cédula de ciudadanía signada con el No. 1719964973 de conformidad con lo establecido en el Artículo 110 del Código de Economía Social de los Conocimientos, la Creatividad y la Innovación (INGENIOS) que dice: “En el caso de las obras creadas en centros educativos, universidades, escuelas politécnicas, institutos superiores técnicos, tecnológicos, pedagógicos, de artes y los conservatorios superiores, e institutos públicos de investigación como resultado de su actividad académica o de investigación tales como trabajos de titulación, proyectos de investigación o innovación, artículos académicos, u otros análogos, sin perjuicio de que pueda existir relación de dependencia, la titularidad de los derechos patrimoniales corresponderá a los autores. Sin embargo, el establecimiento tendrá una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra con fines académicos. Sin perjuicio de los derechos reconocidos en el párrafo precedente, el establecimiento podrá realizar un uso comercial de la obra previa autorización a los titulares y notificación a los autores en caso de que se traten de distintas personas. En cuyo caso corresponderá a los autores un porcentaje no inferior al cuarenta por ciento de los beneficios económicos resultantes de esta explotación. El mismo beneficio se aplicará a los autores que hayan transferido sus derechos a instituciones de educación superior o centros educativos.”, otorgo licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial del proyecto denominado Implementación de la metodología SMED al proceso de inyección de la empresa UMCO S.A., año 2019, con fines académicos al Instituto Tecnológico Superior Cordillera.



---

Ricardo Alexander Quinteros Ramírez

C.C: 1719964973

Quito, 08/11/2019

## ÍNDICE GENERAL

DECLARACIÓN DE AUDITORIA.....	i
LICENCIA DE USO NO COMERCIAL.....	ii
ÍNDICE GENERAL.....	iii
LISTA DE TABLAS .....	vi
LISTA DE FIGURAS .....	vii
LISTA DE GRAFICOS.....	x
LISTA DE ANEXOS .....	xi
RESUMEN EJECUTIVO .....	xii
ABSTRACT .....	xiii
<b>CAPÍTULO I.....</b>	<b>1</b>
1. ANTECEDENTES .....	1
1.01 CONTEXTO .....	3
1.02 JUSTIFICACIÓN.....	4
1.03 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA CENTRAL .....	5
<b>CAPÍTULO II.....</b>	<b>7</b>
2. ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS .....	7
2.01 Mapeo de involucrados .....	7
2.02 Matriz de análisis de involucrados .....	9
<b>CAPÍTULO III .....</b>	<b>10</b>
3. PROBLEMAS Y OBJETIVOS .....	10
3.01 Árbol de problemas .....	11
3.02 Árbol de objetivos .....	12
<b>CAPÍTULO IV.....</b>	<b>15</b>
4. ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....	15
4.01 MATRIZ DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS .....	15
4.02 MATRIZ DE ANÁLISIS DE IMPACTO DE LOS OBJETIVOS.....	16
4.03 DIAGRAMA DE ESTRATEGIAS.....	17
4.04 MATRIZ DE MARCO LÓGICO (MML) .....	18
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019	

<b>CAPÍTULO V .....</b>	<b>20</b>
5. PROPUESTA.....	20
5.01 ANTECEDENTES (DE LA HERRAMIENTA O METODOLOGÍA QUE PROPONE COMO SOLUCIÓN) .....	20
5.01.1 PROBLEMA. ....	21
5.01.2 ANÁLISIS HISTÓRICO DE LA EMPRESA .....	21
5.01.3 FILOSOFÍA EMPRESARIAL.....	22
5.01.3.1 MISIÓN.....	22
5.01.3.2 VISIÓN. ....	22
5.01.3.3 VALORES. ....	22
5.01.3.4 CAUSAS DE LA PROPUESTA.....	23
5.01.3.5 ANÁLISIS SITUACIONAL.....	23
5.02 DESCRIPCIÓN (DE LA HERRAMIENTA O METODOLOGÍA QUE PROPONE COMO SOLUCIÓN) .....	24
5.02.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN.....	24
5.02.2 TIPOS DE INVESTIGACIÓN. ....	25
5.02.3 ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN. ....	25
5.02.4 POBLACIÓN Y MUESTRA .....	26
5.02.5 RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN .....	27
5.02.6 TÉCNICAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS. ....	27
5.02.7 ENCUESTA .....	27
5.2.1 TABULACIÓN DE LA ENCUESTA.....	28
5.03 FORMULACIÓN (DE LA HERRAMIENTA O METODOLOGÍA QUE PROPONE COMO SOLUCIÓN) .....	39
5.03.1 MANUAL SOBRE LA METODOLOGÍA SMED. ....	39
5.03.1.1 INTRODUCCIÓN. ....	39
5.03.1.2 OBJETIVO GENERAL DEL MANUAL.....	40
5.03.1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL MANUAL.....	40
5.03.1.4 GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	40
5.03.1.5 ALCANCE.....	41
5.03.1.6 APLICACIÓN DEL MANUAL DE LA METODOLOGÍA SMED. ....	42
5.03.1.6.1 DOCUMENTAR LOS ELEMENTOS DE CAMBIOS ACTUALES. ...	42
5.03.1.6.2 FORMACIÓN DEL EQUIPO DE TRABAJO.....	42
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019	

5.03.1.6.3	ESTABLECER METAS. ....	43
5.03.1.6.4	SEPARAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS Y EXTERNAS. ....	43
5.03.1.6.5	CAMBIAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS POR EXTERNAS. ....	43
5.03.1.6.6	DINAMIZAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS. ....	44
5.03.1.6.7	VALIDAR PROCEDIMIENTOS E IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN. ....	46
5.03.2	IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED MEDIANTE PRUEBA PILOTO EN LA EMPRESA UMCO S.A. ....	47
5.03.2.1	ETAPA PRELIMINAR. ....	47
5.03.2.2	FORMACIÓN DE EQUIPO DE TRABAJO SMED. ....	50
<b>CAPÍTULO VI. ....</b>		<b>53</b>
6.01	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS. ....	53
6.02	RECURSOS A UTILIZAR PARA IMPLEMENTACIÓN PILOTO EN UMCO S.A. ....	53
6.02.1	RECURSOS TECNOLÓGICOS DE UMCO S.A. ....	53
6.02.2	RECURSOS HUMANOS DE UMCO S.A. ....	54
6.02.3	RECURSOS MATERIALES DE UMCO S.A. ....	54
6.02.4	RECURSOS FINANCIEROS DE UMCO S.A. ....	54
6.03	PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTACIÓN PILOTO A REALIZAR EN UMCO S.A. ....	55
6.04	CRONOGRAMA. ....	56
<b>CAPÍTULO VII. ....</b>		<b>59</b>
7.01	CONCLUSIONES. ....	59
7.02	RECOMENDACIONES. ....	60
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS. ....</b>		<b>61</b>
<b>ANEXOS. ....</b>		<b>63</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz T .....	5
Tabla 2. Matriz de involucrados .....	10
Tabla 3. Matriz de análisis de impacto .....	17
Tabla 4. Matriz de marco lógico .....	20
Tabla 5. Calculo de Muestra .....	267
Tabla 6. 1) ¿Conoce usted que es la metodología SMED? .....	28
Tabla 7. 2) ¿Considera usted que la limpieza, el orden y seguir pasos adecuados permiten mejorar el proceso productivo? .....	30
Tabla 8. 3) ¿Conoce usted cuáles son las actividades que se realizan en el cambio de moldes o troqueles? .....	31
Tabla 9. 4) ¿Conoce usted si se realizan correctamente los procedimientos y actividades en cambios de moldes o troqueles? .....	31
Tabla 10. 5) ¿Cree usted que es importante la implementación de un manual sobre la metodología SMED que permita la reducción de tiempos de cambio de moldes? .....	323
Tabla 11. 6) ¿Considera usted que la metodología SMED se puede implementar en cualquier máquina que tenga que realizar cambios de referencia? .....	34
Tabla 12. 7) ¿Cree usted que se necesario el control de tiempos de cambios de referencia en su área para mejorar su desempeño? .....	35
Tabla 13. 8) ¿Con que frecuencia considera usted que se debería de utilizar el manual?... 36	
Tabla 14. 9) ¿Usted estaría dispuesto a utilizar la metodología SMED para el mejoramiento de las áreas? .....	337
Tabla 15. 10)¿Con el uso de la metodología SMED usted que tiempo considera que tardara en aplicarlo en sus tareas diarias dentro de estas áreas? .....	38
Tabla 16. Presupuesto para la implementación piloto .....	55
Tabla 17. Presupuesto de M.O para la implementación piloto .....	55

**ÍNDICE DE FIGURAS**

<i>Figura 1.</i> Tipos de involucrados.....	7
<i>Figura 2.</i> Árbol de Problemas. ....	11
<i>Figura 3.</i> Árbol de Objetivos. ....	13
<i>Figura 4.</i> Árbol de acciones o alternativas.....	16
<i>Figura 5.</i> Diagrama de estrategias.....	18
<i>Figura 6.</i> Estandarización.....	45
<i>Figura 7.</i> Layout del área de plásticos de la maquina Chen Hsong 400 .....	47
<i>Figura 8.</i> Vista general de la máquina Chen Hsong 400.....	48
<i>Figura 9.</i> Vista general de la máquina Chen Hsong 400.....	49
<i>Figura 10.</i> Vista general de la máquina Chen Hsong 400.....	49
<i>Figura 11.</i> Capacitación realizada en la empresa UMCO S.A.....	51
<i>Figura 12.</i> Capacitación realizada en la empresa UMCO S.A.....	51
<i>Figura 13.</i> Capacitación realizada en la empresa UMCO S.A.....	52
<i>Figura 14.</i> Cronograma de Tesis UMCO 2019.....	57
<i>Figura 15.</i> Cronograma de la Implementación piloto en UMCO S.A .....	58
<i>Figura 16.</i> Fotografía 1 .....	63
<i>Figura 17.</i> Fotografías 2.....	63
<i>Figura 18.</i> Fotografía 3 .....	64
<i>Figura 19.</i> Fotografía 4 .....	64
<i>Figura 20.</i> Fotografía 5 .....	65
<i>Figura 21.</i> Fotografía 6 .....	65
<i>Figura 22.</i> Formato de productividad.....	66
<i>Figura 23.</i> Fotografía 7 .....	67
<i>Figura 24.</i> Fotografía 8 .....	68
<i>Figura 25.</i> Fotografía 9 .....	68
<i>Figura 26.</i> Fotografía 10 .....	69
<i>Figura 27.</i> Fotografía 11 .....	69
<i>Figura 28.</i> Fotografía 12 .....	70
<i>Figura 29.</i> Fotografía 13 .....	71

<i>Figura 30.</i> Diapositiva 1.....	72
<i>Figura 31.</i> Diapositiva 2.....	73
<i>Figura 32.</i> Diapositiva 3.....	73
<i>Figura 33.</i> Diapositiva 4.....	73
<i>Figura 34.</i> Diapositiva 5.....	74
<i>Figura 35.</i> Diapositiva 6.....	74
<i>Figura 36.</i> Diapositiva 7.....	74
<i>Figura 37.</i> Diapositiva 8.....	75
<i>Figura 38.</i> Diapositiva 9.....	75
<i>Figura 39.</i> Diapositiva 10.....	75
<i>Figura 40.</i> Diapositiva 11.....	76
<i>Figura 41.</i> Diapositiva 12.....	76
<i>Figura 42.</i> Diapositiva 13.....	76
<i>Figura 43.</i> Diapositiva 14.....	77
<i>Figura 44.</i> Diapositiva 15.....	77
<i>Figura 45.</i> Diapositiva 16.....	77
<i>Figura 46.</i> Diapositiva 17.....	78
<i>Figura 47.</i> Diapositiva 18.....	78
<i>Figura 48.</i> Diapositiva 19.....	78
<i>Figura 49.</i> Diapositiva 20.....	79
<i>Figura 50.</i> Diapositiva 21.....	79
<i>Figura 51.</i> Diapositiva 22.....	79
<i>Figura 52.</i> Diapositiva 23.....	80
<i>Figura 53.</i> Diapositiva 24.....	80
<i>Figura 54.</i> Diapositiva 25.....	80
<i>Figura 55.</i> Diapositiva 26.....	81
<i>Figura 56.</i> Diapositiva 27.....	81
<i>Figura 57.</i> Diapositiva 28.....	81
<i>Figura 58.</i> Fotografía 14 .....	82
<i>Figura 59.</i> Fotografía 15 .....	82
<i>Figura 60.</i> Fotografía 16 .....	83

## ÍNDICE DE GRAFICOS

Gráfico 1. Pregunta N°1 .....	29
Gráfico 2. Pregunta N°2 .....	30
Gráfico 3. Pregunta N°3 .....	31
Gráfico 4. Pregunta N°4 .....	32
Gráfico 5. Pregunta N°5 .....	33
Gráfico 6. Pregunta N°6 .....	34
Gráfico 7. Pregunta N°7 .....	35
Gráfico 8. Pregunta N°8 .....	36
Gráfico 9. Pregunta N°9 .....	37
Gráfico 10. Pregunta N°10 .....	38

## ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N. 1 Fotografías lineamientos de inyección.....	63
Anexo N. 2 Formato de Productividad (H-H) .....	66
Anexo N. 3 Fotografías situación actual área de plásticos. ....	67
Anexo N. 4 Invitación a la capacitación realizada al equipo humano de la empresa UMCO S.A .....	71
Anexo N. 5 Presentación de la Capacitación de SMED.....	72
Anexo N. 6 Fotografías capacitación sobre fundamentación SMED .....	82
Anexo N. 7 Carta de Aplicabilidad .....	82
Anexo N. 8 Informe de URKUND .....	82
Anexo N. 9 Bitacora para el Control del Trabajo constatando las 240 horas obligatorias..	82
Anexo N. 10 Orden de Empastado 19-19 .....	82

## RESUMEN EJECUTIVO

La Empresa UMCO S.A, está dedicada a la producción y distribución de artículos de hogar, como: productos de aluminio, acero inoxidable, electrodomésticos menores, plásticos, otros. La empresa está enfocada en implementar procesos de mejora continua por lo cual se realizó un diagnóstico del proceso de inyección de línea de plásticos, identificándose, ineficiencia al momento de cubrir la demanda existente. Iniciando del diagnóstico se identificaron varias deficiencias, tales como: falta de limpieza, orden, no contar con procesos documentados de cambio de moldes con los cuales se pueda guiar el equipo humano, por lo tanto, se generaba tiempos excesivos en los cambios.

La metodología SMED permite la obtención de mayor productividad y mejora del servicio al cliente, esta inicia con la ejecución del diagnóstico, seleccionando la línea y la maquinaria en la cual se realizara la prueba piloto del proceso de cambio de molde, seguido de la capacitación, la separación de las actividades, es decir, internas, cuando la máquina esta parada y externas, cuando está encendida, luego, transformar las actividades internas a externas, minimizar las actividades internas y evaluar la implementación mediante la verificación de una mayor productividad y un mejor servicio al cliente.

El proceso de implementación consta en el manual de la metodología de SMED en UMCO S.A, que con su implementación piloto en la línea y maquinaria seleccionada logrará: disminuir los tiempos de paro de maquinaria, estandarizar el proceso de cambio de moldes y obtener una mayor productividad, mejor atención al cliente y mejorar la rentabilidad en la organización.

## **ABSTRACT**

The Company UMCO S.A, is dedicated to the production and distribution of household items, such as: aluminum products, stainless steel, smaller appliances, plastics, others. The company is focused on implementing continuous improvement processes, which is why a diagnosis was made of the plastic line injection process, identifying, inefficiency when covering the existing demand. Starting from the diagnosis, several deficiencies were identified, such as: lack of cleanliness, order, not having documented processes of change of molds with which the human team can be guided, therefore excessive times in the changes were generated.

The SMED methodology allows to obtain greater productivity and improve customer service, it begins with the execution of the diagnosis, selecting the line and the machinery in which the pilot test of the mold change process will be carried out, followed by training, the separation of activities, that is, internal, when the machine is stopped and external, when it is on, then transform internal activities to external, minimize internal activities and evaluate the implementation by verifying greater productivity and better customer service.

The implementation process is included in the SMED methodology manual at UMCO SA, which with its pilot implementation in the selected line and machinery will achieve: reduction of downtimes for machinery, standardize the process of changing molds and obtain greater productivity, better customer service and improve profitability in the organization.

## CAPÍTULO I

### 1. Antecedentes

UMCO empresa MULTINACIONAL dedicada a la fabricación y comercialización de artículos para el hogar, inicia sus operaciones en el año 1950 y en el transcurrir de los años continúa velando por las necesidades de sus clientes con una amplia gama de productos tanto en aluminio, como en acero inoxidable y entre otros, para todo tipo de cocción (gas o inducción). En la actualidad UMCO posee en un amplio portafolio de productos donde podemos encontrar líneas como: electrodomésticos menores, cocinetas, plásticos, entre otros.

Shigeo Shingo definió los fundamentos del SMED en el año de 1969 reduciendo el tiempo de cambio de una prensa de 1000 toneladas de 4 horas a 3 minutos, de ahí a menos de 10 minutos. SMED es un acrónimo en lengua inglesa Single Minute Exchange of Die, que significa cambio de troqueles en menos de diez minutos. El SMED se desarrolló originalmente para mejorar los cambios de troquel de las prensas, pero sus principios y metodología se aplican a las preparaciones de toda clase de máquinas. (Barrón, 2019)

Mediante el análisis de la metodología SMED es una herramienta muy eficiente para disminuir el tiempo de paros y agilizar el cambio de moldes y troqueles, el origen tenemos el Toyota una empresa líder en innovación e implementación de metodologías como just time, SMED, entre otras. En la cita anterior Shingo nos enseña que Toyota ya implementó esta herramienta, obteniendo disminución de tiempos de cambios favorable para la producción que mantenían en aquellos años mayor productividad a un bajo costo. Hoy en día las grandes industriales y los clientes, exigen rapidez en la producción de un bien o un servicio ante la diversidad de productos exigidos, que debe cumplir con las necesidades de nuestros clientes.

Grandes empresas como Nike, es una de las empresas multinacionales que han adoptado el lean manufacturing en sus procesos de producción como mejoramiento de la calidad y excelencia en exigencias del mercado, esta empresa obtuvo resultados muy eficaces sobre la

implementación de la metodología manteniendo su competitividad, ante rivales en el mercado actual.

Flexiplast S.A. reconoce la necesidad de implementación de la metodología SMED en el área de Impresión, área que se ha identificado como el cuello de botella de la cadena productiva referente a la elaboración de empaques y envases plásticos. La herramienta SMED permite una disminución de los tiempos empleados en el cambio de trabajo y de preparación para la ejecución de una nueva orden de producción, de manera que se optimicen los mismos y se obtenga una mayor disponibilidad de las máquinas. (Mafla, 2017)

Actualmente la empresa ecuatoriana Flexiplast S.A, cuenta con la metodología SMED para reducir el tiempo de cambios de moldes o troqueles y eliminar cuello de botella existente en dicha compañía. UMCO S.A es una empresa metal mecánica que se dedica en la fabricación y elaboración de utensilios de cocina siendo una marca reconocida por la variedad de artículos que mantiene la compañía.

En la empresa han existido grandes inconvenientes que componen el problema sobre el tiempo de demoras en cambios de troqueles y gran inventario en la misma, lo cual al no contar con una planificación específica para dicha línea obtenemos una producción de forma empírica donde provoca gran demanda insatisfechay costos adicionales, además otro inconveniente acarrea problemas con proveedores y la entrega de materia prima por el departamento de compras, lo cual esto provocó retrasos en entrega de productos a la demanda existente.

En los procesos productivos, se denomina tiempo planificado, al tiempo que se prevé utilizar la máquina para fabricar. El tiempo planificado se divide en dos. Por un lado disponemos del tiempo durante el cual la empresa está elaborando producto, denominado tiempo de funcionamiento, y por otro lado, del tiempo que la máquina se encuentra parada, por motivo de avería, descansos de producción o por preparación para la fabricación de un nuevo lote de producto, llamado tiempo de cambio de lote o tiempo de preparación. (Carbonell, 2013)

En la actualidad en la empresa UMCO S.A se clasifica el tiempo planificado de maquinarias, donde el tiempo de funcionamiento es donde la maquina produce con las características que debe cumplir un producto y el tiempo de paro, puede ser por averías o cambios de moldes. La tesis se fundamenta en la mejora del proceso de cambio de molde o troqueles, en el proceso de inyección en la línea de plásticos, donde contamos con tiempos demasiado largos en el cambio de troqueles para la variabilidad de productos en demanda dentro del mercado de utensilios de cocina.

### **1.01 Contexto**

La implementación de la metodología SMED, comienza con el análisis de la situación actual que mantiene el cambio de molde del proceso de inyección, se debe tener registros o documentación que nos permita sustentar la implementación de la metodología y nos permita obtener puntos de mejora dentro del proceso final. Actualmente la empresa UMCO S.A en busca de mejorar la productividad de la línea de plásticos, la empresa debe tener seguimiento del sistema productivo, logrando el propósito de la implementación de la metodología SMED donde la concientización del personal, organización y materiales en óptimas condiciones lograremos una implantación de reducción de tiempo de moldes.

Las máquinas actuales reflejan tiempos de cambio de moldes muy altos (entre 3-4 horas), que disminuye la producción que debería mantener las máquinas de inyección, además de esto punto esencial sobre el desgaste de moldes y maquinaria ante la producción, tiene consecuencias al no contar con mantenimiento preventivo sobre estos recursos esenciales para la operación, además un punto importante es que la organización no cuenta con instructivos o estándares sobre el cambio de moldes para cada maquinaria, por lo cual si una persona que conoce como realizar el cambio, se encarga únicamente él de realizar esa actividad, en vez de formar un grupo como forma de apoyo.

En el área de producción se maneja el formato del hora-hora implementado en toda la planta de producción de la empresa, se puede evidenciar el tiempo no productivo por distintas razones, los tiempos de eficiencia hacia la productividad mediante cambios de troqueles y paros de maquinaria no estarían cumpliendo con el límite de control central, este formato permite obtener

**IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019**

indicadores que nos permite la medición de la efectividad del proceso y determinar la efectividad de la producción, de paros , cambio de troqueles o moldes.

## **1.02 Justificación**

El proyecto busca tener reducción de tiempos en cambio o montaje de moldes (SMED) en el área de plásticos, donde se mantiene tiempos muy grandes para dichos cambios, los cuales retrasan la producción planificada, fomentando pérdidas económicas y buscando obtener mejoras en el proceso de cambios y mejoramiento de la productividad de la organización.

La causa principal es el de los tiempos elevados en cambios de moldes en el Área de Plásticos cuentan con varias causas raíces, no contar con las herramientas fundamentales en preparación internas para realizar el proceso de cambio de moldes, tiene un tiempo prolongado o preparación en preparación externas, debido a que los moldes no se encuentran en óptimas condiciones, donde pueda ser eficiente el cambio y además de recursos para esta preparación internas.

Al momento de contar con la capacidad de mejorar la producción, es inmerso el tema de las maquinarias que se encuentre en óptimas condiciones y su preparación total para la producción del día a día, ya que la capacidad de la planta y tareas que mantiene el área de mecánica o mantenimiento, no se puede contar con las herramientas en óptimas condiciones debido a existir mantenimiento correctivo, mas no mantenimiento preventivo.

El Método SMED es una solución para el mejoramiento de tiempos de producción, por lo cual se implementará en el Área de Plásticos para disminuir el tiempo de cambio de moldes y troqueles sin tener un gran costo en la implementación de esta metodología, el fin es que la maquinaria esté preparada o tener cambios de moldes en menor tiempo del que se mantiene actualmente minimizando las preparaciones internas y transformarles en externas, además de cambiar el chip de las personas de que no se puede disminuir el tiempo del que se mantiene en la actualidad en la empresa UMCO S.A, de este modo tener una mayor producción y mantener eficacia en el cumplimiento del plan de producción.

### 1.03 Definición del problema central

**Tabla 1.**

*Matriz T*

Pérdida de clientes y productividad.	Excesivo tiempo de cambio de moldes o troqueles en el proceso de inyección.				Aumento de la rentabilidad y utilidad de la empresa.
<b>FUERZAS IMPULSORAS</b>	<b>I</b>	<b>PC</b>	<b>I</b>	<b>PC</b>	<b>FUERZAS BLOQUEADORAS</b>
Compromiso de la organización.	5	2	2	3	Poco seguimiento por parte de los departamentos de producción y mecánica.
Compromiso del equipo de trabajo.	3	4	2	2	Falta de mantenimiento de moldes y maquinarias.
Capacidad para implementar nuevas metodologías en el proceso de inyección.	4	3	4	4	Menores recursos para el desarrollo de la implementación.
Gran capacidad de producción.	5	3	3	5	Resistencia a seguir la Guía Metodológica.

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación propia.

UMCO, partiendo de la importancia sobre el mejoramiento continuo que debe mantener una empresa industrial, analiza mejoras de procesos o calidad para la satisfacción del cliente de forma directa o indirectamente, el control y análisis empresarial es fundamental para el mejoramiento productivo día a día. Actualmente UMCO S.A ha tenido falta de controles y métodos de análisis que permita llevar al mejoramiento de los procesos, también con diferentes metodologías o herramientas que de esta forma se busca mayor productividad e ingresos hacia la organización.

UMCO S.A, ha tenido ciertas caídas donde no ha podido cubrir la demanda existentes en años anteriores, por lo cual se obtuvo que en el año 2018 mantuvieron una demanda insatisfecha mayor al 3,5% del plan de producción que no se pudo cumplir, además se analizó a través de la información bodega de P.T y el departamento de producción sobre la demanda de los clientes tanto nacionales, como internacionales que cuenta la empresa UMCO S.A,

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

mediante ello se conoció retrasos en el plan de producción por parte del área de planificación que hacía que la producción iniciara en la primera o segunda semana sea de forma empírica y también mediante el proceso de compras mantenía retrasos, el resultado fue pérdidas de ventas entre los 100 mil dólares.

En busca de objetivos el ingreso del Gerente de Operaciones en inicio del año 2019, tener una ideología de cambio y mejora de proceso y estructura de la organización, dar comienzo a la identificación de errores y mejoras que se debe trabajar en el año en curso dentro de la organización, para mantenerse en el mercado como proveedor que satisface las necesidades del cliente.

Mantener una capacidad de implantación de metodologías como SMED es fundamental ya que permite optimizar el tiempo de cambios de molde de forma rápida, permitiendo tener mejoras en la producción en línea, además esta herramienta permite aprovechar el máximo de la capacidad de tiempo donde los trabajadores y las máquinas mantengan una productividad igualitaria con las necesidades del cliente y tener el seguimiento con documentación, como evidencia para auditorías y controles para conocimientos sobre variaciones quincenales, mensuales o anuales.

Motivo por el cual la tesis busca el mejoramiento productivo mediante una herramienta ya implementada en muchos países llamada SMED, permitirá la mejora en una línea de producción en la organización, siguiendo los lineamientos sobre la metodología y obtención de resultados de producción efectiva e ingresos mayores a la actualidad.

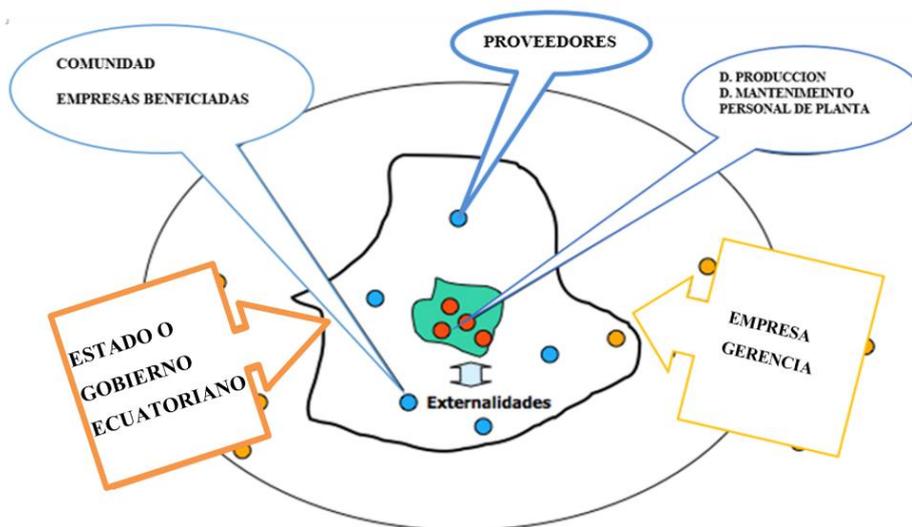
Para alcanzar el objetivo a través de la herramienta debemos contar con el apoyo de los departamentos que intervienen en la metodología y gerencia, considerar también la intervención de la mano de obra que opera las máquinas que será beneficiada con esta herramienta aun donde existe el tabú que no se puede disminuir el tiempo de cambios de moldes de lo que actualmente se mantiene.

## CAPÍTULO II

### 2. Análisis de involucrados

Dentro de análisis de involucrados se busca analizar el comportamiento de los actores que tengan interés o papel o que sean afectados por las políticas y programas sociales para explorar la viabilidad socio-política de las mismas. Sirve de apoyo al diseño de estrategias factibles. (Licha, 2009).

*Figura 1.* Tipos de involucrados



Elaborado por: Autoría propia.

Fuente: Investigación propia.

#### 2.01 Mapeo de involucrados

Mediante la identificación de los involucrados en la implementación, se forma estrategias para obtener un equilibrio entre las partes, de esta forma poder realizar la metodología de una IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

forma donde que las partes conozcan sobre los beneficios que se obtendrá para la empresa UMCO S.A.

- ❖ La empresa será la principal beneficiada sobre el mejoramiento con esta herramienta de forma positiva al recibir mayor ingreso, fomentando un cambio de mejora en la organización.
- ❖ El personal de la planta son las personas que más intervienen ya que serán los gestores de la implementación de la herramienta de mejora.
- ❖ La gerencia al igual que los departamentos de producción y mecánica son partícipes mediante el análisis de resultados de la mejora, ya que serán las personas que analizarán y controlarán la metodología en la línea a implementar.
- ❖ Los proveedores o empresas beneficiadas, son de forma externa ya que se obtendrá mayor adquisición de recursos y materias primas para la producción eficiente.
- ❖ El cliente el cual obtendrá el producto donde la organización logra satisfacer la necesidad que mantiene la demanda de mercado, en la cual está englobada la industria de utensilios de cocina.
- ❖ El estado interviene de forma externa ya que se beneficia directamente con los cobros de impuestos y las leyes reguladoras en beneficio del país.

## 2.02 Matriz de análisis de involucrados

**Tabla 2.**

*Matriz de involucrados.*

ACTORES INVOLUCRADOS	INTERES SOBRE LA PROBLEMÁTICA	PROBLEMAS PERCIBIDOS	RECURSOS MANDATOS Y CAPACIDADES	INTERES SOBRE EL PROYECTO	CONFLICTOS POTENCIALES
	EMPRESA UMCO S.A	DEMORAS EN EL CAMBIO DE MOLDES O TROQUELES EN LA LÍNEA DE PLÁSTICOS	APROBACIÓN DEL PRESUPUESTO PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA SMED.	DISMINUIR EL CAMBIO DE MOLDES O TROQUELES EN LA MÁQUINA INYECTORA	TIEMPO DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA
	CLIENTE	RETRASOS EN ENTREGA DE PEDIDOS	RECURSOS TECNOLÓGICOS, LEYES Y NORMATIVAS ESTATALES, RECURSOS FINANCIEROS	SATISFACER LA NECESIDAD DEL CLIENTE CON CALIDAD Y A TIEMPO.	PERDIDAS DE CLIENTES POTENCIALES
	PROVEEDORES	TIEMPOS DE ESPERA EN LA ENTREGA DE PEDIDOS	ESTUDIO DE NUEVOS PROVEEDORES PARA ADQUISICIÓN DE PRODUCTOS	RECIBIR EL PRODUCTO O LA M.P. A TIEMPO Y OBTENER MENORES COSTOS	RETRASO DE PAGOS Y PRECIOS NO ADECUADOS
	PERSONAL INTERNO	FALTA DE CAPACITACIÓN PARA EL PROCESO Y RESISTENCIA AL CAMBIO	REGLAMENTO INTERNO, SEGUIMIENTO DE OPERACIONES DE LOS TRABAJADORES	OPTIMIZAR LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN, OBTENIENDO MAYOR PRODUCTIVIDAD Y RENTABILIDAD	DESINTERÉS DEL PERSONAL INVOLUCRADO
	ESTADO O GOBIERNO ECUATORIANO	CONTROLES SOBRE MEDIO AMBIENTE Y SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	SRI MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE IESS	MEJORA SOBRE LA MATRIZ PRODUCTIVA	DESAPOYO SOBRE LAS MEJORAS SOBRE INDUSTRIAS

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación propia.

## **CAPÍTULO III**

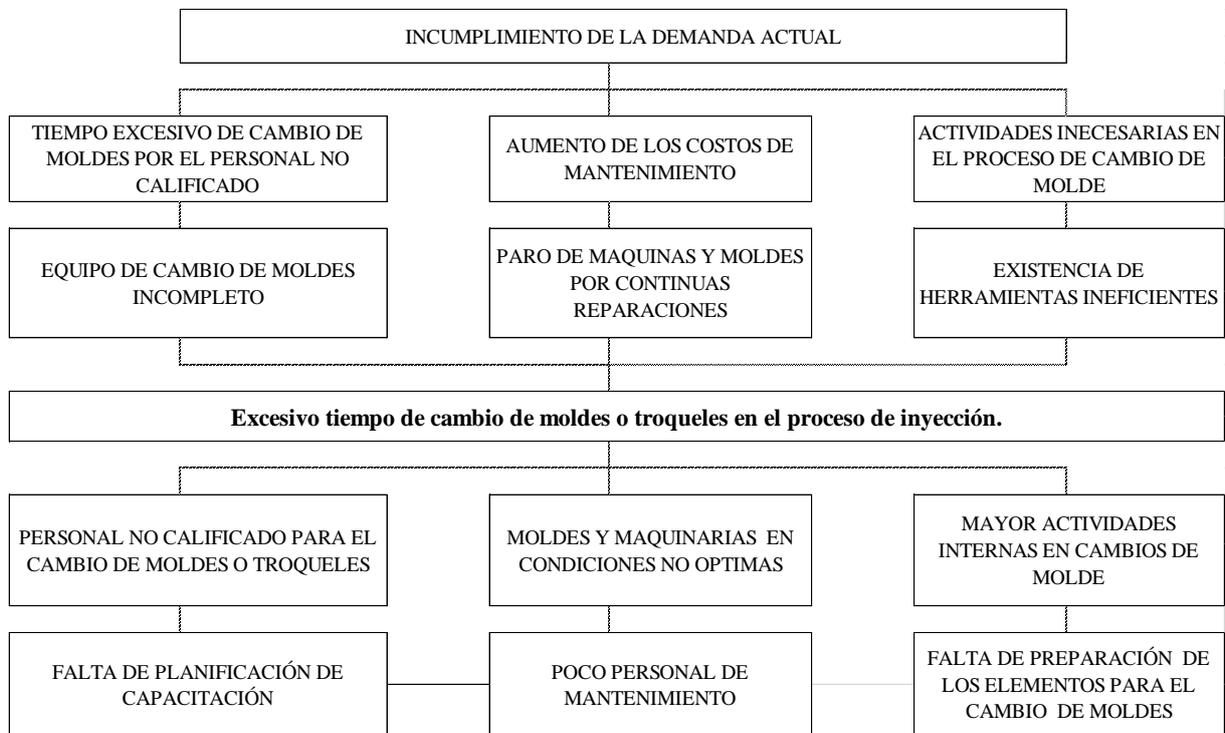
### **3. Problemas y objetivos**

¿Qué es el árbol de problemas?

Es una técnica participativa que ayuda a desarrollar ideas creativas para identificar el problema y organizar la información recolectada, generando un modelo de relaciones causales que lo explican. Esta técnica facilita la identificación y organización de las causas y consecuencias de un problema. Por tanto, es complementaria, y no sustituye, a la información de base. El tronco del árbol es el problema central, las raíces son las causas y la copa los efectos. (Martínez, 2014)

El árbol de problemas es una herramienta que nos permite identificar el problema central para el desarrollo, a partir de las raíces que se consideran las causas del problema y los efectos que mantendría al realizarlo que se encuentra en la parte superior, esto gracias a la recopilación de datos fundamentales para la investigación

**Figura 2.** Árbol de Problemas.



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación propia.

### 3.01 Árbol de problemas

El excesivo tiempo en el cambio de molde y troqueles es el problema central que se mantiene en la planta de producción de UCMCO S.A teniendo en cuenta lo ya mencionado, falta de metodologías de mejora y control en los procesos actuales de las líneas de producción

Este excesivo tiempo de cambio de referencias se identifica por varias razones como: el personal no se encuentra calificado o no tiene la capacidad suficiente para poder realizarlo, los moldes y máquinas en condiciones no óptimas por no contar con plan de mantenimiento

preventivo, además de tener mayores actividades internas como parte del cambio de moldes en las máquinas existentes en la organización.

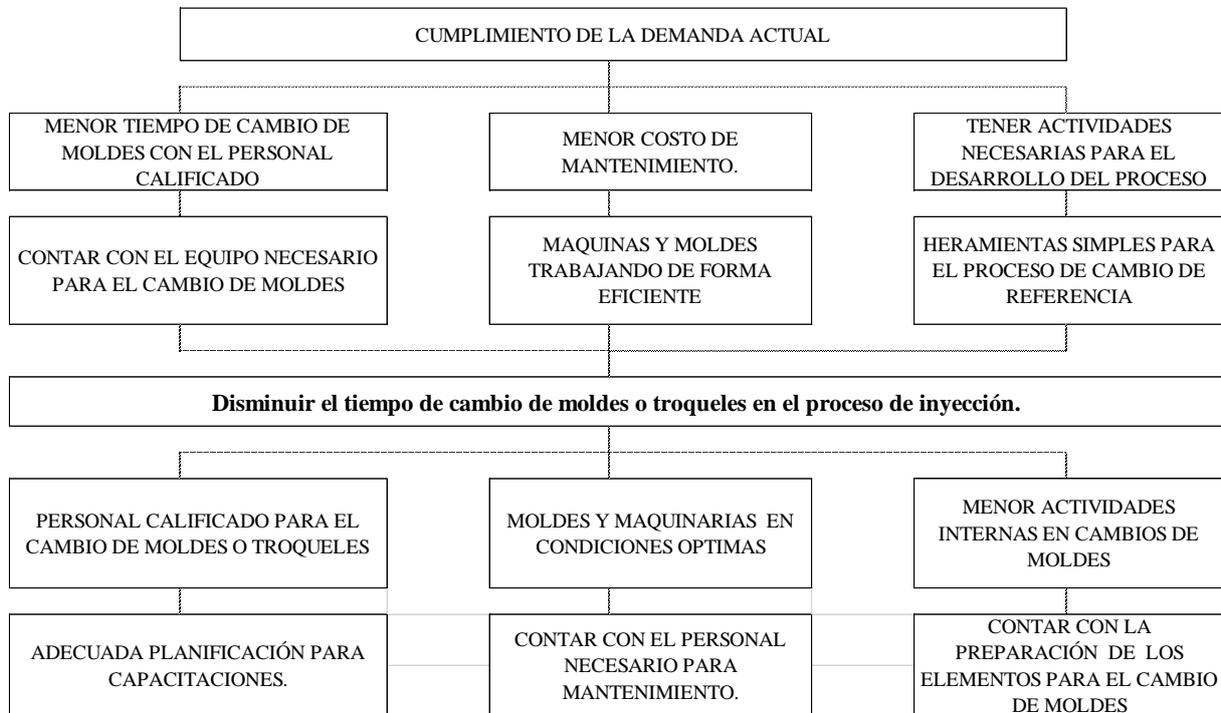
El efecto generado a mediano y largo plazo sobre el excesivo tiempo de cambio de referencias, no cuenta con un equipo competente para el cambio de referencia de maquinarias, además de tener paros de máquina por daños en las mismas o daño en moldes por la constante utilización de los mismos sin contar con mantenimiento y no contar de estandarización de cambio de referencias.

### **3.02 Árbol de objetivos**

El análisis de los objetivos permite describir la situación futura a la que se desea llegar una vez se han resuelto los problemas. Consiste en convertir los estados negativos del árbol de problemas en soluciones, expresadas en forma de estados positivos. De hecho, todos esos estados positivos son objetivos y se presentan en un diagrama de objetivos en el que se observa la jerarquía de los medios y de los fines. Este diagrama permite tener una visión global y clara de la situación positiva que se desea. (Ortegón, 2015)

El análisis de objetivos nos ayuda con las soluciones de forma positiva del árbol de problemas, mediante la descripción de forma futura mediante un diagrama que permitirá observar de forma clara las soluciones que se desea realizar.

**Figura 3.** Árbol de Objetivos.



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación propia.

El propósito de la investigación es conseguir disminuir el tiempo de cambio de moldes y troqueles en las maquinarias existente hoy en día en la compañía, buscando la mejora de productividad y cumplimiento de demanda existente.

Para el cumplimiento de los propósitos se debe contar con maquinarias y moldes en condiciones óptimas para la producción diaria, de igual manera contar con personal calificado para realizar la actividad, manteniendo menores actividades internas al momento de cambio de referencias, mediante una planificación para capacitación del equipo de trabajo, de esta forma contar con la preparación de los elementos para el cambio de moldes en el tiempo real y de la mano con el mantenimiento adecuado de maquinarias y moldes con el personal necesario que contara el departamento de mantenimiento.

De seguir los pasos, lo que se pretende contar con el equipo necesario para el cambio de referencia, que se encuentren de forma eficiente máquinas y moldes, permitiéndonos la estandarización sobre las funciones indispensable para un cambio de referencia de forma correcta y menor tiempo.

De ejecutarse de forma correcta los componentes, se logrará el cumplimiento de la demanda existente de forma interna como externa, en el mercado que abarca la empresa UMCO S.A.

## CAPÍTULO IV

### **4. Análisis de alternativas**

Este análisis consiste en la selección de una alternativa que se aplicará(n) para alcanzar los objetivos deseados. Durante el análisis de alternativas o estrategias, conviene determinar los objetivos dentro de la intervención y de los objetivos que quedarán fuera de la intervención. (Ortegón, 2015)

El análisis de la alternativa se basa en la identificación de las estrategias que se mantiene y poderlas utilizar para logra el objetivo, con criterios fundamentados que permitirá la selección aplicable para la intervención.

A partir del árbol de objetivos, seleccionamos aquellos medios (raíces del árbol) que representan estrategias viables para cambiar la situación problemática. Posteriormente aplicamos filtros o criterios para hacer una segunda selección que deriva en una o más estrategias óptimas para el proyecto.

#### **4.01 Matriz de análisis de alternativas**

El análisis de alternativas consiste en contar con estrategias a partir del árbol de objetivos, que si se pueden realizar, podrían realizar el cambio de la situación actual a la situación deseada.

**Figura 4.** Árbol de acciones o alternativas.



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación propia.

Las alternativas seleccionadas de nuestro análisis se enfocan en la implementación de la metodología SMED, con planes de mantenimientos preventivos sobre maquinarias y moldes, obteniendo un equipo de trabajo competitivo y capacitado para el cambio de moldes y troqueles mediante procedimientos estandarizados.

#### 4.02 Matriz de análisis de impacto de los objetivos

Al contar con las estrategias principales para la resolución del problema, se realiza una evaluación sobre el impacto que cada una de las estrategias tendrá en relación con el problema, tomando en cuenta para este análisis el impacto de cada una sobre el propósito y la factibilidad técnica, financiera, social y política de llevarse a cabo.

Se evalúa cada estrategia seleccionada en una escala de 1 a 5 puntos, siendo 1 la factibilidad más baja de implementarse, y 5 la más alta de hacerlo. Los resultados obtenidos se muestran en la siguiente matriz:

**Tabla 3.**

*Matriz de análisis de impacto.*

OBJETIVOS	IMPACTO SOBRE PROPÓSITOS	FACTIBILIDAD TÉCNICA	FACTIBILIDAD FINANCIERA	FACTIBILIDAD SOCIAL	FACTIBILIDAD POLÍTICA	TOTAL	CATEGORÍA
IMPLEMENTAR SELECCIÓN DEL PERSONAL IDONEO PARA FORMACIÓN DEL EQUIPO DE CAMBIO DE MOLDES Y TROQUELES.	4	4	3	4	4	19	MEDIA
ORGANIZAR PROGRAMA DE CAPACITACIÓN COMO PARTE DE MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL.	5	4	5	4	5	23	ALTA
CONTAR CON UN PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO SOBRE MAQUINAS Y MOLDES.	5	5	3	4	4	21	MEDIA
SOLICITAR CONVENIOS CON UNIVERSIDADES PARA TENER PASANTES.	5	4	3	4	3	19	MEDIA
IMPLEMENTAR LA METODOLOGÍA SMED PARA DISMINUIR TIEMPOS DE CAMBIOS DE REFERENCIA.	5	5	5	5	5	25	ALTA
DISEÑAR TABLAS DE OPERACIONES PARA LA PREPARACIÓN EXTERNA	4	5	5	5	5	24	ALTA
<b>TOTAL</b>	<b>28</b>	<b>27</b>	<b>24</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>131</b>	

Elaborado por: Autoría propia

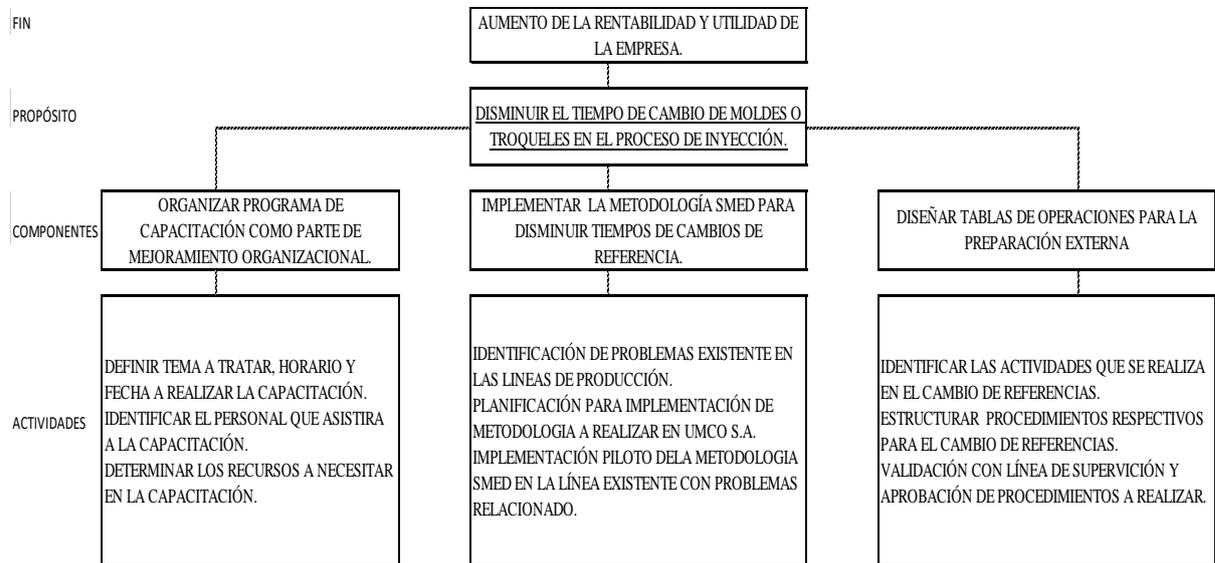
Fuente: Investigación propia.

Del análisis que se realizó mediante la matriz se determina mediante la importancia de cada una de ellas y el impacto con el propósito, las tres estrategias que se deben desarrollar de manera inmediata son la determinación de la metodología de evaluación, para la obtención de una evaluación de forma objetiva e implementar la metodología SMED para disminuir tiempos de cambio de referencias.

#### 4.03 Diagrama de estrategias

El diagrama de estrategias, se refiere a un resumen del análisis realizado a la problemática, el cual el listado de actividades necesarias mediante los componentes que nos permite alcanzar el propósito de la investigación y podremos llegar hacia la finalidad del proyecto.

Figura 5. Diagrama de estrategias.



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación propia.

#### 4.04 Matriz de Marco Lógico (MML)

El Marco Lógico es un conjunto de conceptos interdependientes que describen de modo operativo y en forma de matriz los aspectos más importantes de una intervención. Esta descripción permite verificar si la intervención ha sido establecida correctamente. Asimismo, facilita el seguimiento y proporciona una evaluación más satisfactoria. (Carrasco, 2009).

Se trata de la formación del contenido para una intervención, presentando la de forma lógica, ordenada, objetivos, resultados y actividades que se engloban en una intervención y las relaciones causales de las mismas.

La estructuración del marco lógico solo será posible apartar del análisis de problemas, objetivos y estrategias que se va realizar en la organización.

**Tabla 4.**

*Matriz de marco lógico.*

	RESUMEN EJECUTIVO	INDICADORES	MEDIOS DE VERIFICACIÓN	SUPUESTOS
<b>FIN</b>	AUMENTO DE LA RENTABILIDAD Y UTILIDAD DE LA EMPRESA.	% DE PRODUCTIVIDAD DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN (UNIDAD PRODUCIDAS*100/UNIDADES PLANIFICADAS)	FORMATO DE PRODUCTIVIDAD HORA- HORA	INCREMENTO DE LAS VENTAS MENSUALES
<b>PROPÓSITO</b>	DISMINUIR EL TIEMPO DE CAMBIO DE MOLDES O TROQUELES EN EL PROCESO DE INYECCIÓN.	% DE DISMINUCIÓN DE TIEMPO DE CAMBIO DE REFERENCIAS, EN COMPARACIÓN DE LA SITUACIÓN ANTERIOR (TIEMPO OPERATIVO/TIEMPO DISPONIBLE)	INFORME DE AUDITORIA INTERNA	LA ORGANIZACIÓN IMPLEMENTA LA POLITICA SOBRE EL TIEMPO DE CAMBIO DE MOLDES.
<b>COMPONENTES</b>	ORGANIZAR PROGRAMA DE CAPACITACIÓN COMO PARTE DE MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL.	100 % DE LAS PERSONAS INVITADAS ASISTEN A LA CAPACITACIÓN EN LA FECHA INDICADA.	LISTADO DE COMPROBACIÓN DE PERSONAL QUE ASISTIO Y PARTICIPO.	EL EQUIPO DE TRABAJO CUENTA CON LA INFORMACIÓN NECESARIA PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA.
	IMPLEMENTAR LA METODOLOGÍA SMED PARA DISMINUIR TIEMPOS DE CAMBIOS DE REFERENCIA.	30 % DE CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA A IMPLEMENTAR EN LA ORGANIZACIÓN DENTRO DE 2 MESES	FORMATO DE PRODUCTIVIDAD HORA- HORA (PERMITE IDENTIFICAR EL TIEMPO DE PAROS DE MAQUINAS Y TROQUELES)	
	DISEÑAR TABLAS DE OPERACIONES PARA LA PREPARACIÓN EXTERNA DEFINIR TEMA A TRATAR, HORARIO Y FECHA A REALIZAR LA CAPACITACIÓN. IDENTIFICAR EL PERSONAL QUE ASISTIRA A LA CAPACITACIÓN. DETERMINAR LOS RECURSOS A NECESITAR EN LA CAPACITACIÓN.	90% DE AVANCE EN LA CREACIÓN DE TABLAS DE PROCEDIMIENTOS PARA EL CAMBIO DE MOLDES EN 1 MES	DOCUMENTO DE PROCEDIMIENTO PARA PREPARACIÓN EXTERNA  CAPACITACIÓN	EL EQUIPO DE TRABAJO PARTICIPA ACTIVAMENTE EN LA CAPACITACIÓN SOBRE LA METODOLOGÍA SMED
<b>ACTIVIDADES</b>	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EXISTENTE EN LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN.			
	PLANIFICACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA A REALIZAR EN UMCO S.A.	LA MML RECOMIENDA QUE SE INCORPORA EL PRESUPUESTO PARA CADA UNA DE LAS ACTIVIDADES, MEDIANTE LA APROVACIÓN DE GERENCIA PARA LA MEJORA DE LAS ACTIVIDADES REFERENTES A CAMBIO DE REFERENCIAS.	TIEMPO DE PAROS, ANEXOS.  PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA  ANEXOS O DOCUMENTACIÓN REFERENTE A LA MEJORA	EL EQUIPO DE TRABAJO PARTICIPA ACTIVAMENTE EN LA IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA
	IMPLEMENTACIÓN DE SMED EN LA LÍNEA EXISTENTE CON PROBLEMAS RELACIONADO.		FOTOGRAFIAS O ANEXOS	SE CUMPLE CON LA
	IDENTIFICAR LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZA EN EL CAMBIO DE REFERENCIAS. ESTRUCTURAR PROCEDIMIENTOS RESPECTIVOS PARA EL CAMBIO DE REFERENCIAS. VALIDACIÓN CON LÍNEA DE SUPERVISIÓN Y APROBACIÓN DE PROCEDIMIENTOS A REALIZAR.		DOCUMENTO DE PROCEDIMIENTO PARA PREPARACIÓN EXTERNA  ACTA DE REUNIÓN	ESTRUCTURACIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS PARA LAS ACTIVIDADES DEL CAMBIO DE REFERENCIA.

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación propia.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

## CAPÍTULO V

### 5. Propuesta

#### 5.01 Antecedentes (de la herramienta o metodología que propone como solución)

SMED conocido como Single Minute Exchange of Dials, es una técnica para realizar cambios rápidos de herramientas (moldes, troqueles, etc.) mediante la eliminación de actividades retrasadas o tiempo improductivo del cambio al ejecutarlas en la maquina junto al equipo de trabajo.

SMED es una técnica desarrollada por Shigeo Shingo en 1950 trabajando para mazada, Shingeo llevo a cabo una investigación de mejora en la eficiencia, lo cual el insistió en realizar un análisis de producción de una semana de producción, en el tercer día de análisis se detuvo un operario que realizaba un cambio de molde en la prensa, el cual necesitaba un perno y tardo aproximadamente una hora en concluir que no lo iba a encontrado. Aquel perno era importante para preparación del molde y su producción, por lo cual el operario tuvo que tomar un perno que le serbia y cortarlo para que sea “apropiado” para el cambio.

Este es un ejemplo sobre las situaciones que se existían en esa época como al igual que en estos días. En la planta de Toyota observo que el cambio de molde en una prensa de 1000 toneladas se realizaba en 4 horas, mientras que la planta de Volkswagen en Alemania estaba haciendo cambios de moldes en menos de 2 horas.

Esto llevo que trabaje por 6 meses logrando disminuir el tiempo de cambio a menos de 90 minutos como consecuencia de la aplicación del SMED.

Luego de ello fueron grandes empresa en todo el mundo que han implementado la metodología SMED como kodak, otra gran empresa a nivel mundial es Nike lo cual esta metodología les permite obtener eficiencia, productividad y tener un mejor servicio al cliente

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

cumpliendo su necesidad. Otras empresas de Ecuador como Flexiplast S.A, empresas cerveceras y más empresas industriales que manejan maquinaria con cambios de moldes de forma continua.

### **5.01.1 Problema.**

La empresa UMCO S.A tuvo su crecimiento de forma moderada en el transcurso de su creación hasta hoy en día donde es una gran organización, mediante ello se realiza un análisis en general donde cada una de las áreas que se encuentra en la organización, se identifica acciones a mejorar o a corregir, por ejemplo, la línea de plásticos cuenta con varios problemas repercutiendo en la elaboración de sus productos.

El área de plásticos cuenta con 7 máquinas inyectoras que realizan productos para clientes internos como externos, al tener incumplimiento de la demanda de estos tipos de clientes, identificamos uno de los problemas más evidente es el tiempo excesivo de cambio moldes o troqueles para la producción diaria.

Considerando varios factores como plan de producción, falta de materia prima, mantenimiento de las maquinarias, son problemas relacionados al problema central, estos y otros precedentes nos llevan a la implementación de la metodología SMED, la cual ayudará la mejora del proceso productivo de esta área involucrada con la disminución de tiempos de cambios de referencias, lo cual nos permitirá generar una mayor utilidad, eficiencia, productividad y mejor servicio al cliente.

### **5.01.2 Análisis Histórico de la empresa**

UMCO es una empresa ecuatoriana dedicada a la fabricación y comercialización de artículos para el hogar, inicia sus operaciones en el año 1950 y en el transcurrir de los años continúa velando por las necesidades de sus clientes con una amplia gama de productos tanto en Aluminio, como en Acero Inoxidable para todo tipo de cocción (gas o inducción).

En la actualidad UMCO posee en un amplio portafolio de productos donde podemos encontrar líneas como: Electrodomésticos menores, Cocinetas, Plásticos, entre otros. Durante sus años de trayectoria, UMCO ha logrado obtener ventajas competitivas, que le han permitido alcanzar una fuerte participación de mercado en el país y el ingreso a plazas internacionales.

UMCO es una empresa ecuatoriana que mantiene altos estándares de calidad en sus productos cumpliendo normas internacionales tanto en la producción de ollas de presión, pailas, bidones, ollas de aluminio, productos con antiadherente, como en electrodomésticos menores y otras líneas. Desde su fundación en 1950, hemos tenido un liderazgo absoluto, gracias al continuo desarrollo de productos, innovación tecnológica, y su constante preocupación por satisfacer las necesidades del cliente. (S.A, 2017)

### **5.01.3 Filosofía Empresarial**

#### **5.01.3.1 Misión.**

Satisfacer las necesidades y expectativas del mercado del sector hogar, manteniendo un crecimiento sostenido y rentabilidad en el negocio. (S.A, 2017)

#### **5.01.3.2 Visión.**

Ser una de las empresas líderes en Latinoamérica dentro del sector hogar, enfocados al mercado con altos índices de competitividad. (S.A, 2017)

#### **5.01.3.3 Valores.**

- ❖ Respeto
- ❖ Innovación
- ❖ Excelencia
- ❖ Compromiso

- ❖ Trabajo en equipo

#### 5.01.3.4 Causas de la propuesta.

- ❖ Mayor orden y limpieza en el área de plásticos.
- ❖ Mejor utilización de los recursos asignados.
- ❖ Mejor funcionamiento del departamento de Compras.
- ❖ Reducción de costos en producción.
- ❖ Reducción de gastos en las áreas involucradas.
- ❖ Elevar los niveles de productividad en el área de plásticos.
- ❖ Mejor desempeño del personal que labora en estas áreas.
- ❖ Optimización de los recursos utilizados.
- ❖ Fidelidad en los clientes.
- ❖ Mayor utilidad en los productos.
- ❖ Mejor respuesta por parte de los proveedores.

#### 5.01.3.5 Análisis Situacional.

La empresa UMCO S.A, es una empresa ecuatoriana con estabilidad en el mercado ya 68 años, manejando clientes nacionales, internacionales muy importantes para el crecimiento constante de la organización, además de ello cuenta con un inmenso portafolio de productos donde el cliente cubre sus necesidades, entre ellos cuenta con productos de cocción, productos eléctricos, productos de plástico, todo relacionado con utensilios de cocina y productos de hogar.

Además, cuenta con locales nacionales, a partir de esto la organización genera ingresos en sus ventas y rentabilidad en sus productos, pero se evidencio que existía una demanda insatisfecha, dando como resultado una disminución de la rentabilidad, y se encontró que hay grandes costos generados por incumplimientos en los tiempos requeridos por el cliente.

Varios son los motivos los cuales generan estos retrasos sea tiempos de llegada de materias primas, cumplimiento de entrega de programas de producción, mantenimientos preventivos, tiempos mayores a los estimados en la producción, etc. Mediante estos precedentes se puede afirmar que la empresa está perdiendo utilidad por producto elaborado, por lo cual se desea la implementación de la metodología SMED para el mejoramiento continuo de la organización, donde nos permitirá disminuir tiempos de fabricación, gastos elevados y obtener mayor utilidad, rentabilidad y liquides para la organización.

## **5.02 Descripción (de la herramienta o metodología que propone como solución)**

Esta tesis está basada en la investigación, el desarrollo y la innovación (I+D+I), esta metodología a utilizarse, con ello la empresa UMCO S.A, realizará la implementación piloto de la metodología SMED, lo que permitirá minimizar el tiempo de montaje de moldes y troqueles identificados en el área de plásticos, en la maquina Chen Hsong 400 de inyección.

La metodología SMED es una herramienta que ayudara para corregir, la actividad de cambio de moldes que se ha manejado de forma incorrecta, mediante la información recolectada en esta tesis que ha tenido afectación en la producción normal en las maquinas inyectoras.

SMED es parte de Lean manufacturing (Manufactura esbelta), modelo diseñado por la compañía Toyota, lo cual la herramienta SMED es un paso esencial en busca a la mejora continua y sobresalir en el mercado existente de la organización.

### **5.02.1 Enfoque de la Investigación.**

Esta tesis está enfocada en mejorar los niveles de productividad de la empresa UMCO S.A, ubicada en el sur del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), a través de la elaboración la implementación piloto de la metodología SMED, para dar solución a retrasos en tiempo de la producción de las maquinas inyectoras por falta de planificación, compras de materia prima, excesivos tiempos de cambio de moldes, falta de mantenimiento.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

Este proyecto está enfocado en el modelo de Investigación Desarrollo e Innovación (I+D+I), se utiliza métodos cualitativos, cuantitativos y documenta toda la información recolectada en una investigación de campo.

### **5.02.2 Tipos de Investigación.**

En la tesis que se maneja en este momento se utilizarán tres tipos de investigación descriptiva, documental y de campo.

**Investigación Descriptiva:** Es descriptiva ya que se observará los procedimientos sin influirlo, con esto podremos analizar y describirlos correspondientemente, donde identificaremos fallas y podremos solucionarlo, en busca de la mejora continua.

**Investigación de Campo:** Esta investigación permite obtener la información de forma real, por el hecho que se realiza en el campo de la investigación de los procesos, para identificar los problemas y dar la solución más correcta.

**Investigación Documental:** Es el tipo de investigación que utiliza los registros existentes o documentos para constancia de la información obtenida.

Mediante los tipos de investigación se logra recoger información necesaria para lograr hallar soluciones capaces de mejorar la causa que provoca un problema, mediante la implementación de los proceso, programación y planificación, que permitirá realizar la implementación de la metodología SMED en la empresa UMCO S.A.

### **5.02.3 Etapas de la investigación.**

- ❖ Identificación del problema.
- ❖ Recolección de la Información necesaria.
- ❖ Desarrollo del diseño de investigación
- ❖ Análisis de la información recolectada.

- ❖ Obtención de los resultados y soluciones.
- ❖ Implementación de las soluciones óptimas.

#### 5.02.4 Población y Muestra

Población se refiere al universo, conjunto o totalidad de elementos sobre los que se investiga o hacen estudios. Muestra es una parte o subconjunto de elementos que se seleccionan previamente de una población para realizar un estudio. (Lugo, 2019)

En la empresa UMCO S.A, cuenta con 211 trabajadores de planta actualmente, los trabajadores que van a intervenir en el desarrollo de la investigación son el área de plásticos donde labora 7 personas, en el área de mantenimiento donde laboran 8 personas y 5 administrativos relacionados con Compras, QHSE y Producción.

Fórmula para el cálculo de muestreo

$$\frac{N * p * q * z^2}{NE^2 + p * q * z^2} :$$

**Tabla 5.**

*Calculo de Muestra.*

VARIABLES	CANTIDADES
N	211
p	0.5
q	0.5
Z	90%
E	10%
MUESTRA	18.82

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Mediante la fórmula nos indica que el número de personas son 18 que serán la muestra para nuestra investigación y recopilación de datos necesarios.

### 5.02.5 Recolección de Información

Para el manejo de la información, se elaborará una encuesta la cual será dirigida al número de personas como resultado del cálculo de la muestra que fueron 18 personas, en esto intervienen personal administrativo, personal de planta y personal de mantenimientos, además de documentos relacionados como compras, planificación de la producción, información de internet y libros.

### 5.02.6 Técnicas de recolección de Datos.

Hoy en día existen variedad de métodos para la recolección de datos, entre ellos se encuentra la encuesta es una de las técnicas de un proceso de investigación, que permite recolectar información de una muestra específica, además se puede cuantificar y analizar los datos obtenidos.

### 5.02.7 Encuesta

- 1) ¿Conoce usted que es la metodología SMED?  
SI  NO
- 2) ¿Considera usted que la limpieza, el orden y seguir pasos adecuados permiten mejorar el proceso productivo?  
SI  NO
- 3) ¿Conoce usted cuáles son las actividades que se realizan en el cambio de moldes o troqueles?  
SI  NO
- 4) ¿Conoce usted si se realizan correctamente los procedimientos y actividades en cambios de moldes o troqueles?  
SI  NO
- 5) ¿Cree usted que es importante la implementación de un manual sobre la metodología SMED que permita la reducción de tiempos de cambio de moldes?  
SI  NO

6) ¿Considera usted que la metodología SMED se puede implementar en cualquier máquina que tenga que realizar cambios de referencia?

SI  NO

7) ¿Cree usted que se necesario el control de tiempos de cambios de referencia en su área para mejorar su desempeño?

SI  NO

8) ¿Con que frecuencia considera usted que se debería de utilizar el manual?

¿Cada vez que se realice la actividad de estas áreas?

¿Cada vez que no tenga claro cómo realizar una actividad de estas áreas?

¿Siempre que se realice la actividad en estas áreas?

9) ¿Usted estaría dispuesto a utilizar la metodología SMED para el mejoramiento de las áreas?

SI  NO

10) ¿Con el uso de la metodología SMED usted que tiempo considera que tardara en aplicarlo en sus tareas diarias dentro de estas áreas?

1 Meses  3 Meses  1 Año

### 5.2.1 Tabulación de la Encuesta

**Tabla 6.**

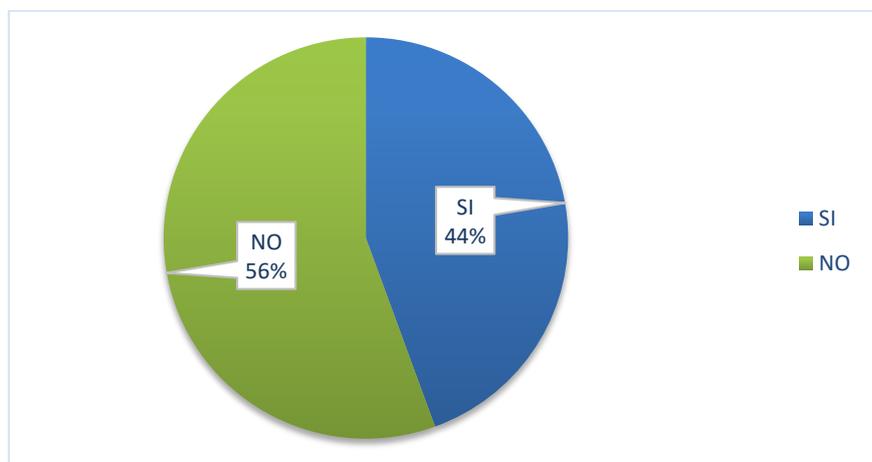
1) ¿Conoce usted que es la metodología SMED?

SI	NO	TOTAL
8	10	18
44%	56%	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Gráfico 1.** Pregunta N°1



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Análisis:

Mediante la información recolectada nos indica que más del 50% de las personas no tienen conocimiento sobre la metodología SMED y 8 personas respondieron que si conocen o han escuchado hablar sobre la metodología SMED este número de personas representa el 44%, por este motivo es necesario informar o dar a conocer el concepto y funcionalidad de la metodología.

**Tabla 7.**

2) *¿Considera usted que la limpieza, el orden y seguir pasos adecuados permiten mejorar el proceso productivo?*

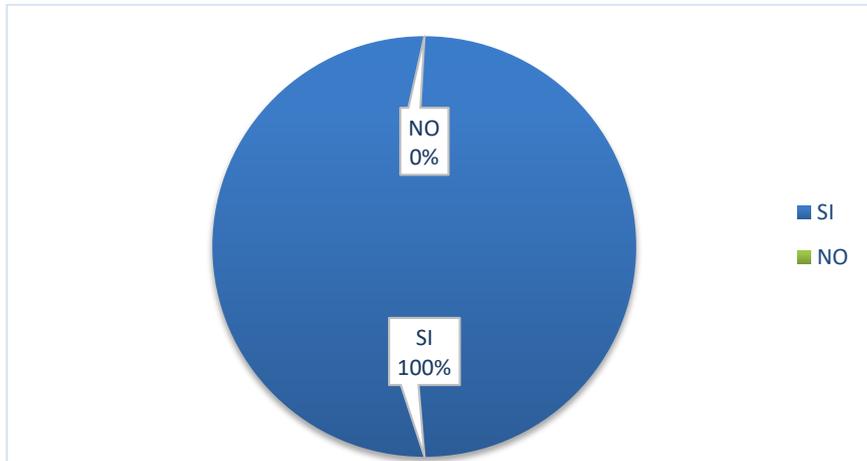
SI	NO	TOTAL
18	0	18
100%	0%	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

**Gráfico 2.** Pregunta N°2



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Análisis:

La información recolectada nos indica que el 100% de las personas encuestadas consideran que la limpieza, el orden y seguir pasos o actividades adecuadas permite el mejoramiento del proceso de producción, por lo cual es necesario la implementación de la metodología SMED.

**Tabla 8.**

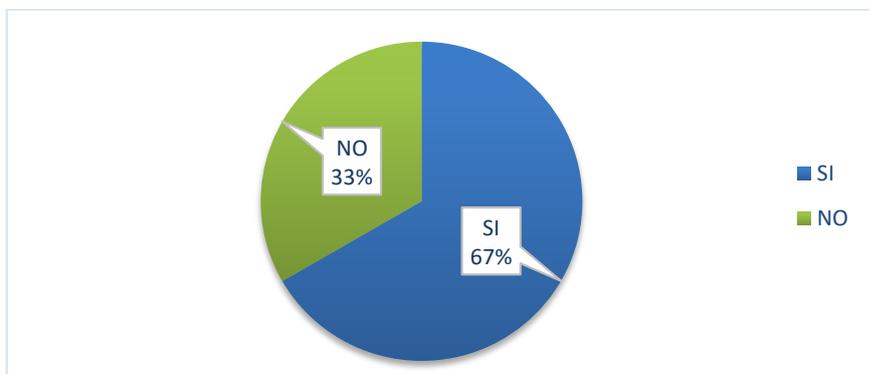
3) *¿Conoce usted cuáles son las actividades que se realizan en el cambio de moldes o troqueles?*

SI	NO	TOTAL
12	6	18
67%	33%	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Gráfico 3.** Pregunta N°3



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Análisis:

Se puede evidenciar en esta pregunta 3 tenemos que el 67% de las personas respondieron de SI, quiere decir que conocen las actividades a realizar para un cambio de molde y únicamente un 33% de las personas indica no conocer cómo se realiza un cambio de molde o referencia, mediante esto se debe difundir o compartir la información para conocimiento de todas las personas de las áreas.

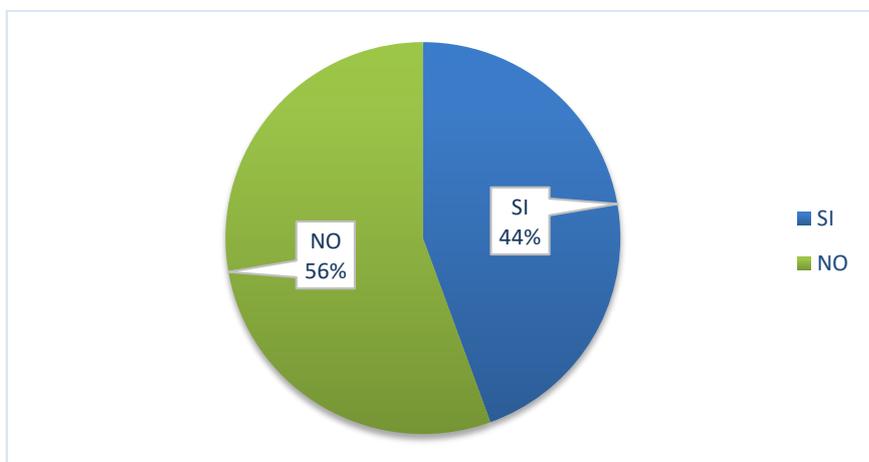
**Tabla 9.**

4) *¿Conoce usted si se realizan correctamente los procedimientos y actividades en cambios de moldes o troqueles?*

SI	NO	TOTAL
8	10	18
44%	56%	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Gráfico 4. Pregunta N°4**


Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Análisis:

El resultado obtenido mediante los encuestados es el 56% indica no conocer el procedimiento que se debe manejar para un cambio de molde dentro de sus sección y un 44% de los encuestados refiere conocer cómo se maneja el procedimiento de un cambio de molde, por lo cual la necesidad es que el personal en su 100% tenga un conocimiento pleno sobre el cambio de referencia para tareas diarias.

**Tabla 10.**

5) *¿Cree usted que es importante la implementación de un manual sobre la metodología SMED que permita la reducción de tiempos de cambio de moldes?*

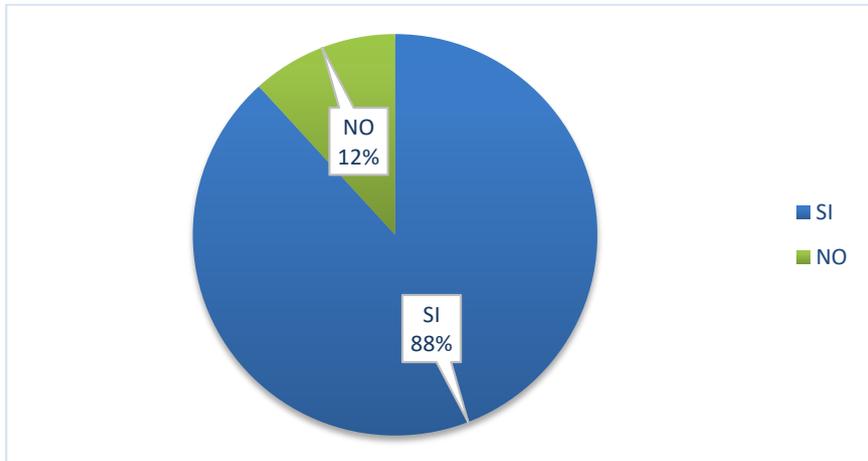
SI	NO	TOTAL
15	2	17
88%	12%	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

**Gráfico 5.** Pregunta N°5



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Análisis:

Mediante la encuesta realizada en esta pregunta indica que el 88% de las personas dicen que si es necesario un manual sobre la metodología SMED para obtener una disminución de tiempos en cambios de molde, mientras que la diferencia que fue un 12% esto significa 2 personas indica no tener la necesidad de contar con este manual para el procedimiento de cambio de moldes.

**Tabla 11.**

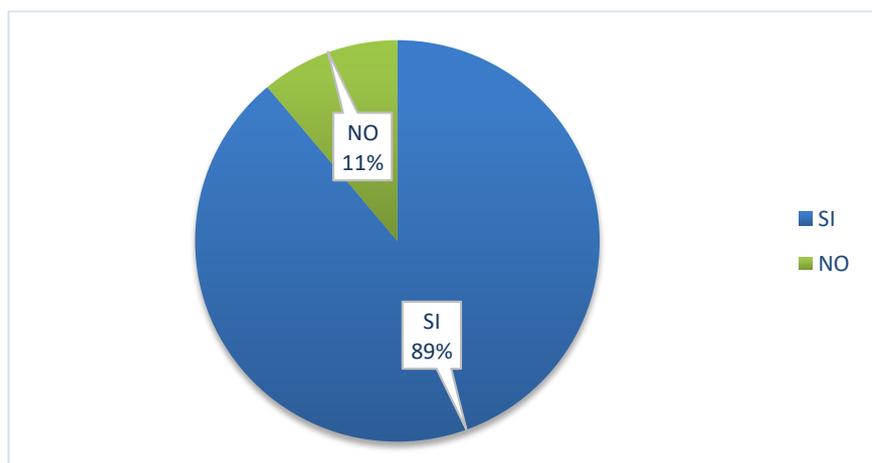
6) *¿Considera usted que la metodología SMED se puede implementar en cualquier máquina que tenga que realizar cambios de referencia?*

SI	NO	TOTAL
16	2	18
89%	11%	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Gráfico 6.** Pregunta N°6



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Análisis:

En esta pregunta el 89% de los encuestados consideran que si se puede implementar la metodología SMED en toda máquina que este entre sus actividades este el cambio de molde o troquel y en cambio un 11% de las personas encuestadas indican que no se puede implementar en toda máquina esta metodología, mediante libros de producción como es el sistema Toyota

la metodología SMED es aplicable para toda máquina que tenga que realizar cambios de molde.

**Tabla 12.**

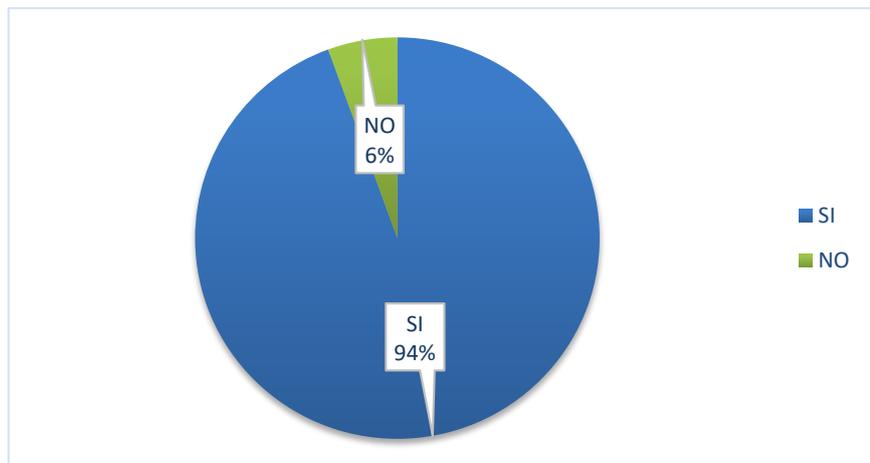
7) ¿Cree usted que se necesario el control de tiempos de cambios de referencia en su área para mejorar su desempeño?

SI	NO	TOTAL
17	1	18
94%	6%	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Gráfico 7.** Pregunta N°7



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Análisis:

En la pregunta 7 que hace referencia al control de tiempo de cambios de referencias o moldes un 94% respondieron que si es necesario y un 6% respondió que no lo era, en la teoría IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

de la metodología SMED si es muy necesario la toma de tiempo de cambios de una referencia de igual manera de lo que son actividades internas como externas.

**Tabla 13.**

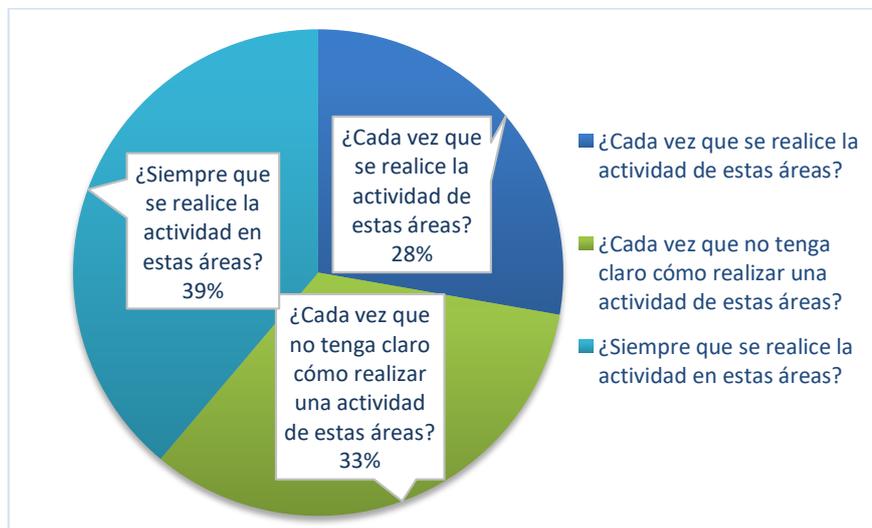
8) *¿Con que frecuencia considera usted que se debería de utilizar el manual?*

ALTERNATIVAS PREGUNTA N°8		
¿Cada vez que se realice la actividad de estas áreas?	5	28%
¿Cada vez que no tenga claro cómo realizar una actividad de estas áreas?	6	33%
¿Siempre que se realice la actividad en estas áreas?	7	39%
TOTAL	18	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Gráfico 8.** Pregunta N°8



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Análisis:

En esta pregunta se obtuvo una variedad de porcentajes ante las tres respuesta que seleccionaron los encuestados, la alternativa que lidera con 39% menciona que la utilización del manual sea siempre que se deba realizar la actividad en el área, esto quiere decir que la utilización de la manual, más el compromiso del personal se obtendrá el resultado que indica la metodología SMED.

**Tabla 14.**

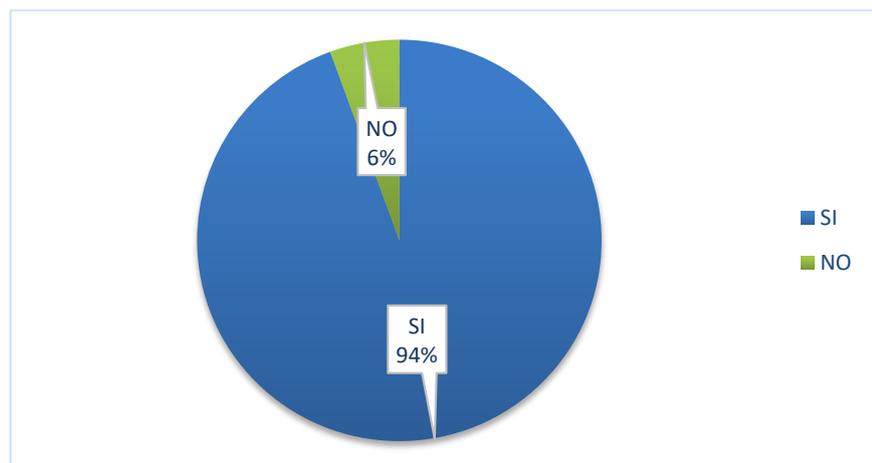
9) ¿Usted estaría dispuesto a utilizar la metodología SMED para el mejoramiento de las áreas?

SI	NO	TOTAL
17	1	18
94%	6%	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Gráfico 9.** Pregunta N°9



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

Análisis:

Los encuestados en la pregunta número nueve el 94% indica que estaría dispuesto a utilizar la metodología de SMED para mantener una mejora en su área de trabajo y únicamente un 6% no está de acuerdo, acotando la metodología SMED es una herramienta de mejoramiento continuo que asido utilizado hace más de 30 años con su inicio en la empresa Toyota.

**Tabla 15.**

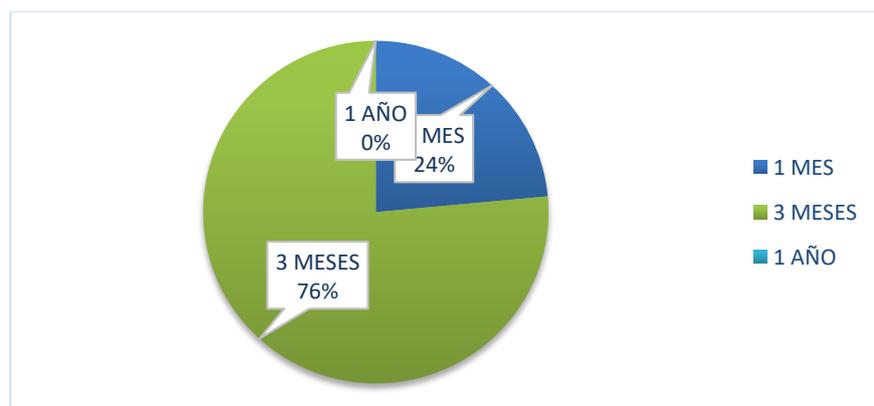
10)¿Con el uso de la metodología SMED usted que tiempo considera que tardara en aplicarlo en sus tareas diarias dentro de estas áreas?

ALTERNATIVAS PREGUNTA N°10		
1 MES	4	24%
3 MESES	13	76%
1 AÑO	0	0%
TOTAL	17	100%

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Gráfico 10.** Pregunta N°10



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

Análisis:

Los resultados recolectados a partir de la pregunta diez el 76% indica que tardara 3 meses en aplicar en sus tareas diarias a partir de la metodología SMED y el 24% considera que en 1 mes aplicaría en sus tareas esta metodología, si hay el apoyo tanto de parte administrativa como operacional la aplicación de esta metodología si le lo puede llegar a realizar en un mes mediante la cooperación del equipo de trabajo.

### **5.03 Formulación (de la herramienta o metodología que propone como solución)**

La propuesta es aplicada en el área de plásticos en el proceso de inyección de la empresa UMCO S.A, considerando que se busca minimizar el tiempo de cambio de moldes, de esta forma obtener mayor productividad, eficiencia y un mejor servicio al cliente y la implementación piloto se realiza en las instalaciones de la empresa.

#### **5.03.1 Manual Sobre la Metodología SMED.**

##### **5.03.1.1 Introducción.**

El sistema SMED nace a partir de una época que exigía lograr una producción con JIT (justo a tiempo), una de las acciones fundamentales del sistema Toyota de fabricación y fue creada a partir de la necesidad de minimizar el tiempo de cambios de referencias, con la intención de lograr realizar cambios rápidos y obtener una mayor producción (se refiere a la rapidez de cubrir la necesidad del cliente, mediante productos de buena calidad, con menor costo y lograr satisfacer al cliente).

El cambio de herramientas o tiempos en la preparación de actividades internas y externas se trata, no fundamentalmente de los costos pertenecientes a estas tareas, los tiempos improductivos, los lotes de producción, los grandes inventarios en proceso de producción o  
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

producto terminado, los tiempos de entrega y tiempo de producción, también es el servicio al cliente, la calidad en los procesos existentes y maximizar la capacidad de producción.

SMED es una herramienta fundamental en reducir tiempos, en la preparación, como el proceso completo de cada industria, dando resultados en la productividad, costos, cumplimiento de planificación para cada línea o área y la satisfacción del cliente. Por estos puntos esta metodología o herramienta es estrategias de mejora continua para una compañía.

#### **5.03.1.2 Objetivo General del manual.**

El objetivo general de la empresa UMCO S.A, para este proyecto de tesis es minimizar los tiempos de cambios de molde o troqueles, mediante la prueba piloto en el área de plásticos en el proceso de inyección, con la guía de metodología SMED.

#### **5.03.1.3 Objetivos Específicos del manual.**

Genera mediante la metodología SMED una mayor productividad en la maquinaria escogida en la maquina piloto y cumpliendo las actividades necesarias para el cumplimiento de la herramienta.

Obtener mayor eficiencia mediante el aporte del equipo de trabajo encargado de la implementación de la metodología SMED y puesta en marcha en la línea de plásticos.

Cumplir con la demanda interna y externa existente para la línea de plásticos mediante la metodología SMED mediante cambios rápido de referencias y satisfacción del cliente.

#### **5.03.1.4 Glosario de términos.**

- ❖ **Desperdicio.:** Es cualquier cantidad de equipos, materiales, espacio y tiempos adicionales que no agregué valor al producto.

- ❖ **Lista de comprobación.:** Listado que permite el control y el cumplimiento de requisitos y datos necesarios de forma sistemática.
- ❖ **Just in time.:** Conocido como justo a tiempo este se basa en el sistema pull, generando lotes pequeños de producción, que se ajusta a partir de la demanda, equilibrando mediante la eliminación de desperdicios y balanceo de maquinaria y personal.
- ❖ **Layout.:** Es un dibujo o plano digital de un área de trabajo o maquinaria, herramientas, moldes, etc.
- ❖ **Muda.:** Es un término japonés significa algún gasto, donde cualquier actividad humana utiliza recurso son generar algún valor.
- ❖ **Productividad.:** Es una medida económica que realiza el cálculo de cuantos bienes y servicios se produjo por cada recurso utilizado como trabajadores, tiempo, costos, etc. durante un tiempo establecido.
- ❖ **Proceso.:** Conjunto de actividades relacionadas o que tiene interacción, las cuales transforman la materia prima en producto final.
- ❖ **5 Por qué.:** Es una herramienta que se centra en la resolución de un problema, preguntando 5 veces por qué, identificando su causa raíz.
- ❖ **5 S:** Son 5 términos japoneses que es clasificar, ordenar, limpiar, normalizar y disciplina, a cual esta metodología dirige a la organización y limpieza de nuestro lugar de trabajo y tengamos la facilidad de encontrar algún objeto o herramienta cuando lo necesitemos.
- ❖ **Flujo continuo:** Se basa en realizar actividades en línea o de forma continua, sin la acumulación de tareas y mantener un proceso sin interrupciones.
- ❖ **Estandarización:** Es realizar todas las actividades, procesos, herramientas, etc. De la misma forma, dando una mayor facilidad y mejoras de lo que vayamos a realizar.

#### 5.03.1.5 Alcance.

Nuestro manual como guía de la herramienta SMED incluirá la identificando desde los procesos que se realiza actual en un cambio de referencia, como se encuentran el estado y utilización de herramientas, el estado que se encuentra el lugar de trabajo, el equipo de trabajo

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

que cuenta el área específica para el cambio de referencia y alcanzar la identificar la situación actual, realizar capacitación sobre fundamento de la metodología SMED, filmación del proceso actual y tiempos que se realiza, busca de la mejora, estandarización y obtención de resultados con esta metodología de SMED.

### **5.03.1.6 Aplicación del Manual de la Metodología SMED.**

#### **5.03.1.6.1 Documentar los elementos de cambios actuales.**

El primer punto de la metodología SMED es verificar la situación actual en la cual se va a desarrollar el proyecto, tener conocimiento del producto, la operación que se realiza, en que maquina se efectúan todas las etapas referentes al cambio de molde o troquel, contar con el layout de la distribución de área de trabajo.

También se debe verificar todos los datos históricos que nos permita obtener conocimiento sobre el cambio de referencia, como los tiempo de cada etapa, recorrido de las actividades para el cambio de referencia, determinar los procesos que son prioritarios, observar la preparación en el lugar e identificar con que personal cuenta el área de trabajo.

#### **5.03.1.6.2 Formación del equipo de trabajo.**

El segundo punto de la metodología es escoger el equipo de trabajo con las competencias correctas para la gestión de implementación de la metodología SMED y otorgar los medios necesarios para que cada uno de ellos aporte en la mejora del proceso de cambio de molde.

Para ello el primer paso con el equipo de trabajo es darles una formación o capacitación para que tengan los fundamentos necesarios para la ejecución del proyecto, el personal deberá cumplir con la experiencia para la preparación, tener la capacidad para realizar modificaciones técnicas y modificaciones organizativas.

#### **5.03.1.6.3 Establecer metas.**

El tercer punto es muy importante en la fundamentación de la metodología SMED, ya que lo que se busca es trabajar con objetivos comunes y concentrados en la mejora continua de la organización. Aquí fijaremos a donde queremos llegar y como lo vamos hacer con diferentes herramientas adicionales como lo es 5 S, reducción de tiempos, reducción de inventarios, reducir los tamaños de lotes de producción, estandarización, producción variable, etc.

#### **5.03.1.6.4 Separar las actividades internas y externas.**

El cuarto punto debemos realizar un Check List con las actividades que realizan lo operarios al realizar un cambio de molde. El equipo de trabajo para la implementación debe tener claro lo que es actividades internas y externas. Entonces las actividades internas son todas aquellas cuando la maquina se encuentra parada y las actividades externas son todas aquellas que se pueden realizar mientras la maquina se encuentre en funcionamiento.

A partir de esto verificamos las condiciones de funcionamiento, por lo general al inicio todas las operaciones se encuentran mezcladas y se trabaja como actividades internas por esto es importante la identificarlas, separarlas y correspondientemente documentarlas para que el proceso sea acorde a la metodología SMED.

#### **5.03.1.6.5 Cambiar las actividades internas por externas.**

En el punto cinco las operaciones internas que no tienen necesidad que la maquina se encuentre parada, pasan la mayor cantidad de actividades pasan a realizarse externamente, para de esta forma disminuir el tiempo de paro de maquina (de la última pieza buena a la primera pieza buena de la siguiente referencia

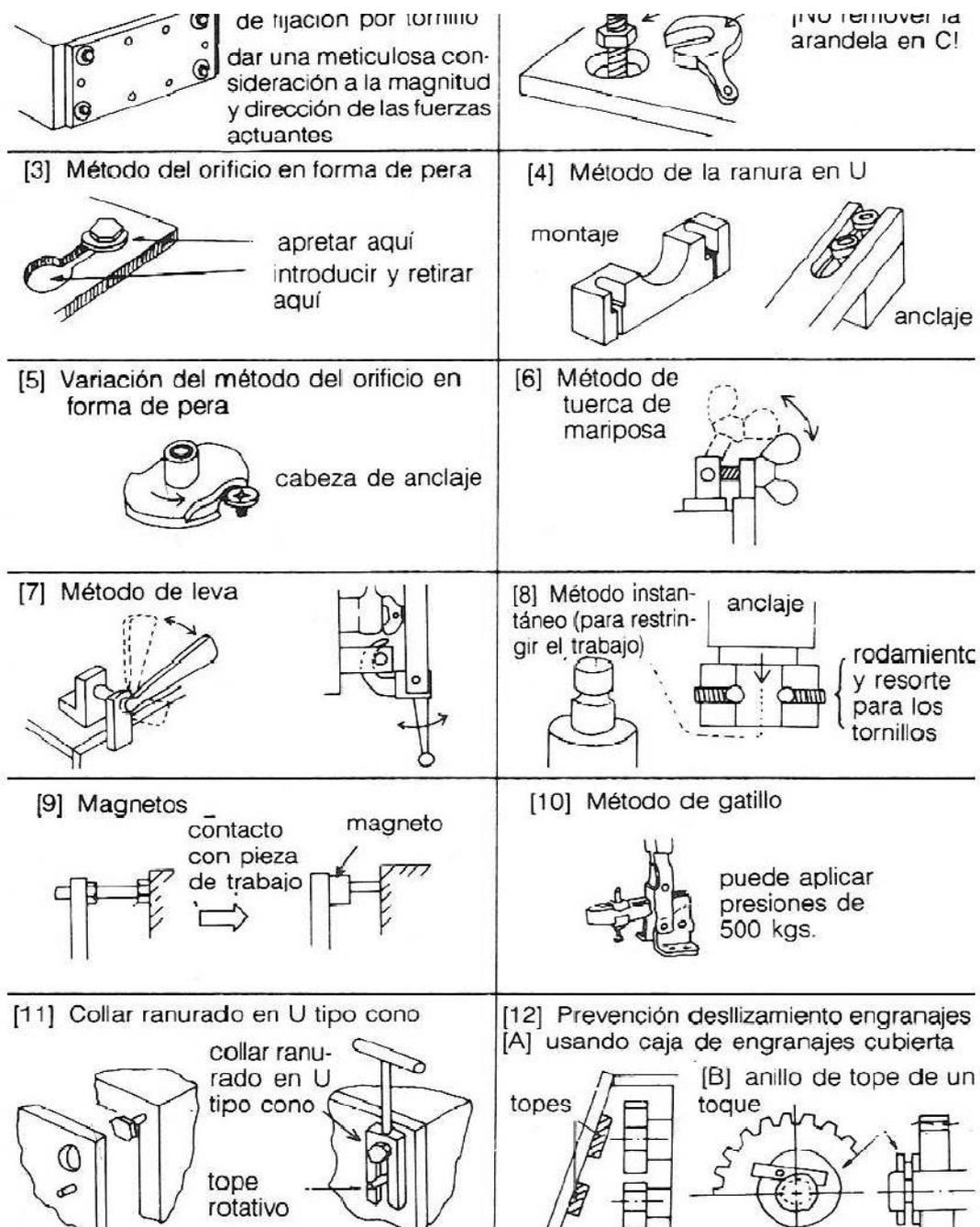
Actividades que se realiza:

- ❖ Realizar un Check List de las actividades de forma correcta.
- ❖ Verificación de las condiciones de funcionamiento.
- ❖ Mejorar el sistema de transporte de herramientas o piezas.
- ❖ Verificar actividades que se puedan eliminar (sino agregan valor alguno).
- ❖ Reorganizar secuencia de actividades.
- ❖ Estandarizar funciones.

#### **5.03.1.6.6 Dinamizar las actividades internas.**

El punto seis son las alternativas para poder disminuir los tiempos de las actividades internas mediante ideas de mejora, aquí interviene nuevamente el equipo de trabajo para continuar con la metodología SMED en el proyecto seleccionado, mediante lluvia de ideas o acciones que permita disminuir al máximo el paro de la maquinaria. En lo cual se realiza verificación de actividades que pueden ser eliminadas, actividades que puedan ser combinadas o aproximadas, reorganizar las secuencias de actividades, implementar secuencias en paralelo y la estandarización de funciones.

Figura 6. Estandarización



Elaborado por: Autoría propia.

Fuente: "Les nouvelles règles de la production". P. Béranger. Editorial Dunod.

En este punto deben ser respondidas varias preguntas para identificar los desperdicios:  
IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

- ❖ Lo que podemos controlar mediante qué elementos o herramientas que necesitamos utilizar para el cambio (se refiere a 5S).
- ❖ ¿Cómo podemos controlar su uso o la falta?
- ❖ ¿Cuántos hay que mantener en Stock?
- ❖ ¿Quién es responsable de los productos?
- ❖ ¿Cómo podemos mejorar?
- ❖ ¿Por qué no lo estamos haciendo de mejor manera?
- ❖ ¿Cómo podemos mejorar los tiempos de la maquina?
- ❖ ¿Cómo podemos garantizar un proceso eficaz?

#### **5.03.1.6.7 Validar procedimientos e implementación del plan.**

El paso siete se realiza la validación el plan de acción, para ello se realiza el seguimiento correspondiente a los estándares definidos, se averiguar si sufre desviaciones y en caso de que fue así, realizar las correcciones oportunas. Luego se debe analiza la información recogida del proyecto, revisa los procedimientos basados en los resultados, registrar el nuevo tiempo obtenido comparando el tiempo anterior y preparar los procedimientos de actualización con los nuevos resultados e información.

Plan de acción que se debe realizar:

- ❖ Fecha y hora de la prueba.
- ❖ A quien se debe notificar.
- ❖ Los datos que se recogen.
- ❖ Revisión de las actividades y capacidad que tiene el personal.
- ❖ Definición de roles y responsabilidad designada a cada miembro.
- ❖ Llevar a cabo la prueba en las instalaciones.
- ❖ Observar el comportamiento del proceso nuevo.
- ❖ Recopilación y registros de los datos.

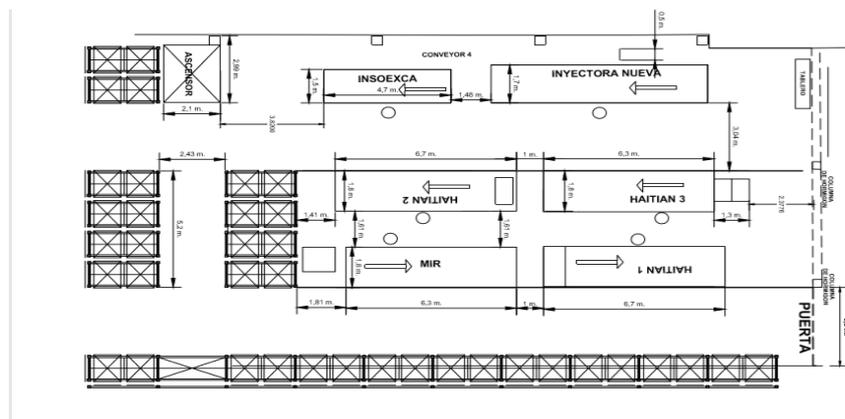
### 5.03.2 Implementación de la metodología SMED mediante prueba piloto en la empresa UMCO S.A

#### 5.03.2.1 Etapa preliminar.

El primer paso es realizar el estudio detallado de todas las operaciones involucradas, para el inicio de todo el proyecto relacionado con la metodología SMED se debe seleccionar el molde que será utilizado como la prueba piloto, en la situación actual se eligió a la Jarra Exprimidora de Cítricos código (525), en el proceso de inyección, la maquina Chen Hsong 400, en el área de plásticos, a partir de esta elección del molde y maquinaria que cuenta con gran tiempo de cambio, adicional podemos ver los lineamientos que debe cumplir en la maquina (Anexo 1).

A partir de aquello se solicitó al departamento de mantenimiento el layout donde se encuentra ubicada la maquina Chen Hsong 400 y se inició con la situación actual que se encuentra el área de trabajo dentro de los pasos para realizar la prueba piloto.

**Figura 7.** Layout del área de plásticos de la maquina Chen Hsong 400



Elaborado por: Autoría propia.

Fuente: Empresa UMCO S.A

El Layout es el plano donde se encuentra la máquina, respectivamente se realizará la implementación piloto de la metodología SMED, este plano donde se identifica la máquina nos servirá para realizar el diagrama de espagueti donde se identificará las actividades que realiza el personal que cambia el molde la maquinaria Chen Hsong 400.

A continuación, vamos a observar imágenes de la situación actual que se encuentra la maquinaria donde se realizara la implementación piloto y las condiciones que trabajan el personal del área de plásticos, de esta forma estamos realizando la recolección de información del antes de la implementación ver (Anexo 3).

**Figura 8.** Vista general de la máquina Chen Hsong 400



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

*Figura 9.* Vista general de la máquina Chen Hsong 400



Elaborado por: Autoría propia  
Fuente: Investigación de campo.

*Figura 10.* Vista general de la máquina Chen Hsong 400



Elaborado por: Autoría propia  
Fuente: Investigación de campo.

Luego mantenemos el formato de productividad por línea, maquina u operario que se maneja actualmente en la empresa UMCO S.A, este formato nos permite medir tanto la IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

productividad, tiempos de paro y también identificamos tiempos de cambio de molde su nombre es Hora-Hora ver (Anexo 2), por esta razón cada operario que se encuentran en el área deberán registrar las cantidades que producen por hora y en observaciones porque motivo paro la producción a esto puede ser capacitaciones, daño de maquinaria, reuniones del área y cambio de moldes o referencias.

### **5.03.2.2 Formación de Equipo de Trabajo SMED**

En la empresa UMCO S.A, continuando con el punto dos sobre la conformación del equipo de trabajo que serán las personas que participarán en la implementación piloto de la disminución de tiempo de cambio de moldes en el área de plásticos, lo cual se realiza una capacitación de formación de conocimientos sobre la metodología SMED, se hizo la invitación mediante correo electrónico a las personas participantes que será nuestro equipo de trabajo SMED ver (Anexo 4).

La formación o capacitación se realizó en las instalaciones de la empresa UMCO S.A, en esta formación se trató sobre que es la metodología, los pasos para alcanzar el éxito en la mejora continua mediante la metodología SMED, además de ello se mostró un video de comparación dentro de la fórmula 1 donde la utilización de esta metodología se ha venido mejorando desde hace más de 25 años y adicionalmente una dinámica entre los participantes mediante una actividad con juguetes (legos) para que puedan captar de forma más practica esta metodología ver (Anexo 5).

**Figura 11.** Capacitación realizada en la empresa UMCO S.A



Elaborado por: Autoría propia  
Fuente: Investigación de campo.

**Figura 12.** Capacitación realizada en la empresa UMCO S.A



Elaborado por: Autoría propia  
Fuente: Investigación de campo.

*Figura 13.* Capacitación realizada en la empresa UMCO S.A



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

La implementación como prueba piloto se ha alcanzado en un 10% de la metodología, la actividad restante se trabajará en transcurso del tiempo restante a la presentación o defensa de tesis, considerando que es una interacción con el equipo de trabajo que conforman diferentes departamentos y áreas de la empresa, por lo cual se espera que en la presentación o defensa de tesis se culmine con la implementación piloto de la metodología SMED en la empresa UMCO S.A, en el área de plásticos.

## CAPÍTULO VI

### 6.01 Aspectos administrativos

Los aspectos administrativos se refieren a los recursos que necesitarás para la realización del trabajo de investigación. Es por ello que desde el proyecto de investigación se explicitan dichos recursos (materiales y humanos). También en esta parte del proyecto se incluye el cronograma de actividades a realizar desde la entrega de este proyecto de Investigación hasta la defensa de la tesis. (Arias, 2012)

### 6.02 Recursos a utilizar para implementación piloto en UMCO S.A

Los recursos son todos los requerimientos que se necesita para alcanzar el objetivo de un proyecto, mediante el apoyo y la utilización de cada uno de estos.

- ❖ Recurso Tecnológico de UMCO.
- ❖ Recurso Humano de UMCO.
- ❖ Recursos Materiales de UMCO
- ❖ Recurso Financiero de UMCO.

#### 6.02.1 Recursos Tecnológicos de UMCO S.A

Son los recursos que van a utilizarse para la implementación de la metodología y son necesarios para el proyecto.

- ❖ Computadora Portátil.
- ❖ Internet.
- ❖ Teléfonos inteligentes o Cámaras.
- ❖ Flash Memoria.

### **6.02.2 Recursos Humanos de UMCO S.A**

El recurso humano es el talento de cada trabajador que cuenta una organización y esto permite el alcanzar cada objetivo propuesto con cada paso a paso generado por cada uno.

- ❖ Gerencia de UMCO.
- ❖ Jefaturas de UMCO.
- ❖ Personal Operativo de UMCO.
- ❖ Facilitadores de UMCO.

### **6.02.3 Recursos materiales de UMCO S.A.**

Los recursos materiales es el bien tangible que sirve para el uso y el trabajo diario, entre estos es de considerar la infraestructura, todo ellos son utilizados para desarrollar documentación o actividades para el alcance del objetivo.

- ❖ Cuaderno.
- ❖ Hojas impresas.
- ❖ Esferográficos.
- ❖ Grapadora.
- ❖ Archivadoras.

### **6.02.4 Recursos Financieros de UMCO S.A.**

Los recursos financieros son el dinero líquido que será utilizados para realizar este proyecto, además del diseño y desarrollo de la tesis I+D+I, la capacitación, el seguimiento e implementación de la metodología en el área seleccionada.

### 6.03 Presupuesto para implementación piloto a realizar en UMCO S.A.

El presupuesto es el costo de las actividades y recursos que se formulan para lograr un objetivo en un periodo indicado y que generalmente se expresan en términos monetarios, en el estudio sobre el presupuesto se indica los costos totales que se requiere para la elaboración del proyecto la cual se requiere la administración de fondos de una organización.

**Tabla 16.**

*Presupuesto para la implementación piloto.*

ITEMS	ACTIVIDADES	VALORES
1	DEFINIR TEMA A TRATAR, HORARIO Y FECHA A REALIZAR LA	\$ 5,00
2	IDENTIFICAR EL PERSONAL QUE ASISTIRA A LA CAPACITACIÓN.	\$ 3.200,00
3	DETERMINAR LOS RECURSOS A NECESITAR EN LA CAPACITACIÓN.	\$ 20,00
4	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS EXISTENTE EN LAS LINEAS DE PRODUCCIÓN.	\$ 10,00
5	PLANIFICACIÓN PARA IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGIA A REALIZAR EN UMCO S.A.	\$ 5,00
6	IMPLEMENTACIÓN DE SMED EN LA LÍNEA EXISTENTE CON PROBLEMAS RELACIONADO.	\$ 100,00
7	IDENTIFICAR LAS ACTIVIDADES QUE SE REALIZA EN EL CAMBIO DE REFERENCIAS.	\$ 5,00
8	ESTRUCTURAR PROCEDIMIENTOS RESPECTIVOS PARA EL CAMBIO DE REFERENCIAS.	\$ 25,00
9	VALIDACIÓN CON LÍNEA DE SUPERVICIÓN Y APROBACIÓN DE PROCEDIMIENTOS A REALIZAR.	\$ 5,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.375,00</b>

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Tabla 17.**

*Presupuesto de la M.O para la implementación piloto.*

PARTICIPANTES EN LA IMPLEMENTACIÓN	PUESTO DE TRABAJO	COSTO DE M.O
Ing. Mauricio Chavarriaga	GERENTE DE OPERACIONES	\$ 1.760,00
Ing. Paul Haro	JEFE DE PRODUCCIÓN	\$ 240,00
Ing. Danilo Martinez	JEFE DE MANTENIMIENTO	\$ 240,00
Edgar Guachambala	PERSONAL DE MANTENIMIENTO	\$ 240,00
Daniel Cañar	PERSONAL DE CONTROL DE CALIDAD	\$ 240,00
Ricardo Quinteros	ASISTENTE DE PRODUCCIÓN	\$ 240,00
Alex Paredes	SUPERVISOR DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN	\$ 240,00
<b>TOTAL</b>		<b>\$ 3.200,00</b>

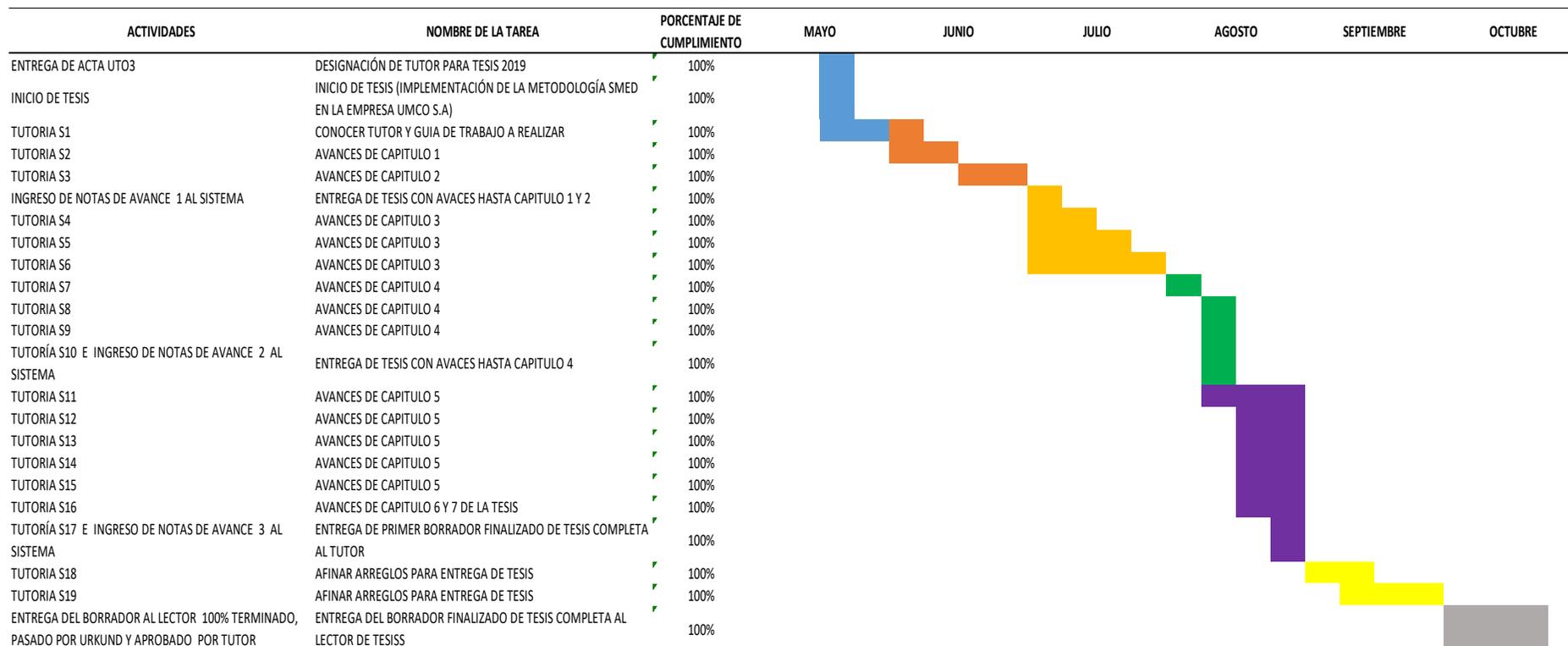
Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

#### **6.04 Cronograma**

Un Cronograma es una representación gráfica y ordenada con tal detalle para que un conjunto de funciones y tareas se lleven a cabo en un tiempo estipulado y bajo unas condiciones que garanticen la optimización del tiempo. Los cronogramas son herramientas básicas de organización en un proyecto, en la realización de una serie pasos para la culminación de tarea, son ideales para eventos, son la base principal de ejecución de una producción organizada. (C.A, 2019)

**Figura 14.** Cronograma de Tesis UMCO 2019



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Figura 15.** Cronograma de la Implementación piloto en UMCO S.A



Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo

## CAPÍTULO VII

### 7.01 Conclusiones

- ❖ En el diagnóstico realizado en la empresa se pudo identificar varias deficiencias importantes en el proceso, tales como: la falta de limpieza, falta de orden dentro del área seleccionada, falta de conocimiento de procedimientos de cambio de molde, demoras en el cambio de molde, lo que causaba gran impacto en el cumplimiento de demanda existente, además de una falta de proceso de mejora continua que permita la solución de este problema.
- ❖ Mediante de la metodología SMED se realizó un diagnóstico del proceso de inyección, en el cual se identificó la máquina Chen Hsong 400, el molde exprimidor de cítricos con un tiempo de 4 horas de cambio de molde, por lo tanto en las cuales se requería la implementación de las mejoras necesarias para superar este problemas tales como: 5 S técnica que permite tener el área de trabajo con identificación, limpieza, orden, clasificación y estandarización, que es una base fundamental para la implementación de la metodología SMED.
- ❖ La metodología permite obtener una mayor productividad mediante la separación de las actividades, cuando las maquinas se encuentran en operación y cuando estas estén paradas, con el objetivo de minimizar los tiempos de paros de la maquinaria, mediante la ejecución anticipada de todas las actividades de preparación, tales como: manejo de herramientas, método, preparación y transporte de moldes, etc, y lograr satisfacer de manera óptima, tanto la demanda interna de partes, piezas accesorios para procesos internos, así como, la demanda externa de los productos finales para los cliente.
- ❖ Es importante considerar que otro punto fundamental fue la capacitación del equipo humano de la planta, para contar con personal que tenga el conocimiento, la responsabilidad y el compromiso para lograr una implementación exitosa de la metodología SMED.

- ❖ Mediante la elaboración e implementación de manera progresiva en función de las condiciones y situación real de operación de la empresa, del “Manual de Implementación de SMED en la Empresa UMCO S.A”, se logrará disminuir los tiempos de paro de maquinaria, estandarizando el proceso de cambio de moldes y logrando obtener una mayor productividad en la empresa, obteniendo como resultado un impacto relevante en la mejora de la atención de los clientes internos y externos de la empresa.

## 7.02 Recomendaciones

- ❖ Se recomienda la implementación del manual de manera progresiva, en la sección de inyección, iniciando con la máquina que presente las condiciones más adecuadas para ejecutar la metodología SMED, tales como: requerimiento de demanda, plan de producción, disponibilidad del equipo físico y humano.
- ❖ Continuar y reforzar con el proceso de capacitación sobre el fundamento de la metodología SMED, con todo el personal de la sección de inyección.
- ❖ Se recomienda también llevar de forma continua la metodología SMED sin realizar alguna interrupción en el proceso de implementación, para generar y obtener resultados de forma positiva y presentarlos ante la gerencia y propietarios de la compañía.
- ❖ Adicional se recomienda la finalización de la implementación piloto en el área plástico y a partir de ello la verificación los resultados obtenidos mediante la mejora.
- ❖ Establecer un proceso de mejora continua en la implementación de esta metodología en UMCO S.A, en función de los resultados reales que se vayan obteniendo en el plan piloto, lo que permitirá generar resultados de mayor productividad y mayor utilidad partir de la satisfacción del mercados de los clientes existente.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arias, F. (2012). *EUSTDI*. Obtenido de Aspectos Administrativos:  
<https://sites.google.com/site/eustdi/aspectos-administrativos>
- Barrón, O. (18 de Junio de 2019). *El Realista*. Obtenido de SMED (SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIES), MÉTODO PARA REDUCIR TIEMPO EN CAMBIOS DE HERRAMENTAJE.: <http://periodicoelrealista.opennemas.com/articulo/politica/etiam-blandit-elit-vitae-sem-tincidunt-sodales/20110923205111000075.html>
- C.A, V. C. (2019). *CONCEPTO DEFINICIONES*. Obtenido de Cronograma:  
<https://conceptodefinicion.de/cronograma/>
- Carbonell, F. E. (27 de MAYO de 2013). *TÉCNICA SMED. REDUCCIÓN DEL TIEMPO PREPARACIÓN*. Obtenido de TECNICA-SMED: <https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2013/05/TECNICA-SMED.pdf>
- Carrasco, L. (2009). *Marco Lógico. Instrumento para la Formulación de Proyectos*. Santo Domingo, República Dominicana: Federación Internacional de Fe y Alegría.
- Espinoza, B. S. (2011). *IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA SMED EN LA MAQUINA ENVASADORA TIHELE EN LA EMPRESA CÓNDOR S.A.* Obtenido de IMPLANTACIÓN DEL SISTEMA SMED EN LA MAQUINA ENVASADORA TIHELE EN LA EMPRESA CÓNDOR S.A.:  
<http://dspace.unach.edu.ec/bitstream/51000/386/1/UNACH-EC-IINDUST-2011-0008..pdf>
- Hoy, L. M. (19 de Junio de 2019). *Lean Manufacturing Hoy*. Obtenido de Nike reduce los plazos de entrega a través de Lean Manufacturing:  
<https://www.leanmanufacturinghoy.com/nike-reduce-los-plazos-de-entrega-a-traves-de-la-manufactura-esbelta/>
- Licha, I. (Marzo de 2009). *Herramientas para la formación de políticas. El análisis de los actores*. Fondo España - PNUD. Obtenido de [www.ceppia.com.co](http://www.ceppia.com.co):  
<http://www.ceppia.com.co/Herramientas/Herramientas/Licha-%202009.pdf>
- Lugo, Z. (2019). *Diferenciador*. Obtenido de Población y muestra:  
<https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>

IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

- Mafla, V. A. (2017). *UDLA*. Obtenido de PROPUESTA DE IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA SMED EN:  
<http://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/7960/1/UDLA-EC-TIPI-2017-21.pdf>
- Martínez, R. (28 de Septiembre de 2014). *Arbol de Problema*. Obtenido de METODOLOGIAS E INSTRUMENTOS PARA LA FORMULACIÓN,,:  
[https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/20140928\\_cepala\\_arbol\\_de\\_problemas\\_-\\_metodologia.pdf](https://semadet.jalisco.gob.mx/sites/semadet.jalisco.gob.mx/files/20140928_cepala_arbol_de_problemas_-_metodologia.pdf)
- Ortegón, E. (ABRIL de 2015). *Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas*. Obtenido de Metodología del marco lógico para la planificación, el seguimiento y la evaluación de proyectos y programas: [file:///C:/Users/user/Downloads/S057518\\_es%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/S057518_es%20(1).pdf)
- UMCOS.A. (2017). *UMCO IDEAS PARA EL HOGAR*. Obtenido de UMCO IDEAS PARA EL HOGAR: <http://umcoecuador.com/web/nosotros/>

ANEXOS

Anexo N. 1 Fotografías lineamientos de inyección.

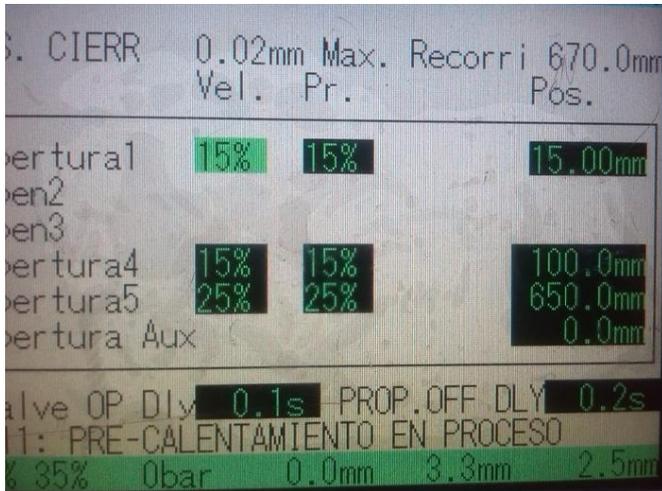


Figura 16. Fotografía 1

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

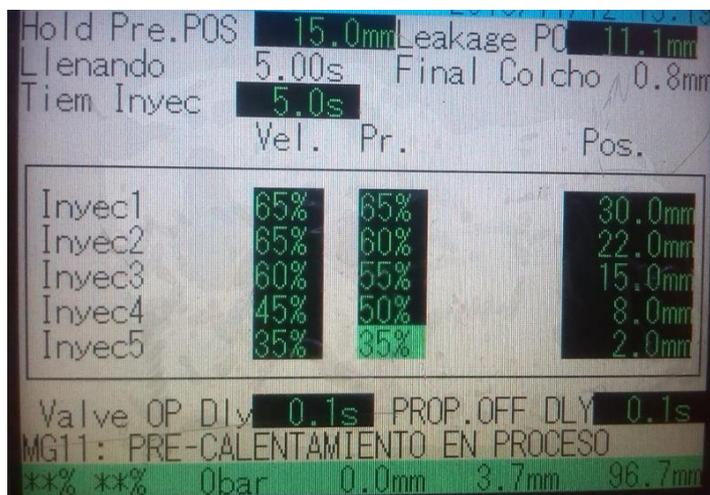
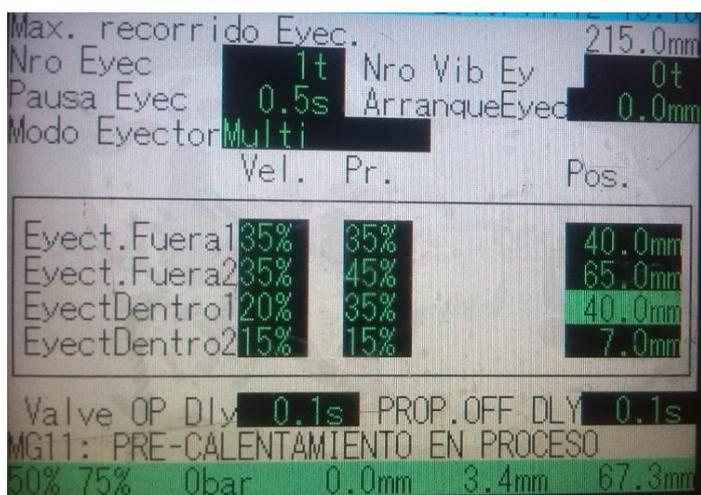


Figura 17. Fotografías 2

Elaborado por: Autoría propia

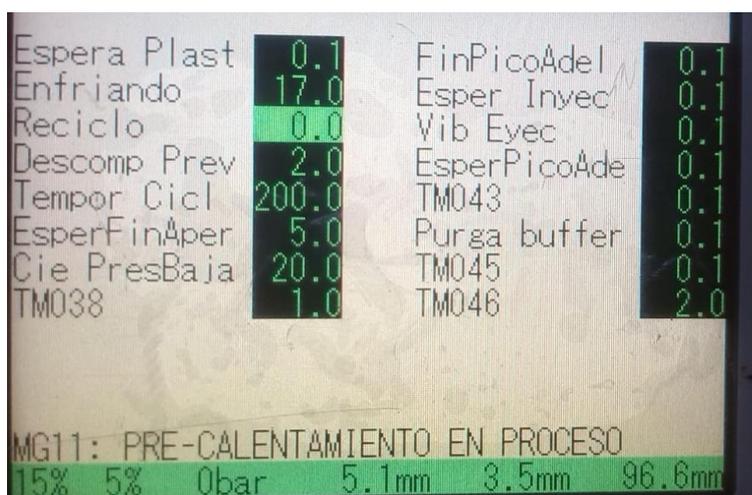
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 18.** Fotografía 3

Elaborado por: Autoría propia

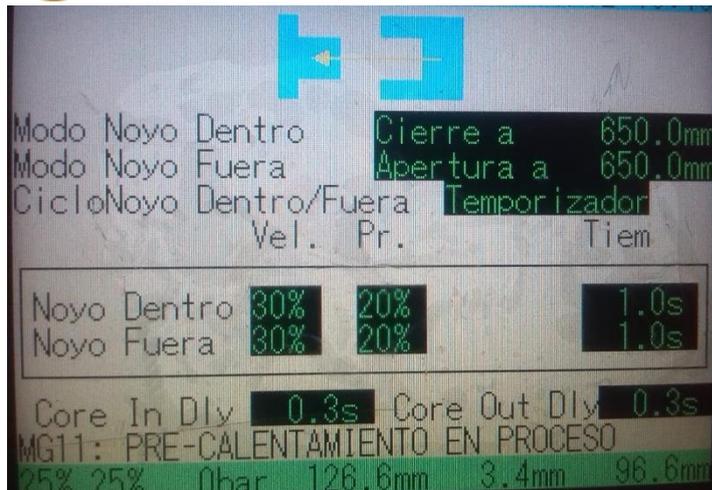
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 19.** Fotografía 4

Elaborado por: Autoría propia

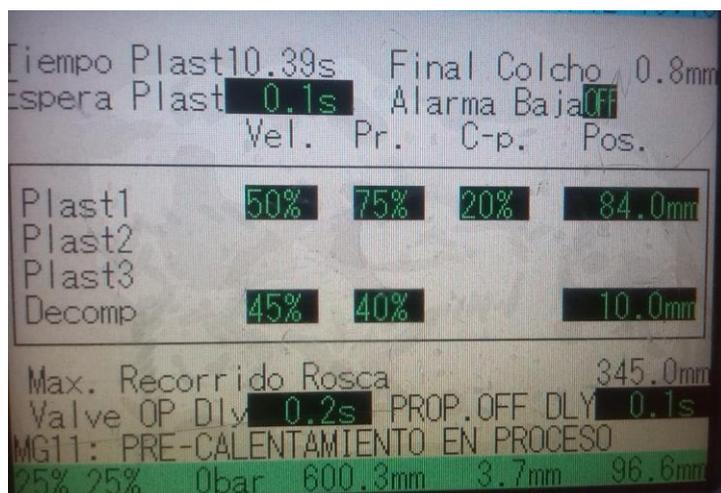
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 20.** Fotografía 5

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 21.** Fotografía 6

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

Anexo N. 2 Formato de Productividad (H-H)



## PLAN DE CONTROL DIARIO DE PRODUCCIÓN

ÁREA:					FECHA:			/	/
PROCESO:					SUPERVISOR:				
MÁQUINA:					RESPONSABLE:				
HORA	Código	Producto	Real Hora	COD. DE PARO	Conformes	SEGUNDAS/CHATARRA	Observaciones		
6:30	7:00								
7:00	8:00								
8:00	9:00								
9:00	10:00								
10:00	11:00								
11:00	12:00								
12:00	13:00								
13:00	14:00								
14:00	15:00								
15:00	16:00								
16:00	17:00								
17:00	18:00								
18:00	19:00								
19:00	20:00								
20:00	21:00								
21:00	22:00								
22:00	23:00								
23:00	0:00								
0:00	1:00								
1:00	2:00								
2:00	3:00								
3:00	4:00								
4:00	5:00								
5:00	6:00								

Figura 22. Formato de productividad.

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo

**Anexo N. 3** Fotografías situación actual área de plásticos.



**Figura 23.** Fotografía 7

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 24.** Fotografía 8

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 25.** Fotografía 9

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 26.** Fotografía 10

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 27.** Fotografía 11

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



*Figura 28.* Fotografía 12

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCIÓN  
DE LA EMPRESA UMCO S.A, AÑO 2019

**Figura 29.** Fotografía 13

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

#### **Anexo N. 4** Invitación a la capacitación realizada al equipo humano de la empresa UMCO S.A

**De:** RICARDO QUINTEROS <rquinteros@umcoecuador.com>  
**Enviado el:** viernes, 2 de agosto de 2019 8:19  
**Para:** 'Danilo Martinez'; 'Paul Haro'; 'mchavarriaga@umcoecuador.com'; 'Sonia Ricaurte'; 'Daniel Cañar'  
**CC:** 'paulchauca@umcoecuador.com'  
**Asunto:** Capacitación sobre Metodología SMED.

Estimados,

Se realiza la invitación a la capacitación sobre la Metodología SMED donde podremos comprender grandes beneficios a partir de esta metodología, la información sobre la invitación de la capacitación se adjunta en la parte inferior.

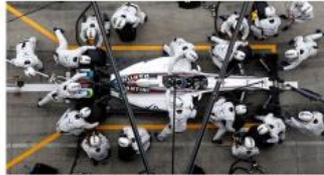
Invitados a la Capacitación:

- Un representante del Departamento de Calidad.
- Alex Paredes (Área de Plásticos)
- Ing. Danilo Martinez (Departamento de Mantenimiento)
- Edgar Guachambala (Departamento de Mantenimiento)
- Ing. Paul Haro (Departamento de Producción)
- Daniel Cañar
- Ing. Mauricio Chavarriaga
- Ricardo Quinteros



## INVITACIÓN

### CAPACITACIÓN SOBRE METODOLOGÍA SMED.



**HORA DE CAPACITACIÓN: 14:30 DE LA TARDE**  
**LUGAR DE CAPACITACIÓN: SALA DE CAPACITACIÓN RAMITER**  
**FECHA DE CAPACITACIÓN: JUEVES, 08 DE AGOSTO**  
**INVITADOS A CAPACITACIÓN: SUPERVISIÓN Y DEPARTAMENTOS  
ADICIONALES**

Atento a todos sus requerimientos y respuestas.

Ricardo Alexander Quinteros Ramírez

Asistente de Producción

Teléfono: 0998175847

**Anexo N. 5** Presentación de la Capacitación de SMED.



**Figura 30.** Diapositiva 1

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



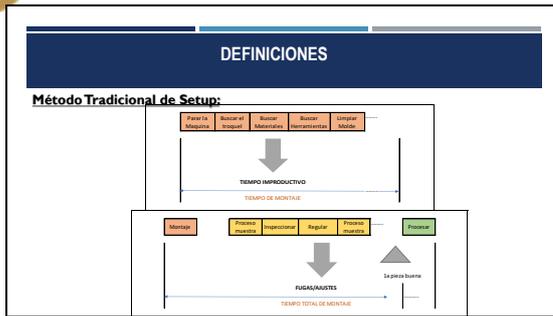


Figura 34. Diapositiva 5

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

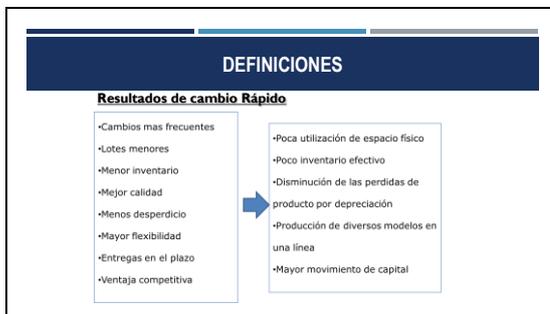


Figura 35. Diapositiva 6

Elaborado por: Autoría propia

Fuente Investigación de campo.

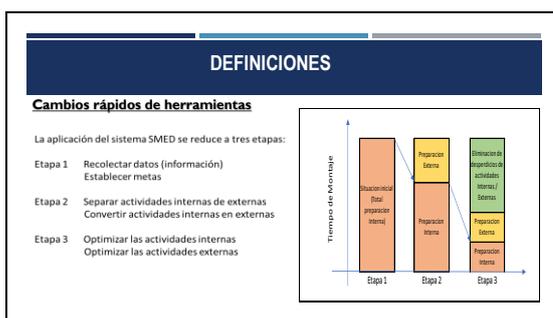
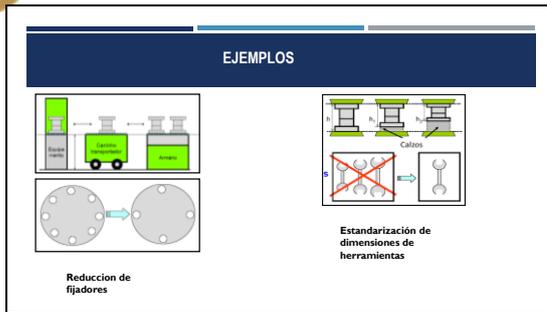


Figura 36. Diapositiva 7

Elaborado por: Autoría propia

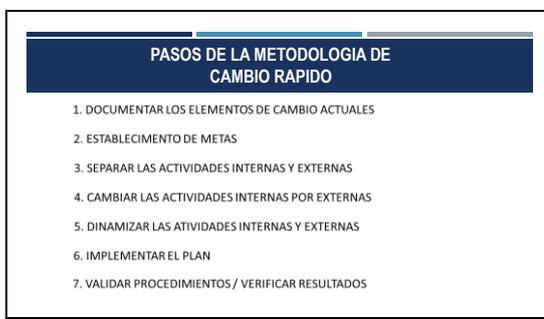
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 37.** Diapositiva 8

Elaborado por: Autoría propia

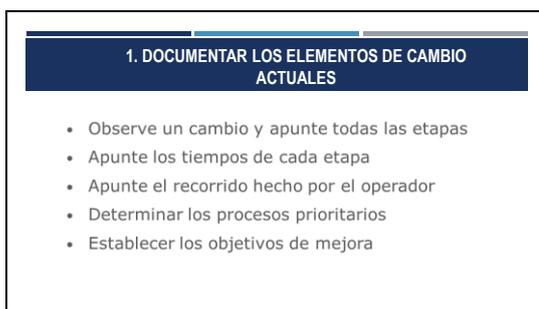
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 38.** Diapositiva 9

Elaborado por: Autoría propia

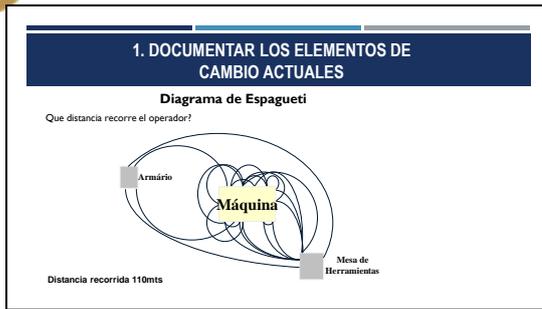
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 39.** Diapositiva 10

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 40.** Diapositiva 11

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**1. DOCUMENTAR LOS ELEMENTOS DE CAMBIO ACTUALES**

**EJEMPLO**

ELEMENTO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA		INDICADOR	FRECUENCIA	OBSERVACIONES
		ACTIVIDAD	RECURSOS			
1	Controlar el programa de producción según se indica en el plan de producción	X				1
2	Revisar el Check List de cada día	X				Revisión para el mantenimiento
3	Controlar la herramienta utilizada	X		10	10	
4	Verificar que la herramienta se encuentre en buen estado	X				2
5	Reparar la herramienta del taller de mantenimiento y controlar el estado de los repuestos de repuesto	X		10	1	Se debe tener un taller de mantenimiento con repuestos de repuesto para poder reparar las herramientas
6	Medir la vida de los repuestos y planificar el momento de compra	X				4
7	Seguir las normas de seguridad	X				7

**Figura 41.** Diapositiva 12

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 42.** Diapositiva 13

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**3. SEPARAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS Y EXTERNAS**

- **Actividades internas:**  
Son aquellas actividades que para ser realizadas, requieren que la maquina este parada.  
Ejemplo: Montaje de una herramienta, ajustes, pruebas, etc.
- **Actividades externas:**  
Son aquellas actividades que pueden ser realizadas, con la maquina en operación.  
Ejemplo: Preparación de herramienta, localización de piezas, transporte de herramientas

**Figura 43.** Diapositiva 14

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**3. SEPARAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS Y EXTERNAS**

- Hacer un Check List
- Verificar las condiciones de funcionamiento
- Mejorar el sistema de transporte de herramientas u otras piezas

**Figura 44.** Diapositiva 15

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**4. CAMBIAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS POR EXTERNAS**

- Hacer un Check List
- Verificar las condiciones de funcionamiento
- Mejorar el sistema de transporte de herramientas u otras piezas

**Figura 45.** Diapositiva 16

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**4. CAMBIAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS POR EXTERNAS**

- Verificar si existen actividades que puedan ser eliminadas
- Verificar si existen actividades que puedan ser combinadas y/o aproximadas
- Reorganizar secuencia de actividades
- Estandarizar funciones

**Figura 46.** Diapositiva 17

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**5. DINAMIZAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS**

- Verificar si existen actividades que puedan ser eliminadas
- Verificar si existen actividades que puedan ser combinadas y/o aproximadas
- Reorganizar secuencia de actividades
- Estandarizar funciones

**Figura 47.** Diapositiva 18

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**5. DINAMIZAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS**

IMPLEMENTACION DE ACTIVIDADES PARALELAS

**50% DEL TIEMPO DE CAMBIO PUEDE SER REDUCIDO A TRAVES DE LA EJECUCION SIMULTANES DE ACTIVIDADES UTILIZANDO UN GRUPO DE ENFOQUE**

Localizar y registrar actividades que dependan unas de otras y puedan ser realizadas simultáneamente.

➔

INTERNA


EXTERNA


**Figura 48.** Diapositiva 19

Elaborado por: Autoría propia

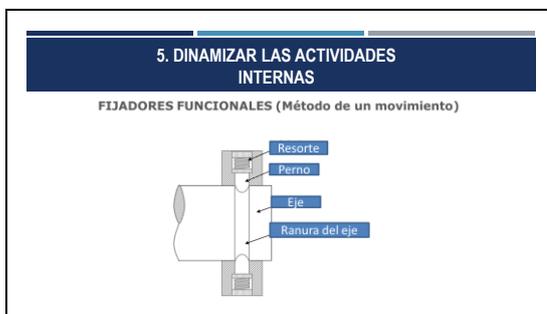
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 49.** Diapositiva 20

Elaborado por: Autoría propia

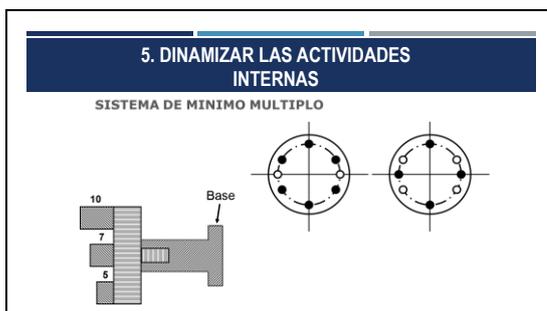
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 50.** Diapositiva 21

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 51.** Diapositiva 22

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**5. DINAMIZAR LAS ACTIVIDADES INTERNAS**

**IDENTIFICAR TODOS Y CADA UNO DE LOS DESPERDICIOS**

- Lo que tiene que ser controlado dado que los elementos utilizados en el intercambio pueden ser mejor controlados - 5S
- Dónde pueden estar en mejores condiciones?
- Cómo podemos controlar su uso y / o la falta
- Cuántos hay que mantener en stock?
- Quién es responsable de los artículos?
- Cómo podemos hacer mejor?
- Por qué no estamos haciendo mejor?
- Cómo podemos mejorar el tiempo de...?
- Cómo podemos garantizar un proceso infalible?
- Cuando la dirección visual se puede aplicar?

**Figura 52.** Diapositiva 23

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**6. IMPLEMENTAR EL PLAN**

El plan de acción debe incluir:

- ❖ Fecha y hora de la prueba
- ❖ ¿Quién debe ser notificado
- ❖ Los datos que deben recogerse
- ❖ Revisión de los procedimientos y la capacitación del operador
- ❖ Definición de roles y responsabilidades durante la prueba
- ❖ Compruebe que todas las guías, herramientas, etc., están a la mano, antes de la prueba
- ❖ Llevar a cabo la prueba en la fábrica
- ❖ Observar el comportamiento del proceso de nuevo
- ❖ Recopilar y registrar datos



**Figura 53.** Diapositiva 24

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**6. IMPLEMENTAR EL PLAN**

ORDEN	DESCRIPCION	FECHA	RESPONSABLE	ESTADO	REVISADO	REVISOR	FECHA
1	Controlar el programa de producción y verificar la conformidad a nivel de producción	X					15
2	Aplicar Check list de set up	X					15
3	Localizar los herramientas en el sitio	X		01	01		15
4	Verificar que el herramienta en el momento de su uso	X					15
5	Realizar la herramienta del sitio de producción y verificar el estado de producción	X		01	01		15
6	Elaborar los planes de parámetros y especificaciones de proceso	X					15
7	Realizar la herramienta en el momento	X					15

**Figura 54.** Diapositiva 25

Elaborado por: Autoría propia

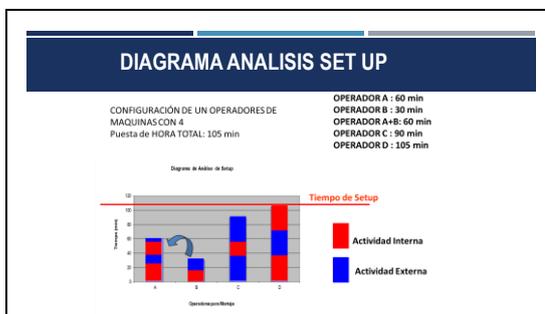
Fuente: Investigación de campo.



**Figura 55.** Diapositiva 26

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 56.** Diapositiva 27

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 57.** Diapositiva 28

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.

**Anexo N. 6** Fotografías capacitación sobre fundamentación SMED



**Figura 58.** Fotografía 14

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



**Figura 59.** Fotografía 15

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



*Figura 60.* Fotografía 16

Elaborado por: Autoría propia

Fuente: Investigación de campo.



Quito, 22 de octubre del 2019

Señores

**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA**

Presente.

De mi consideración:

Me permito emitir el siguiente certificado correspondiente a la implementación piloto sobre la metodología SMED en una inyectora del área de plásticos, ya que ha cumplido con los requisitos solicitados por nuestra empresa, para la mejora del proceso de cambio de molde en el área.

La Implementación piloto de la Metodología SMED en una inyectora del área de plásticos, se encuentra en proceso de implementación satisfactoriamente en la empresa.

En todo lo que puedo certificar por mi parte.

Atentamente.

Ing. Mauricio Chavarriaga  
Gerente de Operaciones.  
UMCO S.A

## Urkund Analysis Result

Analysed Document:           QUINTEROS RAMIREZ RICARDO ALEXANDER-IMPLEMENTACIÓN DE SMED EN UMCO..pdf (D56498154)  
Submitted:                    10/4/2019 2:29:00 PM  
Submitted By:                 ricardojm537@gmail.com  
Significance:                 7 %

### Sources included in the report:

MURILLO OÑA JUAN RICARDO.docx (D55312281)  
programa.docx (D43113591)  
Segovia\_Cadena\_Sixto\_Fernando.pdf (D51093856)  
tesis final metodologia 5S, Aneloa Wilson.pdf (D51280561)  
tesis capitulos Jefferson Pucachaqui.docx (D37025459)  
<https://sites.google.com/site/eustdi/aspectos-administrativos>  
<https://conceptodefinicion.de/cronograma/>  
<https://www.leanmanufacturinghoy.com/nike-reduce-los-plazos-de-entrega-a-traves-de-la->  
<https://www.diferenciador.com/poblacion-y-muestra/>  
<http://umcoecuador.com/web/nosotros/>

### Instances where selected sources appear:

20

APROBADO 2019/10/15  


INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR CORDILLERA									
BITÁCORA PARA EL CONTROL DE PROYECTOS DE TITULACIÓN									
NOMBRE TUTOR: CURILLO PAGUAY WILLIAN GUALBERTO									
NOMBRE ESTUDIANTE: QUINTEROS RAMIREZ RICARDO ALEXANDER									
CARRERA: ADMINISTRACION INDUSTRIAL Y DE LA PRODUCCION									
TEMA DE TITULACION: IMPLEMENTACION DE LA METODOLOGIA SMED AL PROCESO DE INYECCION DE LA EMPRESA UMCO S.A., AÑO 2019									
INFORME REPORTE: Quito, 16 de octubre del 2019 09:09:32									
TIPO REPORTE: ACUMULATIVO									
MODALIDAD: INVESTIGACION DESARROLLO INNOVACION									
NO. CODIGO	FECHA TUTORIA	TIPO ASESORIA	HORA INICIO	TEMA TRATADO	HORA FIN	PERIODO:	HORAS	OBSERVACION	ESTADO SC
1	190536	2019-05-08	INSITU	2019-05-08 17:00:00	ANTECEDENTES / CONTEXTO	2019-05-08 18:00:00	1,00	TEMA DE LA TESIS SMED, ES UNA HERRAMIENTA DE APLICACION PRACTICA MUY EXITOSA EN LAS EMPRESAS POR LO QUE REQUIERE UN PROFUNDO CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS REALES QUE SE EJECUTAN EN LA EMPRESA, PARA DEFINIR LOS LINEAMIENTOS GENERALES DE LA APLICACION DE TESIS, INVESTIGACION BIBLIAS APA DESDE EL INICIO, ELABORACION DE CRONOGRAMA, FECHAS LIMITES, CUMPLIMIENTO DE NORMAS APA DESDE EL INICIO, ELABORACION DE CRONOGRAMA, FECHAS LIMITES	PROCESADO
2	190561	2019-05-11	AUTONOMA	2019-05-11 12:00:00	ANTECEDENTES / CONTEXTO	2019-05-11 21:00:00	9,00	COMPLETAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: TEMA DE LA TESIS SMED, ES UNA HERRAMIENTA DE APLICACION PRACTICA MUY EXITOSA EN LAS EMPRESAS POR LO QUE REQUIERE UN PROFUNDO CONOCIMIENTO DE LOS PROCESOS REALES QUE SE EJECUTAN EN LA EMPRESA, PARA DEFINIR LOS LINEAMIENTOS GENERALES PARA LA APLICACION DE TESIS, INVESTIGACION BIBLIAS APA DESDE EL INICIO, ELABORACION DE CRONOGRAMA, FECHAS LIMITES	PROCESADO
3	190567	2019-05-15	INSITU	2019-05-15 17:00:00	ANTECEDENTES / JUSTIFICACION	2019-05-15 18:00:00	1,00	RESALTAR EN LA JUSTIFICACION LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA, TOMAR EN CUENTA REDACCION, ORTOGRAFIA, REDACTAR EN TERCERA PERSONA, DE TODOS LOS CONTENIDOS, REDACTAR EN TERCERA PERSONA, DESARROLLAR CONTENIDOS, REFERENCIAS OTROS, RESPALDADOS EN REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS, APLICACION DE NORMAS APA EN TODOS LOS CONTENIDOS, REDACTAR CONTENIDOS, CLARO, CONCISO Y CON SUSTENTO.	PROCESADO
4	190570	2019-05-18	AUTONOMA	2019-05-18 12:00:00	ANTECEDENTES / JUSTIFICACION	2019-05-18 21:00:00	9,00	PERFECCIONAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: RESALTAR EN LA JUSTIFICACION LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA, TOMAR EN CUENTA REDACCION, ORTOGRAFIA, REDACTAR EN TERCERA PERSONA, DE TODOS LOS CONTENIDOS, REDACTAR EN TERCERA PERSONA, DESARROLLAR CONTENIDOS, REFERENCIAS OTROS, RESPALDADOS EN REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS, APLICACION DE NORMAS APA EN TODOS LOS CONTENIDOS, REDACTAR CONTENIDOS, CLARO, CONCISO Y CON SUSTENTO.	PROCESADO
5	190573	2019-05-22	INSITU	2019-05-22 17:00:00	ANTECEDENTES / DEFINICION DEL PROBLEMA CENTRAL (MATRIZ T)	2019-05-22 18:00:00	1,00	SE REQUIERE PROFUNDIR EN LA INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA DE SMED PARA SUSTENTAR ESTE CONTENIDO Y TODOS LOS CONTENIDOS DE LOS SIGUIENTES CAPITULOS, VERIFICAR DEFINICION DEL PROBLEMA CENTRAL, DETERMINAR CLARAMENTE EL PROBLEMA CENTRAL EN LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA.	PROCESADO
6	190577	2019-05-25	AUTONOMA	2019-05-25 12:00:00	ANTECEDENTES / DEFINICION DEL PROBLEMA CENTRAL (MATRIZ T)	2019-05-25 21:00:00	9,00	FINALIZAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: SE REQUIERE PROFUNDIR EN LA INVESTIGACION BIBLIOGRAFICA DE SMED PARA SUSTENTAR ESTE CONTENIDO Y TODOS LOS CONTENIDOS DE LOS SIGUIENTES CAPITULOS, VERIFICAR DEFINICION DEL PROBLEMA CENTRAL, DETERMINAR CLARAMENTE EL PROBLEMA CENTRAL EN LA SITUACION ACTUAL DE LA EMPRESA.	PROCESADO

7	190581	2019-05-29	INSITU	2019-05-29 17:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MAPEO DE INVOLUCRADOS	2019-05-29 18:00:00	1.00	EN EL MAPEO DE INVOLUCRADOS REALIZAR ANÁLISIS DETALLADO DE TODOS LOS INVOLUCRADOS Y ENTENDER EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	PROCESADO
8	190586	2019-06-01	AUTONOMA	2019-06-01 12:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MAPEO DE INVOLUCRADOS	2019-06-01 21:00:00	9.00	TERMINAR CON TRABAJO AUTÓNOMO EN EL MAPEO DE INVOLUCRADOS REALIZAR ANÁLISIS DETALLADO DE TODOS LOS INVOLUCRADOS TANTO INTERNOS COMO EXTERNOS QUE INTERVIENEN EN LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	PROCESADO
9	190589	2019-06-05	INSITU	2019-06-05 17:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MAPEO DE INVOLUCRADOS	2019-06-05 18:00:00	1.00	NO ASISTE A TUTORIA PROGRAMADA	PROCESADO
10	190591	2019-06-08	AUTONOMA	2019-06-08 12:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MAPEO DE INVOLUCRADOS	2019-06-08 21:00:00	9.00	REALIZAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: REVISAR Y ENCLAVAR ANÁLISIS DE LOS INVOLUCRADOS EN LA EMPRESA, COMPLETAR MAPEO DE INVOLUCRADOS DEL PROYECTO INCLUIR EN CONTENIDOS REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA DE SUSTENTO	PROCESADO
11	190595	2019-06-12	INSITU	2019-06-12 17:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MATRIZ DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	2019-06-12 18:00:00	1.00	EN EL ANÁLISIS DE CADA UNO DE LOS INVOLUCRADOS SUSTENTAR EL MISMO Y SU RELACIÓN CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	PROCESADO
12	190598	2019-06-15	AUTONOMA	2019-06-15 12:00:00	MATRIZ DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	2019-06-15 21:00:00	9.00	COMPLETAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: EN EL MAPEO DE INVOLUCRADOS SUSTENTAR EL MISMO Y SU RELACIÓN CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO	PROCESADO
13	190602	2019-06-19	INSITU	2019-06-19 17:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MATRIZ DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	2019-06-19 18:00:00	1.00	RELACIONAR CON LA EJECUCIÓN DEL PROYECTO EL ANÁLISIS DE MATRIZ DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS, OBSERVACIONES Y OBSERVACIONES	PROCESADO
14	190604	2019-06-22	AUTONOMA	2019-06-22 12:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MATRIZ DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	2019-06-22 21:00:00	9.00	FINALIZAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: EN LA ELABORACIÓN DE MATRIZ DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS, SEGUIR LINEAMIENTOS Y OBSERVACIONES	PROCESADO
15	190606	2019-06-26	INSITU	2019-06-26 17:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MATRIZ DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	2019-06-26 18:00:00	1.00	NO ASISTE A TUTORIA PROGRAMADA	PROCESADO
16	190608	2019-06-23	AUTONOMA	2019-06-23 12:00:00	ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS / MATRIZ DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	2019-06-23 21:00:00	9.00	COMPLETAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: REVISIÓN Y MEJORA EN LOS CONTENIDOS DE ANÁLISIS DE INVOLUCRADOS	PROCESADO
17	190610	2019-07-03	INSITU	2019-07-03 17:00:00	PROBLEMAS Y OBJETIVOS / ARBOL DE PROBLEMAS	2019-07-03 18:00:00	1.00	ESTRUCTURAR EL ÁRBOL DE PROBLEMAS, ENFOCANDO EL PROBLEMA FUNDAMENTAL, LAS CAUSAS DIRECTAS E INDIRECTAS Y SUS IMPACTOS CORRESPONDIENTES	PROCESADO
18	190613	2019-06-29	AUTONOMA	2019-06-29 12:00:00	PROBLEMAS Y OBJETIVOS / ARBOL DE PROBLEMAS	2019-06-29 21:00:00	9.00	ADELANZAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: ESTRUCTURAR EL ÁRBOL DE PROBLEMAS, ENFOCANDO EL PROBLEMA FUNDAMENTAL, LAS CAUSAS DIRECTAS E INDIRECTAS Y SUS IMPACTOS CORRESPONDIENTES	PROCESADO
19	190615	2019-07-10	INSITU	2019-07-10 17:00:00	PROBLEMAS Y OBJETIVOS / ARBOL DE OBJETIVOS	2019-07-10 18:00:00	1.00	ELABORAR REVISIÓN DEL ÁRBOL DE PROBLEMAS REALIZANDO VERIFICACIÓN CON REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA, ELABORACIÓN DEL ÁRBOL DE OBJETIVOS, ASOCIACIÓN CON EL ÁRBOL DE PROBLEMAS, ADIDAS CON REVISIÓN POLÍTICAS, REGI AMENOS, OTROS EN EL MAPEO DE INVOLUCRADOS, REVISAR ARBOL DE OBJETIVOS, INCLUIR REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA MATRIZ T CON SIGNIFICADO Y VALORACIÓN DE I Y PC.	PROCESADO
20	190617	2019-07-06	AUTONOMA	2019-07-06 12:00:00	PROBLEMAS Y OBJETIVOS / ARBOL DE OBJETIVOS	2019-07-06 22:00:00	10.00	INICIAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: REVISIÓN DEL ÁRBOL DE PROBLEMAS VERIFICAR REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA, ELABORACIÓN DE ÁRBOL DE OBJETIVOS EN CONGRUENCIA CON EL ÁRBOL DE PROBLEMAS, ADIDAS REVISIÓN POLÍTICAS, REGI AMENOS, OTROS INVOLUCRADOS, REVISAR ARBOL DE OBJETIVOS, INCLUIR REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA MATRIZ T CON SIGNIFICADO Y VALORACIÓN DE I Y PC.	PROCESADO
21	190622	2019-07-17	INSITU	2019-07-17 16:00:00	ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS / MATRIZ DE ANÁLISIS DE ALTERNATIVAS	2019-07-17 17:00:00	1.00	MEJORAR Y REVISAR MATRIZ DE ALTERNATIVAS, UTILIZAR Y APLICAR LA REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA PARA MEJORAR LOS CONTENIDOS	PROCESADO

22	190624	2019-07-13	AUTONOMA	2019-07-13 12:00:00	ANALISIS DE ALTERNATIVAS / MATRIZ DE ANALISIS DE ALTERNATIVAS	2019-07-13 23:00:00	10,00	PROCESADO	ADELANTAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: CONTENIDOS DE LA MATRIZ DE ALTERNATIVAS PARA EL DESARROLLO DE CONTENIDOS PARA APLICAR LA REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA. DESARROLLAR CONTENIDOS DE LA MATRIZ DE ALTERNATIVAS. UTILIZAR Y APLICAR LA REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA. SEGUIR LOS LINEAMIENTOS Y OBSERVACIONES REALIZADAS. MEJORAR REDACCIÓN DE CONTENIDOS. REVISAR ORTOGRAFÍA EN TODO EL DOCUMENTO.
23	190627	2019-07-17	INSITU	2019-07-17 17:00:00	ANALISIS DE ALTERNATIVAS / MATRIZ DE ANALISIS DE IMPACTO DE LOS OBJETIVOS	2019-07-17 18:00:00	1,00	PROCESADO	REALIZAR EL DIAGRAMA DE ESTRATEGIAS ACORDE A LAS MATRICES DE ANALISIS ALTERNATIVAS.
24	190628	2019-07-18	INSITU	2019-07-18 16:00:00	ANALISIS DE ALTERNATIVAS / DIAGRAMA DE ESTRATEGIAS	2019-07-18 17:00:00	1,00	PROCESADO	COMPLETAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: REALIZAR EL DIAGRAMA DE ESTRATEGIAS ACORDE A LAS MATRICES DE ANALISIS ALTERNATIVAS Y ANALISIS DE IMPACTO DE LOS OBJETIVOS.
25	190629	2019-07-19	AUTONOMA	2019-07-19 12:00:00	ANALISIS DE ALTERNATIVAS / DIAGRAMA DE ESTRATEGIAS	2019-07-19 23:00:00	10,00	PROCESADO	EN LA ELABORACION DE LA MATRIZ DE MARCO LÓGICO, SEGUIR LOS LINEAMIENTOS, REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y RECOMENDACIONES REALIZADAS. APLICAR APA A TODOS LOS CONTENIDOS, REVISAR REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA EN TODO EL DOCUMENTO.
26	190630	2019-07-18	INSITU	2019-07-18 17:00:00	ANALISIS DE ALTERNATIVAS / MATRIZ DE MARCO LOGICO	2019-07-18 18:00:00	1,00	PROCESADO	UTILIZAR LA BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS DE SMED Y DEDICAR PRIORIDAD TOTAL A LA ELABORACION DE LA PROPUESTA, SEGUIR LOS LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES DE LA TUTORIA EN LA EJECUCION DE ESTE CAPITULO.
27	190631	2019-07-24	INSITU	2019-07-24 16:00:00	PROPUESTA / ANTECEDENTES (DE LA HERRAMIENTA O METODOLOGIA QUE PROPONE COMO SOLUCION)	2019-07-24 18:00:00	2,00	PROCESADO	PERFECCIONAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: ASIGNAR PRIORIDAD TOTAL PARA LA ELABORACION DE LA PROPUESTA. APOYARSE EN LAS BIBLIOGRAFICAS Y SEGUIR LOS LINEAMIENTOS Y RECOMENDACIONES DE LA TUTORIA EN CUANTO A LA EJECUCION DE ESTE CAPITULO.
28	190632	2019-07-27	AUTONOMA	2019-07-27 12:00:00	PROPUESTA / ANTECEDENTES (DE LA HERRAMIENTA O METODOLOGIA QUE PROPONE COMO SOLUCION)	2019-07-27 23:00:00	11,00	PROCESADO	SMED LOS REQUISITOS Y SITUACION DE LA EMPRESA, ADEMAS DE LA DESCRIPCION FORMAL DE LA HERRAMIENTA O METODOLOGIA QUE PROPONE. UTILIZAR REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA Y APLICACIÓN PRÁCTICA DE LO QUE NECESITA LA EMPRESA.
29	190633	2019-07-25	INSITU	2019-07-25 16:00:00	PROPUESTA / DESCRIPCION (DE LA HERRAMIENTA O METODOLOGIA QUE PROPONE COMO SOLUCION)	2019-07-25 18:00:00	2,00	PROCESADO	TERMINAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: REVISION Y MEJORA DE LA METODOLOGIA SMED. UTILIZAR REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA Y APLICACIÓN PRÁCTICA DE LO QUE NECESITA LA EMPRESA.
30	190634	2019-07-28	AUTONOMA	2019-07-28 12:00:00	PROPUESTA / DESCRIPCION (DE LA HERRAMIENTA O METODOLOGIA QUE PROPONE COMO SOLUCION)	2019-07-28 23:00:00	11,00	PROCESADO	TOMAR EN CUENTA LA SITUACION REAL DE OPERACION DE LA EMPRESA. PLANIFICACION DE LA PRODUCCION CON LA MAQUINA Y MOLDES PARA LA EJECUCION DEL PILOTO DE SMED. REVISAR LOS CONTENIDOS DE LA METODOLOGIA, Y FORMULACION DE LA PROPUESTA. RESALTAR LA APLICACION PRÁCTICA DEL PROYECTO EN LA EMPRESA, INICIANDO CON LA CAPACITACION DEL PERSONAL INVOLUCRADO. EL VALOR DE LA CAPACITACION DEBE SER EN LOS LINEAMIENTOS PLANTEAOS EN LA TUTORIA. UTILIZAR REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y APLICACIÓN PRÁCTICA DE LO QUE NECESITA LA EMPRESA.
31	190635	2019-07-31	INSITU	2019-07-31 16:00:00	PROPUESTA / FORMULACION DEL PROCESO DE APLICACION DE LA PROPUESTA	2019-07-31 18:00:00	2,00	PROCESADO	REALIZAR EN LA TUTORIA UTILIZAR REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS Y APLICACIÓN PRÁCTICA DE LO QUE NECESITA LA EMPRESA.

32	190636	2019-08-02	AUTONOMA	2019-08-02 12:00:00	PROPUESTA / FORMULACION DEL PROCESO DE APLICACION DE LA PROPUESTA	2019-08-02 25:00:00	11.00	11.00	PROCESADO	COMPLETAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: INCLUIR EN EL MANUAL DE IMPLEMENTACIÓN DE SMEED; EL ALCANCE DE LA METODOLOGÍA Y FORMULACIÓN DE LA PROPUESTA. RESALTAR LA APLICACIÓN PRÁCTICA DEL PROCESO EN LA EMPRESA Y EL VALOR DE LA INNOVACIÓN PROCESADA Y LA SOLUCIÓN PLANTEAADA. SEGUIR LOS LINEAMIENTOS REALIZADOS EN LA TUTORÍA. UTILIZAR REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS PARA LA REDACCIÓN DEL MANUAL A IMPLEMENTARSE. REALIZAR REVISIÓN TOTAL DE LOS CONTENIDOS REALIZADOS.
33	190639	2019-08-07	INSITU	2019-08-07 17:00:00	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS / RECURSOS	2019-08-07 18:00:00	1.00	1.00	PROCESADO	COMPLEMENTARLOS Y MEJORARLOS. ASIGNAR PRIORIDAD TOTAL EN ESTE PERÍODO PARA LOGRAR UN AVANCE SIGNIFICATIVO EN LA ELABORACIÓN DE LA TESIS CON EL FIN DE CUMPLIR CON LOS PLAZOS ESTABLECIDOS VIGENTES.
34	190643	2019-08-10	AUTONOMA	2019-08-10 12:00:00	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS / RECURSOS	2019-08-10 23:00:00	11.00	11.00	PROCESADO	FINALIZAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: REALIZAR REVISIÓN TOTAL DE LOS CONTENIDOS REALIZADOS. COMPLEMENTARLOS Y MEJORARLOS. ASIGNAR PRIORIDAD TOTAL EN ESTE PERÍODO PARA LOGRAR UN AVANCE SIGNIFICATIVO EN LA ELABORACIÓN DE LA TESIS CON EL FIN DE CUMPLIR CON LOS PLAZOS ESTABLECIDOS VIGENTES.
35	190645	2019-08-13	INSITU	2019-08-13 17:00:00	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS / PRESUPUESTO	2019-08-13 18:00:00	1.00	1.00	PROCESADO	CONSIDERAR EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO LOS COSTOS DE TODOS LOS RUBROS RELACIONADOS CON EL PROYECTO, MOD. MATERIALES, CAPACITACIÓN, OTROS.
36	190647	2019-08-11	AUTONOMA	2019-08-11 12:00:00	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS / PRESUPUESTO	2019-08-11 23:00:00	11.00	11.00	PROCESADO	COMPLETAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: EN LA ELABORACIÓN DEL PRESUPUESTO, CONSIDERAR LOS COSTOS DE TODOS LOS RUBROS RELACIONADOS CON EL PROYECTO, MOD. MATERIALES, CAPACITACIÓN, OTROS.
37	190648	2019-08-14	INSITU	2019-08-14 16:00:00	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS / CRONOGRAMA	2019-08-14 18:00:00	2.00	2.00	PROCESADO	REVISAR CRONOGRAMA. REVISAR CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS OBSERVACIONES ANTERIORES. MEJORAR REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA DE TODOS LOS CONTENIDOS. APLICAR APA A TODO EL DOCUMENTO.
38	190650	2019-08-15	AUTONOMA	2019-08-15 12:00:00	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS / CRONOGRAMA	2019-08-15 23:00:00	11.00	11.00	PROCESADO	TERMINAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: REVISAR CRONOGRAMA. REVISAR CUMPLIMIENTO DE TODAS LAS OBSERVACIONES ANTERIORES. MEJORAR REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA DE TODOS LOS CONTENIDOS. APLICAR APA A TODO EL DOCUMENTO.
39	190651	2019-08-21	INSITU	2019-08-21 16:00:00	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES / CONCLUSIONES	2019-08-21 18:00:00	2.00	2.00	PROCESADO	DETERMINAR LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES DEL PROYECTO. REALIZAR EL ANÁLISIS DEL ALCANCE REAL DEL PROYECTO EN LA EMPRESA. DESTACAR LAS FASES DESARROLLADAS HASTA EL MOMENTO, TALES COMO: CAPACITACIÓN Y APLICACIÓN DE S'S; REDACTAR CONTENIDOS DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SEGUN LOS LINEAMIENTOS REALIZADOS EN LA TUTORÍA. APLICAR APA Y REVISAR REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA EN TODO EL DOCUMENTO.
40	190653	2019-08-24	AUTONOMA	2019-08-24 12:00:00	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES / CONCLUSIONES	2019-08-24 23:00:00	11.00	11.00	PROCESADO	PERFECTONAR CON TRABAJO AUTÓNOMO: ELABORACIÓN DE CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES SEGUN LOS LINEAMIENTOS REALIZADOS EN LA TUTORÍA. APLICAR APA Y REVISAR REDACCIÓN Y ORTOGRAFÍA EN TODO EL DOCUMENTO.



**INSTITUTO TECNOLÓGICO SUPERIOR  
CORDILLERA**

**ADMINISTRACIÓN INDUSTRIAL Y DE LA PRODUCCIÓN**

**ORDEN DE EMPASTADO**

Una vez verificado el cumplimiento de los requisitos establecidos para el proceso del Trabajo de Integración Curricular, se **AUTORIZA** realizar el empastado del Trabajo de Integración Curricular, del alumno **QUINTEROS RAMIREZ RICARDO ALEXANDER** portador de la cédula de identidad N° 1719964973, previa validación por parte de los departamentos facultados.

Quito, 05 DE NOVIEMBRE DEL 2019



**VISTO FINANCIERO**

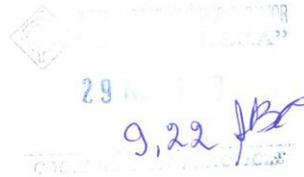
Sra. Mariela Balseca  
**CAJA**



Adm. Industrial y de la Producción  
Ing. Christian Remánche  
**DELEGADO DE LA UNIDAD  
DE INTEGRACIÓN CURRICULAR**



Ing/ William Parra López  
**BIBLIOTECA**



Ing. Samira Villalba  
**PRÁCTICAS PREPROFESIONALES**



Ing. Christian Guerrero, Msc.  
Administración Industrial y de la Producción  
**DIRECTOR DE CARRERA**

