



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
**FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**  
**INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR  
PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN  
LA EMPRESA METALMEC**

Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial

**Autores:**

Andrade Sánchez Hernán Eduardo  
Campaña Castillo Lorena Alejandrina

**Tutor académico:**

PhD. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

**LATACUNGA - ECUADOR**  
**2022**



## DECLARACIÓN DE AUTORÍA

Nosotros, **ANDRADE SÁNCHEZ HERNÁN EDUARDO** y **CAMPAÑA CASTILLO LORENA ALEJANDRINA**, declaramos ser autores del presente proyecto de investigación: **PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC**”, siendo la Ing. PhD. Medardo Ángel Ulloa Enríquez tutor del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica de Cotopaxi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

Además, certificamos que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de nuestra exclusiva responsabilidad

.....  
**Andrade Sánchez Hernán Eduardo**  
C.I. 050323578-0

.....  
**Campaña Castillo Lorena Alejandrina**  
C.I. 171990514-1



## AVAL DEL TUTOR DE PROYECTO DE TITULACIÓN

En calidad de director del proyecto de investigación sobre el título:

**“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC”** de **ANDRADE SÁNCHEZ HERNÁN EDUARDO** y **CAMPAÑA CASTILLO LORENA ALEJANDRINA**, postulantes de la Carrera de Ingeniería Industrial, considero que dicho informe investigativo cumple con los requerimientos metodológicos y aportes científicos-técnicos suficientes para ser sometidos a la evaluación del Tribunal de Validación de Tesis que el Consejo Directivo de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas de la Universidad Técnica de Cotopaxi designe, para su correspondiente estudio y calificación.

Latacunga, agosto 2022

F. \_\_\_\_\_

**Ing. PhD. Medardo Ángel Ulloa Enríquez**

**CI: 100097032-5**



## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE TITULACIÓN

En calidad de Tribunal de Lectores, aprueban el presente Informe de Investigación de acuerdo a las disposiciones reglamentarias emitidas por la Universidad Técnica de Cotopaxi, y por la FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS; por cuanto, los postulantes: Andrade Sánchez Hernán Eduardo y Campaña Castillo Lorena Alejandrina con el título de Proyecto de titulación: “PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC” han considerado las recomendaciones emitidas oportunamente y reúne los méritos suficientes para ser sometido al acto de Sustentación de Proyecto.

Por lo antes expuesto, se autoriza realizar los empastados correspondientes, según la normativa institucional.

Latacunga, agosto de 2022

Para constancia firman:

**Lector 1 (Presidente)**

**Nombre:** MSc. Ángel Hidalgo  
**CC:** 050325740-4

**Lector 2**

**Nombre:** MSc. Benjamín Chávez  
**CC:** 171676037-4

**Lector 3**

**Nombre:** MSc. Josué Constante  
**CC:** 050203456-4



Latacunga, 09 de mayo del 2022

Señores  
**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**  
Presente

De mis consideraciones

Reciba un atento y cordial saludo de la empresa METALMEC en contribución con la vinculación con el pueblo, tengo a bien comunicarles a ustedes que se apoya la realización del proyecto de investigación con el tema **“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC”**, llevado a cabo por los señores estudiantes de la UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI, **Andrade Sánchez Hernán Eduardo**, con cédula de identidad N°. **050323578-0** y **Campaña Castillo Lorena Alejandrina** con cédula de identidad N°. **171990514-1**, en el período abril 2022 – agosto 2022.

Declaro conocer y aceptar los términos y condiciones previstas para la ejecución de la investigación, quedando conformes con todas aquellas actividades que se prevean realizar con nuestro apoyo.

Atentamente,



Ing. Jorge W. Coronel Reinoso

**GERENTE GENERAL DE METALMEC**

C.P. 1020 – 08 - 851584

Cel. 0984254612

## **AGRADECIMIENTO**

*Agradezco a Dios por ser Esperanza mía y castillo mío mi Dios, en quien confiaré mi guía y fortaleza porque gracias a él estoy culminando un sueño más en mi vida y por todas sus bendiciones.*

*A mi padre y a mi madre, por el inmenso amor por el coraje que ha tenido para levantarse ante cualquier adversidad, por su apoyo ilimitado e incondicional, por haberme formado como un hombre de bien.*

*A mi hermano por brindarme su tiempo y apoyo, por estar en mis triunfos dándome ánimos y ayudándome a salir adelante por sus palabras de aliento y sus buenos deseos y a mi hermana que desde el cielo siempre me cuida.*

*A todas aquellas personas que contribuyeron en mi formación académica y profesional quienes compartieron conmigo sus conocimientos a lo largo de mis estudios; especialmente a mi tutor de tesis, por guiarnos y por su apoyo incondicional para la elaboración de este trabajo.*

*A todos mis amigos de la universidad por cada experiencia vivida, por cada granito de arena que aportaron y por su amistad sincera gracias.*

**Hernán**

*Agradezco a Dios por las bendiciones que día a día derrama en mi vida, a mis padres que han sido fuente de inspiración, fortaleza y motivación para seguir adelante luchando por cada uno de mis objetivos, por su amor infinito, por enseñarme a ser cada día un mejor ser humano y sobre todo por enseñarme que se puede siempre que uno se lo proponga.*

*A mis primos Adriana y Danilo quienes me acogieron y me brindaron todo su apoyo y cariño cuando llegué a la ciudad con el objetivo de verme convertida en una profesional, sin duda fueron la base donde pude apoyarme para empezar a construir mi objetivo.*

*A mi gordito Andrés por su amor, paciencia y apoyo durante este tiempo y el que nos queda por compartir en nuestra vida, gracias por impulsarme a siempre aprender algo más y ayudarme a ser mejor cada día, le amo.*

*A papá Jo y mamá Sheshi por ser como unos verdaderos padres y acogerme con tanto cariño en sus vidas y ser incondicionales durante esta etapa y en cada situación que se presenta en nuestras vidas.*

*A mis maestros por su buena voluntad y esmero de enseñarnos todos los días en las aulas de clase, a mi querida Universidad por abrirme las puertas y darme la oportunidad de conocer seres humanos maravillosos.*

*Lorena*

## **DEDICATORIA**

*Con todo el amor y humildad dedico esta tesis:*

*Al creador de todas las cosas, por darme la vida y haber llegado hasta este momento, por brindarme sabiduría y darme fuerzas necesarias para cumplir con este anhelo de culminar la carrera, dedico mi triunfo principalmente a Dios.*

*A mi madre quien ha sido mi guía, mi confidente por no dejarme caer y por el esfuerzo tan grande que realizó al permitirme cumplir cada una de mis metas, gracias por inspirar en mí el esfuerzo y valor para no rendirme en el camino.*

*A mis amigas Lorena y Blanquita quienes estuvieron con su apoyo y ayuda en el transcurso de mi vida universitaria, si la amistad es un tesoro, gracias por ser parte de mi fortuna, juntos lograremos cumplir grandes sueños y metas.*

**Hernán**



*Dedico este proyecto al forjador de mi camino, mi padre celestial, que me acompaña siempre y me levanta cuando tropiezo, a los amores de mi vida mi padre Mario, mi madre Irene, mi compañero de vida Andrés, quienes me han impulsado con sus consejos, palabras de aliento y bendiciones a no rendirme.*

*A mi chiquitín Mou, quien me ha acompañado todos los días durante este trayecto de preparación y me ha enseñado el verdadero significado de amor incondicional.*

*A mis queridos Danny y Lulú por ser los mejores hermanos que pude haber escogido y ser siempre mi apoyo incondicional con su cariño cada adversidad fue más llevadera, los quiero.*

*A mis seres queridos que siempre tuvieron una palabra de aliento o un consejo que me motivo a continuar y no desistir en el camino.*

*Lorena*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

INFORMACIÓN GENERAL .....	1
1 INTRODUCCIÓN .....	2
1.1 RESUMEN.....	3
1.2 EL PROBLEMA .....	4
1.2.1 Planteamiento del problema .....	4
1.2.2 Formulación del problema.....	5
1.3 BENEFICIARIOS .....	5
1.3.1 Beneficiarios directos .....	5
1.3.2 Beneficiarios Indirectos.....	5
1.4 JUSTIFICACIÓN.....	6
1.5 HIPÓTESIS.....	7
1.6 OBJETIVOS .....	7
1.6.1 General:.....	7
1.6.2 Específicos: .....	7
1.7 SISTEMA DE TAREAS .....	7
2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA .....	9
2.1 ANTECEDENTES.....	9
2.2 MARCO REFERENCIAL .....	10
2.2.1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO .....	10
2.2.2 DEFINICIÓN DE GESTIÓN.....	11
2.2.3 GESTIÓN POR PROCESOS .....	11
2.2.4 CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA GESTIÓN POR PROCESOS .....	12
2.2.5 PASOS A SEGUIR EN LA GESTIÓN POR PROCESOS .....	13
2.2.6 INDICADORES.....	14
2.2.7 TIPOS DE INDICADORES DE GESTIÓN.....	16
2.2.7.1 Indicadores de gestión externos o Internos.....	16
2.2.7.2 Indicadores de gestión cuantitativos o cualitativos .....	16
2.2.7.3 Indicadores de gestión para medir eficacia y eficiencia.....	16
2.2.8 Indicadores de proceso .....	16
2.2.9 Análisis FODA.....	17
2.2.10 Proceso .....	17
2.2.11 Límites del proceso .....	18
2.2.12 Elementos de un proceso.....	18
2.2.13 Factores que intervienen en un proceso.....	19
2.2.14 Tipos de procesos.....	19
2.2.14.1 Procesos Estratégicos .....	19

2.2.14.2	Procesos Clave: .....	20
2.2.14.3	Procesos de Apoyo: .....	20
2.2.15	Mapa de procesos .....	20
2.2.16	Niveles de jerarquía de los procesos .....	21
2.2.17	Características de un proceso .....	22
2.2.18	Levantamiento de un proceso .....	23
2.2.19	Identificación del proceso .....	23
2.2.19.1	Análisis de los procesos.....	24
2.2.19.2	Descripción y documentación de los procesos.....	24
2.2.19.3	Documentación del proceso.....	24
2.2.20	Representación gráfica de los procesos .....	25
2.2.20.1	Diagrama de flujo.....	25
2.2.21	Modelado de proceso.....	27
2.2.22	Rediseño y mejora.....	27
2.2.23	Proceso y procedimiento .....	27
2.2.24	Sistema de Gestión .....	28
2.2.25	Enfoque a procesos de un sistema de gestión .....	29
2.2.26	Mejora continua de los procesos.....	29
2.2.27	Etapas del ciclo de Deming: .....	30
2.2.28	Herramientas de la mejora continua .....	30
2.2.28.1	Tormenta de ideas .....	31
2.2.28.2	Diagrama de Pareto .....	31
2.2.28.3	Análisis causa y efecto .....	31
2.2.28.4	Hoja de verificación .....	31
2.2.29	Eficacia .....	31
2.2.30	Medición del trabajo.....	32
2.2.31	Producción .....	32
2.2.32	Productividad .....	32
2.2.33	Diagrama de procesos .....	32
2.2.34	Diagrama de operaciones. ....	32
2.2.35	Diagrama de Hombre - Máquina .....	33
2.2.36	Diagrama de Pareto .....	33
2.2.37	Diagrama causa y efecto o Diagrama Ishikawa .....	34
2.2.38	Lluvia de ideas .....	34
2.2.39	Justificación de rediseño en la planta .....	34
3	<b>DESARROLLO DE LA PROPUESTA.....</b>	<b>35</b>
3.1	<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>35</b>
3.1.1	Investigación descriptiva .....	35

3.1.2 Investigación exploratoria .....	35
3.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN.....	35
3.2.1 Inductivo- Deductivo.....	35
3.2.2 Analítico - sintético. ....	35
3.3 TÉCNICAS .....	36
3.3.1 Materiales.....	36
3.4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	37
3.4.1 Identificar el sistema productivo de la empresa METALMEC para la localización de los procesos. ....	37
3.4.1.1 Reconocimiento de planta. ....	37
3.4.1.2 Visita de observación para el conocimiento de la organización y los procesos de la empresa METALMEC. ....	38
3.4.1.3 Estructura organizacional actual de METALMEC .....	39
3.4.2 Conocer el sistema de producción y localizar los problemas que se presentan en el proceso de gonces de metal.....	40
3.4.2.1 Diagrama de flujo de las actividades actuales de METALMEC.....	40
3.4.3 Realizar un bosquejo de Layout de la empresa METALMEC para reconocer la distribución de la planta.....	41
3.4.3.1 Distribución de la planta de producción .....	41
3.4.3.2 Área de recepción de materia prima .....	42
3.4.3.3 Área Administrativa .....	42
3.4.3.4 Área de máquinas y herramientas manuales .....	42
3.4.3.5 Área de torneado .....	42
3.4.3.6 Área de producto terminado y empaque .....	42
3.4.4 Realizar un estudio de métodos de trabajo para generar una propuesta de mejoramiento del proceso de elaboración de gonces de metal. ....	44
3.4.4.1 Definición del proceso y descripción de las actividades desarrolladas en la elaboración de gonces de metal.....	44
3.4.4.2 Análisis FODA.....	44
3.4.4.3 Diagnóstico del proceso de elaboración de gonces de metal. ....	44
3.4.4.4 Análisis de la encuesta aplicada .....	51
3.4.5 Levantamiento de información, registro de actividades y tiempos empleados en la producción de gonces. ....	51
3.4.5.1 Registro de información aplicando “Diagrama hombre – máquina” para determinar el tiempo que toma producir 100 pares de gonces de metal. ....	51
3.4.5.2 Análisis Diagrama Hombre - Máquina.....	52
3.4.5.3 Identificación de las causas que generan el problema en el proceso de elaboración de gonces de metal.....	53
3.5 DISEÑAR UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA APLICACIÓN EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC. ....	55

3.5.1	Análisis de resultados obtenidos de la recopilación de información en el proceso de elaboración de gonces de metal .....	55
3.5.2	Mapa de procesos .....	55
3.5.3	Descripción de los procesos estratégicos para la propuesta de Sistema de Gestión por Procesos.....	57
3.5.3.1	Dirección Estratégica .....	57
3.5.3.2	Ficha de caracterización del proceso de Dirección Estratégica.....	58
3.5.3.3	Diagrama de flujo del proceso de Dirección estratégica. ....	59
3.5.3.4	Satisfacción del cliente .....	60
3.5.3.5	Ficha de caracterización del proceso de Satisfacción del cliente. ....	61
3.5.3.6	Diagrama de flujo del proceso de satisfacción del cliente. ....	62
3.5.4	Descripción de los procesos operativos para la Propuesta del Sistema de Gestión por Procesos.	63
3.5.4.1	Gestión de proveedores .....	63
3.5.4.2	Ficha de caracterización del proceso de Gestión de proveedores. ....	64
3.5.4.3	Diagrama de flujo del proceso de Gestión de Proveedores.....	65
3.5.4.4	Producción de gonces .....	66
3.5.4.5	Ficha de caracterización del Proceso de Producción de Gonces .....	67
3.5.4.6	Diagrama de flujo del Proceso de Producción. ....	68
3.5.4.7	Caracterización del proceso de venta y distribución.....	72
3.5.4.8	Ficha de caracterización del Proceso de Venta y Distribución .....	73
3.5.4.9	Diagrama de flujo del Proceso de ventas y distribución .....	74
3.5.5	Descripción de los procesos de apoyo para la Propuesta del Sistema de Gestión por Procesos ...	75
3.5.5.1	Gestión de calidad .....	75
3.5.5.2	Ficha de caracterización del Proceso de Gestión de Calidad .....	76
3.5.5.3	Diagrama del Proceso de gestión de la calidad.....	77
3.5.5.4	Gestión de mantenimiento preventivo .....	78
3.5.5.5	Ficha de caracterización del Proceso de Mantenimiento Preventivo .....	79
3.5.5.1	Diagrama de flujo del Proceso de Mantenimiento Preventivo .....	80
4	CONCLUSIONES DEL PROYECTO .....	81
4.1	CONCLUSIONES .....	81
4.2	RECOMENDACIONES .....	82
	BIBLIOGRAFÍA .....	83

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Pilares básicos de gestión.....	11
Figura 2.2: Gestión por procesos [12].....	12
Figura 2.3: Método de diseño para la gestión por procesos.....	13
Figura 2.4: Componentes FODA [17].....	17
Figura 2.5: Elementos de un proceso.....	18
Figura 2.6: Mapa de procesos [18].....	21
Figura 2.7: Jerarquía de los procesos.....	22
Figura 2.8: Agrupación en el Mapa de Procesos.....	24
Figura 2.9: Sistema de Gestión, objetivos y resultados [14].....	28
Figura 2.10: Ciclo PHVA Deming [30].....	30
Figura 2.11: Diagrama de Pareto [40].....	33
Figura 3.12: Mapa Geo-referencial de la empresa.....	39
Figura 3.13: Estructura organizacional METALMEC.....	39
Figura 3.14: Diagrama de flujo de la elaboración de gonces x2.....	41
Figura 3.16: FODA METALMEC en el proceso de elaboración de gonces.....	44
Figura 3.17: Gonce de metal dos piezas.....	45
Figura 3.18: Partes de una cuchilla [45].....	47
Figura 3.19: Afilado de cuchillas.....	48
Figura 3.20: Ángulos de cuchillas para desbaste [46].....	48
Figura 3.21: Alimentación de torno.....	49
Figura 3.22: Ajuste y calibración.....	49
Figura 3.23: Maquinado.....	50
Figura 3.24: Armado de pares.....	50
Figura 3.25: Limpieza de torno.....	51
Figura 3.26: Diagrama Ishikawa.....	54
Figura 3.27: Propuesta de Mapa de procesos para la empresa METALMEC.....	56
Figura 3.28: Diagrama de flujo de Dirección estratégica.....	59
Figura 3.29: Diagrama de flujo de satisfacción del cliente.....	62
Figura 3.30: Diagrama de gestión de proveedores.....	65
Figura 3.31: Diagrama de proceso de producción de gonces.....	68
Figura 3.34: Diagrama de proceso de ventas y distribución.....	74
Figura 3.35: Diagrama de proceso de gestión de la calidad.....	77
Figura 3.36: Diagrama de proceso de mantenimiento preventivo.....	80

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Beneficiarios directos METALMEC.....	5
Tabla 1.2: Beneficiarios indirectos METALMEC.....	5
Tabla 1.3: Actividades para el cumplimiento de objetivos.....	8
Tabla 2.4: Ejemplos de indicador [12].....	15
Tabla 2.5: Simbología de diagrama de flujo .....	26
Tabla 2.6: Diferencia entre procedimientos y procesos [19] .....	28
Tabla 3.7: Materiales empleados en la investigación .....	37
Tabla 3.8: Información de la empresa.....	39
Tabla 3.9: Medidas de varillas.....	46
Tabla 3.10: Tiempos de proceso actual gonces de 3/8 plg.....	52
Tabla 3.11: Tiempos de proceso actual gonces de gonces de 1/2 plg.....	52
Tabla 3.12: Tiempos de proceso actual gonces de gonces de 5/8 plg.....	52
Tabla 3.13: Tiempos de proceso actual gonces de gonces de 3/4 plg.....	52
Tabla 4.14: Tiempos de proceso actual gonces de gonces 1plg.....	52
Tabla 3.15: Matriz de actividades y responsabilidades de Gestión estratégica.....	57
Tabla 3.16: Caracterización de Dirección estratégica.....	58
Tabla 3.17: Actividades y responsabilidades del proceso de Satisfacción del cliente.....	60
Tabla 3.18: Caracterización del proceso de Satisfacción al cliente.....	61
Tabla 3.19: Gestión de proveedores.....	63
Tabla 3.20: Caracterización del proceso de Gestión de proveedores.....	64
Tabla 3.21: Producción de Gonces.....	66
Tabla 3.22: Caracterización del Proceso de Producción de Gonces.....	67
Tabla 3.23: Mejora de tiempo en producción de gonces de 3/8 plg.....	69
Tabla 3.24: Incremento de producción en gonces de 3/8 plg.....	69
Tabla 3.25: Mejora de tiempos en producción de gonces de 1/2 plg.....	69
Tabla 3.26: Incremento de producción en gonces de 1/2 plg.....	70
Tabla 3.27: Mejora de tiempo en gonces de 5/8 plg.....	70
Tabla 3.29: Mejora de tiempo en gonces de 3/4 plg.....	70
Tabla 3.30: Incremento de producción de gonces de 3/4 plg.....	70
Tabla 3.31: Mejora de tiempo en gonces de 1 plg.....	71
Tabla 3.32: Incremento de producción de gonces de 1 plg.....	71
Tabla 3.33: Venta y distribución.....	72
Tabla 3.34: Caracterización del Proceso de venta y distribución de gonces.....	73
Tabla 3.35: Gestión de calidad.....	75
Tabla 3.36: Caracterización del Proceso de Gestión de Calidad.....	76
Tabla 3.37: Mantenimiento Preventivo.....	78
Tabla 3.38: Caracterización del Proceso de Mantenimiento Preventivo.....	79

## **INFORMACIÓN GENERAL**

**Título:** Propuesta de diseño de un sistema de gestión por procesos para la elaboración de gonces de metal en la empresa METALMEC.

**Fecha de inicio:** abril 2022.

**Fecha de finalización:** agosto 2022.

**Lugar de ejecución:** Instalaciones de la empresa METALMEC está localizada en la Provincia de Cotopaxi, Cantón Latacunga, Parroquia Guaytacama, entre las calles Buenaventura Aguilera y 10 de Agosto.

**Facultad que auspicia:** Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas.

**Carrera que auspicia:** Ingeniería Industrial.

**Proyecto de investigación vinculado:** No aplica.

**Equipo de trabajo:**

Andrade Sánchez Hernán Eduardo

Campaña Castillo Lorena Alejandrina

**Tutor Institución:**

PhD. Medardo Ángel Ulloa Enríquez

**Área de conocimiento:**

**Campo Amplio:** 07 Ingeniería, industria y construcción.

**Campo Específico:** 2 Industria y producción.

**Campo Detallado:** 5 Producción Industrial, 7 Diseño industrial y de procesos.

**Línea de investigación:**

Procesos industriales.

**Sublíneas de investigación de la carrera:** Procesos productivos, ingeniería de métodos.



## **1 INTRODUCCIÓN**

La gestión por procesos es un sistema de orden, control y aplicación de estrategias adecuadas para el buen funcionamiento de una organización; convirtiéndose en una herramienta indispensable para que una empresa dedicada a la producción de bienes o servicios tenga un adecuado manejo, por lo que es necesario comprender y categorizar los procesos, de acuerdo a las necesidades de cada empresa. En Metalmecánica METALMEC es necesario adoptar un enfoque de mejora continua para incrementar la eficiencia de su productividad, por lo que además de incrementar la carga de trabajo, maximizar el uso de mano de obra y maquinaria, también es necesario realizar una reingeniería al diseñar el proceso de producción para obtener el máximo rendimiento y aprovechar las máquinas con las que se cuenta en el área de producción de goces.

El sector de la metalmecánica es uno de los más representativos en el desarrollo económico y comercial del país, razón por la cual es uno de los sectores que brinda una gran cantidad de fuentes de trabajo. En el Ecuador la industria del metal está inmersa en varios sectores productivos del país ya que para la industria cualquiera que sea existe demanda de partes, piezas e incluso maquinarias producidas a base del metal, es por ello que las empresas que tienen como actividad el trabajo en metal considera nuevas propuestas que les permitan optimizar sus recursos, logrando convertirla en una industria competitiva dentro de un mercado que se encuentra en constante crecimiento.

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS**

**TÍTULO:** PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC.

**AUTORES:**

ANDRADE SÁNCHEZ HERNAN EDUARDO  
CAMPAÑA CASTILLO LORENA ALEJANDRINA

**1.1 RESUMEN**

El presente trabajo de titulación tiene como objetivo diseñar un sistema de gestión por procesos para la elaboración de gonces de metal en la empresa METALMEC, para lo cual se realizó el levantamiento de información sobre el método de trabajo que venía desarrollando la empresa en el proceso de producción de gonces, mediante la aplicación del análisis FODA se identificó las fortalezas, debilidades, oportunidades y amenazas de la organización, también se elaboró un diagrama Ishikawa cuya finalidad fue determinar las causas que generan retrasos en la producción. La propuesta del sistema de gestión por procesos plantea mejoras al proceso con el que actualmente viene trabajando la empresa, con el fin de proporcionar actividades definidas en el proceso, identificación de las personas responsables de cumplir con dichas actividades, incremento de la productividad y mejora en los tiempos de producción. Una de las causas más relevantes y en la cual se pudo actuar de forma inmediata ya que la empresa contaba con los recursos, fue el cambio de alimentación al torno de manual a neumática, cuyo efecto fue la reducción en los tiempos empleados para producir y esto a su vez provocó un incremento de producción. El porcentaje de crecimiento de la producción varía según la medida de gonce que se elabore, de forma que, en gonces de 3/8 plg incrementó un 9,6%, en gonces de 1/2 plg incrementó 8,3%, en gonces de 5/8 plg incrementó 8,0%, en gonces de 3/4 plg incrementó 7,8% y en gonces de 1 plg incrementó un 7,5%. Estos porcentajes se calcularon tomando como referencia la elaboración de 100 pares de gonces.

También se establecieron las actividades que se deben cumplir tanto en el área organizacional como operativa del proceso. Se elaboró un sistema de control de producción para que la empresa controle el proceso productivo de tal forma que toda la información se refleje en el sistema.

**Palabras claves:**

Gestión por procesos, productividad, mejora de tiempos, porcentaje de crecimiento, control de producción.

# UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI

## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS

**TOPIC:** “A PROCESS MANAGEMENT SYSTEM DESIGN PROPOSAL FOR THE METAL GONCES ELABORATION IN THE METALMEC ENTERPRISE”.

### **AUTHORS:**

ANDRADE SÁNCHEZ HERNÁN EDUARDO  
CAMPAÑA CASTILLO LORENA ALEJANDRINA

### **ABSTRACT**

The current degree work has as to design a process management system for the metal gonces elaboration in the METALMEC enterprise, which it was collected information about the working method, that the enterprise had been developing in the gonces production process, through the FODA application analysis, it was identified the organization strengths, weaknesses, opportunities and threats, they were also elaborated an Ishikawa diagram, whose purpose was to determine the causes, what generate delays in the production. The process management system proposal proposes improvements to the process, which the enterprise is found currently working, in order to provide defined activities in the process, people responsible the identification for complying with said activities, the productivity increase and improvement in the production times. One the most relevant causes, what it could act immediately, since the enterprise had the resources, it was the power change supply to the lathe from pneumatic manual, whose effect was the reduction in the used times produce and this in turn caused an increase in the production. The production growth percentage varies according to the gonce measure, which is made, so that, into 3/8 inch gonces, it increased by 9.6%, in gonces of 1/2 inch it increased 8.3%, in gonces 5/8-inch the threads increased 8.0%, the 3/4-inch threads increased a 7.8%, and 1-inch, and the threads increased 7.5%. These percentages were calculated taking as a reference the 100 gonces pairs elaboration. Also, they were settled the activities, which must be fulfilled both in the process organizational and operational areas. It was developed a production control system for the enterprise controls the production process, such a way, what all the information is reflected in the system.

**Keywords:** Process management, productivity, time improvement, growth percentage, production control.

## *AVAL DE TRADUCCIÓN*


En calidad de Docente del Idioma Inglés del Centro de Idiomas de la Universidad Técnica de Cotopaxi; en forma legal **CERTIFICO** que:

La traducción del resumen al idioma Inglés del trabajo de titulación cuyo título versa: **“PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC”**, presentado por: **Andrade Sánchez Hernán Eduardo y Campaña Castillo Lorena Alejandrina**, estudiantes de la Carrera de: **Ingeniería Industrial**, perteneciente a la **Facultad de Ciencias de la Ingeniería y Aplicadas**, lo realizaron bajo mi supervisión y cumple con una correcta estructura gramatical del Idioma.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y autorizo a los peticionarios hacer uso del presente aval para los fines académicos legales.

Latacunga, septiembre del 2022

Atentamente,



Mg. Marco Beltrán



CENTRO  
DE IDIOMAS

**DOCENTE CENTRO DE IDIOMAS-UTC**  
CI: 0502666514

## **1.2 EL PROBLEMA**

### **1.2.1 Planteamiento del problema**

METALMEC es una empresa cuya actividad económica está centrada en la elaboración de todo tipo de productos en metal y piezas especiales de alta precisión, incluidos los gonces de metal en diferentes medidas, el sector de la construcción es el mercado al que se encuentra dirigida ya que son utilizados para colocar puertas y ventanas.

Se pretende aplicar métodos de mejora direccionadas a la eficiencia del proceso de elaboración de gonces y por ende esto permitirá mejorar la productividad. METALMEC es una empresa que se encuentra en crecimiento y esto se debe a los productos y servicios que brinda a sus clientes, sin embargo, existen mejoras que se pueden realizar en el proceso de elaboración de gonces de metal y lo que se pretende alcanzar a través de este proyecto de investigación es brindarle una propuesta acertada que le permita tener una mejora continua y así mantenerse en el mercado como una empresa competitiva.

Para que la propuesta de diseño del sistema de gestión funcione en METALMEC es indispensable aplicar métodos de mejora a través de estandarización, orientación y control de procesos para aumentar el volumen de trabajo, aprovechar al máximo los recursos tales como la mano de obra y la maquinaria con la que dispone la empresa, para ello es necesario aplicar y mantener una gestión adecuada tanto en el área operativa como administrativa.

Por lo cual, se va a identificar los factores negativos que intervienen en el proceso de elaboración de gonces de metal que impiden que se mantenga una producción eficiente y se elaborará la propuesta de diseño de gestión por procesos para de esta manera brindarle un enfoque al proceso y mitigar las causas que generan estos problemas en la producción.

A través del método que actualmente viene aplicando la empresa en el proceso de producción de gonces de metal se pudo realizar una toma de tiempos para determinar el tiempo empleado en elaborar 100 pares de gonces de 5 diversas medidas, dando como resultado el emplear casi las 8 horas diarias de trabajo en la producción e los 100 pares de gonces, este tiempo va a variar dependiendo de la medida de gonce que se elaborando.

Se busca definir las causas que generan retrasos en el proceso productivo para poder establecer mejoras y plasmarlas en el sistema de gestión por procesos, ya que la empresa no cuenta con procesos estandarizados, manual de procedimientos, diagramas de procesos, o algún tipo de documentación sistematizada que permita controlar como se está manejando el proceso de producción lo cual demuestra que la organización está siendo administrada de manera empírica,

se busca diseñar un mecanismo permita disminuir los factores negativos anteriormente mencionados, buscando el incremento de la productividad y el crecimiento de la organización.

### 1.2.2 Formulación del problema

¿El diseño de un sistema de gestión por procesos contribuirá con el manejo eficiente de los recursos para la mejora del proceso de elaboración de gonces de metal en la empresa METALMEC?

## 1.3 BENEFICIARIOS

### 1.3.1 Beneficiarios directos

La propuesta de un sistema de gestión por procesos beneficiara a todos los grupos de interés, internos y externos de la empresa como se describe a continuación:

En la tabla 2.1 se expresa la lista de beneficiarios directos entorno a la realización de gonces de metal en la empresa “METALMEC”

Tabla 1.1: Beneficiarios directos METALMEC

<b>BENEFICIARIOS DIRECTOS</b>	<b>TOTAL</b>
Gerente	1
Operadores	2
Mantenimiento	1
Administrador	1
Secretaria	1
<b>TOTAL</b>	<b>6</b>

### 1.3.2 Beneficiarios Indirectos

En la tabla 2.2 se expresa la lista de beneficiarios indirectos entorno a la realización de gonces de metal en la empresa “METALMEC”.

Tabla 1.2: Beneficiarios indirectos METALMEC

<b>BENEFICIARIOS INDIRECTOS</b>	<b>TOTAL</b>
Clientes	200
Proveedores	10
<b>TOTAL</b>	<b>210</b>

## **1.4 JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación busca una mejora de resultados en el sistema de producción de gonces de metal en la empresa METALMEC para ello es indispensable realizar un diseño de procesos, el mismo que se encuentra directamente relacionada con el mejoramiento del método de trabajo. Se han determinado una variedad de técnicas y esquemas o marcos de referencia que pueden ser aplicados con éxito dentro de la industria.

Con la aplicación de un sistema de gestión se pretende hacer mucho más eficiente y eficaz el proceso productivo de gonces de metal, realizando el análisis hombre - máquina para definir la productividad del proceso, el tiempo que emplean en elaborar 100 pares de gonces y diagnosticar a través del diagrama causa – efecto donde se generan los problemas que afectan al proceso, con el fin reducir tiempo en la producción de gonces aplicando la gestión por procesos se mejora las condiciones de trabajo con las que actualmente se encuentran operando los trabajadores y se establece un sistema de control de producción.

En el transcurso de la formación académica se ha obtenido conocimientos claves para el desarrollo del proyecto de investigación en el cual se aplica el estudio de tiempos al proceso productivo de gonces de metal, implementando orden, gestión y normalización a las actividades que intervienen en el proceso, desde la recepción de la materia prima hasta el despachado del producto, optimizando los recursos que se emplean actualmente. Al hacer eficiente el proceso METALMEC se vuelve una industria en desarrollo y al mejorar la producción garantiza su crecimiento en el mercado ya que se incrementa su productividad.

## **1.5 HIPÓTESIS**

¿El diseño de un sistema de gestión por procesos para la elaboración de gonces de metal a través de la organización interna mejorará la productividad en la empresa “METALMEC”?

## **1.6 OBJETIVOS**

### **1.6.1 General:**

Elaborar una propuesta de diseño de un sistema de gestión por procesos en la empresa “METALMEC”, mediante la identificación y descripción de los procesos, estudio y optimización de tiempos en la producción de gonces, para el mejoramiento continuo en la empresa.

### **1.6.2 Específicos:**

- Identificar el sistema productivo de la empresa METALMEC para la localización del proceso de elaboración de gonces de metal.
- Realizar un estudio de los métodos de trabajo para la generación de una propuesta de mejoramiento del proceso de elaboración de gonces de metal.
- Diseñar un sistema de gestión por procesos para la aplicación en el proceso de elaboración de gonces de metal en la empresa METALMEC.

## **1.7 SISTEMA DE TAREAS**

En la tabla 1.3 se muestra las actividades que deben cumplir de manera que solventen los objetivos planteados en el proyecto de investigación.



Tabla 1.3: Actividades para el cumplimiento de objetivos

<b>Objetivos específicos</b>	<b>Actividad (Tareas)</b>	<b>Resultado de la actividad</b>	<b>Descripción de la actividad (Técnicas e instrumentos)</b>
Identificar el sistema productivo de la empresa METALMEC para la localización del proceso de elaboración de gonces de metal.	Reconocimiento de planta	Conocimiento de la organización y los procesos de la empresa METALMEC	Visita Insitu
	Conocer el sistema de producción y localización del proceso de elaboración de gonces de metal.	Visualización del entorno y toma de datos para el reconocimiento del proceso a mejorar.” Diagrama de proceso”	Visita Insitu Diagrama de proceso.
	Realizar un bosquejo de Layout de la empresa METALMEC para reconocer la distribución de la planta.	Localización de cada área de la empresa, en las cuales se desempeñan los procesos productivos.	Diseño Layout
Realizar un estudio de los métodos de trabajo para la generación de una propuesta de mejoramiento del proceso de elaboración de gonces de metal.	Definición del proceso y descripción de actividades de actividades desarrolladas en la elaboración de gonces de metal.	Información y diagnóstico del método actual de proceso.	Observación directa Análisis FODA
	Levantamiento de información y toma de tiempos empleados en la producción de gonces.	Registro de información aplicando “Diagrama hombre-máquina” para determinar el tiempo que tarda en producir 100 pares de gonces.	Aplicación de ingeniería de métodos “Diagrama hombre – máquina”.
	Identificación de las causas que generan el problema en el proceso de elaboración de gonces.	Causas de los problemas existentes en el proceso de elaboración de gonces de metal.	Diagrama Ishikawa (causa – efecto).
Diseñar un sistema de gestión por procesos para la aplicación en el proceso de elaboración de gonces de metal en la empresa METALMEC.	Análisis de los resultados obtenidos de la recopilación de información del proceso de elaboración de gonces.	Información obtenida mediante diagnóstico del proceso.	Registro de información.
	Establecer las relaciones entre actividades entre las actividades del proceso de elaboración de gonces.	Mapa de procesos diagrama de relación entre procesos y flujograma de procesos.	Matriz de actividades y tareas.
	Registrar la información obtenida en la propuesta planteada en la empresa METALMEC.	Desarrollar un sistema de control de producción	Propuesta en Excel.

## 2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1 ANTECEDENTES

Toda organización en la actualidad está rodeada de mercados altamente competitivos y en constante crecimiento, situación que obliga a las organizaciones a realizar cambios que permitan mejorar la calidad de sus productos y optimizar al máximo los recursos.

La gestión por procesos, posibilita a las empresas identificar indicadores para poder evaluar el rendimiento de las diversas actividades que se producen, no solo consideradas de forma aislada, sino formando parte de un conjunto estrechamente interrelacionado. La gestión por procesos puede ayudar a mejorar significativamente los ámbitos de gestión de las empresas [2].

Las organizaciones son tan competitivas en la medida que sus procesos sean de calidad. La mayoría de las empresas han tomado conciencia de esto y se plantean cómo mejorarlos y evitar algunos males habituales como: bajo rendimiento, poco enfoque al cliente, barreras departamentales, subprocesos inútiles debido a la falta de visión global del proceso. Un diseño de un sistema de gestión por procesos cuyo objetivo es ofrecer una herramienta que permita conocer cómo se deben realizar los procesos de producción. [3].

Actualmente las empresas u organizaciones independientes de su tamaño y del sector de actividad, se enfrentan a enormes retos que les exige ser más competitivas dentro de los mercados globalizados, entre los aspectos que más inciden en la productividad de las empresas están asociados la distribución de planta, así como las relaciones entre las diferentes áreas de las empresas. Las empresas buscan la mejor manera de integrar herramientas con base en estudios de métodos y medición de los procesos utilizando la observación directa y secuencial de los procesos la determinación de los diagramas de flujo, tiempos, distancias, actividades, operaciones, tiempos muertos, esperas, almacenamiento transporte, dentro de esto tomar referentes para comparar, decidir y aplicar cambios, tendencias a incrementar la eficacia de la producción [4].

El estudio de métodos y tiempos es una herramienta que sirve para calcular el tiempo que necesita un operario calificado para realizar una tarea determinada siguiendo un método preestablecido, su objetivo es analizar la productividad de un proceso, con el fin de saber la eficiencia y efectividad de este, y así desarrollar métodos de mejoramiento en la producción. Se realizó el estudio de un producto específico, con el objetivo de elaborar una propuesta que mejore la producción, de este modo el trabajo que se desarrolla estará encaminado a la

aplicación de todos los conceptos teóricos y prácticos relacionados con la ingeniería industrial y el estudio de métodos y tiempos [5].

El estudio de tiempos es una actividad que implica la técnica de establecer un estándar de tiempo permisible para realizar una tarea determinada, siguiendo un método preestablecido. La empresa, para ser productiva, necesita conocer los tiempos que permitan resolver problemas relacionados con los procesos de producción, con el fin de que se pueda medir la eficiencia del proceso y la productividad de los trabajadores utilizando correctamente los recursos con los que cuenta la empresa [6].

Dentro de una empresa dedicada a realizar trabajos en el sector de la metalmecánica evidentemente existe una gran cantidad de actividades secuenciales las cuales al ejecutarlas dan como resultado procesos y por ende existen responsables al mando de que se cumplan dichas actividades para el logro de los objetivos que estos se hayan planteado.

## **2.2 MARCO REFERENCIAL**

### **2.2.1 DIRECCIONAMIENTO ESTRATÉGICO**

El direccionamiento estratégico es un enfoque gerencial que permite a la alta dirección determinar un rumbo claro, y promover las actividades necesarias para que toda la organización trabaje en la misma dirección. Esto implica que la dirección estratégica va más allá de la simple y tradicional planeación, puesto que trata de dar elementos a los gerentes a fin de que estén preparados para enfrentar los cambios del entorno, y las situaciones complejas y no rutinarias que la actividad gerencial requiere [8].

Un sistema se define como todo lo que se encuentra correctamente organizado y tiene lógica para que su funcionamiento sea el adecuado, si bien es cierto cada uno de los elementos que son parte de un sistema tienen la característica de entrar en funcionamiento de forma independiente, siempre formaran parte de una estructura mayor.

Este enfoque por procesos aplicado al trabajo en calidad conlleva una metodología definida, instrumentos y herramientas que pueden y deben ser adecuadas para ajustarse a la realidad local; el trabajo con procesos no es excluyente, sino complementario con otros enfoques como aquellos que se centran en la capacitación del personal, la modernización de la tecnología, el trabajo normativo. La gestión por procesos puede definirse como una forma de enfocar el trabajo, donde se persigue el mejoramiento continuo de las actividades de una organización mediante la identificación, selección, descripción, documentación y mejora continua de los

procesos. Toda actividad o secuencia de actividades que se llevan a cabo en las diferentes unidades constituye un proceso y como tal, hay que gestionarlo [9].

### 2.2.2 DEFINICIÓN DE GESTIÓN

Gestión hace referencia a la acción y a la consecuencia de administrar o gestionar algo tiene como objetivo incrementar los resultados óptimos de una organización en función de cuatro pilares básicos que permiten el cumplimiento de las metas [10]:

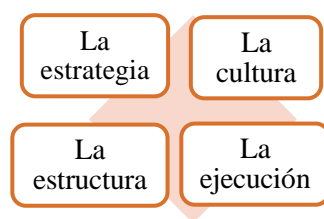


Figura 2.1: Pilares básicos de gestión

- La estrategia: que contiene las líneas de los pasos a ejecutarse tomando en cuenta el cliente.
- La cultura: que conlleva el grupo de acciones para fortalecer a la empresa promoviendo sus valores y recompensando los logros alcanzados.
- La estructura: la cual toma en cuenta las actuaciones para promover la cooperación y designar personas cualificadas al frente de cada proceso.
- La ejecución: la cual consiste en tomar decisiones adecuadas y oportunas fomentando la mejora de la productividad y satisfaciendo las necesidades de los clientes.

La gestión en una organización se debe valorar el cumplimiento de cada uno de los componentes que permitan conseguir los objetivos institucionales, en el caso de la estrategia o pasos a ejecutarse, la cultura, la estructura y la ejecución, es necesario considerar la importancia del punto de vista del cliente fomentando la excelencia como parte de las metas principales [11].

### 2.2.3 GESTIÓN POR PROCESOS

Las organizaciones están en permanente adaptación y cambios de función a la demanda de sus clientes y de su entorno, que se evidencia a través de la gestión, diseño y la estructura organizacional [12].

La gestión por procesos es una herramienta innovadora y eficiente comparada con la gestión tradicional, este tipo de gestión es un marco organizativo ideal para planes de mejora continua, optimización de gastos y aprovechamiento de recursos, para lo cual se debe planificar y tomar decisiones empresariales en función del proceso buscando siempre el bien de la empresa, a

través de una visión lineal y general, entre las ventajas más relevantes de este tipo de gestión están:

La reducción de los ciclos de prestación de servicios, la reducción de errores y costes de no calidad, la introducción de la figura del cliente interno a la organización, el desarrollo de la autodisciplina, se optimiza el trabajo ya que todas las personas encargadas de un proceso trabajan con un mismo procedimiento.

La gestión por procesos o el enfoque por procesos, tiene como fundamento el enfoque de sistemas o la visión sistémica y nos permite conocer a las partes y al todo ya que un cambio que sucede en una parte de la organización esta afecta a toda [10].



Figura 2.2: Gestión por procesos [12]

Una gestión enfocada en procesos permitirá que la efectividad y la satisfacción de las partes interesadas sea de valor, con ellos la mejora continua de la organización partirá del diseño de los procesos, teniendo en cuenta el entorno y los recursos con los que se dispone; garantizando la calidad y eficiencia de los productos y/o servicios entregados [13].

#### 2.2.4 CONCEPTOS RELACIONADOS CON LA GESTIÓN POR PROCESOS

- Normalizar: significa estandarizar o hacer que un proceso se ajuste a una norma, una regla o un modelo común.
- Proceso: es un conjunto de actividades y recursos que se encuentran interrelacionados para transformar elementos de entrada en elementos de salida o resultados.
- Subproceso: es una parte delimitada de un proceso. Se considera una secuencia ordenada de actividades con entidad propia dentro de un proceso.
- Procedimiento: es la forma específica de llevar a cabo una actividad, un subproceso o un proceso, los procedimientos se documentan por escrito para explicar paso a paso qué

debe hacerse [11].

### 2.2.5 PASOS A SEGUIR EN LA GESTIÓN POR PROCESOS

Los pasos para instaurar la gestión por procesos en una organización son [10]:

- Compromiso de la dirección.
- Sensibilizar, educar y entrenar a todos los empleados para que se comprometan con el proceso.
- Identificar los procesos, mediante un análisis de las interacciones con los clientes externos y registrarlos en una Ficha de Gestión de Procesos.
- Clasificar los procesos en clave, estratégicos y de apoyo, a través de una matriz multicriterio que permita identificar los procesos clave.
- Elaborar un mapa de procesos, mediante diagramas de bloque sencillos que permitan identificar aquellos procesos necesarios para el desarrollo del sistema de gestión.
- Alinear la actividad a la estrategia, mediante la creación de una matriz de doble entrada con los objetivos estratégicos y los grupos de interés.
- Establecer un sistema de mejora continua.

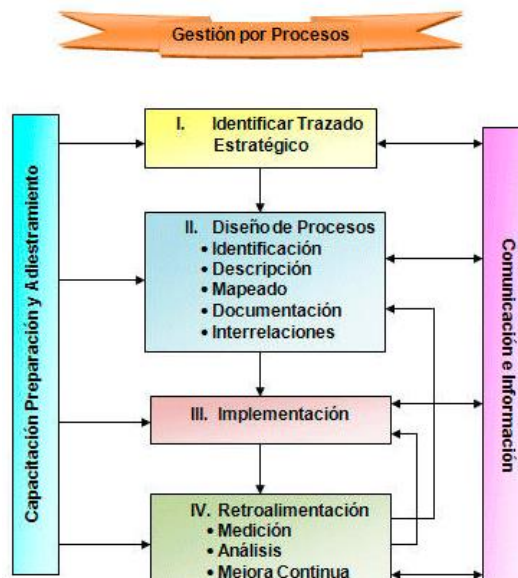


Figura 2.3: Método de diseño para la gestión por procesos [14]

El propósito final de la gestión por procesos es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollen de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas [10].

La gestión por procesos se basa en la modelización de los sistemas como un conjunto de procesos interrelacionados mediante vínculos causa-efecto. El propósito final de la gestión por procesos es asegurar que todos los procesos de una organización se desarrollen de forma coordinada, mejorando la efectividad y la satisfacción de todas las partes interesadas (clientes, accionistas, personal, proveedores, sociedad en general) [11].

El gestionar una empresa en base a procesos es de gran utilidad ya que:

- Le permite a la organización centrarse en el cliente
- Le permite a la empresa predecir y controlar el cambio
- Aumenta la capacidad de la empresa para competir, mejorando el uso de los recursos que dispone
- Suministra los medios para realizar, en forma rápida, cambios importantes hacia actividades muy complejas
- Apoya a la empresa a manejar de manera efectiva sus interrelaciones
- Ofrece una visión sistemática de las actividades
- Mantiene a la organización centrada en el proceso
- Previene posibles errores
- Ayuda a comprender como se convierten los insumos en productos
- Da una visión sobre la forma en que ocurren los errores y la manera de corregirlos
- Desarrolla un sistema de evaluación para las áreas de la empresa
- Suministra métodos para preparar la organización a fin de cumplir con desafíos futuros.

Según Peter Drucker “lo que no se mide no se gestiona”; la medición se realiza a través de indicadores que derivan en estándares.

Una gestión por procesos, en el enfoque de la gestión para resultados, debe estar orientada al cumplimiento de los fines y objetivos superiores de la entidad. Para asegurar tal cumplimiento, es necesario medir y evaluar el desempeño de toda la entidad [12].

### **2.2.6 INDICADORES**

El indicador tiene como función el comunicar, informar un hecho, un suceso un evento.

Los indicadores, son variables que resumen o de alguna manera simplifican información relevante, vuelven visibles o perceptibles fenómenos de interés y cuantifican, miden y comunican datos importantes. Son expresiones cuantitativas o cualitativas que informan, comunican hechos. El indicador nos permite conocer tiempo, recursos, calidad, una acción, una señal en general [12].

El indicador permite medir recursos, cargas de trabajo, resultados, impacto, productividad, satisfacción del usuario, calidad y oportunidad del producto o servicio

Tabla 2.4: Ejemplos de indicador [12]

INSTRUMENTO	QUE INDICA
Señal de tráfico	Dirección
Aguja del reloj	Tiempo
Marca – Páginas	Avance de lectura
Planta	Déficit de agua en el suelo
Signo damas / caballeros en la puerta del baño	Restricción

Un indicador es un instrumento que nos provee evidencia cuantitativa acerca de si una determinada condición existe o si ciertos resultados han sido logrados o no. Si no han sido logrados permite evaluar el progreso realizado. Un indicador es una señal un aviso que nos entrega información Los indicadores como mecanismo de evaluación o estimación cuantitativa o cualitativa en el tiempo permiten evidenciar el nivel de cumplimiento acerca de lo que está haciendo una organización sobre los efectos de sus actividades, a través de la medición de aspectos tales como:

- **Recursos:** Como talento humano, presupuesto, planta y equipos [12].
- **Cargas de trabajo:** Como estadísticas y metas que se tengan para un período determinado, y el tiempo y número de personas requeridas para realizar una actividad [12].
- **Resultados:** Como ciudadanos atendidos, oficios respondidos, ejecución del cronograma, niños vacunados, kilómetros construidos, etc [12].
- **Impacto:** De los productos y/o servicios, tales como enfermedades prevenidas, impuestos recolectados, niveles de seguridad laboral alcanzados [12]
- **Productividad:** Como casos atendidos por profesionales, solicitudes procesadas por persona, llamadas de emergencia atendidas [12].
- **Satisfacción del usuario:** Como el número de quejas recibidas, resultados de las encuestas, utilización de procesos participativos, visitas a los clientes [12].
- **Calidad y oportunidad del producto y/o servicio:** Como tiempos de respuesta al usuario, capacidad para acceder a una instancia, racionalización de trámites [12].



## 2.2.7 TIPOS DE INDICADORES DE GESTIÓN

### 2.2.7.1 Indicadores de gestión externos o Internos

**Externos:** Son aquellos que miden el impacto de la marca en la audiencia externa. Un ejemplo sería el porcentaje de clientes satisfechos.

**Internos:** Son los indicadores de gestión relacionados con los procesos internos de la marca. Un ejemplo sería los ingresos por empleado.

### 2.2.7.2 Indicadores de gestión cuantitativos o cualitativos

**Cuantitativos:** Este criterio incluye procesos objetivos de producción y servicio y se expresan en valores numéricos.

Un ejemplo sería el volumen de ingresos por ventas.

**Cualitativos:** Son los indicadores de gestión que miden percepciones subjetivas acerca del funcionamiento de la empresa.

Un ejemplo sería la calificación de la calidad del servicio.

### 2.2.7.3 Indicadores de gestión para medir eficacia y eficiencia

**Eficacia:** Bajo este criterio se agrupan los que miden el funcionamiento objetivo de la organización. Un ejemplo sería la cantidad de productos fabricados en el mes.

**Eficiencia:** Son los indicadores de gestión que permiten apreciar cómo la empresa utiliza de manera racional los recursos disponibles para obtener resultados superiores a los planificados.

Un ejemplo sería el número de ventas proyectadas vs número de ventas conseguidas [16].

#### Según la etapa del proceso productivo:

- Insumos: Eficacia, calidad, eficiencia.
- Procesos: Eficacia, calidad, eficiencia, economía.
- Productos/bienes y servicios: Eficacia, calidad, eficiencia.
- Resultados (intermedios y finales): Eficacia, eficiencia.

Los tipos de indicadores también se pueden clasificar por la posición que ocupan: indicadores de insumos, de proceso, de resultados y de impacto; por el objetivo de análisis: indicadores de eficiencia, de eficacia de equidad [12].

## 2.2.8 Indicadores de proceso

Se utilizan para el monitoreo de la pertinencia de los procesos de transformación que se están llevando a cabo para generar los bienes y/o servicios esperados. En este nivel el seguimiento se

concentra en la verificación del avance en la consecución de las metas en el marco de los procesos de trabajo de la organización.

Indicadores de resultado: Permiten monitorear el nivel de cumplimiento de las metas institucionales. Se denominan también indicadores de productividad. La atención en este nivel, se concentra en establecer si los productos y/o servicios esperados, se han generado en forma oportuna y con la calidad requerida [12].

### 2.2.9 Análisis FODA

Este útil instrumento de análisis será el paso principal cuando hablamos de establecer los factores que pueden favorecer u obstaculizar el logro de objetivos de una organización, es importante también ya que gracias a este análisis se reflejara la situación actual de la organización con miras de mejora, esto haciendo uso de todos los recursos con los que se cuenta para superar los problemas tanto actuales como futuros, pudiendo así plantear los procesos que nos ayudaran a cumplir los objetivos organizacionales.

El nombre FODA se forma con las iniciales de los cuatro conceptos que intervienen en la aplicación del instrumento; es decir: F de Fortalezas; O de Oportunidades; D de Debilidades; y A de Amenazas [11].



Figura 2.4: Componentes FODA [17]

### 2.2.10 Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades que tienen relación entre sí o que interactúan para transformar elementos de entrada en elementos de salida. En los procesos pueden intervenir tanto partes internas como externas, teniendo en cuenta en todo momento a los clientes [12].

Un proceso se define como una secuencia ordenada de actividades repetitivas que se realizan en la organización por una persona, grupo o departamento, con la capacidad de transformar unas entradas (Inputs) en salidas o resultados programados (outputs) para un destinatario (dentro o fuera de la empresa que lo ha solicitado y que son los clientes de cada proceso) ejecutado de una manera eficaz y eficiente para obtener un valor agregado [13].

### 2.2.11 Límites del proceso

Los límites de los procesos varían de acuerdo al tamaño de la empresa, resultando importante establecerlos para determinar una unidad adecuada para gestionar la empresa en sus diferentes niveles de responsabilidad, igualmente resulta importante determinar límites que se encuentren fuera del área, permitiendo la interacción con el resto de procesos. Según esta perspectiva, en cuanto a su alcance, podrían establecerse tres tipos de procesos que son: unipersonales, funcionales o intradepartamentales y finalmente interfuncionales e interdepartamentales, dando como resultado que los alcances de los procesos se verán limitados de acuerdo al alcance que estos tengan, por ello es muy importante asignar un responsable del proceso, garantizando así el cumplimiento eficiente de los mismos [14].

### 2.2.12 Elementos de un proceso

Todo tipo de proceso se compone fundamentalmente de tres elementos tales como: las entradas mecanismos y control de actividades y salidas.

**Entradas** son recursos o insumos que deben estar presentes para el desarrollo de las operaciones y la ejecución de las tareas que se encuentran presentes en el proceso.

**Mecanismos y control de actividades** son las herramientas que se utilizan para realizar las operaciones de forma secuencial ya que se encuentran interrelacionadas, dichas acciones permiten cumplir con la transformación de los elementos de entrada en elementos de salida.

**Salidas** son el resultado de la ejecución de las actividades y mecanismos sobre los insumos sean estos bienes o servicios para adquirir productos que cumplan con los parámetros de calidad que exigen los clientes.

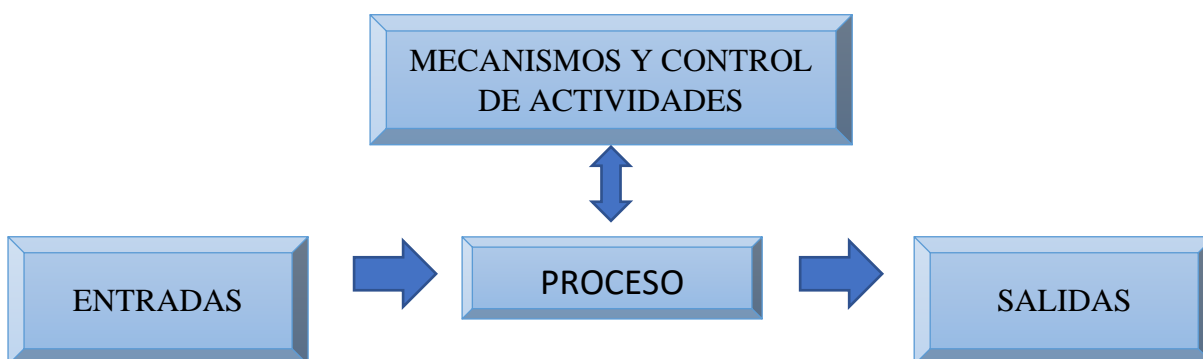


Figura 2.5: Elementos de un proceso

Para definir un proceso se hace necesario plantearse las siguientes interrogantes:

- ¿Qué actividades conforman el proceso?

- ¿Cómo se realizan dichas actividades?
- ¿Quién las realiza?
- ¿Qué tecnología se utiliza?
- ¿Cuánto tiempo transcurre durante el proceso?
- ¿Qué recursos emplea?
- ¿Cuánto cuesta?

### 2.2.13 Factores que intervienen en un proceso

**Factor humano.** -Constituye un factor importante dentro de las prácticas de la empresa, ya que representa todo el recurso humano empleado o que interviene en los procesos tanto administrativos como operativos de la organización (el cual incluye aspectos como calidad, satisfacción de cliente, estándares de trabajo, etc.) [7].

**Factor materia prima.** – Son todos los componentes que forman parte del producto final, estos pueden ser o no identificables, sin embargo, son indispensables para poder elaborarlo. Incluyen las entradas mismas que van a ser transformadas, partes en proceso e información para su correcto uso [7].

**Factor físico.** – En el factor físico hace referencia a las instalaciones de la planta, a los equipos, herramientas, software y hardware los cuales son indispensables para la ejecución de los procesos [7].

**Factor métodos.** – En este factor intervienen los procedimientos de trabajo, las instrucciones, normas y políticas que se aplican al momento de ejecutar los procesos en la organización [7].

**Factor ambiente.** – El factor medio ambiente hace relación al entorno en el cual se va a desarrollar el proceso y en esta incluye las características físicas del lugar [7].

### 2.2.14 Tipos de procesos

No todos los procesos de una organización tienen la misma influencia en la satisfacción de los clientes, en los costes, en la estrategia, en la imagen corporativa, en la satisfacción del personal... Es conveniente clasificar los procesos, teniendo en consideración su impacto en estos ámbitos [19].

#### 2.2.14.1 Procesos Estratégicos

Procesos estratégicos son los que permiten definir y desplegar las estrategias y objetivos de la organización. Sin embargo, los procesos que permiten desplegar la estrategia son muy diversos, dependiendo precisamente de la estrategia adoptada [19].

#### **2.2.14.2 Procesos Clave:**

Los procesos clave son aquellos que añaden valor al cliente o inciden directamente en su satisfacción o insatisfacción. Componen la cadena del valor de la organización. También pueden considerarse procesos clave aquellos que, aunque no añadan valor al cliente, consuman muchos recursos [19].

Los procesos clave intervienen en la misión, pero no necesariamente en la visión de la organización.

#### **2.2.14.3 Procesos de Apoyo:**

En este tipo se encuadran los procesos necesarios para el control y la mejora del sistema de gestión, que no puedan considerarse estratégicos ni clave. Normalmente estos procesos están muy relacionados con requisitos de las normas que establecen modelos de gestión. Son procesos de apoyo, por ejemplo [14]:

- Control de la Documentación Auditorías Internas.
- No Conformidades, Correcciones y Acciones Correctivas.
- Gestión de Productos No conformes Gestión de Equipos de Inspección, Medición y Ensayo.

Estos procesos no intervienen en la visión ni en la misión de la organización.

#### **2.2.15 Mapa de procesos**

El mapa de procesos es la representación gráfica de los procesos de una organización, en la que se agrupan en procesos estratégicos o directivos, agregadores de valor o claves y procesos de soporte o de apoyo.

En esta representación gráfica se indica todas las secuencias e interacciones entre los procesos de la empresa y los roles de cada uno de sus actores, proporcionando una visión sistémica que facilite los cambios organizacionales, incrementa la identificación de indicadores para la gestión de los procesos a la vez que facilita la comprensión de la orientación de la empresa hacia el cliente mostrando los puntos de contacto con el cliente, también facilita el diseño de los flujos de información desde una perspectiva del valor.



Figura 2.6: Mapa de procesos [18]

Dentro de cualquier organización el levantamiento de un mapa de procesos es muy importante como una herramienta que debido a la información que contiene, permite identificar falencias en ejecución de procesos y responsables, es una representación gráfica de las actividades de la institución que tiene como finalidad presentar una visión general de la organización [11].

Los procesos por lo tanto están orientados a [15]:

- Crear valor: es decir que los resultados (outptus) hayan mejorado a lo inputs a través de actividades que sucesivamente se ha ido realizando.
- Obtener resultados: tienen un fin al que llegar y unos objetivos que conseguir.
- Satisfacer las necesidades y expectativas del ciudadano usuario del servicio.
- Dar respuesta a las funciones asignadas a la organización encargada de prestar dicho servicio.

### 2.2.16 Niveles de jerarquía de los procesos

La jerarquía de los procesos se determina por la complejidad que existe entre procesos, ya que pueden llegar a ser extremadamente complejos o muy sencillos y es por esta razón que es necesario establecer la jerarquización de los procesos.

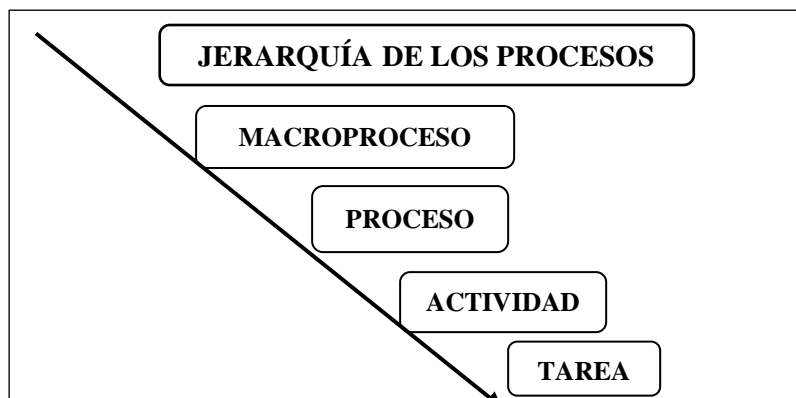


Figura 2.7: Jerarquía de los procesos

- **Macroproceso.** - Se trata de una representación global, ya definida, de los procesos que desarrolla la organización en su conjunto.
- **Proceso.** - Secuencia ordenada de actividades repetitivas cuyo producto tiene valor intrínseco para su usuario o cliente [16].
- **Actividades.** - Conjunto de tareas interrelacionadas que deben ser realizadas para garantizar el resultado esperado de los procesos [17].
- **Tareas.** - Conjunto de acciones interrelacionadas para lograr llevar a cabo una actividad o conjunto de actividades [17].

Mediante este esquema jerárquico se puede determinar como el macroproceso es el resultado de los procesos, a su vez todo proceso está compuesto por un conjunto de actividades y de igual manera las actividades son el resultado de un determinado grupo de tareas.

### 2.2.17 Características de un proceso

Los procesos se organizan en torno a un objetivo organizacional que se debe cumplir a través de una o más estrategias. De éstas aparecen procesos que tienen subprocesos, los mismos que están conformados de actividades y tareas complementarias que darán origen a la obtención de un producto o servicio. Las características que un proceso debe cumplir son [14]:

- Tiene un propósito claro.
- Puede descomponerse en tareas.
- Tiene entradas y salidas; se pueden identificar los clientes, los proveedores y el producto final.
- Se pueden identificar tiempos, recursos, responsables.

### **2.2.18 Levantamiento de un proceso**

Para el diseño de un modelo de gestión por procesos es necesario inicialmente identificar los procesos que forman parte de la organización, para ello se debe tener un punto de partida, es decir hacer un estudio de la organización y verificar cuáles son sus entradas y sus salidas, y en base a las mismas verificar que actividades se realizan para llevar a cabo el servicio que se va a prestar.

EL levantamiento de los procesos es una forma de representar la realidad de la manera más exacta posible, a partir de la identificación de las diferentes actividades y tareas que se realizan para lograr un determinado resultado o producto, se puede establecer un proceso, es decir, que todo parte de una identificación de elementos como son las actividades que se realizan para lograr el objetivo de la organización ya sean estos productos o servicios [14].

El levantamiento de procesos implica preparación, levantamiento de la información, comprensión del proceso por parte del equipo y la documentación [19].

Una vez obtenida esta información se concluye que el levantamiento de procesos es un paso indispensable, ya que se debe conocer del mismo para poder caracterizarlo de manera eficiente y documentarlo ya que es aquí el punto de partida de la búsqueda de la mejora continua.

### **2.2.19 Identificación del proceso**

Para que una organización pueda implementar un sistema de gestión por procesos es indispensable identificar los procesos que forman parte de la estructura y del sistema.

Existen varias herramientas de gestión que pueden ser utilizadas por las organizaciones para poder identificar y seleccionar los procesos. Posterior a la identificación y selección de los procesos se debe determinar la interrelación de los mismos para conocer como es la secuencia y entender con claridad cuáles son las entradas y salidas de cada proceso. Una de las representaciones graficas de los procesos que son parte del sistema de gestión es el mapa de procesos.

La organización debe identificar cuáles son las entradas y salidas que necesita y produce cada proceso, respectivamente, hacia donde se dirigen, que recursos necesita y donde proceden, esto facilitará al establecimiento las interrelaciones de los procesos [7].



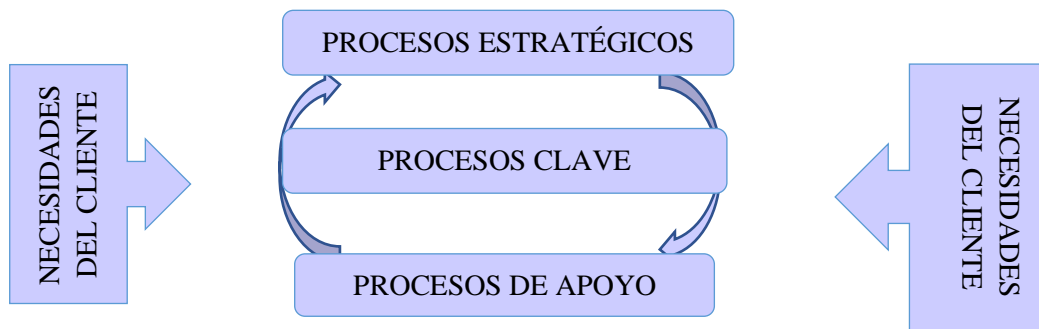


Figura 2.8: Agrupación en el Mapa de Procesos

### 2.2.19.1 Análisis de los procesos

Para poder diseñar los procesos dentro de una organización es fundamental analizar la situación actual de la empresa, ya que de esta forma se determinará si se están cumpliendo las regulaciones de la organización y hasta qué punto.

Para realizar el análisis efectivo de la situación actual de la organización, se recomienda crear documentos que faciliten esta tarea como por ejemplo Check list de las actividades para de esta manera levantar información mediante investigación ya sea directa o indirecta. De la misma forma es recomendable realizar entrevistas con los empleados de la organización para así poder obtener la mayor cantidad de información confiable, ya que ellos son los que se encuentran interactuando diariamente con la realidad del proceso [11].

### 2.2.19.2 Descripción y documentación de los procesos

Una vez definido el mapa de procesos es importante enfocarse en los procesos y para esto es necesario realizar la descripción de los procesos y documentar la información.

- **Descripción de las actividades.** - Estos se pueden realizar mediante diagramas de procesos o también llamados diagramas de flujo, ya que permiten determinar la relación que existe entre las actividades y las tareas que complementan el proceso.
- **Descripción de las características del proceso.** – Se pueden dar a través de fichas de procesos cuyo fin es detallar la información necesaria para la operación y el control adecuado en cada proceso.

### 2.2.19.3 Documentación del proceso

La documentación del proceso es un método estructurado en el que se utiliza un manual para comprender el contexto y los detalles de los procesos clave. Siempre que un proceso vaya a ser rediseñado o mejorado, su documentación es esencial como punto de partida. Lo habitual en las organizaciones es que los procesos no estén identificados y, por consiguiente, no se documenten

ni se delimiten. Los procesos fluyen a través de distintos departamentos y puestos de la organización funcional, que no suele percibirlos en su totalidad y como conjuntos diferenciados y, en muchos casos, interrelacionados [3].

## **2.2.20 Representación gráfica de los procesos**

### **2.2.20.1 Diagrama de flujo**




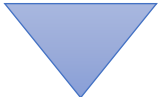
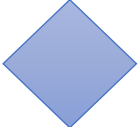

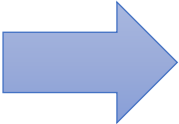



Se basa en la utilización de diversos símbolos para representar operaciones específicas, es decir, es la representación gráfica de las distintas operaciones que se tienen que realizar para resolver un problema, con indicación expresa el orden lógico en que deben realizarse. Se les llama diagramas de flujo porque los símbolos utilizados se conectan por medio de flechas para indicar la secuencia de operación. Para hacer comprensibles los diagramas a todas las personas, los símbolos se someten a una normalización. Los diagramas de flujo son importantes porque nos facilita la manera de representar visualmente el flujo de datos por medio de un sistema de tratamiento de información, en este realizamos un análisis de los procesos o procedimientos [18].

El diagrama de Flujo de procesos es una herramienta de planificación y análisis para:

- Definir y analizar procesos de manufactura, ensamblaje o servicios.
- Construir una imagen del proceso etapa por etapa para su análisis, discusión o con propósitos de comunicación.
- Definir, estandarizar o encontrar áreas de un proceso susceptibles de ser mejorados [19].

Para la elaboración de los diagramas de procesos hay que tener presente que no se debe añadir exceso de documentación por lo que se ajusta solamente la información necesaria para que el proceso pueda ser controlado y ejecutado de manera correcta.

Tabla 2.5: Simbología de diagrama de flujo

<b>SIMBOLOGÍA DE DIAGRAMA DE FLUJO</b>		
<b>FIGURA</b>	<b>NOMBRE</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
	<b>Operación</b> Rectángulo	Representa una actividad, la misma que se describe dentro del rectángulo.
	<b>Limite</b> Círculo alargado	Identifica el inicio y el fin de un procedimiento.
	<b>Entrada / Salida</b>	Representa el material o la información que entra o sale del sistema.
	<b>Almacenamiento</b> Triángulo invertido	Se utiliza cuando hay una condición de almacenamiento temporal o definitivo
	<b>Decisión</b> Rombo	Señala un punto en el proceso en el que hay que tomar una decisión.
	<b>Inspección</b> Círculo	Se utiliza para indicar que el flujo del proceso se ha detenido, para evaluarse.
	<b>Movimiento / Transporte</b> Flecha ancha	Se utiliza para indicar el movimiento de las salidas entre locaciones.
	<b>Espera</b>	Se aplica cuando la persona o el ítem debe esperar.
	<b>Conector</b> Círculo pequeño	Representa una conexión o enlace de una parte del diagrama con otra.
	<b>Dirección de flujo</b> Flecha	Representa el flujo de los procesos o información y la secuencia en las que se ejecutan las actividades.

La aplicación de procesos es considerada como una de las prácticas más avanzadas en la gestión empresarial la cual permite el despliegue de la estrategia corporativa mediante el esquema de procesos clave siendo que son los que se encuentran directamente enlazados con dicha estrategia. Los procesos se fundamentan en el trabajo en equipo a razón de ser la gestión una actividad participativa que busca la eficacia global o empresa y no solo la eficacia local o de departamentos [20].

### **2.2.21 Modelado de proceso**

Un modelo es una representación de una realidad compleja. Realizar el modelado de un proceso es sintetizar las relaciones dinámicas que en él existen, probar sus premisas y predecir sus efectos en el cliente. Constituye la base para que el equipo de proceso aborde el rediseño y mejora y establezca indicadores relevantes en los puntos intermedios del proceso y en sus resultados. Para definir y documentar cada proceso. Esto puede hacerse:

- Preparando procedimientos escritos.
- Representándolos gráficamente (por ejemplo, mediante diagrama de flujo)
- Mediante información, check list, datos, etc.

### **2.2.22 Rediseño y mejora**

El rediseño de los procesos es una importante iniciativa de cambio planifica e implementa la forma en que el proceso debe funcionar en el futuro, con la incorporación de las mejoras necesarias para hacer el proceso más eficaz y eficiente [20].

### **2.2.23 Proceso y procedimiento**

Un proceso es un conjunto de actividades relacionadas entre sí que se llevan a cabo para generar un resultado o producto.

Un procedimiento es un método compuesto por pasos claros y objetivos que deben seguirse para completar la tarea.

La diferencia entre proceso y procedimiento radica en que los procesos son actividades generales para lograr un objetivo y los procedimientos son pasos puntuales que se deben seguir para completar una tarea [21].

Tabla 2.6: Diferencia entre procedimientos y procesos [19]

PROCEDIMIENTOS	PROCESOS
Los procedimientos definen la secuencia de los pasos para ejecutar una tarea.	Los procesos transforman las entradas en salidas mediante la utilización de recursos.
Los procedimientos existen, son estáticos.	Los procesos se comportan, son dinámicos.
Los procedimientos están impulsados por la finalización de la tarea.	Los procesos están impulsados por la consecución de un resultado.
Los procedimientos se implementan.	Los procesos se operan y gestionan.
Los procedimientos se centran en el cumplimiento de las normas.	Los procesos se centran en la satisfacción de los clientes y otras partes interesadas.
Los procedimientos recogen actividades que pueden realizar personas de diferentes departamentos con diferentes objetivos.	Los procesos contienen actividades que pueden realizar personas de diferentes departamentos con objetivos comunes.

#### 2.2.24 Sistema de Gestión

El mejor medio para lograr obtener los resultados deseados es gestionar los procesos, actividades y recursos de la organización orientándolos hacia la consecución de objetivos planificados. Esto conlleva a que las organizaciones adopten conceptos, metodologías y herramientas que le permitan configurar y establecer un Sistema de Gestión acorde a sus actividades y entorno. La finalidad de un Sistema de Gestión es ayudar a establecer metodologías, actividades, tareas, responsabilidades, asignar recursos, entre otros, que permitan a la organización una gestión orientada al logro y/o consecución de los objetivos planteados por la misma [7].

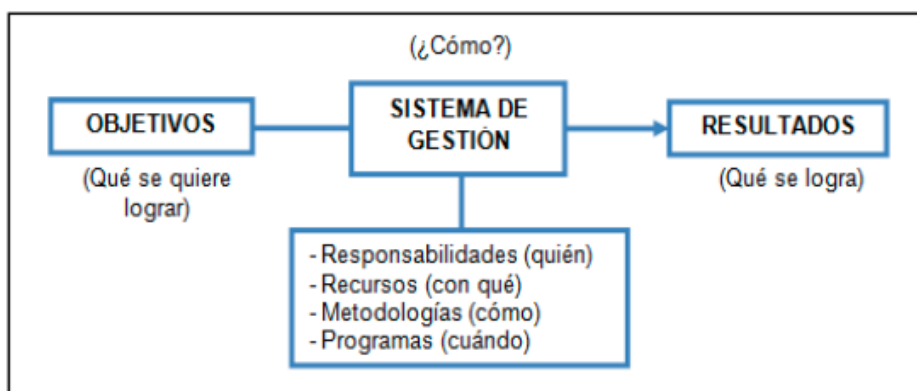


Figura 2.9: Sistema de Gestión, objetivos y resultados [14]

### **2.2.25 Enfoque a procesos de un sistema de gestión**

Para el enfoque de un proceso a un sistema de gestión la organización debe seguir los siguientes pasos:

- a) Identificación y secuencia de los procesos
- b) Descripción y documentación de los procesos
- c) Seguimiento y medición de los procesos
- d) Mejora continua de los procesos

El adoptar el enfoque basado en proceso tomando en cuenta los pasos nombrados, facilitara la implementación de un sistema de gestión que permita lograr objetivos y satisfacer las necesidades de los clientes [7].

### **2.2.26 Mejora continua de los procesos**

La Norma ISO 9001:2015, define a la mejora continua como “la actividad recurrente para aumentar el desempeño” [12]

El seguimiento y medición de los procesos a través de los indicadores, permite la obtención de datos que serán analizados con la finalidad de conocer las características y desempeño actuales de los procesos. A partir de este análisis se podrá conocer:

- Qué procesos no presentan un desempeño adecuado y no alcanzan los resultados planificados.
- En qué procesos existen oportunidades de mejora [7].

La metodología PHVA es un elemento fundamental en la gestión de las transformadoras. Dicha metodología proporciona una sistemática en la resolución de problemas o en la mejora de los procesos ya que se asegura que se ataca las causas de raíz, proporcionando el camino más corto y más seguro para la resolución del problema. Es una metodología eficaz para erradicar los costos de la no – calidad, como una de las áreas que ayudan a mantener la eficacia y la eficiencia de las organizaciones, reduciendo los costos y permitiendo obtener los beneficios. Este método aporta su máxima eficacia cuando se consigue un amplio despliegue en toda la organización [11].



Figura 2.10: Ciclo PHVA Deming [30]

### 2.2.27 Etapas del ciclo de Deming:

**Plan (planificar):** es la primera etapa del ciclo de Deming y es donde se identifica el problema, se crean objetivos para solucionarlo y se designan los deberes para lograr dichos objetivos [22].

**Do (hacer):** en la segunda etapa del ciclo PHVA los empleados empiezan a trabajar en los cambios para lograr los objetivos planteados, bajo instrucciones previas. En este proceso es recomendable mantener al equipo supervisado y, de ser necesario, hacer una prueba piloto [22].

**Check (verificar):** transcurrido un periodo de tiempo previamente definido desde que se comienzan a hacer las actividades, en la tercera etapa del ciclo de Deming se procede a evaluar los resultados seleccionados para cada objetivo. De este análisis se comprueba la eficiencia y eficacia de las acciones tomadas [22].

**Act (Actuar):** en la “última” etapa del ciclo de Deming se toman decisiones con base en el aprendizaje obtenido. Si hubo fallas, se definen acciones correctivas. Si, por el contrario, los resultados fueron óptimos, se documenta dicho cambio y se integra dentro de los procesos empresariales [22].

### 2.2.28 Herramientas de la mejora continua

Para desarrollar el ciclo PHVA existen una amplia variedad de herramientas que una organización puede utilizar con el fin de conseguir una mejora continua en sus procesos y su Sistema de Gestión.

### **2.2.28.1 Tormenta de ideas**

La tormenta de ideas (lluvia de ideas) es una técnica de pensamiento creativo utilizada para estimular la producción de un elevado número de ideas, por parte de un grupo, acerca de un problema y de sus soluciones o, en general, sobre un tema que requiere de ideas originales [23].

### **2.2.28.2 Diagrama de Pareto**

El diagrama de Pareto es una gráfica que organiza valores, los cuales están separados por barras y organizados de mayor a menor, de izquierda a derecha respectivamente.

Esta gráfica permite asignar un orden de prioridades para la toma de decisiones de una organización y determinar cuáles son los problemas más graves que se deben resolver primero. Su finalidad, es hacer visibles los problemas reales que están afectando el alcanzar los objetivos de la empresa y reducir las pérdidas que esta posee.

Representa la regla 80/20, es decir, que, en la mayoría de las situaciones, el 80% de las consecuencias son debido al 20% de las acciones o el 80% de los defectos de un producto se debe al 20% de las causas. En otras palabras, podemos decir que, aunque muchos factores contribuyan a una causa, son pocos los responsables de dicho resultado [24].

### **2.2.28.3 Análisis causa y efecto**

El diagrama causa – efecto, también llamado diagrama de espina de pescado o diagrama de Ishikawa, es un gráfico que muestra las relaciones entre una característica y sus factores o causas[25].

### **2.2.28.4 Hoja de verificación**

Herramienta utilizada para recolectar y registrar la información referente a una inspección realizada a algún proceso, para corroborar que este cumple con los estándares establecidos. La ventaja de utilizar esta herramienta es que permite tener información precisa sobre el proceso y su operación, así como su desempeño [7].

## **2.2.29 Eficacia**

Eficacia hace referencia a la acción de hacer o lograr algo, la eficacia contempla la obtención de resultados deseados el cumplimiento de objetivos, metas o estándares.

La eficiencia se caracteriza por la capacidad de seleccionar y usar los medios más efectivos y de menor desperdicio con el fin de llevar a cabo una tarea o lograr un propósito.

La eficiencia y la eficacia se encuentran dentro de un proceso sin embargo es fundamental definir cada una de ellas, ya que la eficacia representa la habilidad de cumplir los objetivos tal



y como se estableció mientras que la eficiencia hace mención al cumplimiento de los objetivos, pero optimizando los recursos tales como tiempo, capital y recursos.

### **2.2.30 Medición del trabajo**

Se utiliza para examinar el trabajo humano en todos sus contextos y que llevan sistemáticamente a investigar todos los factores que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada, con el fin de mejorarla [26].

### **2.2.31 Producción**

Es la fundamentación de un producto o servicio ya sea este tangible o intangible o a su vez un producto con la mezcla de los mismos de tal forma se puede mencionar que producción es la creación de un bien y servicio [27].

### **2.2.32 Productividad**

Se denomina así a la producción obtenida con relación a algún elemento utilizando para obtenerla.

Productividad es la relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados. En la fabricación la productividad sirve para evaluar el rendimiento de los talleres, las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados.

### **2.2.33 Diagrama de procesos**

El diagrama de procesos muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocio, desde la llegada de la materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. El diagrama de procesos es una herramienta que ayuda con el análisis del proceso mediante representaciones gráficas que van en secuencia con las actividades que se realizan dentro del proceso o procedimiento, el cual ayuda a identificar mediante símbolos según su actividad ya se dé operación, transporte, inspección, demora, almacenaje por ende es considerado los tiempos y el recorrido que se obtiene para su respectivo análisis y toma decisiones de mejoramiento del proceso [36].

### **2.2.34 Diagrama de operaciones.**

Muestra la secuencia cronológica de todas las operaciones, inspecciones, tiempos permitidos y materiales que se utilizan en un proceso de manufactura o de negocios, desde la llegada de la

materia prima hasta el empaquetado del producto terminado. Es la representación gráfica de los puntos en los que se introducen materiales en el proceso y del orden de las inspecciones y de todas las operaciones, excepto las incluidas en la manipulación de los materiales; además, puede comprender cualquier otra información que se considere necesaria para el análisis. [39]

### 2.2.35 Diagrama de Hombre - Máquina

El diagrama de procesos hombre – máquina se utiliza para estudiar, analizar y mejorar una estación de trabajo a la vez. El diagrama muestra la relación de tiempo exacta entre el ciclo de trabajo de la persona, el ciclo de la máquina y el trabajador, así, como a obtener un mejor balance del ciclo de trabajo [40].

Todos los datos de tiempo tomados en el trabajo, tiempos muertos se grafican de inicio a fin del ciclo permanente. Entonces al final del diagrama se muestran el tiempo presentado en el trabajo y el tiempo ocioso total del operario. Del mismo modo se registró los tiempos totales de trabajo y muerto de cada máquina [41].

### 2.2.36 Diagrama de Pareto

El diagrama de Pareto consiste en un gráfico de barras que clasifica de izquierda a derecha en orden descendente las causas o factores detectados en torno a un fenómeno. De ahora en adelante hablaremos de problemas como causas y de fenómeno como situación problemática. Esto nos permite concentrar nuestros esfuerzos en aquellos problemas que representan ese 80%. En este sentido, utilizamos el Gráfico de Pareto para:

- La mejora continua
- El estudio de implementaciones o cambios recientes (cómo estaba antes – cómo esta después)
- Análisis y priorización de problemas

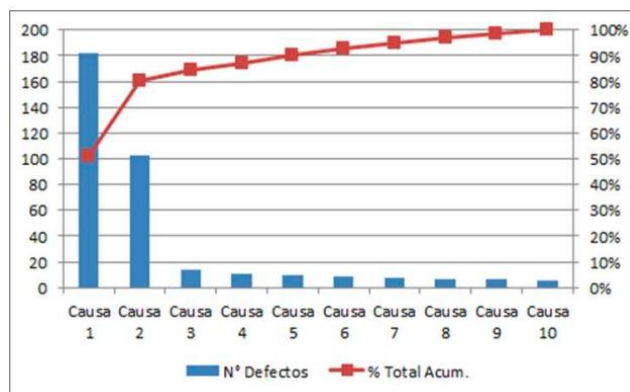


Figura 2.11: Diagrama de Pareto [40]

### **2.2.37 Diagrama causa y efecto o Diagrama Ishikawa**

El diagrama causa-efecto es una herramienta de análisis que nos permite obtener un cuadro, detallado y de fácil visualización, de las diversas causas que pueden originar un determinado efecto o problema. El diagrama de causa-efecto o el Diagrama de Ishikawa es una técnica gráfica que refleja las características de los factores de problema que posiblemente contribuyen a que exista. En otras palabras, es una gráfica que relaciona el efecto con sus causas potenciales [38].

### **2.2.38 Lluvia de ideas**

El diagrama de causa-efecto o el Diagrama de Ishikawa es una técnica gráfica que refleja las características de los factores de problema que posiblemente contribuyen a que exista. En otras palabras, es una gráfica que relaciona el efecto con sus causas potenciales [38].

### **2.2.39 Justificación de rediseño en la planta**

- El volumen de la producción, éste al momento de crecer requiere un mayor aprovechamiento del espacio.
- La tecnología, ésta puede motivar un cambio en el recorrido de materiales y trabajadores dentro de una planta, así como la manipulación de equipos e instalaciones.
- El producto, el cual puede requerir que se le realicen modificaciones, debido a los cambios tecnológicos implementados en la planta [44].

### **3 DESARROLLO DE LA PROPUESTA**

#### **3.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN**

##### **3.1.1 Investigación descriptiva**

En el proyecto se aplicó investigación de tipo descriptiva, debido a que esta investigación pretende identificar y caracterizar el problema, poniendo en manifiesto las características del proceso para poder describir y analizar la información recopilada y de esta manera nos permita establecer un mejoramiento de la productividad en la empresa METALMEC.

##### **3.1.2 Investigación exploratoria**

La investigación exploratoria es un tipo de investigación utilizada para estudiar un problema que no está claramente definido, por lo que se lleva a cabo para comprenderlo mejor, consiste en recopilar información dentro de la organización, evidenciando los problemas de la misma, desde el primer contacto con el personal por medio de entrevistas tanto con el gerente como con sus colaboradores, con la intención de proponer soluciones eficaces para el diseño de un modelo de gestión por procesos óptimo para el mejoramiento en la calidad del producto que elabora.

#### **3.2 MÉTODO DE INVESTIGACIÓN**

La investigación se realizó a través de la aplicación de los métodos de investigación que se detallan a continuación:

##### **3.2.1 Inductivo- Deductivo.**

Permitió obtener conclusiones generales a partir de premisas que contienen datos particulares. De la observación de acontecimientos se establece una conclusión para todos los eventos de dicha naturaleza.

##### **3.2.2 Analítico - sintético.**

Se identificó cada uno de las actividades en el proceso para evaluar la aplicación de un sistema de gestión por procesos, y se establecerán las relaciones entre ellas, basándose en el objetivo del presente trabajo de investigación. Una vez que se obtengan el proceso, se procederá a analizarlos para de esta manera obtener conclusiones importantes.

### 3.3 TÉCNICAS

El presente trabajo de investigación se considera dentro del diseño no experimental, puesto que su fin es la observación y no la manipulación de variables. Así mismo, el presente estudio se encuentra dentro del diseño transversal. Esto debido a que la recolección de información, y el análisis de la misma, se realizaron en un determinado período de tiempo.

- **Observación directa.** - Como medio de verificación la situación actual del proceso de elaboración de gonces de metal y reconocimiento de situaciones que presenten no conformidades y causen problemáticas de igual manera se evidenció por medio de fotografías.
- **Bibliográfica:** Hace referencia a la obtención de datos de la empresa y posteriormente la recopilación de información válida para el desarrollo de la investigación de esta manera se sustenta de forma teórica el trabajo de investigación, además se entregó datos precisos e información veraz y confidencial.

#### Procesamiento y análisis de datos

La información se tomó a través de medios que ayudan a la medición, se procesó dicha información basándose en el siguiente orden:

##### a) Recopilación y registro de información

- Se realizó visitas Insitu al proceso productivo e instalaciones de la empresa METALMEC.
- Se obtuvo la información necesaria mediante mediciones, fotografías, check list.
- Se identificaron actividades vinculadas al proceso de fabricación de gonces de metal.

##### b) Verificación de la situación actual de la empresa y su proceso

- Se estudió por medio de diagramas claros y ordenados los datos obtenidos, bosquejo del layout de la línea productiva de la empresa.
- Se reconocieron cuellos de botella y se analizó la capacidad productiva.

#### 3.3.1 Materiales

Seguido, se detalla las herramientas de medida, diseño y escritura necesarias que se utilizó para la elaboración y estudio del proyecto de investigación en campo y para el informe bibliográfico; cada herramienta cumple una función indispensable en el trabajo de investigación ya que se las utilizó en la obtención de datos, la descripción y desarrollo del proyecto siendo bases que permitieron desarrollar la propuesta del proyecto en METALMEC.

Tabla 3.7: Materiales empleados en la investigación

N°.	NOMBRE	DESCRIPCIÓN	IMAGEN
1	Computador	Herramienta tecnológica que permite realizar el trabajo escrito de investigación y elaboración de tablas o cuadros de datos y diagramas.	
2	Office	Conjunto de herramientas destinadas a la creación, edición, almacenamiento y transmisión de información desde computadoras personales.	
3	AutoCAD	Software de diseño asistido por computadora utilizado para dibujo en 2D en la elaboración de Layout de la empresa.	
4	Cámara fotográfica	Permitió la recolección de evidencia fotográfica de las actividades realizadas en la investigación.	
5	Cronómetro	Reloj de gran precisión que permite medir intervalos de tiempo muy pequeños, y se utilizó en la medición de tiempos empleados para llevar a cabo cada una de las actividades en el proceso de elaboración de gonces de metal.	
6	Flexómetro	Instrumento de medida que permite realizar mediciones, las cuales se tomaron para la elaboración de Layout de la empresa.	

### 3.4 ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 3.4.1 Identificar el sistema productivo de la empresa METALMEC para la localización de los procesos.

##### 3.4.1.1 Reconocimiento de planta.

Para arrancar con el proceso de investigación y ejecutar las actividades que forman parte del primer objetivo específico, se realizó una visita a las instalaciones de la empresa para de esta forma tener observación directa a cada una de las actividades, procedimientos, áreas de trabajo,

área de máquinas y herramientas, área administrativa y de esta forma tener conocimiento de cuál es la distribución actual que tiene la empresa.

#### **3.4.1.2 Visita de observación para el conocimiento de la organización y los procesos de la empresa METALMEC.**

La investigación tiene como punto de partida el primer objetivo que indica la actividad conocimiento de la organización y de los procesos que se realiza en la empresa para lo cual, se realizó una solicitud al gerente, planteándole el tema de investigación para conocer el estado actual del área de producción de gonces de metal, realizar una propuesta una mejora mediante el diseño de un sistema de gestión por procesos, para de esta forma mejorar el proceso e incrementar la productividad, donde la acogida del gerente fue gustosa y satisfactoria, días tras días de visita a las instalaciones se recolectó la información que fue de vital importancia para continuar con la elaboración del proyecto.

#### **La organización**

METALMEC S.A es una pequeña empresa de la industria metalmeccánica que se encuentra ubicada en la parroquia Guaytacama, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi dedicada a la elaboración de toda clase de artículos de la línea del metal, mantenimiento mecánico industrial y medio ambiente, desde el año 2011.

METALMEC busca implementar herramientas que le permitan mejorar el sistema de producción que actualmente tiene, ya que planea mantenerse competitiva en el mercado aplicando mejoras en la calidad de sus productos, que le permita llevar orden, control y mejora en cada una de las actividades que realizan y se pueda cumplir con todas las normas establecidas tanto con los productos que ofertan en el mercado como en el ámbito organizacional y de esta manera mantenerse en el auge del mercado, garantizando que sus productos sean de calidad y que cumplan con todos los parámetros establecidos por los organismos de control optimizando los recursos económicos, materiales y mano de obra con los que cuenta.

Metalmec realiza actividades de asesoría ambiental, mantenimiento mecánico industrial, reparación de maquinaria agrícola, reparación de accesorios en acero inoxidable, reparación de bombas de agua, elaboración de trabajos en el torno mecánico, mantenimiento de infraestructura.

### Datos e identificación de la empresa

Tabla 3.8: Información de la empresa

RAZON SOCIAL	METALMEC
RUC	1707806087001
REPRESENTANTE LEGAL	CORONEL REINOSO JORGE WASHINGTON
SEDE	BUENAVENTURA AGUILERA Y 10 D E AGOSTO
BARRIO	SANTA ANA – GUAYTACAMA
TELEFONOS	032690196 – 0984254612
EMAIL	<u>metalmec_2011@hotmail.com</u>

### Mapa de geo-referencia de ubicación de la empresa

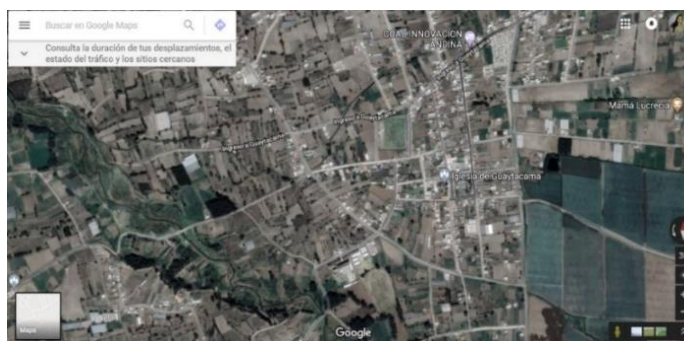


Figura 3.12: Mapa Geo-referencial de la empresa

#### 3.4.1.3 Estructura organizacional actual de METALMEC

METALMEC al ser una pequeña industria de la metalmecánica también su estructura organizacional es sencilla, la misma que se basa en una autoridad lineal, y se describe a continuación.

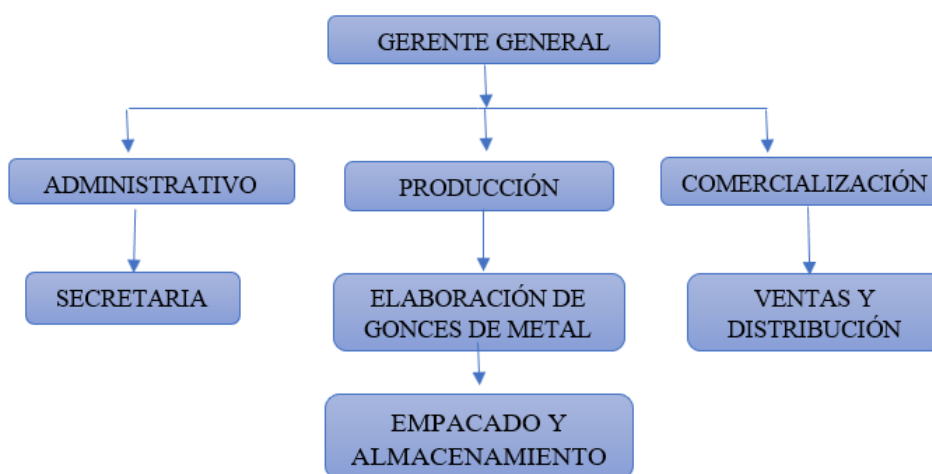


Figura 3.13: Estructura organizacional METALMEC



### **3.4.2 Conocer el sistema de producción y localizar los problemas que se presentan en el proceso de gonces de metal.**

Para tener conocimiento de la situación actual del área de producción de gonces de metal, se consultó a los operadores que se encuentran relacionados directamente con el proceso, se procedió a realizar un análisis completo de los factores que influyen directamente, de esta manera se llegó a conocer las situaciones con las que se enfrentan día a día, y se pudo determinar los factores que intervienen en el proceso productivo y posteriormente las posibles causas que afectan con el índice de productividad. Antes de desarrollar el proceso formal de la observación ya se había comunicado a los operadores lo que se iba a realizar, para conocer el método de fabricación que mantienen actualmente, donde también se necesitaba de toda la colaboración para poder solventar cualquier inquietud y dudas sobre las posibles falencias, este proceso de observación se realizó desde la hora que el trabajador empezaría a ejecutar su jornada, es decir, desde la preparación de la materia prima hasta el final de la elaboración del producto.

Los problemas detectados en la empresa es que existe una mala distribución de las máquinas y herramientas ya que los operadores tienen que trasladarse con dificultad, no se encuentra estandarizado el proceso de elaboración de gonces, no se cumplen objetivos estratégicos, no hay recursos destinados a inversión en mejora de los procesos, no cuenta con planificación de mantenimiento preventivo para la maquinaria, existe mucha rotación en el personal operativo que labora en la empresa, cuando llega una orden de trabajo de otra área se paraliza la producción de gonces para cubrir el otro requerimiento y todos estos factores generan tiempos innecesarios en el proceso de producción de gonces de metal.

Debido a los factores anteriormente mencionados la gerencia de METALMEC busca un método de mejora en el proceso productivo de elaboración de gonces de metal y permite que se realice la propuesta de mejora.

#### **3.4.2.1 Diagrama de flujo de las actividades actuales de METALMEC.**

En el presente diagrama de flujo se presenta las actividades que se desarrollan en el proceso de elaboración de gonces de metal en la empresa METALMEC, se muestra la secuencia del proceso mismo que será nuestra referencia para definir los componentes del mapa de procesos y del sistema de gestión que se propone.

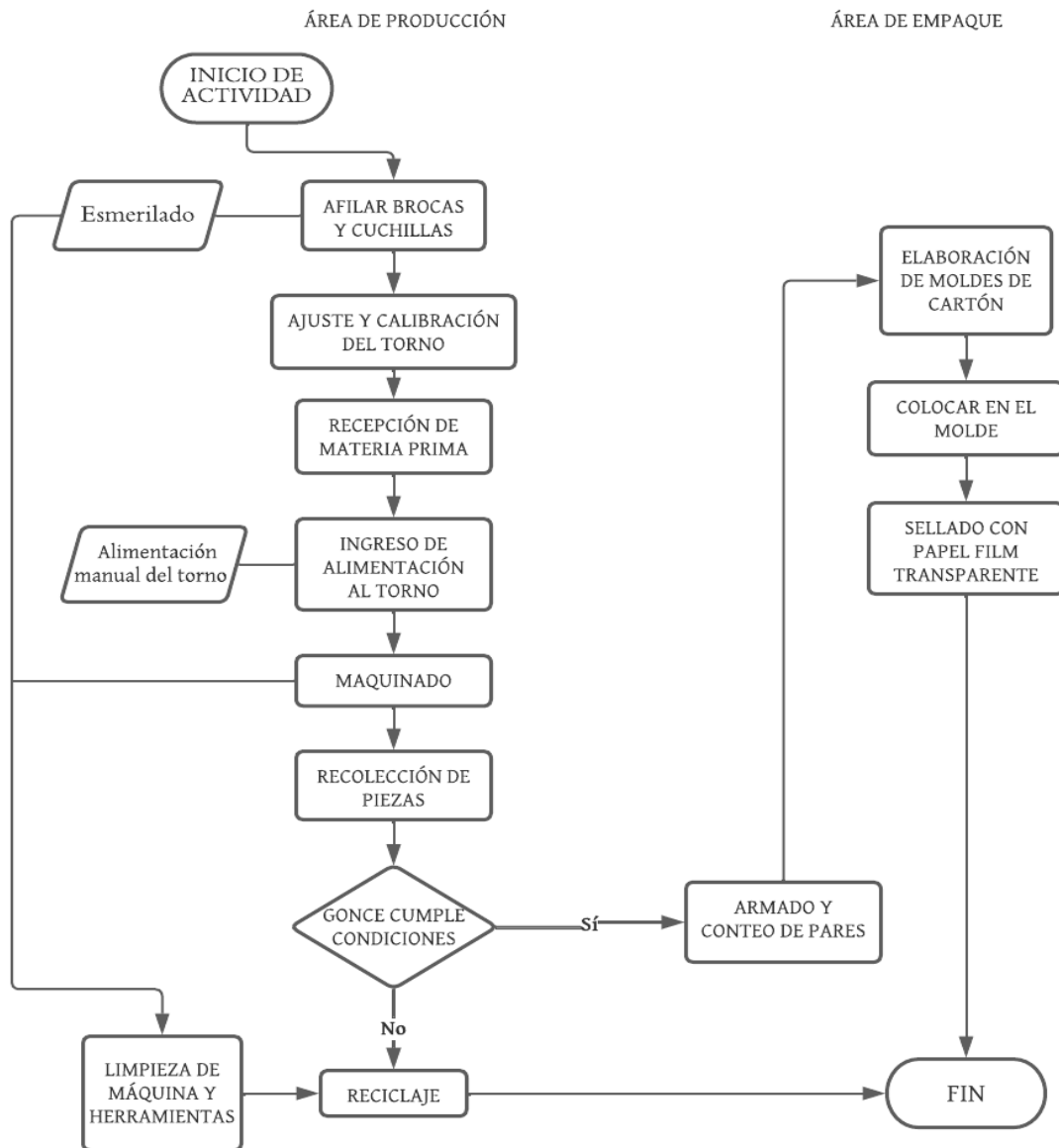


Figura 3.14: Diagrama de flujo de la elaboración de gonces x2

### 3.4.3 Realizar un bosquejo de Layout de la empresa METALMEC para reconocer la distribución de la planta.

#### 3.4.3.1 Distribución de la planta de producción

Se diseñó la planta en torno a la línea de productos maquinados de la empresa METALMEC que consiste en una planta dividida por áreas con procesos comunes y relacionados entre sí y se encuentra dividida por departamentos los cuales cuentan con el tamaño necesario para ejecución del trabajo, brindando a los operadores un ambiente laboral adecuado para su desempeño.

### **3.4.3.2 Área de recepción de materia prima**

En esta área se representa la adquisición de la materia prima desde que los vehículos llegan a la empresa a realizar la entrega de los materiales e insumos para la producción de la planta, en esta instancia el operador a cargo de recibir los productos realiza la verificación tanto de número de unidades como de condiciones físicas de la materia prima.

### **3.4.3.3 Área Administrativa**

En esta área se maneja de todo el tema de la administración de la planta, actividades desempeñadas desde la gerencia, captación de clientes, pago a empleados, se desarrolla actividades tributarias.

### **3.4.3.4 Área de máquinas y herramientas manuales**

Esta sección de la planta está destinada para todo tipo de máquinas y herramientas manuales que se utilizan a diario a la hora de realizar las actividades que comprenden el proceso de producción, en este espacio se encuentran herramientas desde machuelos, cuchillas, prensas, amoladoras, taladros, destornilladores, calibradores hasta generadores de energía eléctrica.

### **3.4.3.5 Área de torneado**

En este espacio del taller se centra el proceso de elaboración de gonces ya que se encuentran instalados los tornos para la ejecución del proceso productivo.

### **3.4.3.6 Área de producto terminado y empaque**

El área de producto terminado y empaque es el espacio donde se verifica las características acordadas con el cliente, se realiza el armado de los gonces en pares x2 dependiendo de la medida que hayan solicitado el cliente y se procede al embalaje de los productos.

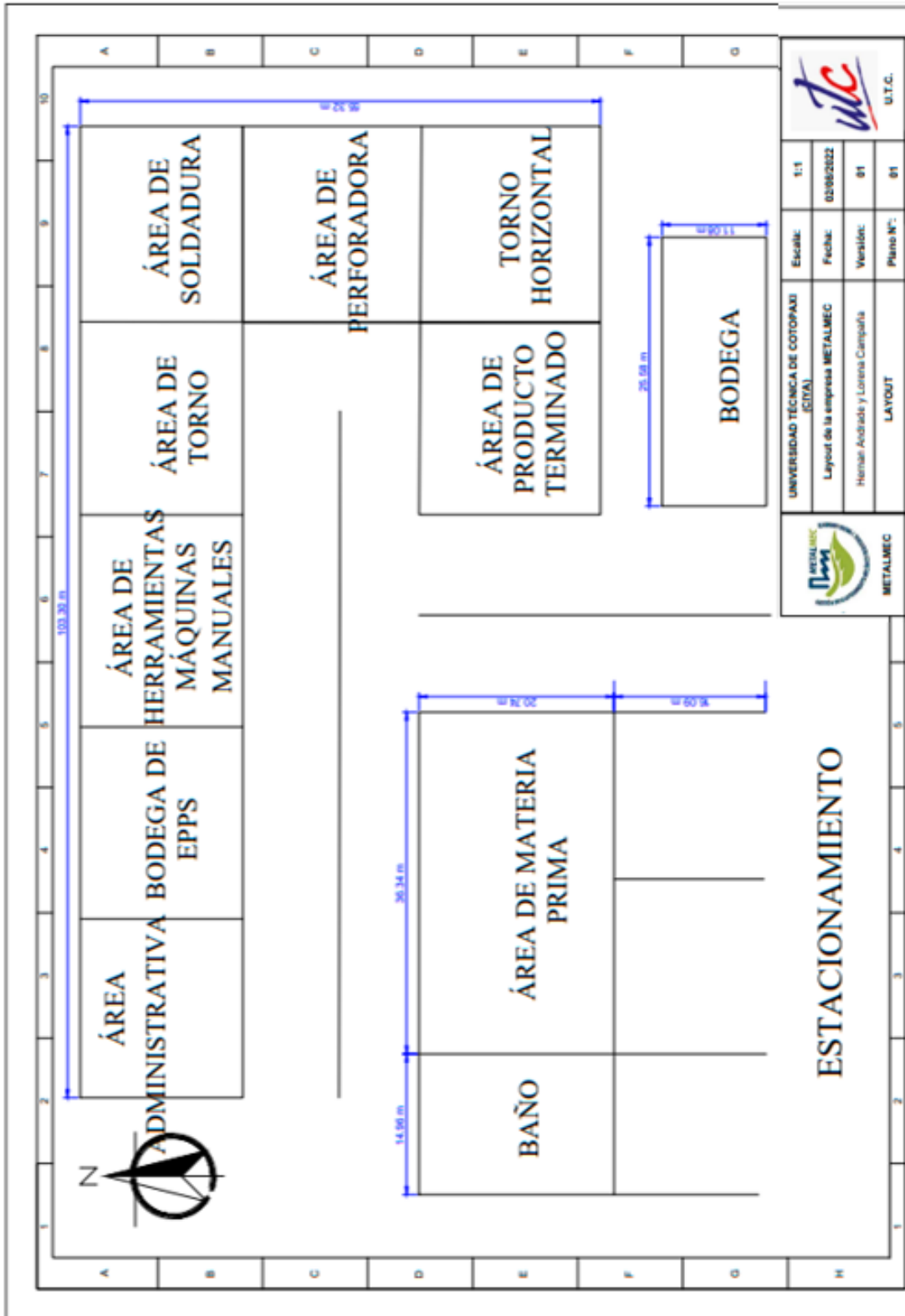


Figura 3.15: Layout actual de la empresa METALMEC

### 3.4.4 Realizar un estudio de métodos de trabajo para generar una propuesta de mejoramiento del proceso de elaboración de gonces de metal.

#### 3.4.4.1 Definición del proceso y descripción de las actividades desarrolladas en la elaboración de gonces de metal.

A través de la recaudación de información que la empresa ha permitido obtener se pudo estructurar la siguiente matriz FODA la misma que nos permite apreciar una visión más clara del estado actual de la empresa, considerando que está enfocada en el proceso que está siendo estudiado.

#### 3.4.4.2 Análisis FODA

Con el fin de tener una visión clara del estado actual de la organización y mediante la información que se obtuvo en la empresa METALMEC se estructuró la siguiente matriz FODA, tomando en cuenta que la misma está elaborada en base al proceso actual de la organización.

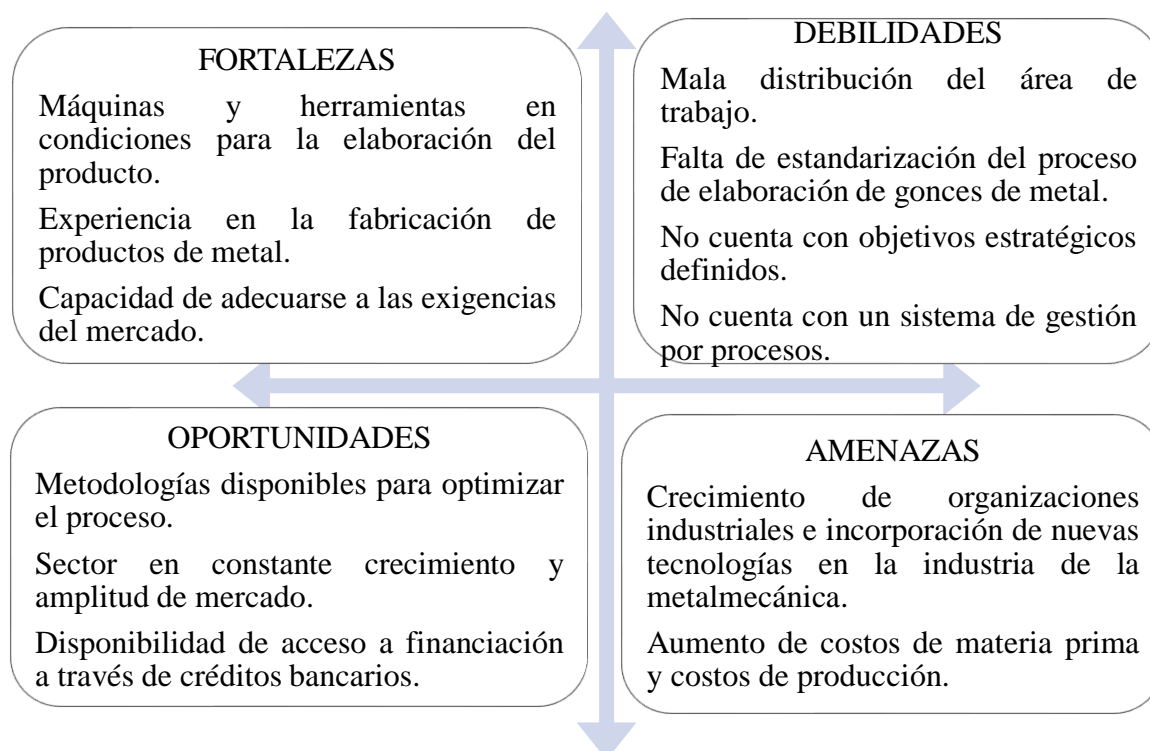


Figura 3.16: FODA METALMEC en el proceso de elaboración de gonces

#### 3.4.4.3 Diagnóstico del proceso de elaboración de gonces de metal.

Las actividades y subprocesos que se desarrollan para dar cumplimiento al proceso de elaboración de gonces de metal en la empresa METALMEC se lo describe a continuación:

#### Gonces de metal

También conocida como bisagra, a la que se le denomina "Bisagra Tubular" cuenta con gran resistencia y se consideran de alta seguridad y confiabilidad, pues una de sus características es que no tiene piezas desmontables que permitan que esta sea desarmada al estar cerrada la puerta.



Figura 3.17: Gonce de metal dos piezas

Los gonces son los cojinetes mecánicos que le permiten abrir puertas, ventanas para mantenerlas seguras. Por lo general, estos no estaban disponibles hasta la llegada de la producción en masa y el mecanizado especializado, a pesar de que habían estado en uso durante siglos. Los herreros solían forjar bisagras a mano sobre contenedores en llamas, uno a la vez. Las bisagras se fabrican ahora a un ritmo sorprendente para satisfacer las necesidades de las personas.

Los materiales de formación utilizados en la fabricación de gonces, es el hierro, utilizado debido a su resistencia mecánica y flexibilidad.

### **Torno revolver**

El torno revolver es una variedad de torno diseñado para mecanizar piezas en las que sea posible que puedan trabajar varias herramientas de forma simultánea con el fin de disminuir el tiempo total del mecanizado. Las piezas que tienen esa condición son aquellas que, partiendo de barras, tienen una forma final de casquillo o parecido, donde partiendo de una barra se van taladrando, mandrilado, coscando o escariando la parte interior mecanizada y la vez se pueden ir cilindrando, refrentando, ranurado, roscando y cortando con herramientas de torneado exterior. La característica principal del torno revolver, es que lleva un carro con una torrera giratoria de forma hexagonal que ataca frontalmente a la pieza que se quiere mecanizar, donde se insertan diferentes herramientas que conforman el mecanizado de la pieza. Cada una de estas herramientas está controlada con un tope final de carrera. También dispone de un carro transversal, donde se colocan las herramientas de segar, perfilar, ranurar, etc.

El torno revolver es más rápido y preciso que un torno paralelo y especialmente adecuado para el trabajo en serie. [45]

### **Recepción de materia prima**

El proceso de elaboración de gonces de metal arranca desde la recepción de la materia prima, material que en este caso son varillas lisas de hierro gris cuyas especificaciones están reguladas por la Norma INEN y las medidas con las cuales trabaja la empresa son:

Tabla 3.9: Medidas de varillas

Varilla redonda	3/8 plg	1/2 plg	5/8 plg	3/4 plg	1 plg
-----------------	---------	---------	---------	---------	-------

### **Normativas INEM-2481:**

Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la fundición de hierro gris de piezas destinadas al uso en ingeniería en general, donde al esfuerzo de tracción es la consideración principal. [45]

#### **Requisitos específicos**

**Especiales.** Cuando se acuerde por escrito entre el fabricante y el comprador, puede ser necesario que las piezas fundidas cumplan requerimientos especiales como: dureza, composición química, microestructura, ensayo a compresión, ensayo radiográfico, dimensionales y de acabado superficial [45].

**Dimensionales.** Las piezas fundidas deben ajustarse a las dimensiones o planos suministrados por el comprador, o, en caso de no disponer de planos se ajustarán a las dimensiones resultantes de los modelos (o matrices) suministrados por el comprador [45].

**Mecánicos.** Requerimientos para el esfuerzo, conforme a esta norma deberán satisfacer los esfuerzos de tracción [45].

**Mano de obra y acabado.** La superficie de las piezas fundidas debe estar libre de arena adherida, escamas, grietas, rajaduras, y otros desperfectos que se determinen por inspección visual [45].

**Información requerida para los pedidos.** Las órdenes para material bajo esta norma deben incluir la siguiente información [45]:

- Número de NTE INEN 2481.
- La clase requerida de hierro gris.

#### **Afilado de cuchillas y broca**

El mecanizado mediante un torno se realiza con una herramienta de corte o cuchilla que es estacionaria mientras que la pieza de trabajo es giratoria.

Una herramienta de corte típica para usar en un torno (también conocida como buril) consta principalmente de un cuerpo, mango o vástago, y de un cabezal donde se encuentra la parte cortante. A su vez, el cabezal se compone de diversas partes, como se puede observar en la siguiente figura [46].

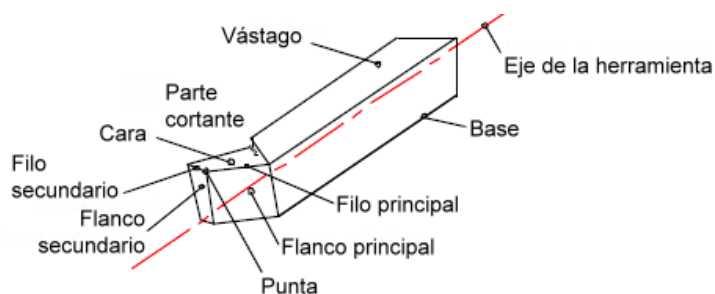


Figura 3.18: Partes de una cuchilla [45]

Las características indispensables que la herramienta de corte debe presentar es alta dureza, incluso a temperaturas elevadas, alta resistencia al desgaste y gran ductilidad. Estas características dependen de los materiales con los que se fabrica la herramienta.

**Acero rápido:** son herramientas de acero aleado con elementos ferrosos tales como tungsteno, cromo, vanadio, molibdeno y otros. Estos aceros adquieren alta dureza, alta resistencia al desgaste y una resistencia térmica al rojo hasta temperaturas de 650 °C. Aunque a escala industrial y en el mecanizado de alta velocidad su aplicación ha disminuido notablemente en los últimos años, las herramientas de acero rápido aún se prefieren para trabajos en metales blandos o de baja producción, porque son relativamente económicas y son las únicas que se pueden volver a afilar en amoladoras o esmeriladoras provistas de una muela abrasiva de óxido de aluminio, de uso común en la mayoría de los talleres [46].

La eficiencia de la herramienta depende del material de que están hechas y de la forma del filo. La magnitud de los ángulos de corte se rige por la clase de material que se va a trabajar con el objeto de que no se rompa el filo, el material duro exige un ángulo de filo mayor que el de material blando [47].

**Útil para desbastar.** – Al desbastar se trata de arrancar en poco tiempo una gran cantidad de viruta y por esta razón los útiles de desbastar deben ser de construcción robusta. La forma fundamental de todas las herramientas para arranque de viruta es la cuña, se llama filo a las caras de intersección de las caras de la cuña [47].





Figura 3.19: Afilado de cuchillas

Los útiles del torno hay que guardarlos de tal modo que las cuchillas no sufran deterioro, el útil del torno se afila primeramente en una muela basta y después en una muela fina, en el afilado final hay que mantener los ángulos convenientes para la cuchilla [47].

### Cuchillas para tornos, mandrinadoras y acepilladoras

		DESIGNACION			
		$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha + \beta$
		$\alpha$	Angulo libre o incidencia.		
		$\beta$	Angulo de talla o filo.		
		$\gamma$	Angulo de salida o ataque.		
		$\alpha + \beta$	Angulo de corte.		
AGRUPACION DEL MATERIAL A TRABAJAR		VALOR DE LOS ANGULOS			
		$\alpha$	$\beta$	$\gamma$	$\alpha + \beta$
A <sub>1</sub>	Aluminio y metales ligeros.	8°	50°	32°	58°
	Cobre.	a	a	a	a
	Antifricción. Materiales prensados (plásticos).	10°	52°	28°	62°
A <sub>2</sub>	Aceros hasta 60 kgs. mm <sup>2</sup> .	6°	55° a 58°	29° a 26°	61° a 64°
	Aceros de 60 a 100 kgs. mm <sup>2</sup> . Acero inoxidable. Fundición gris.	6°	65°	19°	71°
Fundición semidura. Fundición maleable. Acero moldeado.	a		a	a	
Bronces blandos.	68°		16°	74°	
A <sub>3</sub>	Fundición dura. Bronces duros.	5°	77° a	8° a	82° a
	Acero duro 12 % manganeso.		85°	0°	90°

Figura 3.20: Ángulos de cuchillas para desbaste [46]

### Alimentación de torno

Para la alimentación del torno el operario, lleva las varillas desde el área donde se receipta y se almacena la materia prima y las coloca en la bandeja de entrada del torno para ajustar la varilla en el mandril del torno de forma manual. Los principales inconvenientes son:

- Riesgo de accidente debido al factor humano: Al ser un proceso manual, existe el riesgo de que la varilla se le caigan al operario durante su transporte.
- Fatiga del operario: Al producirse movimientos repetitivos, aumenta la fatiga en el operario.
- Tiempos de retardo: Se puede dar la situación en la que la bandeja del torno se quede vacía y la

producción se detenga a la espera de que el operario vuelva a rellenarla.



Figura 3.21: Alimentación de torno

### **Ajuste y calibración**

En esta etapa del proceso el operador realiza el ajuste de las cuchillas en la porta cuchillas, mismas que están destinadas una para una para el desbaste de la varilla y la otra para el corte y de la misma forma se coloca la broca para realizar la perforación todo esto ubicando en el ángulo correspondiente para el desbaste de la varilla y este va a depender de la medida de gonce que se va a elaborar.

El mismo procedimiento de calibración se realiza con los selectores de avance del torno lo cual permite establecer los límites de desbaste. Una vez hecho esto se procede a ubicar la varilla en la copa y las mordazas se ajusta con las llaves de manera manual.

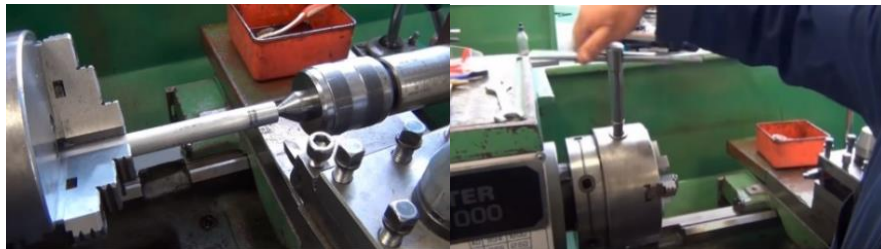


Figura 3.22: Ajuste y calibración

### **Encendido y maquinado del torno**

En esta etapa del proceso la actividad del operador es poner en marcha al torno e ir controlando que las tolerancias del torneado que se establecieron en la calibración y las que son específicas del producto se cumplan, y que la operación que se va a realizar de cilindrados internos como externos sean los correctos.

El mecanizado de las piezas era elaborado con refrigerante sin embrago debido al alto costo de este insumo, ya que duplico su precio, se han visto en la necesidad de buscar alternativas que reemplacen al refrigerante para el maquinado de las piezas pero que le brinden los mismos beneficios, es por ello que actualmente se reutiliza aceite quemado en el proceso de elaboración

de gonces y de esta manera también se brinda un alivio al medio ambiente ya que se le da una nueva utilización a este producto que generalmente es desechado.



Figura 3.23: Maquinado

### **Recoger el producto y armado de pares**

Una vez las piezas se van realizando estas caen sobre la bandeja y se acumulan hasta que se termina de maquinar la varilla, estas son recogidas por el operador y cuando ya se tienen las partes correspondientes de los gonces, se realiza el armado y se procede a contabilizar.

En el proceso de armado también se realizan inspecciones de calidad para confirmar si el producto cuenta con las características acordadas con el cliente.



Figura 3.24: Armado de pares

### **Empacado**

Ya que se elaboran los pares de gonces en la medida solicitada por el cliente se procede al empaque del producto, cada paquete de gonces contiene 100 unidades y estos son colocados en un molde elaborado a base de cartón reciclado y envueltos de manera muy compactada con plástico film transparente industrial para que a la hora de distribuirlos no se rieguen.

### **Limpieza de la máquina y reciclaje de viruta**

Cuando ya se ha terminado la producción de gonces durante el día de labores se procede a realizar la limpieza del torno esta actividad se efectúa después de haber apagado la máquina, se recoge toda la viruta que se generó producto del desbaste de la varilla con ayuda de un gancho y utilizando guantes para evitar cortes en las manos, todo este producto es colocado en unos tanques metálicos mismos que se recicla y cuando estos se llenan se lleva a la venta a una recicladora. Mientras que el torno y todos sus componentes son limpiados de manera cautelosa dejando listo para iniciar el trabajo al día siguiente.



Figura 3.25: Limpieza de torno

#### **3.4.4.4 Análisis de la encuesta aplicada**

A través de la aplicación de una encuesta a los colaboradores de la empresa mediante la cual se pudo conocer el criterio del cliente interno de la organización sobre la problemática que se planteó en la investigación, la encuesta fue elaborada de forma física mediante hojas impresas misma que consta de 10 preguntas cuyas respuestas son cerradas que nos han permitido determinar la posición del personal que labora en la organización.

### **3.4.5 Levantamiento de información, registro de actividades y tiempos empleados en la producción de gonces.**

#### **3.4.5.1 Registro de información aplicando “Diagrama hombre – máquina” para determinar el tiempo que toma producir 100 pares de gonces de metal.**

En el anexo se muestra la elaboración de los diagramas hombre - máquina del proceso que actualmente viene desarrollando el área de producción de gonces de metal y mediante los cuales se pudo determinar el tiempo que le toma al operario realizar la actividad de producción por cada 100 pares dependiendo de la medida que se esté elaborando y se obtuvo la siguiente información:

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina en la producción de gonces con medida de 3/8 plg.

Tabla 3.10: Tiempos de proceso actual gonces de 3/8 plg

<b>GONCES DE 3/8 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	6.28	HORAS /DÍA

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina en la producción de gonces con medida de 1/2 plg.

Tabla 3.11: Tiempos de proceso actual gonces de gonces de 1/2 plg

<b>GONCES DE 1/2 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	7.14	HORAS /DÍA

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina en la producción de gonces con medida de 5/8 plg.

Tabla 3.12: Tiempos de proceso actual gonces de gonces de 5/8 plg

<b>GONCES DE 5/8 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	7.42	HORAS /DÍA

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina en la producción de gonces con medida de 3/4 plg.

Tabla 3.13: Tiempos de proceso actual gonces de gonces de 3/4 plg

<b>GONCES DE 3/4 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	7.73	HORAS /DÍA

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina en la producción de gonces con medida de 1 plg.

Tabla 4.14: Tiempos de proceso actual gonces de gonces 1plg

<b>GONCES DE 1 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	7.98	HORAS /DÍA

### 3.4.5.2 Análisis Diagrama Hombre - Máquina

Se realizó los diagramas hombre – máquina del proceso de elaboración de gonces de metal de cada una de las medias para determinar el tiempo que tarda el operador en ejecutar el proceso haciendo relación también al tiempo que tarda la maquina en el maquinado de cada pieza las cuales se denomina hembra y macho. Hembra es el componente de la bisagra que tiene la perforación hecha con la broca y macho al componente de la bisagra que tiene la espiga.

Se tomaron datos reales de tiempos del proceso productivo de cada una de las actividades y se vinculó al operario y a la máquina y herramientas que se vinculan en el desarrollo del proceso.

### **3.4.5.3 Identificación de las causas que generan el problema en el proceso de elaboración de gonces de metal.**

A partir del Diagrama de Ishikawa elaborado a continuación es posible llegar a definir las principales causas que intervienen de forma negativa en el proceso productivo de la elaboración de gonces de metal.

- Falta de procedimientos de trabajo
- No existe planificación.
- No hay aplicación de estándares de mejora en el proceso
- Falta de planificación para el mantenimiento de la máquina
- Falta de control
- Rotación constante de personal
- Falta de compromiso organizacional

Los puntos mencionados anteriormente se identificaron como las causas reales de los inconvenientes de la empresa METALMEC y deben tomarse como los puntos en la propuesta de mejora.

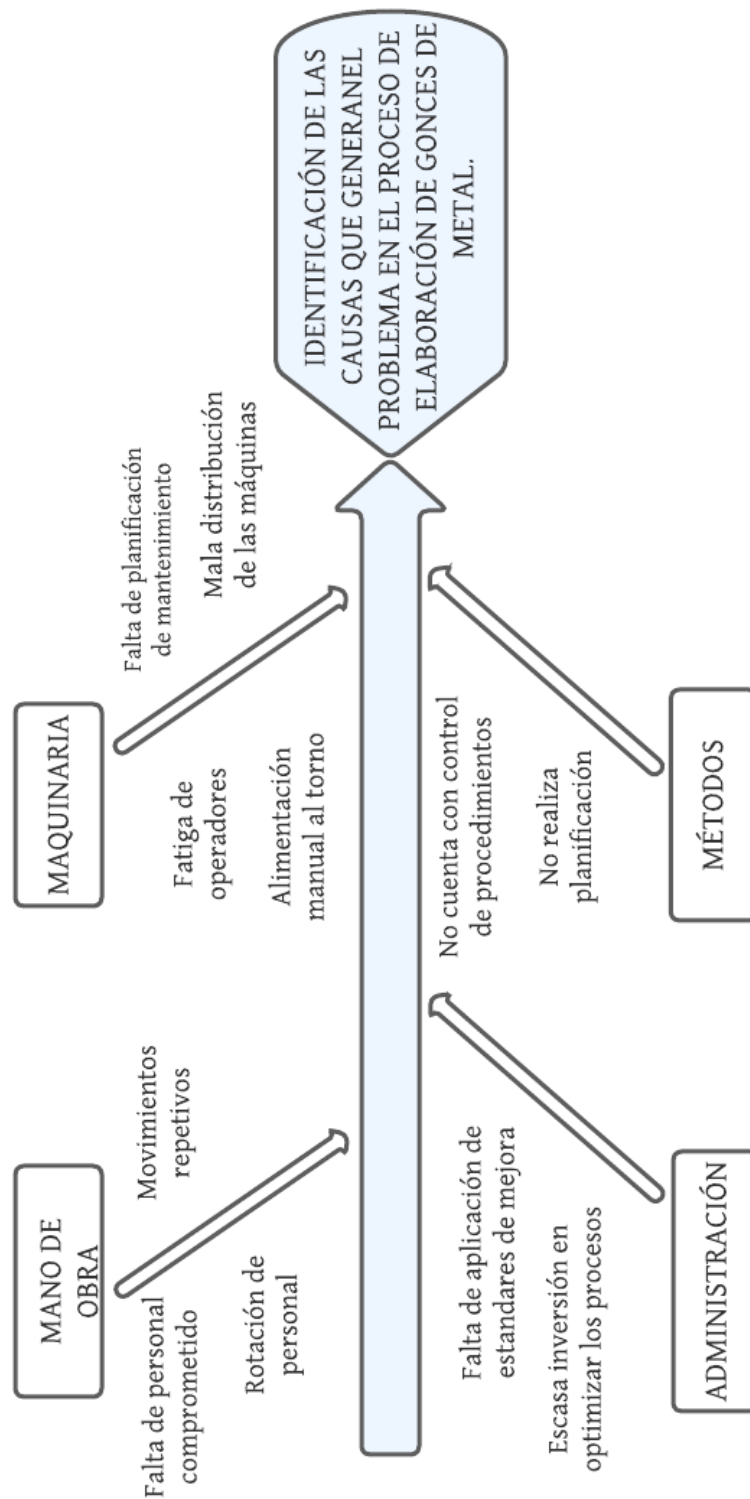


Figura 3.26: Diagrama Ishikawa

### **3.5 DISEÑAR UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA APLICACIÓN EN EL PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC.**

#### **3.5.1 Análisis de resultados obtenidos de la recopilación de información en el proceso de elaboración de gonces de metal**

En esta etapa de la investigación se diseñará una propuesta de mejora para la aplicación en el proceso de elaboración de gonces de metal, en base a la información obtenida sobre cuáles son las causas que generan problemas en el proceso y en la organización.

Para el diagnóstico de proceso de producción de gonces de metal que actualmente maneja la empresa METALMEC se ha realizado un conjunto de acciones que nos han permitido obtener la información oportuna para poder establecer la propuesta de mejora.

- Para dar inicio a la investigación se solicitó realizar las visitas que sean necesarias a las instalaciones de la empresa para poder realizar el reconocimiento del sistema de producción a través de la observación directa.
- Para la localización del sistema productivo se realizó a través de la observación de las actividades diarias que realiza el operador en el proceso productivo y se elaboró el diagrama de flujo del proceso actual.
- Se realizó un bosquejo de Layout de la empresa para determinar la distribución de áreas y como se encuentran distribuidas actualmente.
- Posteriormente se realizó la identificación y el diagnóstico del método actual del proceso de producción de gonces mediante la observación directa y el análisis FODA.
- Mediante la aplicación de diagramas hombre – máquina se determinó el tiempo que se tarda el operador en producir 100 pares de las diferentes medidas.
- A través de la aplicación de diagrama Ishikawa se pudo identificar las causas que generan inconvenientes en el proceso de producción de gonces de metal.

#### **3.5.2 Mapa de procesos**

Una de las oportunidades de mejora propuestas en el presente trabajo es la implementación de procesos estratégicos y de apoyo que le permitan un adecuado manejo de la organización y que a su vez forman parte del sistema de gestión por procesos. Para esto se presenta a continuación el mapa de procesos.



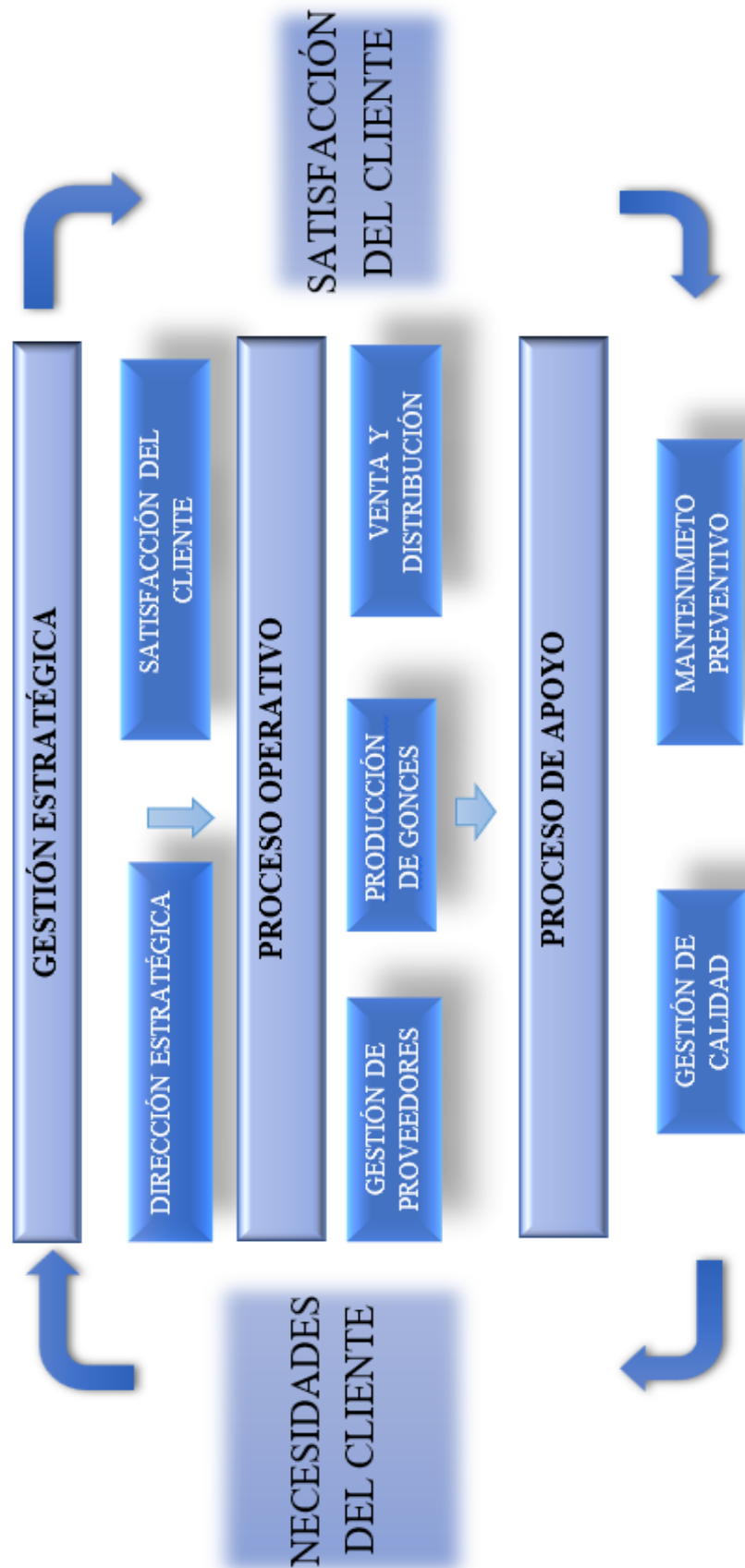


Figura 3.27: Propuesta de Mapa de procesos para la empresa METALMEC

### 3.5.3 Descripción de los procesos estratégicos para la propuesta de Sistema de Gestión por Procesos.

#### 3.5.3.1 Dirección Estratégica

La responsabilidad de manejar la dirección estratégica es específica del área de gerencia.

Gerente General

#### Gestión Estratégica de METALMEC

Tabla 3.15: Matriz de actividades y responsabilidades de Gestión estratégica

Nº.	Responsable	Actividad	Documento / Registro
1	Gerente	Definir la misión de la empresa de acuerdo al objetivo que se pretende alcanzar.	Misión
2	Gerente	Determinar la visión de le empresa.	Visión
3	Gerente	Incorporar valores que garanticen el desempeño de la empresa.	Valores
4	Gerente	Definir los objetivos estratégicos para la persecución de logros.	Objetivos estratégicos
5	Gerente	Socializar e implementar de forma eficaz las estrategias planteadas.	
6	Gerente	Evaluar el resultado y corregir de ser necesario	Registro de evaluación
7	Gerente	Presupuesto para implementación de mejoras en el proceso	Presupuesto
8	Gerente	Controlar el registro de satisfacción del cliente	Indicadores de satisfacción

3.5.3.2 Ficha de caracterización del proceso de Dirección Estratégica

Tabla 3.16: Caracterización de Dirección estratégica

METALMEC		FORMATO			
CÓDIGO: SGP-F-01		FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE DIRECCIÓN ESTRATÉGICA			
VERSIÓN: 1.0					
VIC. DESDE		Pág. 1 de 1			
NOMBRE		DIRECCIÓN ESTRATÉGICA		Responsable	
OBJETIVO		Conocer los requerimientos de la organización, responsable de la Dirección Estratégica		ALCANCE	
REQUERIMIENTO		PRODUCTOS	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDA CONTROL
DIRECCIÓN ESTRATÉGICA		Plan estratégico Objetivos estratégicos Presupuesto	Planteamiento de estrategias y objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>El plan estratégico debe elaborarse anualmente y debe contener misión, visión, valores de la empresa, estrategias generales, objetivos estratégicos, mecanismos para evaluar las estrategias implementadas.</li> <li>Diagnóstico de implementación mediante FODA</li> <li>Presupuesto para mejoramiento.</li> </ul>	Planificación estratégica Registro de control
SUBPROCESO		INDICADORES			
Desarrollo de la planificación estratégica		INDICADOR	HERRAMIENTA	FRECUENCIA DE CONTROL	
		Satisfacción del cliente	Encuesta	Annual	

3.5.3.3 Diagrama de flujo del proceso de Dirección estratégica.

	<b>FLUJOGRAMA</b>		<b>Procesos estratégicos</b>	
			<b>Código: 1.1</b>	
		<b>REV. 0</b>	<b>Pág. 02</b>	
<b>DIRECCIÓN ESTRATÉGICA</b>				

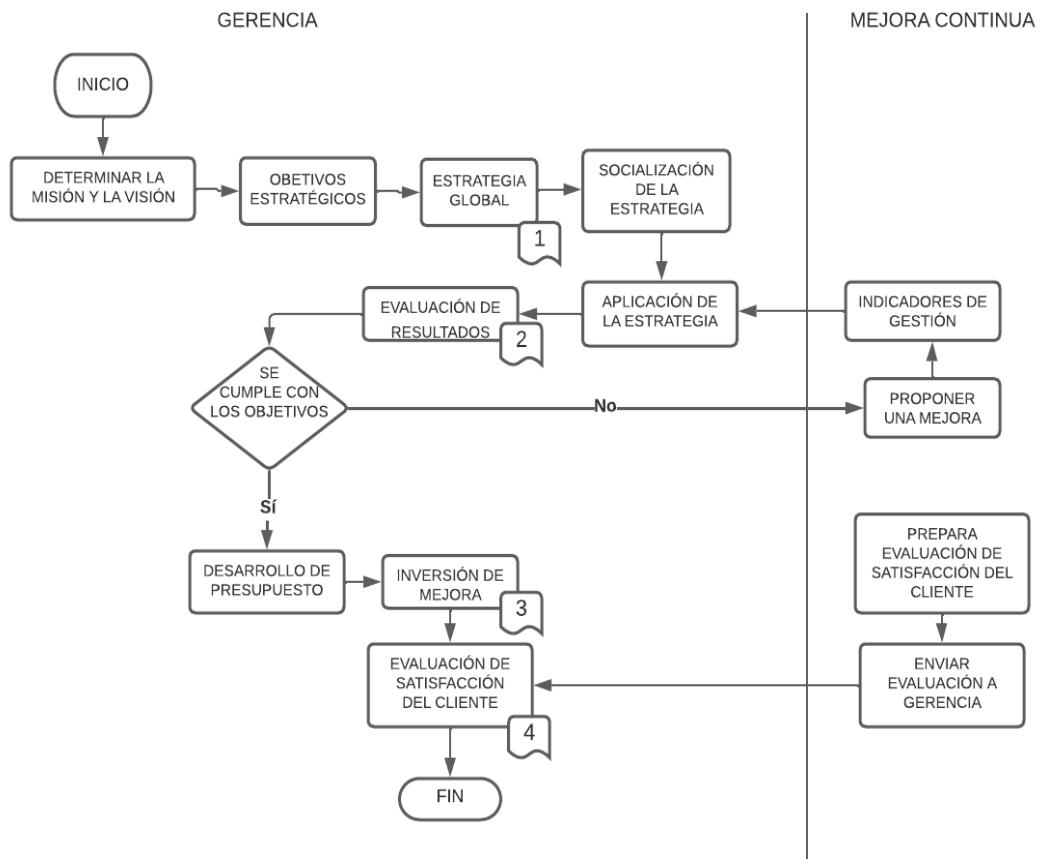


Figura 3.28: Diagrama de flujo de Dirección estratégica

**DOCUMENTOS:**

1. Registro de objetivos estratégicos
2. Indicadores de gestión
3. Inversión
4. Indicadores de satisfacción al cliente

**DATOS GENERALES PARA LA EMPRESA METALMEC****Misión**

Ser una Empresa líder en la prestación de Servicios Profesionales relacionados al Asesoramiento Ambiental y Mantenimiento Mecánico Industrial de cualquier tipo de negocio, desde la industria hasta una casa, ofreciendo servicios de calidad y a un precio justo.

**Visión**

La Empresa es líder en la prestación de Servicios Profesionales en Asesoramiento Ambiental y Mantenimiento Mecánico Industrial, ofreciendo atención a nivel nacional y a cualquier industria, negocio u hogar, aplicando estándares de calidad a todos nuestros servicios.

**Valores**

Los valores que maneja nuestra Empresa son: la Responsabilidad, la Ética Profesional, la Honestidad y la Cordialidad con nuestros clientes.

**3.5.3.4 Satisfacción del cliente**

La responsabilidad recae sobre:

- Gerente General
- Administrativo

Tabla 3.17: Actividades y responsabilidades del proceso de Satisfacción del cliente

N°.	Responsable	Actividad	Documento / Registro
1	Administrativo	Generar una base de datos que contenga el listado de clientes	Registro de clientes
2	Administrativo	Verifica el avance de la producción por cliente	Registro de datos
3	Gerente	Realizar plan de mejora	Plan de acción correctiva
4	Gerente	Generar directrices y responsables en el plan de mejora	Plan de acción correctiva
5	Gerente	Seguimiento y cierre de plan de acción	Plan de acción correctiva

3.5.3.5 Ficha de caracterización del proceso de Satisfacción del cliente.

Tabla 3.18: Caracterización del proceso de Satisfacción al cliente

METALMEC		FORMATO		Pág. 1 de 1		
CÓDIGO: SGP-F-02		FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE SATISFACCIÓN DEL CLIENTE				Gerente General, Administrativo
VERSION: 1.0						Responsable
VIG. DESDE		SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	ALCANCE	SALIDA	CONTROL	
NOMBRE		Conocer los requerimientos de la organización, responsable de la Dirección Estratégica	ACTIVIDADES	Inicio: Base de datos Fin: Control de registros		
OBJETIVO		PRODUCTOS	ENTRADAS			
REQUERIMIENTO		Necesidades de los clientes Flujo de información Plan de mejora	Requerimientos del cliente	<ul style="list-style-type: none"> <li>La satisfacción del cliente es una de las actividades más importantes en la empresa ya que la permanencia de los clientes radica en la atención y calidad del producto, por lo cual es fundamental mantener un nivel de satisfacción moderado en el cliente.</li> <li>Permite evaluar el desempeño del proceso y verificar cuando se debe aplicar la mejora continua esto a través de un seguimiento por parte de la dirección estratégica.</li> </ul>	Listado de clientes y de conformidades del producto.  Registro de control, encuesta	
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE		INDICADORES				
SUBPROCESO		INDICADOR				
Elaboración y control de la base de datos de los clientes. Evaluación de desempeño y verificar la mejora.		Satisfacción del cliente		ENCUESTA		
		HERRAMIENTA		FRECUENCIA DE CONTROL		
		Encuesta		Anual		

3.5.3.6 Diagrama de flujo del proceso de satisfacción del cliente.

	<b>FLUJOGRAMA</b>		<b>Satisfacción del cliente</b>	
			<b>Código: 1.2</b>	
		<b>REV. 0</b>	<b>Pág. 02</b>	
<b>SATISFACCIÓN DEL CLIENTE</b>				

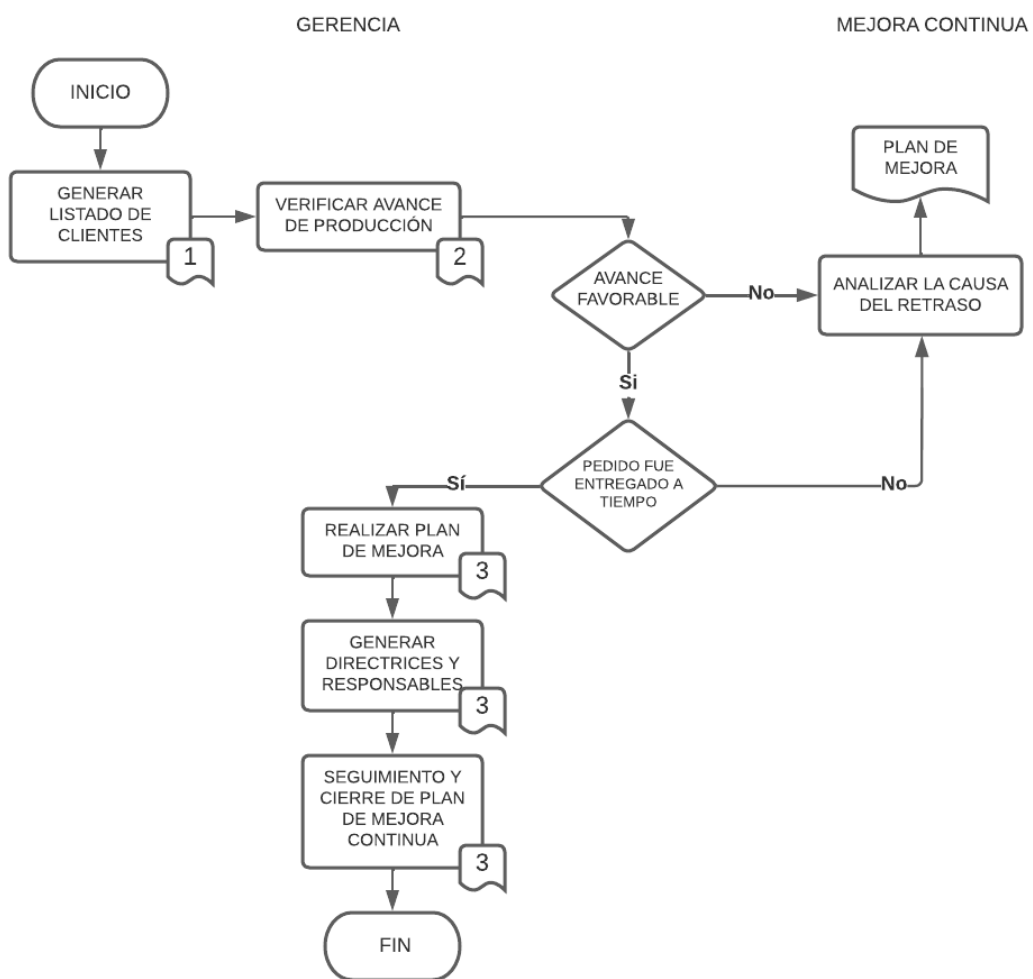


Figura 3.29: Diagrama de flujo de satisfacción del cliente

**DOCUMENTOS:**

1. Registro de clientes
2. Registro casos satisfactorios
3. Plan de acciones correctivas

### 3.5.4 Descripción de los procesos operativos para la Propuesta del Sistema de Gestión por Procesos

#### 3.5.4.1 Gestión de proveedores

La responsabilidad recae sobre:

- Administrativo
- Operador


Tabla 3.19: Gestión de proveedores

N°.	Responsable	Actividad	Documento / Registro
1	Operario	Encargado de hacer el inventario y pasar el listado de materia prima para la ejecución del proceso.	Inventario
2	Administrativo	Cotizar materiales y escoge la mejor oferta de proveedores que garanticen la calidad de Materia Prima	Cotizaciones Facturas de compra
3	Administrativo	Realiza acuerdos de entrega de Materia Prima	Registros
4	Operario	Encargado de recibir e inspeccionar la cantidad y la calidad de los materiales	Registro
5	Operario	Almacena en el área de bodega de materia prima	



3.5.4.2 Ficha de caracterización del proceso de Gestión de proveedores.

Tabla 3.20: Caracterización del proceso de Gestión de proveedores

METALMEC		FORMATO			
CÓDIGO: SGP-F-03		FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE PROVEEDORES			
VERSION: 1.0		PROVEEDORES		Pág. 1 de 1	
VIG. DESDE		RESPONSABLE		Administrativo, Operador	
NOMBRE		ALCANCE		Inicio: Inventario Fin: Almacenamiento de materia prima.	
OBJETIVO		CONOCER LOS REQUERIMIENTOS Y NECESIDADES DE ÁREA PRODUCTIVA PARA LA ADQUISICIÓN DE MATERIA PRIMA.		SALIDA CONTROL	
REQUERIMIENTO		PRODUCTOS		ACTIVIDADES	
GESTIÓN DE PROVEEDORES		Inventarios Adquisición y acuerdos de entrega Recepción y almacenaje de materia prima	ENTRADAS Reporte de inventarios Reporte de materia prima.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Abastecimiento de materia prima</li> <li>Busqueda de proveedores</li> <li>Acuerdos de entregas</li> <li>Recepción</li> <li>Almacenamiento</li> </ul>	Documentos de control de materia prima Inventarios Registro
SUBPROCESO		INDICADORES			
Manejo de inventarios		INDICADOR		FRECUENCIA DE CONTROL	
		Calidad de materia prima		Semestral	
		HERRAMIENTA		Registros	

3.5.4.3 Diagrama de flujo del proceso de Gestión de Proveedores.

	<b>FLUJograma</b>		<b>Gestión de Proveedores</b>	
			<b>Código: 2.1</b>	
		<b>REV. 0</b>	<b>Pág. 02</b>	
<b>GESTIÓN DE PROVEEDORES</b>				

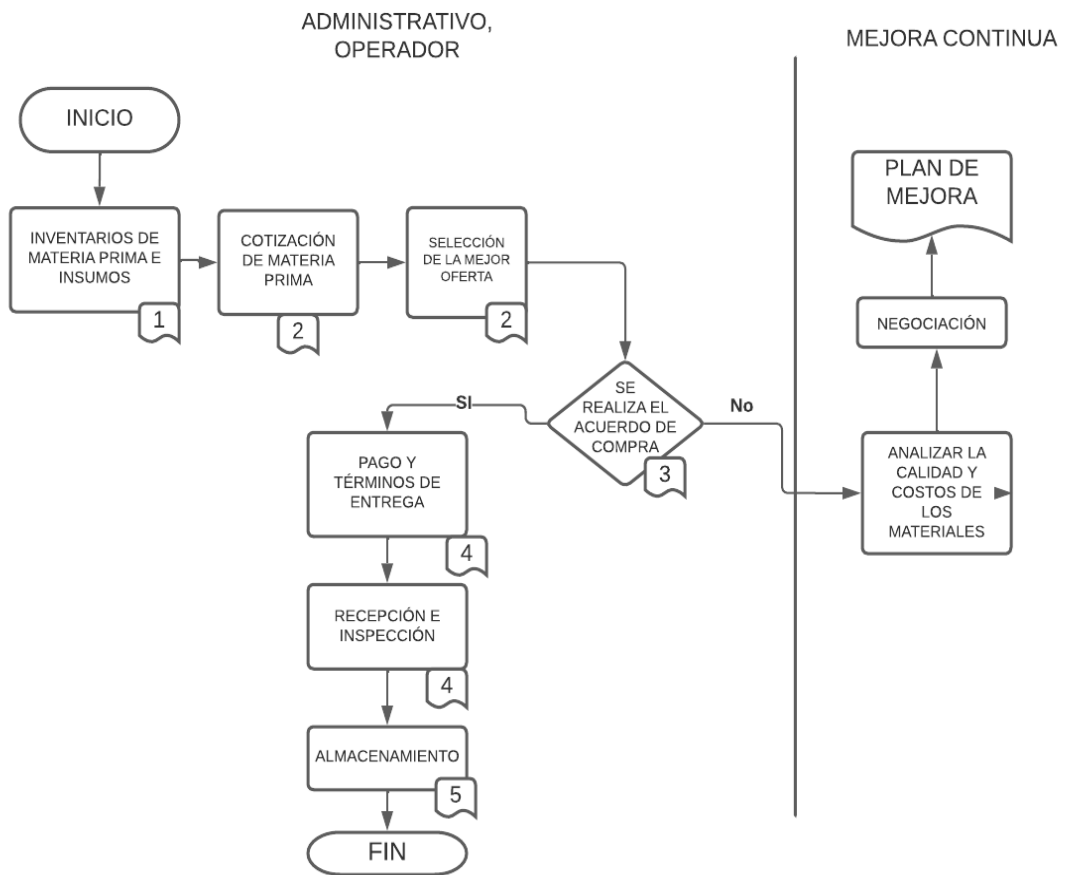


Figura 3.30: Diagrama de gestión de proveedores

**DOCUMENTOS:**

1. Reporte de inventarios
2. Cotizaciones
3. Indicadores de calidad
4. Acuerdos de compra y entregas
5. Registro de recepción y almacenaje de materia prima

**3.5.4.4 PRODUCCIÓN DE GONCES**

La responsabilidad recae sobre:

- Administrativo
- Operador

Tabla 3.21: Producción de Gonces

N°.	Responsable	Actividad	Documento / Registro
1	Administrativo	Orden de producción	Documento
2	Operario	Afilado de cuchillas y broca	Registro de cumplimiento de actividades
3		Ajuste y calibración	
4		Recepción de la materia prima	
5		Alimentación al torno (Neumática)	
6		Maquinado	Registro de cumplimiento de actividades
7		Recolección de piezas	
8		Decisión de armado o reciclaje	
9		Elaboración de moldes	
10		Colocación en molde	
11		Sellado	

3.5.4.5 Ficha de caracterización del Proceso de Producción de Gonces

Tabla 3.22: Caracterización del Proceso de Producción de Gonces

METALMEC		FORMATO	
CÓDIGO: SGP-F-04		FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE GONCES	
VERSION: 1.0		Pág. 1 de 1	
VIG. DESDE		Administración Operario	
NOMBRE	PRODUCCION	Responsable	
OBJETIVO	Distribución de gonces de metal y su empacado.	ALCANCE	Inicio: Acuerdo de venta Fin: Distribución de producto
REQUERIMIENTO	PRODUCTOS	ACTIVIDADES	SALIDA
PRODUCCION DE GONCES	ENTRADAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orden de producción</li> <li>Afilado de cuchillas y broca</li> <li>Ajuste y calibración</li> <li>Recepción de materia prima</li> <li>Alimentación Neumática al torno</li> <li>Maquinado</li> <li>Recolección de piezas</li> <li>Armado</li> <li>Reciclaje</li> <li>Elaboración de moldes</li> <li>Colocado y sellado</li> <li>Limpieza de máquinas y herramientas</li> </ul>	CONTROL
	GONCES DE METAL	<ul style="list-style-type: none"> <li>Orden de producción</li> <li>Materia prima disponible</li> <li>Especificaciones</li> </ul>	PRODUCTO TERMINADO  Registros de cumplimiento de actividades y de unidades producidas.
SUBPROCESO	INDICADORES		
Manejo de proceso	INDICADOR	HERRAMIENTA	FRECUENCIA DE CONTROL
	Ciclo de fabricación	Registros de control	Mensual

3.5.4.6 Diagrama de flujo del Proceso de Producción.

	<b>FLUJOGRAMA</b>		<b>Proceso de Producción</b>	
			<b>Código: 2.2</b>	
		<b>REV. 0</b>	<b>Pág. 02</b>	
<b>PROCESO DE PRODUCCIÓN</b>				

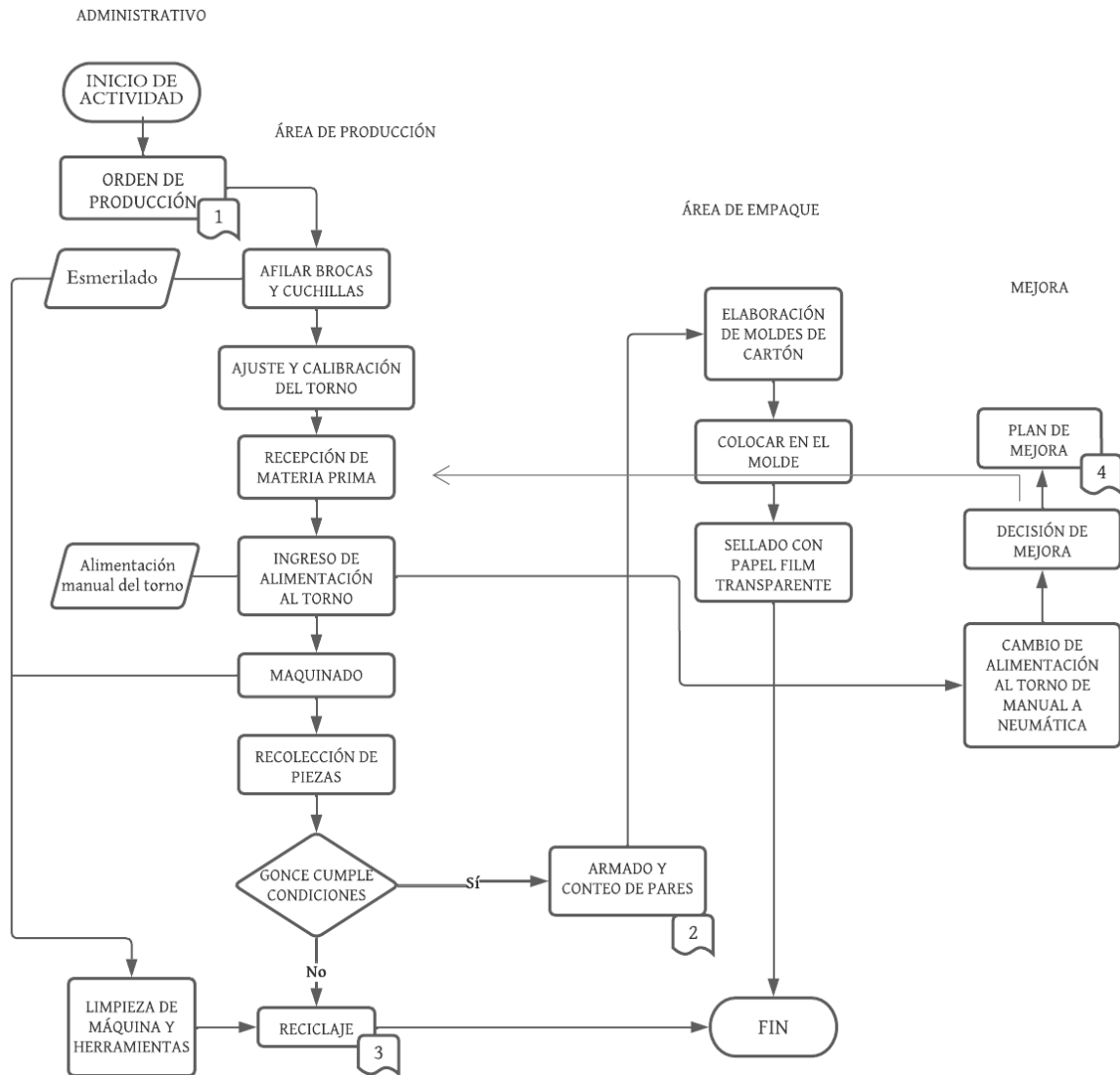


Figura 3.31: Diagrama de proceso de producción de gonces

**DOCUMENTOS:**

1. Documento de orden de producción
2. Registro de unidades conformes
3. Registro de unidades rechazadas
4. Registro de mejora

Una vez que se identificaron las causas que generan inconvenientes en el proceso de elaboración de gonces de metal, se determinó que una de ellas es la alimentación manual del torno lo cual se informó a la dirección de la empresa y se realizó la sugerencia de mejorar esa etapa del proceso ya que es ahí donde se generan los cuellos de botella del proceso productivo, los directivos analizaron los materiales con los que contaban e implementaron un sistema de alimentación neumática, el cual entra en funcionamiento con el uso de un compresor de aire y el alimentador de otro torno que se encontraba disponible en el taller mecánico se lo adaptó la alimentación al torno revolver donde elaboran los gonces de metal, y lograron reemplazar la alimentación manual por alimentación neumática.

En el anexo se muestra la elaboración de los diagramas hombre - máquina del proceso actualizado que se desarrolla en el área de producción de gonces de metal y mediante los cuales se determina el tiempo que le toma al operario realizar la actividad de producción por cada 100 pares dependiendo de la medida que se esté elaborando y se obtuvo la siguiente información: Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina aplicando la mejora en la producción de gonces con medida de 3/8 plg.

Tabla 3:23: Mejora de tiempo en producción de gonces de 3/8 plg

<b>GONCES DE 3/8 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	5.73	HORAS /DÍA
<b>OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO GONCES DE 3/8 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	0.55	HORAS /DÍA

Tabla 3:24: Incremento de producción en gonces de 3/8 plg

	<b>unidades</b>	<b>horas</b>	<b>porcentaje</b>
Productividad anterior	200	6,28	100%
Productividad mejorada	200	5,73	100%
Unidades producidas en periodo de mejora	19	0,55	<b>9,6%</b>

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina aplicando la mejora en la producción de gonces con medida de 1/2 plg.

Tabla 3:25: Mejora de tiempos en producción de gonces de 1/2 plg

<b>GONCES DE 1/2 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	6,59	HORAS /DÍA
<b>OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO GONCES DE ½ plg</b>		
PAQ. 100 UNI	0,55	HORAS /DÍA

Tabla 3:26: Incremento de producción en gonces de ½ plg

	<b>unidades</b>	<b>horas</b>	<b>porcentaje</b>
Productividad anterior	200	7,14	100%
Productividad mejorada	200	6,59	100%
Unidades producidas en periodo de mejora	17	0,55	<b>8,3%</b>

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina aplicando la mejora en la producción de gonces con medida de 5/8 plg.

Tabla 3:27: Mejora de tiempo en gonces de 5/8 plg

<b>GONCES DE 5/8 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	6.87	HORAS /DÍA
<b>OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO GONCES DE 5/8 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	0.55	HORAS /DÍA

Tabla 3:28: Incremento de producción en gonces de 1/2 plg

	<b>unidades</b>	<b>horas</b>	<b>porcentaje</b>
Productividad anterior	200	7,42	100%
Productividad mejorada	200	6,87	100%
Unidades producidas en periodo de mejora	16	0,55	<b>8,0%</b>

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina aplicando la mejora en la producción de gonces con medida de 3/4 plg.

Tabla 3:29: Mejora de tiempo en gonces de 3/4 plg

<b>GONCES DE 3/4 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	7.17	HORAS /DÍA
<b>OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO GONCES DE 3/4 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	0.56	HORAS /DÍA

Tabla 3:30: Incremento de producción de gonces de 3/4 plg

	<b>unidades</b>	<b>horas</b>	<b>porcentaje</b>
Productividad anterior	200	7,73	100%
Productividad mejorada	200	7,17	100%
Unidades producidas en periodo de mejora	16	0,56	<b>7,8%</b>

Tiempo obtenido en el estudio hombre – máquina aplicando la mejora en la producción de gonces con medida de 1 plg.

Tabla 3:31: Mejora de tiempo en gonces de 1 plg

<b>GONCES DE 1 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	7,42	HORAS /DÍA
<b>OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO GONCES DE 1 plg</b>		
PAQ. 100 UNI	0,56	HORAS /DÍA

Tabla 3:32: Incremento de producción de gonces de 1 plg

	<b>unidades</b>	<b>horas</b>	<b>porcentaje</b>
Productividad anterior	200	7,98	100%
Productividad mejorada	200	7,42	100%
Unidades producidas en periodo de mejora	15	0,56	<b>7,5%</b>



**3.5.4.7 Caracterización del proceso de venta y distribución**

La responsabilidad recae sobre:

- Administrativo
- Operador

Tabla 3.33: Venta y distribución


N°.	Responsable	Actividad	Documento / Registro
1	Administrativo	Contacto con el cliente	Registro de atención
2	Administrativo	Proporcionar información sobre el producto	
2	Administrativo	Acuerdo y condiciones del pedido	Orden de pedido
3	Administrativo	Cierre de compra	Factura
4	Operador	Transporte y entrega del producto	Registro de entrega
5	Administrativo	Satisfacción del cliente	Encuesta

3.5.4.8 Ficha de caracterización del Proceso de Venta y Distribución

Tabla 3.34: Caracterización del Proceso de venta y distribución de gonces

METALMEC		FORMATO			
CÓDIGO: SGP-F-05		FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE VENTA Y DISTRIBUCIÓN			
VERSIÓN: 1.0					
VIC. DESDE					
NOMBRE		VENTA Y DISTRIBUCIÓN		Responsable	
OBJETIVO		Asegurar la venta y la distribución de gonces de metal.		ALCANCE	
REQUERIMIENTO		PRODUCTOS		ENTRADAS	
VENTA Y DISTRIBUCIÓN		GONCES DE METAL		Definir acuerdo de especificaciones con el cliente. Entrega de pedido	
SUBPROCESO		INDICADORES			
Distribución		INDICADOR		HERRAMIENTA	
		Ciclo de fabricación		Registros de control de entrega	
				FRECUENCIA DE CONTROL	
				Semestral	
				Administrativo	
				Operario	
				Inicio: Generar orden de producción	
				Fin: Empacado de producto	
				SALIDA	
				CONTROL	
				Registro de producto empacado	
				PRODUCTO TERMINADO	
				Contacto con el cliente Proporcionar información sobre el producto. Cierre de compra Transporte Entrega	

3.5.4.9 Diagrama de flujo del Proceso de ventas y distribución

	<b>FLUJOGRAMA</b>		<b>Proceso de ventas y distribución</b>	
	<b>Código: 2.3</b>			
	<b>REV. 0</b>		<b>Pág. 02</b>	
<b>PROCESO DE VENTAS Y DISTRIBUCIÓN</b>				

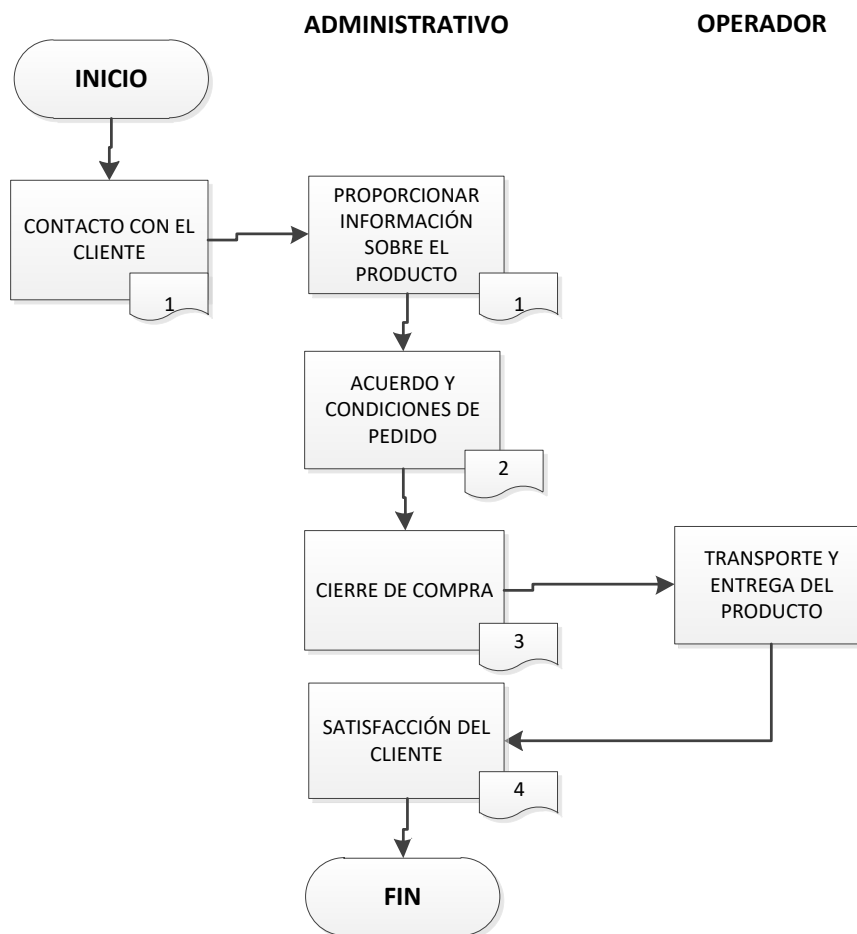


Figura 3.34: Diagrama de proceso de ventas y distribución

**DOCUMENTOS:**

1. Registro de atención al cliente
2. Orden de pedido
3. Factura
4. Encuesta

### 3.5.5 Descripción de los procesos de apoyo para la Propuesta del Sistema de Gestión por Procesos

#### 3.5.5.1 Gestión de calidad

La responsabilidad recae sobre:

- Gerencia
- Administrativo
- Operador

Tabla 3.35: Gestión de calidad

Nº.	Responsable	Actividad	Documento / Registro
1	Gerente	Implementar cultura de calidad en los trabajadores.	Capacitación
2	Operador	Asegurar la calidad de la materia prima y el producto final.	Registro de percepción del cliente
3	Operador	Cumplimiento de requerimientos del cliente.	Programa de trabajo
4	Operador	Cumplimiento de plazos	Registro y actualización de datos
5	Administrativo	Lograr que el nivel de satisfacción sea el mayor posible.	Registro de requerimientos
6	Administrativo	Control y gestión de la aplicación de la gestión.	

3.5.5.2 Ficha de caracterización del Proceso de Gestión de Calidad

Tabla 3.36: Caracterización del Proceso de Gestión de Calidad

METALMEC		FORMATO			
CÓDIGO: SGP-F-06		<b>FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE GESTIÓN DE CALIDAD</b> Pág. 1 de 1			
VERSIÓN: 1.0					
VIG. DESDE					
NOMBRE	GESTIÓN DE LA CALIDAD		Responsable		Gerencia, Administrativo y Operario
OBJETIVO	Asegurar calidad en los productos		ALCANCE		Inicio: Capacitación Fin: Registro de datos
REQUERIMIENTO	PRODUCTOS	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDA	CONTROL
GESTIÓN DE CALIDAD	GONCES DE METAL	Percepción del producto	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar cultura de calidad</li> <li>Asegurar la calidad de la materia prima y el producto final</li> <li>Cumplimiento de requerimientos del cliente</li> <li>Cumplimiento de plazos</li> <li>Lograr que el nivel de satisfacción sea el mayor posible</li> <li>Control de gestión</li> </ul>	GESTIÓN DE CALIDAD	Registro de satisfacción
SUBPROCESO	INDICADORES				
Mejoramiento de la calidad	INDICADOR	HERRAMIENTA	FRECUENCIA DE CONTROL		
	Índices de cumplimiento	Registros de satisfacción	Semestral		



### 3.5.5.4 Gestión de mantenimiento preventivo

La responsabilidad recae sobre:

- Gerencia
- Administrativo
- Técnico de Mantenimiento

Tabla 3.37: Mantenimiento Preventivo

N°.	Responsable	Actividad	Documento / Registro
1	Gerente	Implementar servicio de mantenimiento	Autorización
2	Administrativo	Impresión de ficha de mantenimiento	Ficha de mantenimiento
3	Técnico de mantenimiento	Realización de inspección	Ejecución de inspección
4	Administrativo	Generar orden de trabajo	Orden de trabajo
5	Técnico de mantenimiento	Realización de mantenimiento	Ejecución de trabajo
6	Administrativo	Archivar documento	Archivo

La ficha de caracterización del proceso es muy importante ya que en ella se encuentra información relevante que permite comprender la operación y el control del proceso. La información que se ha considerado para la ficha del proceso tal como: el objetivo, el responsable, alcance, actividades, entradas, salidas toda esta información es necesaria y permite que cualquier persona comprenda el proceso y las características que lo componen y esto nos permite facilitar el control y la gestión en el proceso.

Uno de los componentes importantes que tomar en cuenta en la ficha de caracterización del proceso es la designación del responsable ya que él será el encargado de que el proceso se gestione de manera correcta permitiendo el cumplimiento del objetivo.


3.5.5.5 Ficha de caracterización del Proceso de Mantenimiento Preventivo

Tabla 3.38: Caracterización del Proceso de Mantenimiento Preventivo

METALMEC		FORMATO		Pág. 1 de 1	
CODIGO: SGP-F-07 VERSION: 1.0 VIG. DESDE		FICHA DE CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
NOMBRE	MANTENIMIENTO	Responsable	Gerencia, Administrativo y Técnico de mantenimiento		
OBJETIVO	Implementar mantenimiento preventivo	ALCANCE	Inicio: Capacitación Fin: Registro de datos		
REQUERIMIENTO	PRODUCTOS	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDA	CONTROL
MANTENIMIENTO PREVENTIVO	MANTENIMIENTO	Prolongar la eficiencia de la máquina	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implementar servicio de mantenimiento.</li> <li>Impresión de ficha de mantenimiento</li> <li>Realización de inspección</li> <li>Generar orden de trabajo</li> <li>Realización de mantenimiento</li> <li>Archivar documento</li> </ul>	GESTION DE CALIDAD	Archivo de ficha de mantenimiento
SUBPROCESO	INDICADORES				
Mejoramiento de la calidad	INDICADOR	HERRAMIENTA	FRECUENCIA DE CONTROL		
	Indíces de cumplimiento	Registros de satisfacción	Trimestral		



3.5.5.1 Diagrama de flujo del Proceso de Mantenimiento Preventivo

	<b>FLUJOGRAMA</b>		<b>Mantenimiento</b>	
	<b>Código: 3.2</b>			
	<b>REV. 0</b>		<b>Pág. 02</b>	
<b>Mantenimiento Preventivo</b>				

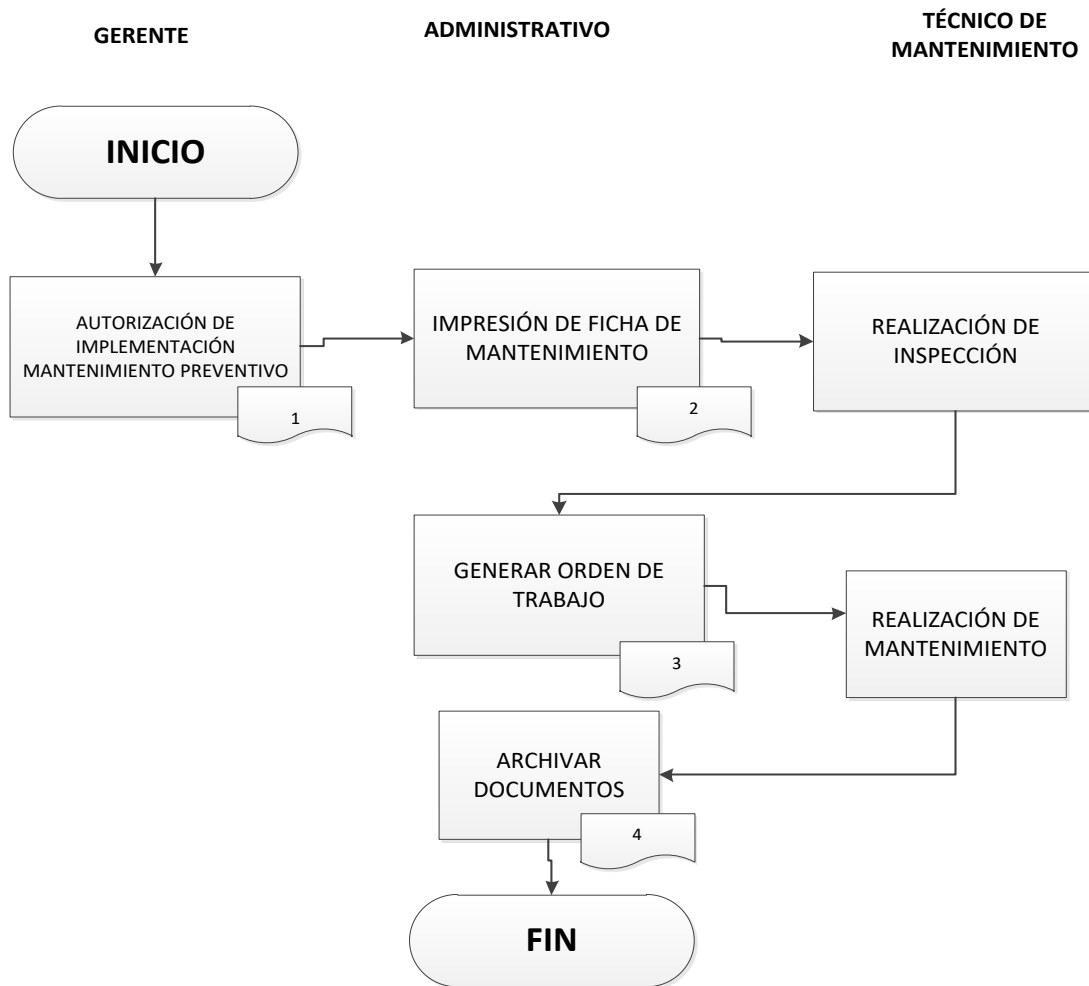


Figura 3.36: Diagrama de proceso de mantenimiento preventivo

**DOCUMENTOS:**

1. Autorización
2. Ficha de mantenimiento
3. Ejecución de mantenimiento
4. Archivo

## 4 CONCLUSIONES DEL PROYECTO

### 4.1 CONCLUSIONES

- Se logró un incremento de la productividad tras la identificación y corrección de una de las causas que generaban retrasos de producción, con el cambio de tipo de alimentación al torno de manual a neumática se mejoraron los tiempos de producción y a su vez el aumento de la productividad para calcular el porcentaje de crecimiento se tomó como referencia la producción de 100 pares de gonces, la producción varía según la medida de gonce que se elabore, de forma que, en gonces de 3/8 plg incrementó un 9,6%, en gonces de 1/2 plg incrementó 8,3%, en gonces de 5/8 plg incrementó 8,0%, en gonces de 3/4 plg incrementó 7,8% y en gonces de 1 plg incrementó un 7,5% de la producción diaria (una medida por día).
- Mediante la aplicación de herramientas de gestión se pudo determinar los factores que inciden de forma negativa en el proceso productivo de la empresa, un factor que genera retraso en la producción es la alimentación manual del torno para lo cual se aplicó una mejora en la alimentación del torno dando un resultado favorable ya que se logró reducir el tiempo de producción de 100 pares de gonces en aproximadamente una hora dependiendo de la medida que se elabore. Tiempos que se determinaron a través de la aplicación de estudio de tiempos y diagramas hombre – maquina.
- Con elaboración de un mapa de procesos se pudo identificar las sucesiones estratégicas y de apoyo que se encuentran enlazados con el proceso productivo, mismos que al aplicar gestión por procesos permiten una mejora interna en la organización y que contribuirá con la optimización de recursos y mejora continua del proceso.
- A través de la selección, documentación y control de actividades que se desarrollan en el sistema de gestión por procesos se elaboró un sistema de control para el proceso productivo para de esta forma mantener registros de todas las actividades del proceso, manejar información de sistematizada y tener control sobre el proceso.

## 4.2 RECOMENDACIONES

- Implementar el sistema de gestión por procesos para seguir mitigando los problemas de la organización, y controlando de manera efectiva los factores negativos que afectan al proceso productivo.
- Se recomienda elaborar indicadores de gestión que puedan ayudar a medir el proceso y se pueda ir controlando en un futuro la mejora del proceso y a su vez identificar factores de riesgo que puedan afectar al proceso productivo de manera que se pueda tomar decisiones de forma oportuna.
- Ingresar la información diariamente el sistema de control de procesos de producción de gonces de metal que se elaboró para la empresa para mantener la información actualizada.



## BIBLIOGRAFÍA

- [1] UNESCO, «Nomenclatura internacional de UNESCO para los campos de ciencia y tecnología "Códigos UNESCO",» Madrid.
- [2] A. M. M. y J. G. C. Navarro, Gestión por procesos de negocio, Madrid (España): del Economista, 2014.
- [3] L. d. P. H. Sandoval, «Diseño de un sistema de gestión por procesos para mejorar la productividad de la panadería Luli,» Cajamarca, Perú, 2017.
- [4] L. A. D. J. J. G. R. Evis Ximena Vides Polaco, «Análisis metodológico para la realización de estudio de tiempos y movimientos,» de *Universidad Simón Bolívar*, Barranquilla, 2018.
- [5] D. A. C. Guerra, «ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS DE PRODUCCIÓN EN PLANTA, PARA,» Bogotá, 2015.
- [6] T. A. J. C. Marcalla Tusó Jonathan David, «ESTUDIO DEL PROCESO DE FABRICACIÓN DEL YOGURT PARA LA,» Latacunga, 2018.
- [7] A. F. C. Gonzales, «Propuesta de implementación de un modelo de Gestión por procesos y calidad en la Empresa O&C Metals S.A.C,» Arequipa, 2017.
- [8] M. M. Camacho, «Dirección estratégica: análisis de herramienta poderosa,» *Revista Vía Salud*, 2002.
- [9] S. P. Bergholz, «Definición de gestión por procesos,» *MEDWAVE*, 2011.
- [10] C. H. Escudero, Manual de auditoría médica, Buenos Aires: Dunken, 2013.
- [11] G. C. Y. Moreira, «Diseño y propuesta de un modelo de gestión por procesos para la empresa licorera LOVISON,» Quito, 2009.
- [12] I. O. f. Standardization, «ISO 9000:2015,» Ginebra, Suiza, 2015.
- [13] A. M. León, «Relevancia de la Gestión por Procesos en la Planificación Estratégica y la Mejora Continua,» 2015.
- [14] D. R. Peteiro, «Todo sobre la Gestión por Procesos,» *Bisnes Solutions Sinapsys*.
- [15] F. GONZÁLES, «Gestión de calidad en la organización y dirección de centros escolares,» *Estugraf Impresores S.L., MADRID*, 2005.
- [16] J. PÉREZ, «GESTIÓN POR PROCESOS,» *EISIC, MADRID*, 2010.
- [17] J. M. PARDO, «Configuración y usos de un mapa de procesos,» *AENOR ediciones, España*, 2012.
- [18] A. Herrera, «Diagrama de flujo,» 2020.
- [19] R. Chang y M. Niedzwiecki, «Las herramientas para la mejora continua de Calidad,» *GRANICA - TEC, Madrid*, 1999.
- [20] A. Jaya, P. Planche y R. Guerra, «EL REDISEÑO DE PROCESOS COMO HERRAMIENTA DE MEJORA,» *Bolívar*, 2018.
- [21] C. Chen, «Proceso y Procedimiento,» Chile, 2008.
- [22] Beetrack, «Ciclo de Deming: ejemplos, etapas, importancia, ventajas y desventajas.»
- [23] a. Consultores, «Tormenta de Ideas: Creatividad para la Mejora.»

- [24] I. d. Souza, «Descubre qué es el diagrama de Pareto y sus múltiples utilidades,» rockcontent, 2019.
- [25] A. Galiano, «Los 7 Instrumentos de la calidad total,» Ediciones Diaz de Santos , España, 1995.
- [26] A. C. Neira, Técnicas de medición del trabajo, Madrid : QUENTA NOVA , 2006.
- [27] C. M. Q. Achachi, «“MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN APLICANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING EN CARROCERÍAS LOS ANDES,”» 2018.
- [28] L. C. P. Acero, «Ingeniería de Métodos Movimientos y Tiempos,» Ecoe Ediciones Ltda, Bogotá, 2016.
- [29] H. J. a. R. Barry, «PRINCIPIOS DE ADMINISTRACIÓN DE OPERACIONES,» Industria Editorial Mexicana, Mexico, 2014.
- [30] M. A. S. Brenda Renata Blanco, «Ingeniería de Métodos,» universia , México , 2013.
- [31] F. F. Espinosa Fuentes, «Apuntes sobre métodos y tiempos,» Facultad de Ingeniería, Universidad de Talca, Chile, 2008.
- [32] H. G. M. C. D. G. Claudia Avedaño, «Medición de la carga Laboral,» Universidad Modular Abierta .
- [33] E. A. J. M. A. R. Julian López Peralta, Estudio del trabajo, Mexico : Grupo Editorial PATRIA , 2014 .
- [34] F. Meyers, Estudio de Tiempos y Movimientos, Mexico : Pearson Educación de México, S.A., 2010.
- [35] B. S. López, Herramientas para el estudio de tiempos, Ingenieriaonline, 2019.
- [36] B. N. A. Freivalds, Ingenieria Industrial de Niebel Métodos, estándares y diseño de trabajo, Mexico : McGRAW-HIL INTERAMERICANA Editores, S.A. de C.V, 2014.
- [37] V. M. L. P. Miguel Uriel, «Estudio del Trabajo 1,» Instituto Tecnológico de Tijuana , Tijuana , 2014.
- [38] L. V. H. Gabriel, «Optimización de tiempos y métodos de trabajo en los procesos de fabricación en el área de chocolates de la empresa “Confiteca S.A.” para el incremento de la productividad.,» Universidad Técnica de Cotopaxi , Latacunga , 2021.
- [39] B. E. T. Torres, «Diagrama de operaciones de proceso,» CECyTE, Sonora .
- [40] I. U. d. I. Costa, «Implementación de Diagrama HombreMáquina: Caso Laboratorio Estudio del Trabajo,» Universidad de la Costa, Barranquilla , 2021.
- [41] L. V. H. G. Casa Monta Dario Xavier, «Estandarización de tiempos y métodos de trabajo para el incremento de la productividad en los procesos de operación del taller de enderezada y pintura “PINTU CAR”,» Universidad Técnica de Cotopaxi , Latacunga , 2020.
- [42] C. A. D. Valladares, «INGENIERÍA DE MÉTODOS,» Editorial de la Universidad Continental, Perú, 2014.
- [43] M. J. H. Quiñonez, «ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR EL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE PERFILES DE ACERO EN LA EMPRESA FERRO TORRE S.A,» Universidad de Guayaquil , Guayaquil , 2017.

- [44] K. G. Ana Jessenia Almache, «OPTIMIZACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO EN LA EMPRESA PROLASE PARA EL MEJORAMIENTO DE LA PRODUCTIVIDAD MEDIANTE UN ESTUDIO DE TIEMPOS.,» Universidad Técnica de Cotopaxi , Latacunga , 2022.
- [45] L. w. d. i. industrial, «Estudio de Tiempos: Valoración del Ritmo del Trabajo,» 2016.
- [46] L. C. P. Acero, « Ingeniería de Métodos Movimientos y Tiempos,» Ecoe Ediciones Ltda., Bogota , 2016.

## ANEXO I: CHKEC LIST

	CHECK LIST		
INSPECTORES	ANDRADE SÁNCHEZ HERNÁN EDUARDO		
ESTUDIANTES	CAMPAÑA CASTILLO LORENA ALEJANDRINA		
INSPECCIONADO	METALMEC		
DESCRIPCIÓN	SI	NO	
¿Existe layout en la empresa?		x	
¿Existe diagrama de flujo en la empresa?		x	
¿El proceso se encuentra estandarizado?		x	
¿Existe una distribución adecuada de la planta?		x	
¿La empresa esta dividida en areas?	x		
¿Cuenta con areas de descarga?	x		
¿Cuenta con área administrativa?	x		
¿Cuenta con área de maquinas y herramientas?	x		
¿Cuenta con área de torneado?	x		
¿Cuenta con área de producto y empaque ?	x		
¿Existe registro de la producción diaria, mensual, anual?		x	
¿Existe registro de hombre-maquina?		x	
¿Existe mejora en los procesos?		x	
¿La construcción de la planta ofrece protección a los trabajadores?	x		
¿Cuenta con un horario de trabajo establecido?	x		

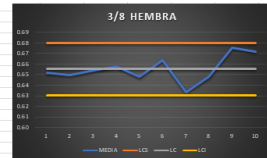
## ANEXO II: DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA PROCESO ANTERIOR

### Estudio de tiempos

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
<b>Actividades (HEMBRAS)</b>				<b>Tiempos x varilla</b>											
				Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10	Total (Tiempos) Minutos	
Afilado de broca y cuchillas (corte y cilindrado)				6	4	3	4	5	5	4	5	5	5	5	
Ajuste y calibración				7	6	8	8	9	6	8	8	9	9	8	
Traslado de materia prima				0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1	1	0.9	0.8	1	1	
Alimentación al torno				1	1.5	1.9	1.5	1.9	2	1.8	2	2	2	2	
Recojida de piezas				4	3	4	5	6	5	5	5	4	5	5	
<b>Actividades (HEMBRAS)</b>				<b>Tiempos x piezas</b>											
				Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10	Total (Tiempos) segundos	Total (Tiempos) minutos
Abre mandril				5	4	5	6	5	5	5	4	5	5	5	0.082
Alimentación al torno				3	2	3	3	3	2	4	3	3	3	3	0.048
Cierra mandril				5	5	4	5	5	5	6	4	6	4	5	0.082
<b>Actividades (MACHOS)</b>				<b>Tiempos x piezas</b>											
				Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10	Total (Tiempos) segundos	Total (Tiempos) minutos
Abre mandril				5	4	5	6	5	5	5	4	5	5	5	0.082
Alimentación al torno				3	2	3	3	3	2	4	3	3	3	3	0.048
Cierra mandril				5	5	4	5	5	5	6	4	6	4	5	0.082
<b>Actividades (MACHOS)</b>				<b>Tiempos x varilla</b>											
				Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10	Total (Tiempos) Minutos	
Afilado de broca y cuchillas (corte y cilindrado)				5	5	5	6	4	5	6	4	5	5	5	
Ajuste y calibración				9	8	8	7	8	9	6	6	8	9	8	
Traslado de materia prima				1	1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	1	1	
Alimentación al torno				2	1.5	1	1.5	1.9	2	1.8	1.9	1.9	2	2	
Recojida de piezas				5	3	3	4	5	4	6	5	5	5	5	
Armado y contabilizado de piezas				16	15	14	15	15	16	15	14	15	15	15	
Empacado				10	9	9	10	11	10	10	10	11	10	10	
Limpieza				4	5	5	5	6	4	6	5	5	5	5	

### Gonces de 3/8 plg

METALMEC										
Tiempo en Segundos										
Numero de Muestr	x1	x2	x3	x4	x5	MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
1	0.57	0.64	0.65	0.64	0.68	0.63	0.11	0.68	0.65	0.63
2	0.54	0.63	0.64	0.66	0.68	0.65	0.14	0.68	0.66	0.63
3	0.65	0.66	0.64	0.65	0.67	0.65	0.03	0.68	0.66	0.63
4	0.68	0.63	0.65	0.66	0.67	0.66	0.05	0.68	0.66	0.63
5	0.62	0.64	0.63	0.67	0.68	0.65	0.06	0.68	0.66	0.63
6	0.63	0.65	0.67	0.68	0.69	0.66	0.06	0.68	0.66	0.63
7	0.64	0.62	0.63	0.64	0.64	0.63	0.02	0.68	0.66	0.63
8	0.63	0.67	0.66	0.65	0.63	0.65	0.04	0.68	0.66	0.63
9	0.65	0.67	0.66	0.63	0.63	0.66	0.04	0.68	0.66	0.63
10	0.7	0.68	0.65	0.67	0.66	0.67	0.05	0.68	0.66	0.63
						LC	0.06			
						LCS	0.68			
						LCI	0.63			



METALMEC										
Tiempo en Segundos										
Numero de Muestr	x1	x2	x3	x4	x5	MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
1	0.7	0.69	0.68	0.68	0.75	0.70	0.07	0.74	0.71	0.68
2	0.75	0.74	0.7	0.69	0.74	0.72	0.06	0.74	0.71	0.68
3	0.72	0.71	0.74	0.69	0.7	0.71	0.05	0.74	0.71	0.68
4	0.72	0.73	0.72	0.73	0.74	0.73	0.02	0.74	0.71	0.68
5	0.69	0.7	0.74	0.72	0.73	0.72	0.05	0.74	0.71	0.68
6	0.74	0.73	0.69	0.7	0.72	0.72	0.05	0.74	0.71	0.68
7	0.7	0.7	0.72	0.74	0.71	0.71	0.04	0.74	0.71	0.68
8	0.71	0.75	0.69	0.7	0.69	0.71	0.06	0.74	0.71	0.68
9	0.7	0.69	0.7	0.69	0.68	0.69	0.02	0.74	0.71	0.68
10	0.7	0.68	0.73	0.7	0.74	0.71	0.06	0.74	0.71	0.68
						LC	0.04			
						LCS	0.74			
						LCI	0.68			

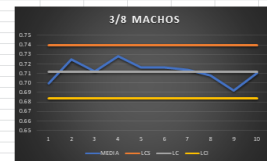
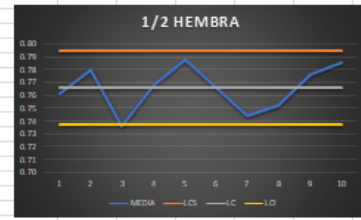


DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL					N-PIEZAS X VARILLA				
Varilla de 3/8					20				
HEMBRAS					N-PIEZAS X VARILLA				
388 unidades					10				
HIENTOS					POR PIEZA				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)	ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Afilado de broca y cuchillas (corte y cilindrado)	5				Abre mandril	5			
Ajuste y calibración	8				Alimentación al torno	3			
Traslado de materia prima	1				Cierra mandril	5			
Alimentación al torno	2				Corte	18		56	
Machado			148.3		Machado de broca				62
Corte y perforación	5				<b>CICLO POR PIEZA</b>				<b>1.41</b>
Recojida de piezas					<b>CICLO POR PIEZA</b>				<b>1.41</b>
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 4</b>	<b>163.33</b>								
			163.33	min					
			2.82	horas					
DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL					N-PIEZAS X VARILLA				
Varilla de 3/8					10				
MACHOS					N-PIEZAS X VARILLA				
388 unidades					10				
HIENTOS					POR PIEZA				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)	ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Afilado de broca y cuchillas (corte y cilindrado)	5				Abre mandril	5			
Ajuste y calibración	8				Alimentación al torno	3			
Traslado de materia prima	1				Cierra mandril	5			
Alimentación al torno	2				Corte	18		74	
Machado			156.67		Machado de broca				56
Corte y perforación	5				<b>CICLO POR PIEZA</b>				<b>1.50</b>
Recojida de piezas					<b>CICLO POR PIEZA</b>				<b>1.50</b>
Armado y contabilizado de piezas	15								
Empacado	18								
Limpieza	5								
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 4</b>	<b>287.67</b>								
			287.67	min					
			3.46	horas					
<b>CADA 388 PARES DE GONCES</b>					<b>6.28 HORAS/DIA</b>				
					<b>GONCES DE 3/8</b>				
					<b>PRO-IIIUMI 1.41 HORAS/DIA</b>				

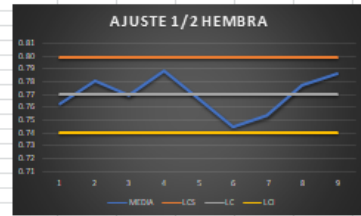
### Gonces 1/2 plg



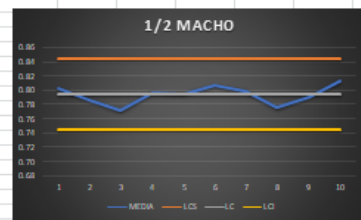
METALMEC		Tiempo en Segundos					MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
Numero de Muestra	x1	x2	x3	x4	x5						
1	0.73	0.7	0.79	0.8	0.79	0.76	0.1	0.79	0.77	0.74	
2	0.8	0.77	0.76	0.78	0.79	0.78	0.04	0.79	0.77	0.74	
3	0.72	0.73	0.72	0.75	0.76	0.74	0.04	0.79	0.77	0.74	
4	0.79	0.79	0.72	0.79	0.76	0.77	0.07	0.79	0.77	0.74	
5	0.8	0.8	0.77	0.78	0.79	0.79	0.03	0.79	0.77	0.74	
6	0.79	0.79	0.76	0.74	0.75	0.77	0.05	0.79	0.77	0.74	
7	0.73	0.74	0.75	0.74	0.76	0.74	0.03	0.79	0.77	0.74	
8	0.75	0.74	0.78	0.75	0.74	0.75	0.04	0.79	0.77	0.74	
9	0.76	0.75	0.78	0.79	0.8	0.78	0.05	0.79	0.77	0.74	
10	0.8	0.8	0.79	0.75	0.79	0.79	0.05	0.79	0.77	0.74	
						LC	0.77	0.050			
						LCS	0.79				
						LCI	0.74				



METALMEC		Tiempo en Segundos					MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
Numero de Muestra	x1	x2	x3	x4	x5						
1	0.73	0.7	0.79	0.8	0.79	0.76	0.1	0.80	0.77	0.74	
2	0.8	0.77	0.76	0.78	0.79	0.78	0.04	0.80	0.77	0.74	
3	0.73	0.79	0.72	0.79	0.76	0.77	0.07	0.80	0.77	0.74	
4	0.8	0.8	0.77	0.78	0.79	0.79	0.03	0.80	0.77	0.74	
5	0.79	0.79	0.76	0.74	0.75	0.77	0.05	0.80	0.77	0.74	
6	0.73	0.74	0.75	0.74	0.76	0.74	0.03	0.80	0.77	0.74	
7	0.75	0.74	0.78	0.75	0.74	0.75	0.04	0.80	0.77	0.74	
8	0.76	0.75	0.78	0.79	0.8	0.78	0.05	0.80	0.77	0.74	
9	0.8	0.8	0.79	0.75	0.79	0.79	0.05	0.80	0.77	0.74	
						LC	0.77	0.051			
						LCS	0.80				
						LCI	0.74				



METALMEC		Tiempo en Segundos					MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
Numero de Muestra	x1	x2	x3	x4	x5						
1	0.83	0.75	0.79	0.8	0.85	0.80	0.1	0.84	0.79	0.74	
2	0.8	0.83	0.85	0.79	0.67	0.79	0.18	0.84	0.79	0.74	
3	0.72	0.83	0.79	0.76	0.76	0.77	0.11	0.84	0.79	0.74	
4	0.73	0.79	0.8	0.79	0.82	0.80	0.05	0.84	0.79	0.74	
5	0.8	0.81	0.78	0.8	0.79	0.80	0.03	0.84	0.79	0.74	
6	0.73	0.79	0.83	0.85	0.79	0.81	0.07	0.84	0.79	0.74	
7	0.73	0.76	0.8	0.85	0.81	0.80	0.09	0.84	0.79	0.74	
8	0.82	0.79	0.78	0.75	0.74	0.78	0.08	0.84	0.79	0.74	
9	0.73	0.76	0.82	0.8	0.8	0.79	0.06	0.84	0.79	0.74	
10	0.76	0.85	0.86	0.8	0.8	0.81	0.1	0.84	0.79	0.74	
						LC	0.79	0.057			
						LCS	0.84				
						LCI	0.74				



MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE H				
Tavilla de 1/2				
HOMBRES				
188 unidades	MINUTOS			
ACTIVIDAD	TIEMPO HOMBRE	TIEMPO	MACHI NA TORNO	
Afilado de brasa y machillas [avuelo y cilindrada]	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al torax	2			
Machinado			176.7	
Carle y perforación				
Reajuste de piezas	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 1</b>	<b>197.67</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	<b>197.67</b>	min		
	<b>3.29</b>	horas		

M-PIEZAS Y ABILLA 211				
POR PIEZA SEGUROS				
ACTIVIDAD	TIEMPO HOMBRE	TIEMPO	MACHI NA TORNO	
Abrer mandril	5			
Alimentación al torax	5			
Cierre mandril	5			
Carle	16		77	
Machinado [reforzado]				
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>185</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.77</b>			

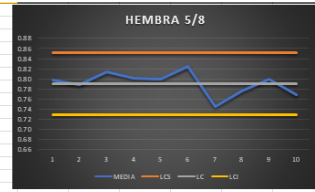
MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE H				
Tavilla de 1/2				
MACHOS				
188 unidades	MINUTOS			
ACTIVIDAD	TIEMPO HOMBRE	TIEMPO	MACHI NA TORNO	
Afilado de brasa y machillas [avuelo y cilindrada]	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al torax	2			
Machinado			188.88	
Reajuste de piezas	5			
Armado y ensamblado de piezas	15			
Empaquetado	18			
Limpieza	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 1</b>	<b>231.88</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	<b>231.88</b>	min		
	<b>3.85</b>	horas		
<b>CADA 188 PARES DE GONCES</b>	<b>7.16</b>	horas /DIA		

M-PIEZAS Y ABILLA 181				
POR PIEZA SEGUROS				
ACTIVIDAD	TIEMPO HOMBRE	TIEMPO	MACHI NA TORNO	
Abrer mandril	5			
Alimentación al torax	5			
Cierre mandril	5			
Carle	16		75	
Machinado [reforzado]				
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>188</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.11</b>			

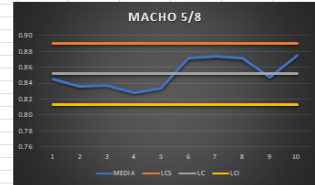
**GONCES DE 1/2**  
PAG. 11111 7.16 HORAS /DIA

Gonces 5/8 plg

METALMEC										
Tiempo en Segundos										
Numero de Muestr	x1	x2	x3	x4	x5	MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
1	0.8	0.79	0.82	0.78	0.8	0.80	0.04	0.85	0.79	0.73
2	0.85	0.72	0.78	0.74	0.85	0.73	0.13	0.85	0.79	0.73
3	0.8	0.82	0.79	0.82	0.84	0.81	0.05	0.85	0.79	0.73
4	0.79	0.82	0.8	0.8	0.8	0.80	0.03	0.85	0.79	0.73
5	0.78	0.79	0.84	0.79	0.8	0.80	0.06	0.85	0.79	0.73
6	0.8	0.84	0.83	0.83	0.82	0.82	0.04	0.85	0.79	0.73
7	0.84	0.78	0.83	0.84	0.84	0.79	0.1	0.85	0.79	0.73
8	0.83	0.75	0.85	0.8	0.85	0.78	0.22	0.85	0.79	0.73
9	0.78	0.8	0.86	0.76	0.8	0.80	0.1	0.85	0.79	0.73
10	0.7	0.68	0.85	0.87	0.74	0.77	0.19	0.85	0.79	0.73
						LC	0.79			
						LCS		0.06		
						LCI		0.73		



METALMEC										
Tiempo en Segundos										
Numero de Muestr	x1	x2	x3	x4	x5	MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
1	0.8	0.85	0.84	0.89	0.85	0.85	0.08	0.89	0.85	0.81
2	0.85	0.83	0.84	0.86	0.8	0.84	0.06	0.89	0.85	0.81
3	0.83	0.88	0.9	0.83	0.85	0.84	0.08	0.89	0.85	0.81
4	0.8	0.85	0.84	0.8	0.85	0.83	0.05	0.89	0.85	0.81
5	0.83	0.89	0.8	0.84	0.81	0.83	0.09	0.89	0.85	0.81
6	0.89	0.86	0.85	0.87	0.89	0.87	0.04	0.89	0.85	0.81
7	0.85	0.89	0.87	0.89	0.87	0.87	0.04	0.89	0.85	0.81
8	0.8	0.85	0.82	0.9	0.89	0.87	0.13	0.89	0.85	0.81
9	0.82	0.85	0.87	0.84	0.86	0.85	0.05	0.89	0.85	0.81
10	0.89	0.9	0.89	0.85	0.85	0.88	0.05	0.89	0.85	0.81
						LC	0.85			
						LCS		0.05		
						LCI		0.81		



LABOR HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCES DE ME				
VARIANTE DE 5/8				
HEMBRAS				
188 unidades				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	HABER EN TORNO
Afilado de brocas y conchillos tanto y cilindrado	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de material prima	1			
Alimentación al tarso	2			
Maquinado			181.7	
Corte y aproximación	5			
Revisión de piezas	5			
TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 1	282.67			
TIEMPO DE CICLO	282.67	min		
	3.38	horas		

H. PIEZAS X VARIANTE				
11				
POR PIEZA				
SEGUNDOS				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	HABER EN TORNO
Aproximación	5			
Alimentación al tarso	2			
Corte y aproximación	5			
Corte	17		21	
Maquinado (aproximación)				
CICLO POR PIEZA			282.67	
CICLO POR PIEZA			4.12	

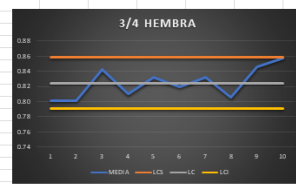
LABOR HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCES DE ME				
VARIANTE DE 5/8				
MACHOS				
188 unidades				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	HABER EN TORNO
Afilado de brocas y conchillos tanto y cilindrado	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de material prima	1			
Alimentación al tarso	2			
Maquinado			181.67	
Corte y aproximación	5			
Revisión de piezas	15			
Empaque	18			
Limpieza	5			
TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 1	242.67			
TIEMPO DE CICLO	242.67	min		
	4.84	horas		

H. PIEZAS X VARIANTE				
11				
POR PIEZA				
SEGUNDOS				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	HABER EN TORNO
Aproximación	5			
Alimentación al tarso	2			
Corte y aproximación	5			
Corte	17		85	
Maquinado (aproximación)				
CICLO POR PIEZA			242.67	
CICLO POR PIEZA			4.32	

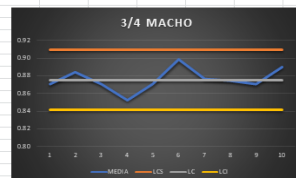
CONCES DE 5/8  
PAR. 11111 7.42 HORAS/DIA

Gonces 3/4 plg

METALMEC										
Tiempo en Segundos										
Numero de Muestr	x1	x2	x3	x4	x5	MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
1	0.8	0.79	0.82	0.83	0.78	0.80	0.05	0.86	0.83	0.79
2	0.8	0.79	0.79	0.82	0.81	0.80	0.03	0.86	0.83	0.79
3	0.9	0.83	0.83	0.85	0.8	0.84	0.1	0.86	0.83	0.79
4	0.79	0.83	0.84	0.79	0.8	0.81	0.05	0.86	0.83	0.79
5	0.83	0.83	0.85	0.78	0.89	0.83	0.13	0.86	0.83	0.79
6	0.85	0.85	0.78	0.79	0.83	0.82	0.07	0.86	0.83	0.79
7	0.85	0.82	0.83	0.82	0.84	0.83	0.03	0.86	0.83	0.79
8	0.83	0.83	0.79	0.78	0.8	0.81	0.05	0.86	0.83	0.79
9	0.85	0.85	0.83	0.84	0.86	0.85	0.03	0.86	0.83	0.79
10	0.86	0.87	0.88	0.85	0.83	0.86	0.05	0.86	0.83	0.79
						LC	0.83			
						LCS		0.05		
						LCI		0.79		



METALMEC										
Tiempo en Segundos										
Numero de Muestr	x1	x2	x3	x4	x5	MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI
1	0.86	0.87	0.84	0.89	0.87	0.87	0.05	0.91	0.88	0.84
2	0.9	0.88	0.87	0.89	0.88	0.88	0.03	0.91	0.88	0.84
3	0.85	0.88	0.89	0.86	0.87	0.87	0.04	0.91	0.88	0.84
4	0.85	0.88	0.88	0.89	0.78	0.85	0.11	0.91	0.88	0.84
5	0.8	0.85	0.89	0.9	0.91	0.87	0.11	0.91	0.88	0.84
6	0.9	0.87	0.9	0.9	0.92	0.90	0.05	0.91	0.88	0.84
7	0.88	0.87	0.89	0.85	0.89	0.88	0.04	0.91	0.88	0.84
8	0.87	0.9	0.83	0.89	0.88	0.87	0.07	0.91	0.88	0.84
9	0.88	0.87	0.85	0.89	0.86	0.87	0.04	0.91	0.88	0.84
10	0.87	0.92	0.89	0.88	0.88	0.89	0.05	0.91	0.88	0.84
						LC	0.88			
						LCS		0.05		
						LCI		0.84		



UNA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE H				
Varilla de 3/4"				
MEMBRAS				
388 unidades				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	HABRI NA TORNO
Afilado de brasa y casquilla (seco y alfileado)	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al torno	2			
Machucado			151.7	
Corte y perforación	5			
Brazado de piezas	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO = CADA 1</b>	<b>242.67</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	242.67	min		
	3.54	horas		

UNA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE H				
Varilla de 3/4"				
MEMBRAS				
388 unidades				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	HABRI NA TORNO
Afilado de brasa y casquilla (seco y alfileado)	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al torno	2			
Machucado			281.11	
Brazado de piezas	5			
Ajuste y calibración de piezas	15			
Empaque	18			
Limpieza	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO = CADA 1</b>	<b>251.11</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	251.11	min		
	4.18	horas		

UNA HEMBRA - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE H				
Varilla de 3/4"				
MEMBRAS				
388 unidades				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	HABRI NA TORNO
Abrir mandril	5			
Alimentación al torno	3			
Cierre mandril	5			
Corte	13		11	
<b>Machucado de brasa</b>			115	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.32</b>			

UNA MACHO - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE H				
Varilla de 3/4"				
MEMBRAS				
388 unidades				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	HABRI NA TORNO
Abrir mandril	5			
Alimentación al torno	3			
Cierre mandril	5			
Corte	13		11	
<b>Machucado de brasa</b>			121	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>2.11</b>			

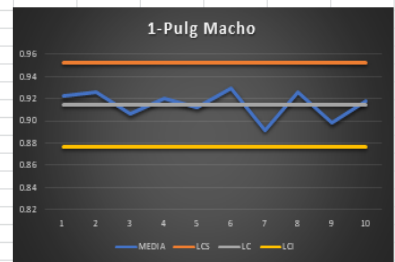
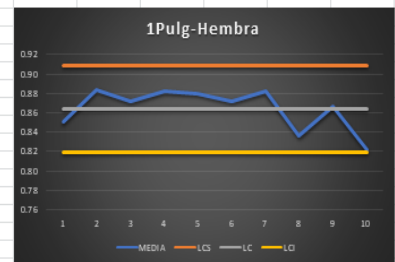
GONCES DE 3/4"	
PRO. IIIII	7.73 HORAS /DIA

Gonces 1 plg

METALMEC											
Tiempo en Segundos											
Numero de Muestra	x1	x2	x3	x4	x5	MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI	
1	0.86	0.8	0.84	0.88	0.87	0.85	0.08	0.91	0.86	0.82	
2	0.86	0.87	0.89	0.87	0.91	0.88	0.04	0.91	0.86	0.82	
3	0.85	0.87	0.88	0.88	0.88	0.87	0.03	0.91	0.86	0.82	
4	0.89	0.86	0.85	0.89	0.92	0.88	0.07	0.91	0.86	0.82	
5	0.89	0.88	0.84	0.89	0.9	0.88	0.06	0.91	0.86	0.82	
6	0.87	0.86	0.86	0.87	0.9	0.87	0.04	0.91	0.86	0.82	
7	0.88	0.88	0.86	0.89	0.9	0.88	0.04	0.91	0.86	0.82	
8	0.64	0.85	0.89	0.9	0.9	0.84	0.26	0.91	0.86	0.82	
9	0.83	0.85	0.88	0.88	0.89	0.87	0.06	0.91	0.86	0.82	
10	0.8	0.8	0.81	0.9	0.8	0.82	0.1	0.91	0.86	0.82	
						<b>LC</b>	<b>0.86</b>	0.078			
						<b>LCS</b>	0.91				
						<b>LCI</b>	0.82				

METALMEC											
Tiempo en Segundos											
Numero de Muestra	x1	x2	x3	x4	x5	MEDIA	RANGO	LCS	LC	LCI	
1	0.92	0.9	0.97	0.95	0.87	0.92	0.1	0.95	0.92	0.88	
2	0.9	0.91	0.91	0.98	0.93	0.93	0.08	0.95	0.92	0.88	
3	0.92	0.93	0.88	0.89	0.91	0.91	0.05	0.95	0.92	0.88	
4	0.95	0.89	0.89	0.95	0.92	0.92	0.06	0.95	0.92	0.88	
5	0.89	0.91	0.92	0.91	0.93	0.91	0.04	0.95	0.92	0.88	
6	0.89	0.89	0.95	0.96	0.96	0.93	0.07	0.95	0.92	0.88	
7	0.87	0.88	0.89	0.9	0.92	0.89	0.05	0.95	0.92	0.88	
8	0.92	0.92	0.94	0.95	0.9	0.93	0.05	0.95	0.92	0.88	
9	0.95	0.88	0.87	0.89	0.9	0.90	0.08	0.95	0.92	0.88	
10	0.95	0.87	0.92	0.95	0.9	0.92	0.08	0.95	0.92	0.88	
						<b>LC</b>	<b>0.92</b>	0.066			
						<b>LCS</b>	0.95				
						<b>LCI</b>	0.88				



MÁQUINA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE 1"									
Varilla de 1"									
HEMBRAS									
100 unidades									
MINUTOS									
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA	TIEMPO
Afilado de broca y cuchillas (corte y cilindrado)	5								
Ajuste y calibración	8								
Traslado de materia prima	1								
Alimentación al torno	2								
Maquinado					158.3				
Corte y perforación									
Recogida de piezas	5								
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 1</b>	<b>245.33</b>								
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	<b>245.33</b>	min							
	<b>3.65</b>	horas							

H-PIEZAS X VARILLA				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA
Abre mandril	5			
Alimentación al torno	3			
Cierra mandril	5			
Corte	28			
Maquinado (perforación)			11	
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>113</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.13</b>			

MÁQUINA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE 1"									
Varilla de 1"									
MACHOS									
100 unidades									
MINUTOS									
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA	TIEMPO
Afilado de broca y cuchillas (corte y cilindrado)	5								
Ajuste y calibración	8								
Traslado de materia prima	1								
Alimentación al torno	2								
Maquinado					288.33				
Recogida de piezas	5								
Armado y contabilizado de piezas	15								
Empacado	18								
Limpieza	5								
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 1</b>	<b>253.33</b>								
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	<b>253.33</b>	min							
	<b>4.52</b>	horas							

H-PIEZAS X VARILLA				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA
Abre mandril	5			
Alimentación al torno	3			
Cierra mandril	5			
Corte	28			
Maquinado (trabaja)			32	
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>125</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.25</b>			

CADA 100 PARES DE GONCES	
<b>7.38</b>	<b>HORAS /DIA</b>

GONCES DE 1"	
<b>7.38</b>	<b>HORAS /DIA</b>

### ANEXO III: DIAGRAMA HOMBRE MÁQUINA PROCESO MEJORADO

#### Gonces 3/8 plg

Actividades (HEMBRAS)	Tiempos x varilla										Total (Tiempos) Minutos
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10	
Afilado de broca y cuchillas (corte y cilindrado)	6	4	3	4	5	5	4	5	5	5	5
Ajuste y calibración	7	6	8	8	9	6	8	8	8	9	8
Traslado de materia prima	0.9	0.8	0.8	0.9	0.9	1	1	0.9	0.8	1	1
Alimentación al torno	1	1.5	1.9	1.5	1.9	2	1.8	2	2	2	2
Recogida de piezas	4	3	4	5	6	5	5	5	4	5	5

Actividades (HEMBRAS)	Tiempos x piezas										Total (Tiempos) segundos	Total (Tiempos) minutos
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10		
Abre mandril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
Alimentación al torno	3	2	3	3	3	2	4	3	3	3	3	0.048
Cierra mandril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000

Actividades (MACHOS)	Tiempos x piezas										Total (Tiempos) segundos	Total (Tiempos) minutos
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10		
Abre mandril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000
Alimentación al torno	3	2	3	3	3	2	4	3	3	3	3	0.048
Cierra mandril	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.000

Actividades (MACHOS)	Tiempos x varilla										Total (Tiempos) Minutos
	Tiempo 1	Tiempo 2	Tiempo 3	Tiempo 4	Tiempo 5	Tiempo 6	Tiempo 7	Tiempo 8	Tiempo 9	Tiempo 10	
Afilado de broca y cuchillas (corte y cilindrado)	5	5	5	6	4	5	6	4	5	5	5
Ajuste y calibración	9	8	8	7	8	9	6	6	8	9	8
Traslado de materia prima	1	1	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.8	1	1
Alimentación al torno	2	1.5	1	1.5	1.9	2	1.8	1.9	1.9	2	2
Recogida de piezas	5	3	3	4	5	4	6	5	5	5	5
Armado y contabilizado de piezas	16	15	14	15	15	16	15	14	15	15	15
Empacado	10	9	9	10	11	10	10	10	11	10	10
Limpieza	4	5	5	5	6	4	6	5	5	5	5

**GRAMA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCES DE MET**

Tarilla de 3/8

SEÑAL	MINUTOS			
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Afilado de brasa y casquillas (suele y calidad)	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alineación al tarso	2			
Machucado			151.7	
Corte y perforación				
Reajuste de piezas	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 1</b>	<b>152.67</b>			

**TIEMPO DE CICLO**  
152.67 min  
2.54 horas

H-PIEZAS X VARILLA 23

ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO [---]	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Abrir mandril	8			
Alineación al tarso	3			
Cierre mandril	8			
Corte	18			
Machucado (casquillas)			66	
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>73</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.32</b>			

Tiempo Ciclo anterior: Tiempo de ciclo Actual: 8.28

**GRAMA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCES DE MET**

Tarilla de 3/8

SEÑAL	MINUTOS			
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Afilado de brasa y casquillas (suele y calidad)	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alineación al tarso	2			
Machucado			148.11	
Reajuste de piezas	5			
Armado y calibración de piezas	15			
Empaque	18			
Limpieza	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 1</b>	<b>151.11</b>			

**TIEMPO DE CICLO**  
151.11 min  
2.51 horas

H-PIEZAS X VARILLA 11

ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO [---]	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Abrir mandril	8			
Alineación al tarso	3			
Cierre mandril	8			
Corte	18			
Machucado (casquillas)			74	
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>83</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.48</b>			

Tiempo Ciclo anterior: Tiempo de ciclo Actual: 8.28

**CONCES DE 3/8**  
PAG. 181 UNI | 5.23 HORAS/DIA  
OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO CONCES DE 3  
PAG. 181 UNI | 8.25 HORAS/DIA

Gonces 1/2 plg

**GRAMA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCES DE MET**

Tarilla de 1/2

SEÑAL	MINUTOS			
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Afilado de brasa y casquillas (suele y calidad)	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alineación al tarso	2			
Machucado			161.8	
Corte y perforación				
Reajuste de piezas	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CI</b>	<b>181.11</b>			

**TIEMPO DE CICLO**  
181.11 min  
3.02 horas

H-PIEZAS X VARILLA 21

ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO [---]	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Abrir mandril	8			
Alineación al tarso	3			
Cierre mandril	8			
Corte	16			
Machucado (casquillas)			77	
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>96</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.60</b>			

Tiempo Ciclo anterior: Tiempo de ciclo Actual: 8.27

**GRAMA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCES DE MET**

Tarilla de 1/2

SEÑAL	MINUTOS			
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Afilado de brasa y casquillas (suele y calidad)	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alineación al tarso	2			
Machucado			163.53	
Reajuste de piezas	5			
Armado y calibración de piezas	15			
Empaque	18			
Limpieza	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CI</b>	<b>214.53</b>			

**TIEMPO DE CICLO**  
214.53 min  
3.57 horas

H-PIEZAS X VARILLA 10

ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO [---]	MÁQUINA (TORNO REVOLVER)
Abrir mandril	8			
Alineación al tarso	3			
Cierre mandril	8			
Corte	16			
Machucado (casquillas)			73	
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>91</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.54</b>			

Tiempo Ciclo anterior: Tiempo de ciclo Actual: 8.28

**CONCES DE 1/2**  
PAG. 181 UNI | 6.53 HORAS/DIA  
OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO CONCES DE 1/2  
PAG. 181 UNI | 1 HORAS/DIA

Gonces 5/8 plg

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL				
Tarilla de 5/8				
MEMBRAS				
188 unidades				
MINUTOS				
ACTIVIDAD	TIEMPO HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA [TORNO REVOLVER]	
Afilado de brasa y canchallas [searlo y alindrado]	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al torzo	2			
Maquizado			165.8	
Corte y perforación				
Enajido de giras	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 188 E</b>	<b>165.88</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	165.88 min			
	5.18 horas			

DIAGRAMA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL				
Tarilla de 5/8				
MEMBRAS				
188 unidades				
MINUTOS				
ACTIVIDAD	TIEMPO HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA [TORNO REVOLVER]	
Afilado de brasa y canchallas [searlo y alindrado]	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al torzo	2			
Maquizado			175.88	
Enajido de giras	5			
Armeda y cualificación de giras	15			
Empacado	18			
Limpieza	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 188 E</b>	<b>226.88</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	226.88 min			
	5.77 horas			

N. PIEZAS X VARILLA				
	111			
POR PIEZA				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA [TORNO]
Abrir mandril	1			
Alimentación al torzo	3			
Cierre mandril	1			
Corte	12		75	
Machado lateral				
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>33</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.12</b>			

Tiempo Ciclo anterior - Tiempo de ciclo Actual	1.23
--	------

N. PIEZAS X VARILLA				
	111			
POR PIEZA				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA [TORNO]
Abrir mandril	1			
Alimentación al torzo	3			
Cierre mandril	1			
Corte	12		85	
Machado lateral				
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>185</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.27</b>			

Tiempo Ciclo anterior - Tiempo de ciclo Actual	1.27
--	------

GONCES DE 5/8	
PRO. 188UH	5.17 HORAS/DIA
OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO GONCES DE 5/8	
PRO. 188UH	1.55 HORAS/DIA

Gonces 5/4 plg

SANA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE H				
Tarilla de 5/4				
MEMBRAS				
188 unidades				
MINUTOS				
ACTIVIDAD	TIEMPO HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA [TORNO]	
Afilado de brasa y canchallas [searlo y alindrado]	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al torzo	2			
Maquizado			175.8	
Corte y perforación				
Enajido de giras	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 188 E</b>	<b>135.88</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	135.88 min			
	3.27 horas			

SANA HOMBRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE GONCES DE H				
Tarilla de 5/4				
MEMBRAS				
188 unidades				
MINUTOS				
ACTIVIDAD	TIEMPO HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA [TORNO]	
Afilado de brasa y canchallas [searlo y alindrado]	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al torzo	2			
Maquizado			185.33	
Enajido de giras	5			
Armeda y cualificación de giras	15			
Empacado	18			
Limpieza	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 188 E</b>	<b>234.33</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	234.33 min			
	3.91 horas			

N. PIEZAS X VARILLA				
	111			
POR PIEZA				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA [TORNO]
Abrir mandril	1			
Alimentación al torzo	3			
Cierre mandril	1			
Corte	12		85	
Machado lateral				
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>118</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.12</b>			

Tiempo Ciclo anterior - Tiempo de ciclo Actual	1.27
--	------

N. PIEZAS X VARILLA				
	111			
POR PIEZA				
ACTIVIDAD	TIEMPO	HOMBRE	TIEMPO	MÁQUINA [TORNO]
Abrir mandril	1			
Alimentación al torzo	3			
Cierre mandril	1			
Corte	12		85	
Machado lateral				
<b>CICLO POR PIEZA</b>			<b>118</b>	
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.12</b>			

Tiempo Ciclo anterior - Tiempo de ciclo Actual	1.27
--	------

GONCES DE 5/4	
PRO. 188UH	3.27 HORAS/DIA
OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO GONCES DE 5/4	
PRO. 188UH	1.55 HORAS/DIA

Gonces 1 plg

GRANA MONDRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCES DE MET				
Versión de 1°				
MEMBRAS				
388 unidades	MINUTOS		HORAS	
ACTIVIDAD	TIEMPO	MONDRE	TIEMPO	HORAS
Afilado de brasa y canchillo (seale y alidrada)	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al larca	2			
Maquizado			181.7	
Corte y perforación				
Revisión de piezas	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 188 #</b>	<b>282.57</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	282.57	min		
	3.38	horas		

GRANA MONDRE - MÁQUINA PROCESO DE ELABORACIÓN DE CONCES DE MET				
Versión de 1°				
MACHOS				
388 unidades	MINUTOS		HORAS	
ACTIVIDAD	TIEMPO	MONDRE	TIEMPO	HORAS
Afilado de brasa y canchillo (seale y alidrada)	5			
Ajuste y calibración	8			
Traslado de materia prima	1			
Alimentación al larca	2			
Maquizado			181.67	
Revisión de piezas	5			
Ajuste y calibración de piezas	15			
Empacado	18			
Limpieza	5			
<b>TOTAL TIEMPO DE CICLO - CADA 188 #</b>	<b>242.57</b>			
<b>TIEMPO DE CICLO</b>	242.57	min		
	4.04	horas		

CONCES DE 1°				
PAQ. 188U	2.42		HORAS DÍA	
OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO CONCES DE 1°				
PAQ. 188U	1		HORAS DÍA	

N-PIEZAS X VARIANTE				
POR PIEZA		SEGUNDOS		
ACTIVIDAD	TIEMPO	MONDRE	TIEMPO	HORAS
Abrir mandril	1			
Alimentación al larca	3			
Cierre mandril	1			
Corte	28			0.04
Maquizado (seale/alid)				
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>33</b>			
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.12</b>			

N-PIEZAS X VARIANTE				
18				
POR PIEZA		SEGUNDOS		
ACTIVIDAD	TIEMPO	MONDRE	TIEMPO	HORAS
Abrir mandril	1			
Alimentación al larca	3			
Cierre mandril	1			
Corte	28			0.04
Maquizado (seale/alid)				
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>33</b>			
<b>CICLO POR PIEZA</b>	<b>1.12</b>			

CONCES DE 1°				
PAQ. 188U	2.42		HORAS DÍA	
OPTIMIZACIÓN DE TIEMPO CONCES DE 1°				
PAQ. 188U	1		HORAS DÍA	

ANEXO IV:

## CONTROL DE PRODUCCIÓN

CODIGO:

DESCRIP:

CANTIDAD:

VALOR:

FECHA:

NUEVO REGISTRO

BUSCAR

INGRESO

NUEVO CODIGO

IR A INVENTARIO

IR A ENTRADA

IR A SALIDA

METALMEC

CONTROL
ENTRADAS
SALIDAS
INVENTARIO
DATO

Listo Accesibilidad: es necesario investigar

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI – CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO X 100	FECHA
450	3/8 HEMBRA	200	\$ 0,40	\$ 80,00	1/9/2022
450	3/8 HEMBRA	80	\$ 0,40	\$ 32	25/8/2022
450	3/8 HEMBRA	95	\$ 0,40	\$ 38	25/8/2022
450	3/8 HEMBRA	100	\$ 0,40	\$ 40	1/7/2002
449	3/8 MACHO	100	\$ 0,40	\$ 40	2/7/2002
448	1/2 HEMBRA	100	\$ 0,55	\$ 55	3/7/2002
447	1/2 MACHO	100	\$ 0,55	\$ 55	4/7/2002
446	5/8 HEMBRA	100	\$ 0,90	\$ 90	5/7/2002
445	5/8 MACHO	100	\$ 0,90	\$ 90	6/7/2002
444	3/4 HEMBRA	100	\$ 1,35	\$ 135	7/7/2002
443	3/4 MACHO	100	\$ 1,35	\$ 135	8/7/2002
442	1 PULG HEMBRA	100	\$ 2,35	\$ 235	9/7/2002
441	1 PULG MACHO	100	\$ 2,35	\$ 235	10/7/2002

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	PRECIO X 100	FECHA
450	3/8 HEMBRA	5	\$ 0,40	\$ 2	1/7/2002
449	3/8 MACHO	5	\$ 0,40	\$ 2	2/7/2002
448	1/2 HEMBRA	5	\$ 0,55	\$ 3	3/7/2002
447	1/2 MACHO	5	\$ 0,55	\$ 3	4/7/2002
446	5/8 HEMBRA	5	\$ 0,90	\$ 5	5/7/2002
445	5/8 MACHO	5	\$ 0,90	\$ 5	6/7/2002
444	3/4 HEMBRA	5	\$ 1,35	\$ 7	7/7/2002
443	3/4 MACHO	5	\$ 1,35	\$ 7	8/7/2002
442	1 PULG HEMBRA	5	\$ 2,35	\$ 12	9/7/2002
441	1 PULG MACHO	5	\$ 2,35	\$ 12	10/7/2002

CODIGO	DESCRIPCION	ENTRADAS	SALIDAS	INVENTARIO
455		0	0	0
454		0	0	0
453		0	0	0
452		0	0	0
451		0	0	0
450	3/8 HEMBRA	475	5	470
449	3/8 MACHO	100	5	95
448	1/2 HEMBRA	100	5	95
447	1/2 MACHO	100	5	95
446	5/8 HEMBRA	100	5	95
445	5/8 MACHO	100	5	95
444	3/4 HEMBRA	100	5	95
443	3/4 MACHO	100	5	95
442	1 PULG HEMBRA	100	5	95
441	1 PULG MACHO	100	5	95

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	FECHA
450	3/8 HEMBRA	470	\$ 0,40	7/9/2022
449	3/8 MACHO	95	\$ 0,40	7/9/2022
448	1/2 HEMBRA	95	\$ 0,55	7/9/2022
447	1/2 MACHO	95	\$ 0,55	7/9/2022
446	5/8 HEMBRA	95	\$ 0,90	7/9/2022
445	5/8 MACHO	95	\$ 0,90	7/9/2022
444	3/4 HEMBRA	95	\$ 1,35	7/9/2022
443	3/4 MACHO	95	\$ 1,35	7/9/2022
442	1 PULG HEMBRA	95	\$ 2,35	7/9/2022
441	1 PULG MACHO	95	\$ 2,35	7/9/2022



**ANEXO V: PLANIFICACIÓN MENSUAL**



**PROGRAMACIÓN PARA LA PRODUCCIÓN DE GONCES POR MES**

MEDIDAS /ARILLA	SEMANA UNO					SEMANA DOS					SEMANA TRES					SEMANA CUATRO				
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLE	JUEVES	VIERNES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLE	JUEVES	VIERNES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLE	JUEVES	VIERNES	LUNES	MARTES	MIÉRCOLE	JUEVES	VIERNES
3/8"X2	100	100			56															
1/2"X2					100	38	100				38									
5/8"X2											100	100				130				
3/4"X2																	50	50	50	50
1"X2					25	82.5	25	25	25		247.5									230

**ANEXO VI: FORMATO DE ORDEN DE PRODUCCIÓN**

METALMEC		ORDEN DE PRODUCCIÓN DE GONCES				
Orden N° .....		Operador:			Fecha:	
Cliente:						
Cantidad	Medida					TOTAL
	3/8 plg	1/2 plg	5/8 plg	3/4 plg	1 plg	
N° de unidades recicladas						
Especificaciones:						
Fecha de entrega:		Firma:				

**ANEXO VII: MANUAL DE PROCEDIMIENTO**



**MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LA  
PRODUCCIÓN DE GONCES DE METAL EN LA  
EMPRESA METALMEC.**

**ELABORADO POR:**  
ANDRADE SÁNCHEZ HERNÁN E.  
CAMPAÑA CASTILLO LORENA A.

**AUTORIZADO POR:**  
GERENTE PROPIETARIO

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Página: 1
	ELABORACION DE GONCES DE METAL	Fecha:
CODIGO: MGP-01		
Revisión: 0		

### 1. PROPOSITO

Proporcionar a los operadores que laboran en el área de producción de gonces de metal de la empresa METALMEC pautas de cómo se debe realizar el proceso de producción y de esta forma establecer el método de trabajo que se aplicará en el proceso, con el fin de lograr un mejor desarrollo de cada una de las actividades que se desempeñan en cada etapa del proceso productivo.

### 2. ALCANCE

Este manual cubre el proceso productivo de elaboración de gonces de metal con el que cuenta la empresa METALMEC.

### 3. RESPONSABLE DEL PROCESO

Administración

Operador


### 4. DEFINICIONES

**Proceso.** - Es una actividad o conjunto de actividades que transforman los insumos, proporcionando un valor agregado para entregar un bien o un servicio a un cliente sea este interno o externo.

**Entradas:** Son todos aquellos elementos que ingresan a un proceso para darle un valor agregado y poderlo convertir en un producto o servicio según los requerimientos del cliente.

**Salidas:** Son todos aquellos elementos que constituyen el resultado de un proceso que llevan a la satisfacción del cliente.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Página: 2
	ELABORACION DE GONCES DE METAL	Fecha:
CODIGO: MGP-01		
Revisión: 0		

Mapa de procesos: es la representación gráfica de los diferentes procesos existentes en la organización.

Actividad: suma de tareas que normalmente se agrupan en un procedimiento para facilitar su gestión. La secuencia ordenada de actividades da como resultado un proceso.

Eficiencia: Capacidad de disponer de algo o alguien para conseguir el cumplimiento adecuado de una actividad.

### 5. POLÍTICAS


- ✓ El proceso de producción de gonces se va a realizar según la planificación y las ordenes de producción que son enviadas desde el departamento administrativo todos los días.
- ✓ La orden de producción define por parámetros con los cuales deben contar el pedido según el requerimiento del cliente.
- ✓ Las órdenes de pedido deben generarse con anticipación a la llegada de los operadores para que ingresen directamente a realizar la producción de gonces requerida.

### 6. DESCRIPCION DEL PROCESO DE PRODUCCION DE GONCES DE METAL.

En el presente manual de procedimientos se encontrará una descripción detallada de los procedimientos que forman parte de proceso de producción de la empresa METALMEC, cuyo fin es facilitar el flujo de actividades que se deben realizar en el transcurso del proceso productivo.

Las actividades que se realiza en el proceso de producción de gonces de metal son secuenciales y se debe tener cuidado con algunas características que debe mantener la máquina a la hora de la operación.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Página: 3
	ELABORACION DE GONCES DE METAL	Fecha:
CODIGO: MGF-01		
Revisión: 0		

✓ **ORDEN DE PRODUCCION**

La orden de producción debe ser emitida por el personal administrativo que se encuentre a cargo en la cual debe constar las especificaciones de medida y cantidad de los gonces que se debe producir en el día para que esta sea retirada por el operario responsable de realizar el producto y ese documento al final del día sea firmado y entregado para su respectivo registro.

		<b>ORDEN DE PRODUCCION DE GONCES</b>				
Orden N°.....	Operador:				Fecha:	
Cliente:						
Cantidad	Medida					
	3/8 plg	1/2 plg	5/8 plg	3/4 plg	1 plg	<b>TOTAL</b>
N° de unidades recicladas						
Especificaciones:						
Fecha de entrega:		Firma:				

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Página: 4
	ELABORACION DE GONCES DE METAL	Fecha:
CODIGO: MGP-01		
Revision: 0		

✓ **VERIFICACIÓN DE MAQUINARIA Y EQUIPOS**

En esta etapa se realiza la verificación de los equipos y herramientas antes de iniciar a realizar las actividades del proceso.

✓ **AFILADO DE CUCHILLAS Y BROCA**

Para iniciar con la producción de gonces se debe arrancar por el afilado de cuchillas y broca, para ello se debe verificar la posición del esmeril y que se encuentre funcional. Una vez que se saca el filo de las brocas se realiza la verificación del ángulo con ayuda de un medidor de ángulo para que el filo sea el adecuado para el corte y la misma actividad se realiza con la broca.

✓ **AJUSTE Y CALIBRACION**

Esta actividad va a depender de la medida de gonce que se va a trabajar, en la cual se va a colocar las cuchillas en la porta cuchillas y la broca en el contrapunto. Seguido de esto se va a calibrar los ángulos de posición del porta cuchillas para que el desbaste sea el preciso. Se colocará la boquilla de la medida de la varilla que se va a trabajar en las mordazas del eje principal que es donde se ajusta la varilla.

Se verifica el funcionamiento del compresor.


✓ **RECEPCION DE LA MATERIA PRIMA**

Una vez realizado los ajustes y la calibración de la máquina el operador se traslada al área de materia prima y lleva las varillas que va a maquinar según la solicitud que haya realizado el cliente hasta el torno.

✓ **ALIMENTACION AL TORNO**

Ya en el torno el operador va a colocar la varilla en el alimentador hasta dejar fija en la boquilla.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Página: 5
	ELABORACION DE GONCES DE METAL	Fecha:
CODIGO: MGP-01		
Revisión: 0		

#### ✓ MAQUINADO

Una vez fijado el material y las herramientas ajustadas se procede al encendido de la máquina. Al girar una la perilla de alimentación del torno va a abrir las mordazas del eje principal que con la ayuda del compresor el cual va a enviar una presión de aire este expulsara la varilla, una vez la punta de la varilla quede fuera de las mordazas estas se cerraran al momento de girar nuevamente la perilla de alimentación y nuestro material queda fijo y listo para su maquinado. Se procede a realizar los desbastes y dependiendo si es hembra o macho de realiza la perforación y el corte de la pieza.

#### ✓ RECOLECCIÓN DE PIEZAS

Una vez que se ha terminado de maquinar la varilla se procede a recoger las piezas que se elaboraron, se las limpia ya que se encuentran untadas de material lubricante (aceite quemado) y se las coloca en un recipiente.

#### ✓ ARMADO

Ya que las piezas de los gonces se encuentran en el recipiente se procede a armar los pares y a contabilizar durante este proceso se verifica si las piezas cuentan con fallas de desbaste o perforación y se colocan en el recipiente de reciclaje de ser el caso, las piezas que cuentan con las condiciones físicas definidas por la solicitud de producción son armadas y colocadas en una caja de madera para que estas no se dispersen por la mesa de trabajo. En una hoja de registro se va a detallar el número de piezas en buen y mal estado para entregar a administración para su respectivo archivo.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Página: 6
	ELABORACION DE GONCES DE METAL	Fecha:
CODIGO: MGP-01		
Revisión: 0		

✓ **ELABORACION DE MOLDES DE CARTON**

Para el producto llegue en condiciones aceptables al cliente se procede a elaborar cajas de cartón con material reciclado de acuerdo al tamaño que ocupan los 100 pares de gonces.

✓ **COLOCAR EN EL MOLDE**

Una vez elaborada la caja que servirá como envoltura del producto se procede a colocar en dicha caja las piezas armadas y en orden.

✓ **SELLADO CON PAPEL FILM TRANSPARENTE**

Ya que se ha colocado las piezas en la caja de envoltura se procede a sellar la caja con papel film de color transparente, esto con la finalidad de que al ser transportada no se riegue y se desbaraten los pares.


✓ **LIMPIEZA DE MAQUINA Y HERRAMIENTAS**

Una vez que se empaca el producto y se deja listo para la entrega se procede a realizar la limpieza del área de trabajo, de la máquina y las herramientas que se utilizaron en la producción de los gonces, retirando residuos de material devastado y esmerilado con ayuda de brochas y utensilios de limpieza específicos de esa área. Ya que se ha limpiado se coloca en unos tanques metálicos que sirven para depositar dichos residuos el mismo que al llenarse se lo lleva a venta de reciclaje.

Una vez realizada la limpieza podemos decir que el proceso de producción de gonces de metal llega a su fin.

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:



	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Página: 7
	ELABORACION DE GONCES DE METAL	Fecha:
CODIGO: MGF-01		
Revision: 0		

Actividades y responsables del proceso de producción de gonces.

Nº.	Responsable	Actividad	Documento / Registro
1	Administrativo	Orden de producción	Documento
2	Operario	Afilado de cuchillas y broca	Registro de cumplimiento de actividades
3		Ajuste y calibración	
4		Recepción de la materia prima	
5		Alimentación al torno (Neumática)	
6		Maquinado	Registro de cumplimiento de actividades
7		Recolección de piezas	
8		Decisión de armado o reciclaje	
9		Elaboración de moldes	
10		Colocación en molde	
11		Sellado	

La responsabilidad recae sobre la persona encargada en el área administrativa a la hora de generar la orden de producción y de recibir el documento al final de haber realizado el pedido el cual debe estar firmado por el operador.

El operador por su parte es el encargado de realizar el pedido bajo las especificaciones que se detalle en la orden de producción y una vez cumplido el pedido este debe firmar el documento y entregárselo a la persona que va a registrar la información.

**Ficha de caracterización del proceso productivo de gonces de metal**

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

	<b>MANUAL DE PROCEDIMIENTOS</b>	<b>Página: 8</b>
	<b>ELABORACION DE GONCES DE METAL</b>	<b>Fecha:</b>
<b>CODIGO: MGP-01</b>		
<b>Revision: 0</b>		

METALMEC		FORMATO		Fig. 1 de 1	
CODIGO: SGP F 44 VERSION: 1.0 VIG. DESDE:		<b>FICHA DE CARACTERIZACION DEL PROCESO DE PRODUCCION DE GONCES</b>			
NOMBRE		PRODUCCION	Responsable	Administración	
OBJETIVO		Distribución de gonces de metal y en empaque.	ALCANCE	Operario	
REQUERIMIENTO	PRODUCTOS	ENTRADAS	ACTIVIDADES	SALIDA	CONTROL
PRODUCCION DE GONCES	GONCES DE METAL	Orden de producción Materia prima disponible Especificaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Orden de producción</li> <li>• Afiliado de machetas y broca</li> <li>• Ajustes y calibración</li> <li>• Recopilar de materia prima</li> <li>• Alimentación: Negativa al turno</li> <li>• Maquinado</li> <li>• Realización de pastas</li> <li>• Avance</li> <li>• Recortes</li> <li>• Elaboración de moldes</li> <li>• Colocarlo y sellado</li> <li>• Limpieza de maquinaz y herramientas</li> </ul>	PRODUCTO TERMINADO	Registros de cumplimiento de actividades y de unidades producidas.
SUBPROCESO	ENSACADORES				
Muestra de proceso	ENSACADOR	HERRAMIENTA	FRECUENCIA DE CONTROL		Mensual
	Ciclo de fabricación	Registros de control			

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:


	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS	Página: 9
	ELABORACION DE GONCES DE METAL	Fecha:
CODIGO: MGP-01		
Revision: 0		

Diagrama de flujo del proceso de elaboración de gonces de metal.



**Documentos:**

1. Documento de orden de producción
2. Registro de unidades conformes
3. Registro de unidades rechazadas

Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Los autores de la investigación	Por:	Por:
Firma:	Firma:	Firma:
Fecha:	Fecha:	Fecha:

## ANEXO VIII: REPORTE DE ORIGINALIDAD



## Document Information

Analyzed document	LORE PROYECTO.docx (D143414434)
Submitted	2022-08-31 01:58:00
Submitted by	CONSTANTE ARMAS JOSUE JONNATAN
Submitter email	josue.constante@utc.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	josue.constante.utc@analysis.orkund.com

## Sources included in the report

	URL: <a href="https://www.slideshare.net/EdisonYanchaguano1/b1tarea01proyyanchaguanollumiquiringadocx">https://www.slideshare.net/EdisonYanchaguano1/b1tarea01proyyanchaguanollumiquiringadocx</a> Fetched: 2022-06-07 14:35:49		2
	1535864789_337__Torno.pdf Document 1535864789_337__Torno.pdf (D42683951)		2
	Informe de Practica N 2 - Procesos de Manufactura.docx Document Informe de Practica N 2 - Procesos de Manufactura.docx (D57642390)		1

## Entire Document

FORTALEZAS Máquinas y herramientas en condiciones para la elaboración del producto. Experiencia en la fabricación de productos de metal. Capacidad de adecuarse a las exigencias del mercado. DEBILIDADES Mala distribución del área de trabajo. Falta de estandarización del proceso de elaboración de gonces de metal. No cuenta con objetivos estratégicos definidos. No cuenta con un sistema de gestión por procesos. OPORTUNIDADES Metodologías disponibles para optimizar el proceso. Sector en constante crecimiento y amplitud de mercado. Disponibilidad de acceso a financiación a través de créditos bancarios. AMENAZAS Crecimiento de organizaciones industriales e incorporación de nuevas tecnologías en la industria de la metalmecánica. Aumento de costos de materia prima y costos de producción. La estrategia La cultura La estructura La ejecución

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE COTOPAXI FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA Y APLICADAS INGENIERÍA INDUSTRIAL  
PROPUESTA DE DISEÑO DE UN SISTEMA DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE GONCES DE METAL EN LA EMPRESA METALMEC\* PROYECTO DE INVESTIGACIÓN  
Proyecto de Titulación presentado previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial  
Autores: Andrade Sánchez Hernán Eduardo Campaña Castillo Lorena Alejandrina  
Tutor académico: PhD. Medardo Ángel Ulloa Enriquez

37%

MATCHING BLOCK 1/5



LATACUNGA - ECUADOR 2022 ÍNDICE DE CONTENIDO 1 INFORMACIÓN GENERAL 1.2 INTRODUCCIÓN 2.2.1  
RESUMEN 3.2.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA 4.2.2.1 Situación problemática 5.2.2.2 Formulación del problema 5  
2.3 OBJETO Y CAMPO DE ACCIÓN 5.2.4 BENEFICIARIOS 6.2.4.1 Beneficiarios directos 6.2.4.2 Beneficiarios Indirectos  
6.2.5 JUSTIFICACIÓN 7.2.6 HIPÓTESIS 8.2.7 OBJETIVOS 8.2.7.1 General:  
.....8.2.7.2 Específicos: 8.2.8 SISTEMA DE TAREAS 9.3