

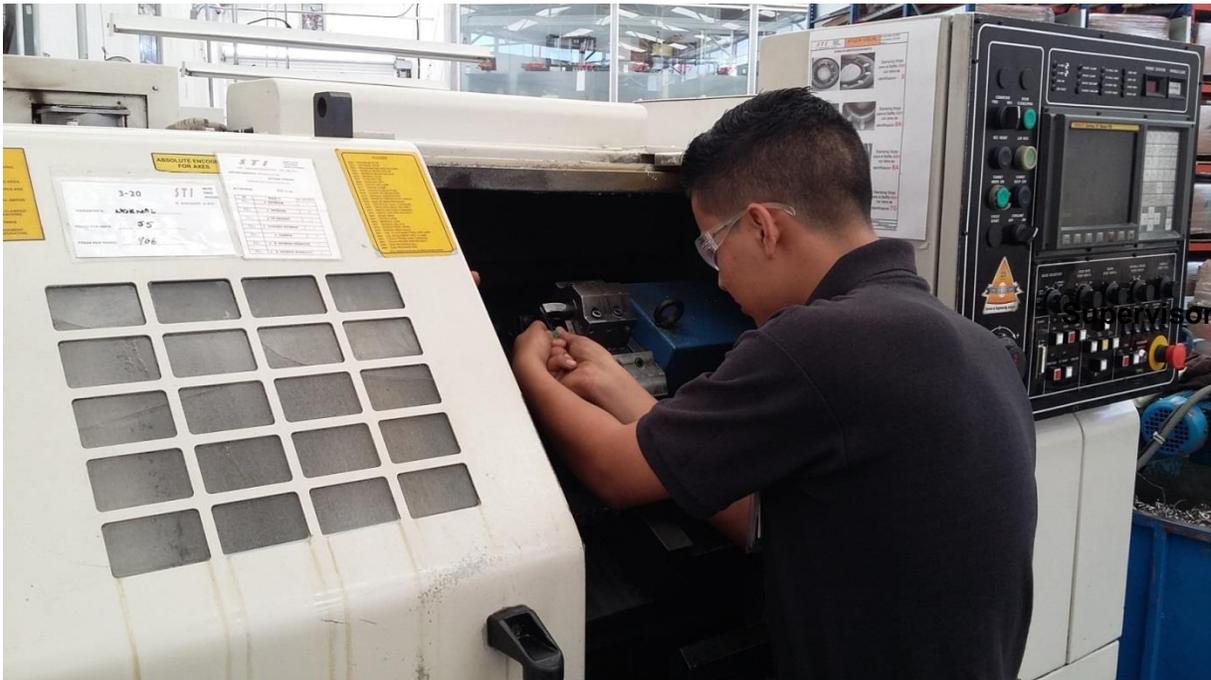
**SUSTENTANTE: Mario Alberto Buenrostro Delgado**

**CARRERA: Ingeniería Mecatrónica**  
**NO. CONTROL: 091050176**

**PROYECTO: Manual de Operación para Supervisor del área de Baffle**

**EMPRESA: Servicio Técnico Industrial S.A De S.V**  
**ASESOR: Ing. Fernando García Vargas**

**TITULACIÓN OCTUBRE 2017**



## Índice

Introducción.....	5
Marco Teórico .....	6
Metodología .....	20
Resultados .....	40
Conclusiones.....	42
Programa de actividades Cronograma de actividades.....	43
Referencias .....	44
Anexo.....	45

## Lista de Tablas

Tabla de diagnostico .....	7
Justificacion .....	12
Códigos m (funciones miscelaneas).....	14
Códigos g (funciones preparatorias) .....	15
Código alfabético de dirección .....	16
Los tipos de baffle.....	17
Tipologias de insertos .....	19

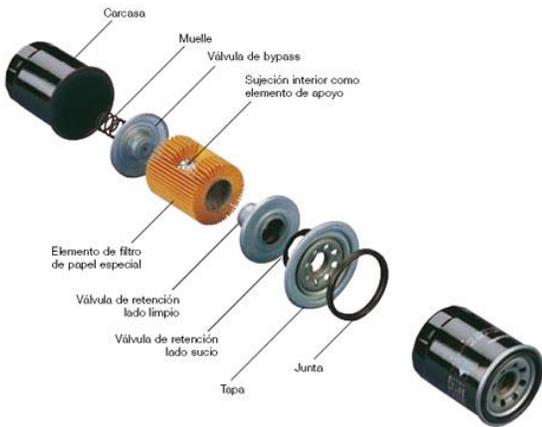
# Lista de Figuras o Imágenes

Supervisor .....	1
Dónde va el Baffle.....	5
Maquinado de Baffle .....	5
Diagrama Causa-Efecto.....	10
Base de Datos Baffle .....	10
Diagrama de Pareto.....	11
Mapa conceptual del marco teórico .....	13
Base de Datos por Supervisor Baffle/Marzo.....	21
a) Portada.....	22
b) Introducción .....	23
c) Objetivo del Manual .....	24
d) Áreas de Aplicación <sup>2</sup> .....	24
e) Responsables <sup>2</sup> .....	25
f) Políticas <sup>2</sup> .....	25
g) Descripción de las Operaciones <sup>2</sup> .....	26
Hojas de operación estandar <sup>2</sup> .....	31
h) Formatos <sup>2</sup> .....	35
j) Terminología <sup>2</sup> .....	38
Comparación de tiempos muertos antes/después.....	40
Producción.....	41

# Introducción

## ¿SABES QUÉ ES UN BAFFLE?

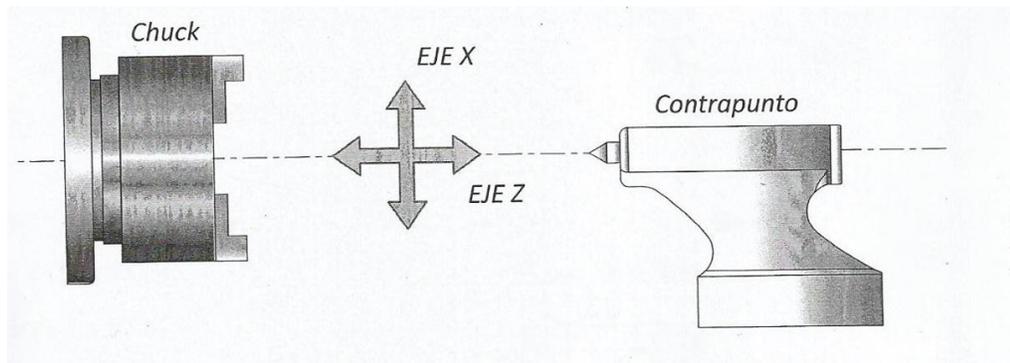
El Baffle es la tapa roscada del filtro y este proporciona el juste roscado el cual dirige el flujo de aceite en su interior, y este es una parte fundamental del filtro de aceite para maquinaria pesada.



Dónde va el Baffle

## ¿CÓMO SE FABRICA?

En el proceso de maquinado de un Baffle, intervienen varios procesos, desde el ciclo de maquinado en el cual se realiza en un torno CNC (Control Numérico Computarizado). Hasta la inspección que realiza el operario con ayuda de varios instrumentos de medición.



Maquinado de Baffle

## Marco Teórico

La empresa Servicio Técnico Industrial comenzó con un pequeño taller donde elaboraban dos personas en un solo equipo. En el año 2002 se adquirió la primera máquina CNC (Control Numérico Computarizado) actualizando y revolucionando el sistema de producción. Así pues, se constituyó en lo que ahora se conoce como: Servicio Técnico Industrial de Aguascalientes S.A de C.V; en fechas actuales la empresa cuenta con la maquinaria necesaria para satisfacer las necesidades de sus clientes actuales y futuros, brindando la elaboración de productos de precisión, en los cuales se encuentran: Botones, Baffles, Anillos, Body, y Punzones.

Cuenta con áreas como: producción con CNC (Control Numérico Computarizado), área de producción con periféricos, área de raspado, de estampado y pulido.

En la empresa se cuenta con la certificación en el ISO 9001:2008, que plantea que los mecanismos más importantes son la mejora continua, que soporta acciones correctivas y preventivas. Esto permite la solución de inconformidades existentes y elimina las causas que la originaron. Esta concientización es parte fundamental para crear un ambiente de comunicación mutua con los trabajadores que son pieza clave en el proceso de elaboración de los distintos tipo de maquinado.

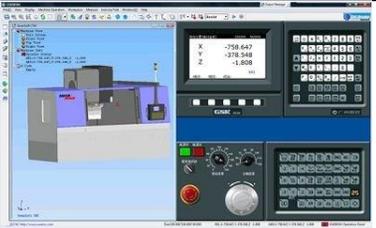
Con motivo del desmesurado crecimiento de la producción de la empresa, se desbordaron problemáticas, que llevaron a soluciones sistematizadas, así la certificación fue el principio de un camino hacia la mejora de sus procesos. Para ello se proponían estandarizar ciertos procedimientos. La falta de criterio hacia la aplicación de dichos cambios, trajo como consecuencia que el desempeño de los Supervisores se encontrara incompleto, se daba por hecho que ellos obtenían los conocimientos mediante la práctica en máquina. Este suceso, se aprovecho para que se diera una respuesta concreta, la que trae como consecuencia la elaboración de un Manual para el Supervisor, específico en el área de Baffle, pues su apurada estandarización es de suma importancia, por tanto los clientes quieren mantener su producto de la mejor calidad, en otras palabras el Manual optimizaría, controlaría y permitiría la ejecución de las tareas de una manera ordenada y así permitir una relación satisfecha de la producción.

De no existir la elaboración de dicho manual, el área de Baffle que es la que tiene el principal índice de clientes, perdería credibilidad y su comercialización se vería seriamente afectada.

### TABLA DE DIAGNOSTICO

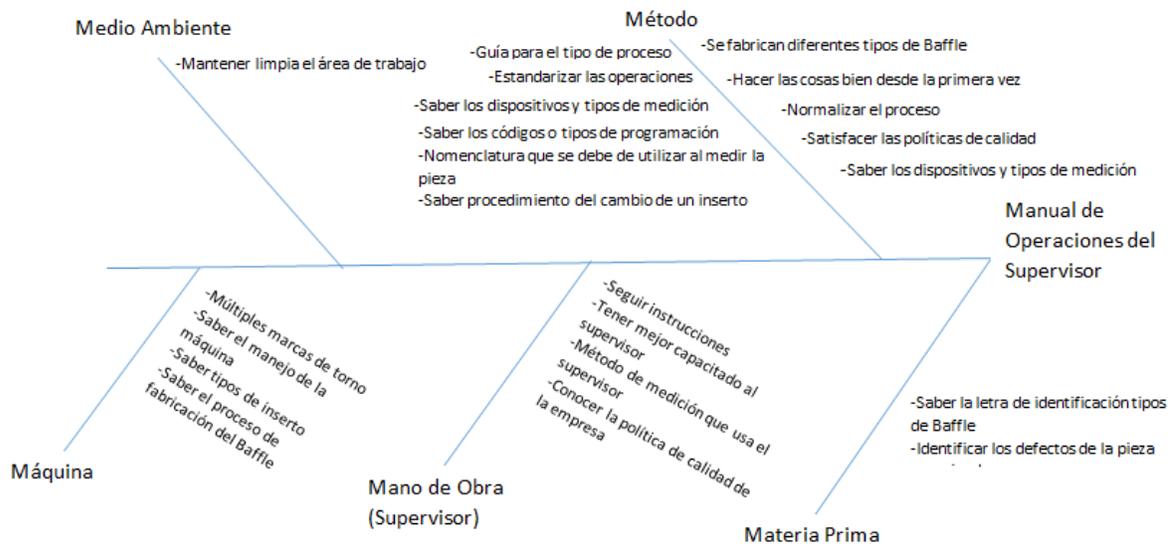
DATO	DESCRIPCION	IMAGEN	PERTINENCIA	POSIBLE SOLUCION
1.- PIEZAS CON DEFECTO	POR SU ASPECTO FISICO (VISUAL)		3	ESTABLECER ESPECIFICACIONES CON EL PROVEEDOR
2.- RECEPCION DE MATERIA PRIMA (A TIEMPO )	QUE NO SE ENTREGA EN FECHAS LIMITES		2	CREAR RELACIÓN ABIERTA CON EL PROVEEDOR
3.- HUMEDAD OXIDA LAS PIEZAS	POR CAMBIO DE SUS PROPIEDADES QUIMICAS		5	HACER INSPECCIONES RIGUROSAS POR PARTE DEL DEPTO. CALIDAD
4.- MAL ACOMODO DE PIEZAS AL MAQUINAR	EXESO DE DESECHOS EN EL CHUCK		7	ENFOCADOS A LA CANTIDAD Y NO A LA CALIDAD DEL BAFFLE

5.- ACUMULACION DE REBEBA EN MAQUINA	AGLOMERAMIENTO DEL DESECHO DE LOS BAFFLES		9	FALTA DE PROCEDIMIENTO ESTANDAR, PARA TENER UN TIEMPO ESPECIFICO EN EL RETIRADO DEL DESECHO
6.- CONTRA INDICACIONES DE SUPERVISOR	OMITIR LAS INSTRUCCIÓN ADDAS EN LAS JUNTAS POR EL SUPERVISOR		9	ESTABLECER MÉTODO DE TRABAJO: JERARQUIZACIÓN, MEDIANTE INSTRUCCIONES DIRECTAS PARA EL SUPERVISOR
7.- AJUSTE DE INSERTO (COORDENADAS)	EN EL PANEL DE CONTROL SE INTRODUCEN NUMEROS LOS CUALES ESPECIFICAN EN QUE ESPACIO DE PLANO CARTECIADO DEBEN DE DESPLAZARSE		9	PAPEL UNICAMENTE DESARROLLADO POR EL SUPERVISOR, EL CUAL TIENE QUE ESTAR ALTAMENTE CAPACITADO, ASÍ MISMO SU CONOCIMIENTO SERÁ FUNDAMENTADO POR MEDIO DEL MANUAL
8.- COLOCACION DE CODIGOS DE PROGRAMACION <sup>1</sup>	EL PROGRAMA YA ESPECIFICDO EN LA MAQUINA EL SUPERVIOR PUEDE MODIFICARLO O CAMBIAR DICHOS CODIGOS		9	EL SUPERVISOR DA EL VISTO BUENO DE DICHOS CODIGOS, PARA ELLO SE DEBE COMPROBAR QUE SIGUE LAS INSTRUCCIONES DEL PROCEDIMIENTO

9.- FUGAS DE ACEITE DE MÁQUINAS	DERRAMES AL COLOCAR EL LUBRICANTE EN LA MAQUINA		5	CONTROLES INESACTOS DE LA SEGURIDAD DEL EMPLEADO/MAQUINA
10.- EFICIENCIA AL SABER SI ESTA CALIFICADO (SUPERVISOR)	NO EXISTE ESTANDARISACION PARA APROBAR O NO AL ASPIRANTEG		9	NO EXISTE PARÁMETRO PARA OTORGAR EL 100% DE QUE EL SUPERVISOR SABE TODAS LAS INSTRUCCIONES IMPLICADAS EN ESTA RESPONSABILIDAD
11.- NO SE CUENTA CON MANUAL PARA SUPERVISOR <sup>1</sup>	EL ASPIRANTE A SUPERVISOR NO CUENTA CON LAS BASES NESESARIAR PARA DICHO PUESTO		10	REALIZAR DE MANERA FUNDAMENTADA UN MANUAL PARA SUPERVISOR

<sup>1</sup> NOTA: En base al diagnóstico se seleccionó la idea número 8 y 11, considerando que son las más pertinentes.

## Diagrama Causa-Efecto



Hay que hacer notar que la problemática se ve reflejada en la base de datos obtenida en el mes de marzo.

MACION, CALCULO DE	NO MODIFICAR ESTA COLUMNA, EL DATO TE LO DA AUTOMATICAMENTE	"CAPTURAR SUPERVISOR"	NO MODIFICAR ESTAS COLUMNAS, EL DATO TE LO DA			"CAPTU					
			TIEMPO MUERTO	TIEMPO TRABAJADO	PRODUCCION ESTANDAR	Productividad del operario	Altura T. Baffle(-)	Cuerda (+) gage	Ø de Cuerda(+ ) borematic	Ø de Interior (+)	Ø de Ranura Interior(+ )
NORMAL	54	17	423	470	93.0	1					
9000	57	79	361	380	100.0						
NORMAL	62	50	390	377	94.1						
NORMAL	61	170	270	266	76.8	1					
NORMAL	56	58	382	409	100.0						
NORMAL	52	48	392	452	100.0	2					
NORMAL	52	26	414	478	100.0						
NORMAL	62	11	429	415	84.8						
3000-1	37	41	399	647	78.2						
NORMAL	54	15	425	472	99.1	1					
NORMAL	54	40	400	444	100.0						
3000-1	37	48	392	636	86.5						
NORMAL	62	14	426	412	76.4						
3000	47	58	382	488	100.0						

Base de Datos Baffle

Utilizando un diagrama de Pareto.

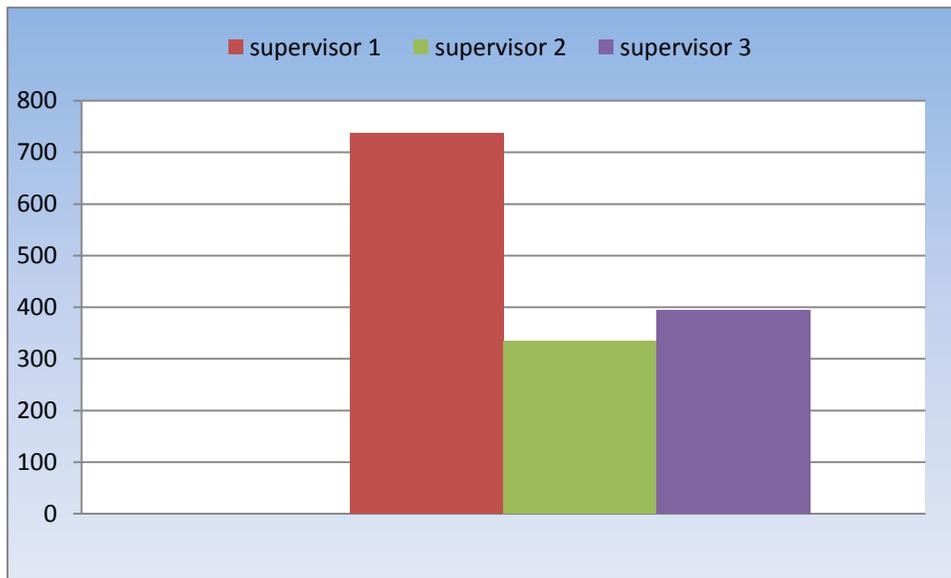


Diagrama de Pareto

Como se muestra en la gráfica datos de los tres supervisores, en el cual se ve reflejado el tiempo muerto de cada uno de ellos cabe resaltar que el supervisor número uno es el que tiene más porcentaje es el que tiene poco tiempo desempeñando en el puesto como supervisor del área de Baffle.

Aplicación de los 5 porque:

1.- ¿Por qué el supervisor 1 tiene mayor porcentaje de tiempo muerto?

Porque no contaba con los pasos a seguir para un cambio de inserto.

2.- ¿Por qué no contaba con los pasos a seguir para un cambio de inserto?

Porque no están estandarizados los pasos a seguir para el cambio de un inserto.

3.- ¿Por qué no están estandarizados los pasos a seguir para el cambio de un inserto?

Por qué no hay una hoja de instrucción de operación estándar.

4.- ¿Por qué no hay una hoja de instrucción de operación estándar?

Porque no se cuenta con un manual determinado para supervisores de área de baffle.

Objetivo:

Redactar manual del supervisor de área de Baffle durante el periodo de la residencia.

Objetivos específicos:

Se Diseñará hojas de operación estándar del 50% de las operaciones del área de baffle.

Se Disminuirán el 30 % de tiempos muertos ocasionados por falta del manual.

Alcance:

1.- Redacción del manual.

Límite

Área de baffle

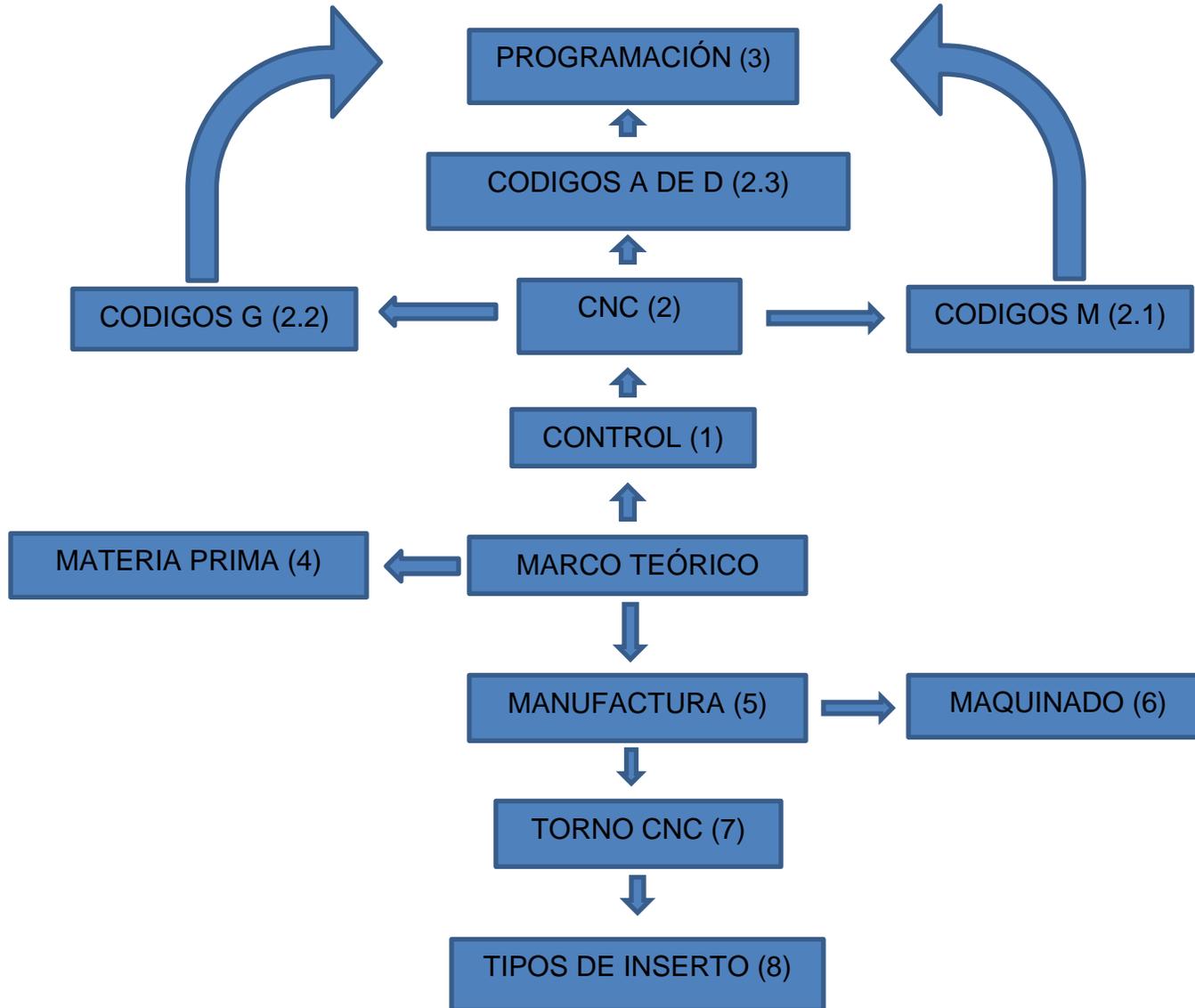
### JUSTIFICACION

BENEFICIOS	CALIDAD	PRODUCCIÓN	MANTENIMIENTO
TIEMPO	Piezas de mejor calidad en menor tiempo.	Reducir los tiempos muertos.	Evitar los golpes de torreta al cambiar el inserto.
DINERO	Ofrecer piezas de calidad a precios competitivos.	Reducir el material para el reproceso o scrap.	Dar mejor uso a los insertos y así reducir el cambio continuo de ellos.

En este otro se especifica la problemática donde abarcara su debida solución.

PROBLEMAS	CALIDAD	PRODUCCIÓN	MANTENIMIENTO
TIEMPO	Piezas con defecto por sacar la producción.	No entregar en tiempo y forma el producto.	No verificar la vida útil de los insertos por lo tanto generar piezas con defecto.
DINERO	Reclamo de cliente por piezas defectuosas.	No entregar en tiempo y forma el producto.	Mal uso de insertos.

### Mapa conceptual del marco teórico



1.-Control: sirve para diseñar y desarrollar productos que involucren sistemas de control para el diseño de productos o procesos inteligentes, lo cual busca crear maquinaria más compleja para facilitar las actividades del ser humano a través de procesos electrónicos en la industria mecánica.

2.- Máquinas de Control Numérico Computadorizado: sí se encuentran incorporadas en una línea de manufactura, tienen como función llevar a cabo un proceso de transformación física de las piezas o las partes que se requerirán para formar el producto terminado.

2.1.- Códigos Misceláneos (M): estos códigos pueden controlar el flujo del programa como por ejemplo, el encendido de la máquina, el giro del husillo o el inicio o repetición de un bloque de la transmisión.

CÓDIGOS M (FUNCIONES MISCELANEAS)

<b>M01</b>	Paro opcional de programa.
<b>M02</b>	Fin del programa.
<b>M03</b>	Giro de husillo a la derecha (en sentido de las manecillas del reloj).
<b>M04</b>	Giro de husillo a la izquierda (en contra sentido de las manecillas del reloj).
<b>M05</b>	Paro de husillo.
<b>M08</b>	Activar soluble (coolant).
<b>M09</b>	Desactivar (solubles coolant).
<b>M10</b>	Cerrar chuck.
<b>M11</b>	Abrir Chuck.
<b>M21</b>	Avance de contrapunto hacia delante.
<b>M22</b>	Avance de contrapunto hacia atrás.
<b>M30</b>	Fin del programa con retorno a inicio.
<b>M31</b>	Extractor de virutas hacia delante.
<b>M32</b>	Extractor de virutas hacia atrás.
<b>M33</b>	Paro de extractor de virutas.
<b>M41</b>	Engranaje bajo, ignorado si no posee caja engranada.
<b>M42</b>	Engranaje alto, ignorado si no posee caja engranada.
<b>M97</b>	Llamado de subrutina.
<b>M98</b>	Llamado de subprograma.
<b>M99</b>	Fin de subprograma con retorno al programa principal.
<b>M104</b>	Descenso del brazo medidor.
<b>M105</b>	Retracción del brazo medidor.

2.2.- Códigos G (funciones preparatorias): estos códigos son muy importantes ya que controlan el trazado de la máquina en la superficie de la pieza a maquinar.

**CÓDIGOS G (FUNCIONES PREPARATORIAS)**

<b>CODIGO</b>		<b>Grupo</b>
<b>G00</b>	Movimiento rápido.	<b>01</b>
<b>G01</b>	Movimiento de interpolación lineal con avance controlado.	<b>01</b>
<b>G02</b>	Movimiento con interpolación circular en el sentido de las manecillas del reloj con avance controlado.	<b>01</b>
<b>G03</b>	Movimiento de interpolación circular en el contrasentido de las manecillas del reloj con avance controlado.	<b>01</b>
<b>G04</b>	Pausa de tiempo en segundos o microsegundos Pnnnn.	<b>00</b>
<b>G20</b>	Indica el sistema de coordenadas para pulgadas.	<b>06</b>
<b>G21</b>	Indica el sistema de coordenadas para milímetros.	<b>06</b>
<b>G28</b>	Retorno al cero máquina.	<b>00</b>
<b>G40</b>	Cancelación de compensación de radio de la herramienta.	<b>07</b>
<b>G41</b>	Compensación de radio de la herramienta a la izquierda.	<b>07</b>
<b>G42</b>	Compensación de radio de la herramienta a la derecha.	<b>07</b>
<b>G50</b>	Establece el límite de velocidad del husillo.	<b>11</b>
<b>G54- G59</b>	Establece la posición de las coordenadas para el cero pieza.	<b>12</b>
<b>G70</b>	Ciclo de acabado para los ciclos de desbaste G71, G72, y G73.	<b>00</b>
<b>G71</b>	Ciclo de desbaste longitudinal exterior e interior.	<b>00</b>
<b>G72</b>	Ciclo de desbaste transversal exterior e interior.	<b>00</b>
<b>G73</b>	Ciclo de desbaste para piezas preformadas.	<b>00</b>
<b>G74</b>	Ciclo de ranurado frontal.	<b>00</b>
<b>G75</b>	Ciclo de ranurado exterior e interior.	<b>00</b>
<b>G76</b>	Ciclos de roscado con pasadas múltiples	<b>00</b>
<b>G80</b>	Cancelación de ciclos enlatados.	<b>09</b>
<b>G81</b>	Ciclo de barrenado.	<b>09</b>
<b>G82</b>	Ciclo de barrenado con tiempo de espera.	<b>09</b>
<b>G83</b>	Ciclo de barrenado con desahogo de rebaba.	<b>09</b>
<b>G84</b>	Ciclo de machuelado derecho.	<b>09</b>
<b>G85</b>	Ciclo de mandrinado con avance controlado y retracción rápida.	<b>09</b>
<b>G86</b>	Ciclo de mandrinado con paro de husillo.	<b>09</b>
<b>G90</b>	Ciclo de torneado exterior e interior.	<b>01</b>
<b>G92</b>	Ciclo de roscado.	<b>01</b>
<b>G94</b>	Ciclo de frenado.	<b>01</b>
<b>G96</b>	Velocidad superficial constante.	<b>12</b>
<b>G97</b>	Revoluciones por minuto.	<b>12</b>

<b>G98</b>	Avance en pulgadas/min o mm/min.	<b>05</b>
<b>G99</b>	Avance en pulgadas/rev o mm/rev.	<b>05</b>
<b>G154 P1 - G154 P99</b>	Establece la posición de las coordenadas para el cero pieza.	<b>12</b>
<b>G184</b>	Ciclo de machuelado izquierdo.	<b>09</b>

2.3.- Códigos Alfabéticos de Dirección: en esta tabla se observan los códigos más esenciales en un programa de CNC (Control Numérico Computarizado) puesto que especifica de forma detallada las funciones que tiene cada código o letra.

CÓDIGO ALFABÉTICO DE DIRECCIÓN

<b>B</b>	Especificar el movimiento o la posición absoluta del contra punto a lo largo del eje B. Distancia dada en milímetros o pulgadas.
<b>F</b>	Indica el avance aplicado a cualquier interpolación. El valor en dado en mm/rev o pulg/rev para G99 y mm/min o pulg/min para G98.
<b>G</b>	Seguido de uno, dos o tres dígitos identifica a las funciones preparatorias. Cada código identifica la ejecución de una operación específica.
<b>I</b>	Especifica datos necesarios en algunos ciclos enlatados e interpolaciones circulares (para eje X).
<b>J</b>	Especifica datos necesarios en algunos ciclos enlatados.
<b>K</b>	Especifica datos necesarios en algunos ciclos enlatados e interpolaciones circulares (para eje Z).
<b>L</b>	Indica el número de veces que se ejecuta una operación en los ciclos enlatados y subprogramas.
<b>M</b>	Seguido de dos dígitos identifica las funciones misceláneas. Un solo código M es permitido por línea o bloque del programa
<b>N</b>	Enumera las líneas o bloques del programa. Su uso es opcional y va de 0 a 99999.
<b>O</b>	Identifica el número de programa. Se coloca en la primera línea o bloque del programa y va de 0 a 99999
<b>P</b>	Contiguo al código G04 asigna un tiempo de espera en segundos o microsegundos durante su ejecución con el código M98 escrito en el programa, solicita la ejecución de un subprograma. Con el código M97 escrito en el programa, indica la línea o bloque inicial de una subrutina. En los ciclos enlatados G70, G71, G72 y G73 indica la línea o bloque inicial de la trayectoria programada
<b>Q</b>	Especifica datos necesarios para el ciclo enlatado G83 cuyo valor es siempre positivo. En los ciclos enlatados G70, G71, G72 y G73 indica la línea o bloque final de la trayectoria programada.

<b>R</b>	Especifica datos necesarios en algunos ciclos enlatados (para definir el plano de referencia ) e interpolaciones circulares (para indicar radios)
<b>S</b>	Indica la velocidad de giro asignada al husillo. El valor es dado en RPM para G97 y pies/min o mts/min para G96
<b>T</b>	Seguido de cuatro dígitos selecciona la herramienta (los dos primeros dígitos) así como el compensador (los dos últimos dígitos)
<b>U</b>	Especifica el movimiento o la posición incremental a lo largo del eje X. Distancia dada en milímetros o pulgadas.
<b>W</b>	Especifica el movimiento o la posición incremental a lo largo del eje Z. Distancia dada en milímetros o pulgadas.
<b>X</b>	Especifica el movimiento o la posición absoluta a lo largo del eje X. Distancia dada en milímetros o pulgadas.
<b>Z</b>	Especifica el movimiento o la posición absoluta a lo largo del eje Z. Distancia dada en milímetros o pulgadas.

**3.- Programación:** la programación en CNC (Control Numérico Computarizado) puede ser muy extensa para llevarse a cabo, en ella se utilizan varios códigos de programación los cuales van insertados en los tornos y solo así pueden leer los comandos para realizar la operación necesaria.

**4.- Materia Prima:** se le conoce como MP –materia prima- a la forja, es decir el Baffle antes de su proceso de maquinado; esté es proporcionado por el cliente.

**5.- Manufactura:** consiste en convertir la materia prima en producto terminado. Como ejemplo, tenemos:

Los Tipos de Baffle

Tipo baffle	letra de identificación	Tipo de maquinado	Imagen de baffle
3000	Staping (Forja ) para baffle 3000 con letra de identificación E	Diámetro interior. Grommet (Barrenado). Cuerda.	
3001	Staping (Forja ) para baffle 3001 con letra de identificación BK	Diámetro interior. Grommet (Barrenado). Cuerda.	
9000	Staping (Forja ) para baffle 9000 con letra de identificación BA	Diámetro interior. Grommet (Barrenado). Cuerda.	

9001	Staping (Forja ) para baffle 9001 con letra de identificación TG	Diámetro interior. Grommet (Barrenado). Cuerda.	
Normal	Staping (Forja ) para baffle Normal con letra de identificación B y F	Diámetro Interior. Diámetro Exterior. Grommet (Barrenado). Cuerda. Ranura interna. Ranura externa.	
Especial	Staping (Forja ) para baffle Especial con letra de identificación B y F	Diámetro Interior. Diámetro Exterior. Grommet (Barrenado). Cuerda. Ranura interna. Ranura externa.	
Iveco	Staping (Forja ) para baffle Iveco con letra de identificación BI	Cuerda.	
Aluminio	Staping (Forja ) para baffle Iveco con letra de identificación A1	Cuerda.	

**6.- Maquinado:** se basa en remover por medio de una herramienta de corte -Inserto- todo el exceso del material; de tal forma que la pieza terminada sea realmente la deseada. Como por ejemplo:

- Torneado: es el proceso de maquinado que consiste en hacer rotar la pieza de trabajo, generalmente es de forma cilíndrica.
- Mandrinado: es la condición tubular de la geometría de la pieza, es decir, que el proceso de maquinado se realiza en el nucleó o diámetro interior de la pieza.
- Velocidad de corte: este es la velocidad que lleva la pieza al pasar por el filo de corte.
- Avance: es el movimiento axial y/o radial de la herramienta por cada revolución o giro de la pieza de trabajo.

**7.- Torno CNC:** es una máquina operada mediante Control Numérico Computarizado – CNC-, ella se controla y programa por medio de un sistema de códigos que permiten

operar con poca supervisión y gran repetitividad; ejecutando la misma tarea una y otra vez con un mínimo de error gracias a la inspección de una computadora.

**8.- Tipos de Inserto:** existe una clasificación diversa para llevar a cabo el desbaste del Baffle; los cuales son los siguientes:

Tipologías de Insertos			
Operación	Clave	filos	Imagen de inserto
Cuerda.	1611230-150-BAH725	3	
Diámetro Interior.	TNMG-332	6	
Diámetro Exterior.	WNMG-3323	6	
Grommet (Barrenado).	TCMT	3	
Ranura interna.	DTX3-030-AH725	2	
Ranura externa.	DTX5-040-AH725	2	

Consiste en la transformación de materias primas en productos manufacturados, productos elaborados o productos terminados para su distribución y consumo. También involucra procesos de elaboración de productos semi-manufacturados o productos semielaborados.

Es la forja proporcionada por el cliente a la empresa servicio técnico industrial.

## Metodología

Por consiguiente un manual de operaciones, es una herramienta de la cual se basa un contenido como el siguiente:

1. Introducción
2. Objetivos
3. Áreas de aplicación
4. Responsables
5. Políticas
6. Descripción de las operaciones
7. Formatos
8. Diagramas de flujo
9. Terminología

Este sistema está fundamentado de la Guía de Procedimientos de la UNAM (Universidad Nacional Autónoma de México)

El tipo de instrumento para la recolección de la investigación es el observatorio, esto es una aplicación directa de los conocimientos emblemáticos de un conjunto especializado para el manejo específico de torno CNC (Control Numérico Computarizado), para ello el manual requiere que se muestren conocimientos y habilidades necesarias para el diseño y fabricación de la pieza Baffle; en ella se identificarán los elementos mecánicos de cada torno; así mismo se analizarán y determinarán los parámetros tales como: posición, velocidad y aceleración de cada máquina.

Con respecto al manual realizado hacia la empresa Servicio Técnico Industrial S.A de C.V (STI), está específicamente aplicado hacia el Supervisor del área de Baffle, ya que no se cuenta con un dictamen y pronóstico que nos señale, si cuenta con las herramientas suficientes para desempeñar la tarea.

Las funciones básicas del supervisor son:

- a) Constituir objetivos de desempeño, en los cuales se especifican las actividades que el empleado realiza a cierto periodo de forma participativa para que cada uno se desarrolle dentro de la empresa.
- b) Resolver cualquier conflicto, duda o imprevisto que presente el empleado para que desempeñe su trabajo de manera óptima.
- c) Sostener contacto regular con el empleado para motivar y dar retroalimentación, orientación, asistencia o apoyo.
- d) Crear un plan de juntas donde dé temas específicos, tales como: producción requerida, objetivos de producción.

- e) Establecer un calendario donde supervise y muestre fecha, hora de las juntas, además señalar el tema tratado; este se tendrá que actualizar periódicamente.
- f) Así mantener periódicamente una evaluación donde se refleje el desempeño del empleado, en el cual se asegura que cumpla con su trabajo y los objetivos especificados.

Por otra parte no se debe de olvidar que el empleado tiene que sentirse bien al verlo, adquiriendo una confianza supervisor-empleado, para que no se tenga la consecuencia de que haya ausencias al realizar las visitas del supervisor en el área donde se encuentra el trabajador.

Hay que hacer notar la base de datos obtenida en el mes de marzo.

A	AHG	AHH	AHI	AHJ	AHK	AHL	AHM	AHN	AHO	AHP	AHS	AHT	AHU	AHV	AHW	AHR	AHY		
NOMBRE DE OPERARIOS	REAL	ESTAN	REAL	ESTAN	REAL	ESTAN	REAL	ESTAN	REAL	ESTAN	REAL	ESTAN	REAL	ESTAN	PRODUC	PRODUC	DIFEREN		
4																			
5	ALEJANDRO REGALADO SEGOVIA	2313	2400	3076	2835	3090	3123	5600	5556	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	5760	7457	17865	19421	1556
6	ALFONSO LARA RAMIREZ	502	498	492	498	501	498	DESCANSO	PERMISO	PERMISO	1495	1494	-1						
7	ANGEL MANUEL MARMOLEJO	400	437	295	431	110	142	DESCANSO	490	800	1295	1810	515						
8	ANTONIO VARGAS FLORES	PUL	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	PUL	PUL	PUL	PUL	PUL							
9	ANTONIO AGUSTIN LEYVA GARCIA	321	343	699	745	504	498	DESCANSO	FALTA	FALTA	1524	1586	62						
10	ARMANDO ARISMENDI ESPARZA	621	800	BAJA	621	800	179												
11	CRISTIAN GUERRERO	478	530	463	463	414	388	415	463	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	665	677	2435	2521	86
12	DAVID SOLIS	PUL	PUL	440	508	355	406	DESCANSO	612	677	1407	1591	184						
13	ELIAS HUMBERTO LARA RAMIREZ	510	508	510	508	510	508	DESCANSO	660	644	2190	2168	-22						
14	ERICK ALEJANDRO IBARRA JIMENEZ	483	508	482	490	SUSPEN	SUSPE	410	450	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	633	395	2008	1843	-165
15	FABIAN BAÑUELOS NAVARRO	587	587	394	508	362	321	208	232	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	481	644	2032	2292	260
16	FELIPE DE JESUS REYES MOTA	270	300	464	463	194	223	DESCANSO	658	677	1586	1663	77						
17	FELIPE GUEVARA ROMERO	AUX. SUP	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	AUX. SUP	AUX. SUP	0	0	0							
18	JAIME DE LIRA	417	508	428	508	430	508	DESCANSO	446	644	1721	2168	447						
19	JOAQUIN GALLARDO	270	300	330	363	LIMPIAR	LIMPIA	DESCANSO	482	508	1082	1171	89						
20	JESUS ALEJANDRO CARBAJAL DE LA CRUZ	498	564	598	772	396	426	SUSPEN	SUSPE	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	526	677	2018	2439	421
21	JOSE APOLINAR ORTIZ	498	498	498	498	498	498	DESCANSO	572	614	2066	2108	42						
22	JOSE CAMPOS MALDONADO	693	698	687	647	194	223	DESCANSO	714	800	2288	2368	80						
23	JOSE GUADALUPE HERNANDEZ MUÑOZ	LIMPIAR	LIMPI	SUSPEN	SUSPE	SUSPEN	SUSPE	SUSPEN	SUSPE	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	LIMPIEZA	LIMPIEZA	0	0	0
24	JOSE GUADALUPE PERALTA DELGADILLO	339	450	SUSPEN	SUSPE	421	600	5600	5556	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	5760	7457	12120	14063	1943
25	JOSE GUADALUPE MARTINEZ QUIROZ	615	614	611	614	218	209	DESCANSO	552	677	1996	2114	118						
26	JORGE LARA	520	508	520	508	520	508	DESCANSO	557	553	2117	2077	-40						
27	JUAN VAZQUEZ	403	572	560	614	355	406	DESCANSO	FALTA	FALTA	1318	1592	274						
28	JULIO CESAR FLORES	502	508	505	508	436	426	466	462	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	610	614	2519	2518	-1
29	LUIS ERNESTO VILLARREAL GUTIERREZ	325	314	382	406	SUSPEN	SUSPE	DESCANSO	BAJA	BAJA	707	720	13						
30	MARIO ALBERTO BUENRROSTRO	AUX. SUP	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	AUX. SUP	AUX. SUP	0	0	0							
31	MARCO ANTONIO BAUTISTA GONZALEZ	7715	6952	6959	6171	6665	6038	DESCANSO	3300	3067	24639	22228	-2411						
32	MIGUEL ANGEL BARRERA RAMIREZ	SUSPEN	SUSPE	522	614	500	502	318	403	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	DESCANSO	507	508	1847	2027	180

Base de Datos por Supervisor Baffle/Marzo

El supervisor debe conocer el tiempo ciclo -maquinado del Baffle- de cada máquina, así como el tiempo muerto que realiza el operario durante el turno; cabe mencionar que hay varios aspectos importantes como: el tiempo trabajado, producción estándar, el modelo de Baffle y el tipo de detalle -otro prototipo de mordazas para diferentes Baffles- que tiene cada máquina; así mismo se ve los distintos errores.

Con motivo de lo anterior se hace mención de los componentes del Manual Para El Supervisor Del Área De Baffle. (Por políticas de privacidad de Servicio Técnico Industrial de Aguascalientes S.A de C.V, solo se mostrara una parte representativa de dicho manual. Ver anexo)<sup>2</sup>

a) Portada



## b) Introducción

	SERVICIO TECNICO INDUSTRIAL
DE AGUASCALIENTES SA. DE CV.	

---

---

### Introducción

El Supervisor del Área de Baffle, requiere una capacitación y seguimiento, para la ejecución de sus operaciones dentro de la empresa. Ya que el proceso de maquinado se controla en base a programas, en los cuales se encuentran sistemas de códigos; ellos permiten que la realización de la tarea se haga con mínimos errores por parte del mecanismo computarizado.

Se requiere que el Supervisor tenga los principios básicos de programación de tornos CNC (Control Numérico Computarizado), para iniciar el uso de los controles a favor de la producción ya predestinada por el área del Baffle.

En el manual encontrarás el proceso detallado del cómo se maquina el Baffle, tipos de insertos, códigos específicos para las funciones del torno, ciclos de maquinado, avances por revolución para las brocas, ciclos de barrenado, procedimientos para medición, componentes del tablero de operaciones, plan de mantenimiento y procesos de calibración.

Cabe señalar que el proceso del manual debe revisarse anualmente, razón por la cual se mantenga el óptimo desempeño del Supervisor y se tenga una mejora continua.

---

---

c) Objetivo del Manual<sup>2</sup>

Otro punto es el Objetivo del Manual por consiguiente es la estandarización de las herramientas utilizadas por el torno, ya que cada uno de ellos tiene diferente orden de instrumentos en la torreta; y esto hace perder tiempo al momento de producir el cambio del inserto. De modo que se dio a la tarea de poner un orden estandarizado en cada torno para así facilitar al supervisor en el momento de hacer el cambio y haya un menor porcentaje de tiempo muerto.

**STI** SERVICIO TECNICO INDUSTRIAL  
DE AGUASCALIENTES SA. DE CV.

DEPARTAMENTO: PRODUCCIÓN  
AYUDA VISUAL  
"ORDEN DE HERRAMIENTAS"

MÁQUINA: STI 3-14

N	PARTE	N° DE HTA.
N1	∅ EXTERIOR	1
N2	∅ INTERIOR	11
N3	∅ DE GROMET	9
N4	∅ R. INTERNA DESBASTE	5
N5	∅ R. EXTERNA ACABADO	2
N6	∅ CUERDA	3
N7	∅ RANURA EXTERNA	7

d) Áreas de Aplicación<sup>2</sup>

En las Áreas de Aplicación, toma como referencia a los que intervienen en el procedimiento para dictaminar si el supervisor, tienen las habilidades, aptitudes, actitudes y conocimientos; para así llevar a cabo la selección del personal altamente calificado.



### e) Responsables<sup>2</sup>

Ahora bien, en la sección de Responsables se debe mantener actualizado el Manual, pues su elaboración conlleva a un cambio para así ayudar al supervisor, los implicados son todos aquellos que dependan del procedimiento del desarrollo de las actividades.



### f) Políticas<sup>2</sup>

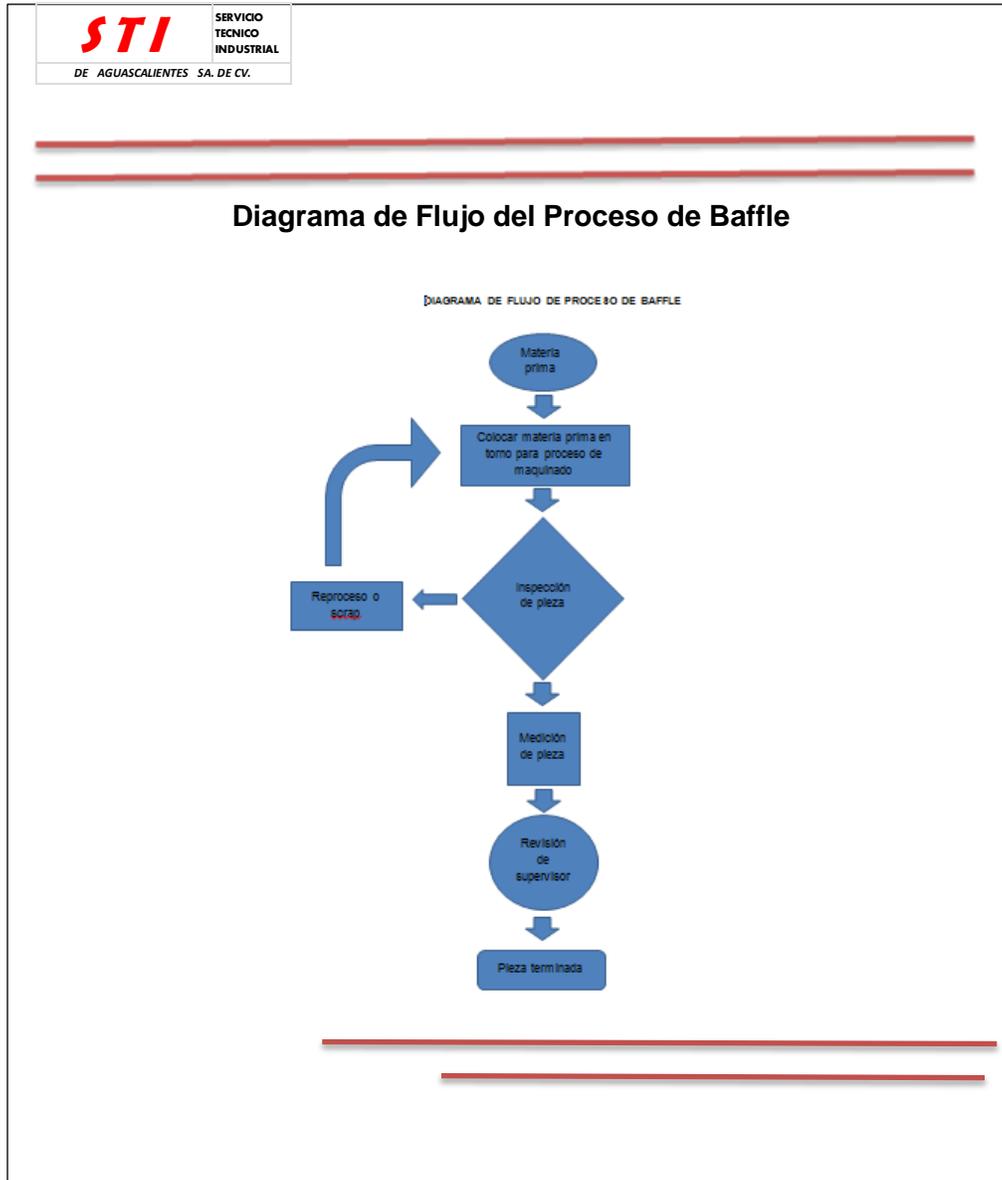
En relación con las Políticas, el supervisor del área de Baffle necesitarán estar autorizadas por el gerente general de producción, con el cual deberá después hacerle llegar al gerente general de la planta, que se verifique la disponibilidad de recursos – presupuestales o administrativos- para que el reclutado llegue a desarrollar sus nuevas funciones.



g) Descripción de las Operaciones<sup>2</sup>

Otro punto es Descripción de la Operación, a través de éste se utilizan los procedimientos ya sean descritos o desarrollados dentro de la empresa. Así mismo conlleva una secuencia lógica para unificar y controlar las rutinas de trabajo; evitando una alteración, de la cual ayuda a facilitar al supervisor el trabajo, obviando duplicar funciones, pasos o procedimientos que obstaculicen el desempeño –sea del operario y/o máquina-. Por consiguiente favorece la auditoria interna, la evaluación y la vigilancia de la ejecución de dichas actividades.

Al mismo tiempo se integran diagramas, formularios, hojas viajeras, hojas de instrucción de operación de los operarios de Baffle, hojas de operación estándar además se proporcionan herramientas suficientes para la manufactura de la pieza, en efecto los componentes utilizados emergen de procesos avanzados ya sea para el diseño, implementación y mejoras al sistema, aprovechando la aplicación de las nueva tecnologías en el desarrollo de nuevos procedimientos en la industria.



### **Programación con Códigos**

En un programa se escriben con una serie de instrucciones que se ejecutan en un orden determinado.

- Línea #1 = Seleccionar herramienta de corte
- Línea #2 = Activar husillo con la velocidad de giro adecuado
- Línea #3 = Movimiento rápido a la posición de inicio de la pieza
- Línea #4 = Activar soluble
- Línea #5 = Ejecutar maquinado de pieza con avances controlados
- Línea #6 = Desactivar husillo y soluble
- Línea #7 = Regreso a posición de indexado para cambio de herramienta

### **Reglamentación para Códigos G (Funciones Preparatorias)\* de Programación**

- 1.- Los códigos están divididos en grupos numerados, para poder clasificarlos según su funcionamiento.
  - 2.- El código G es el único que puede reemplazarse por otro del mismo grupo.
  - 3.- No se pueden colocar códigos G en la misma línea, pues se bloquea el programa.
  - 4.- Los códigos modales pertenecen activos hasta que se reemplace por otro del mismo grupo.
  - 5.- Solo se puede usar un código M\*\* por la misma línea.
- 
- 

\*Las tablas de códigos G se encuentran en el apartado de terminología

\*\*Las tablas de códigos M se encuentran en el apartado de terminología

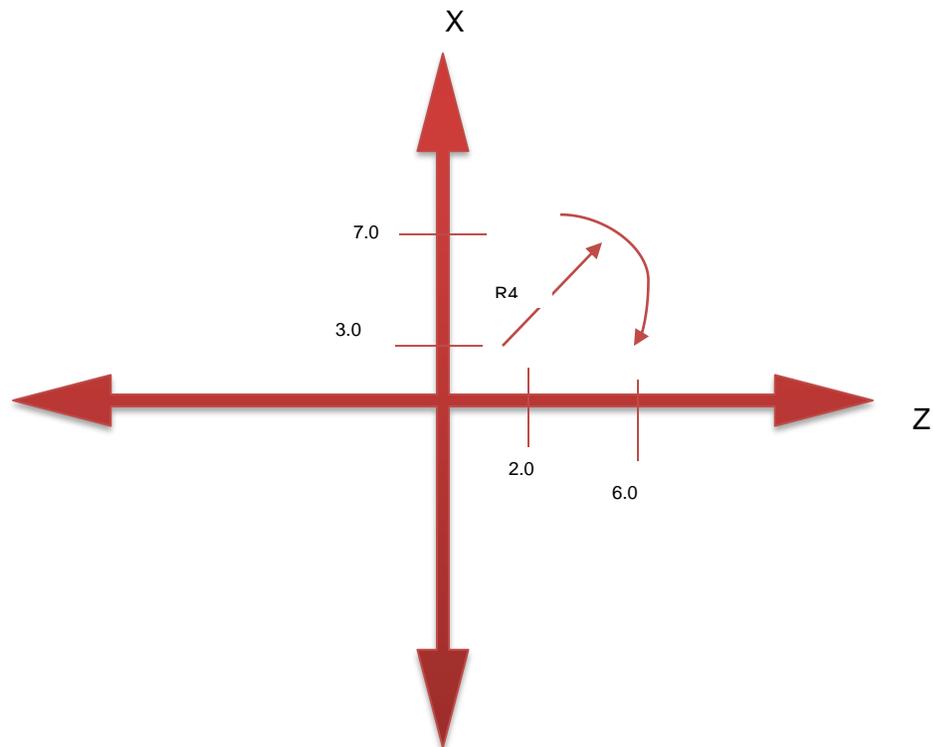
### Ejemplo de códigos G

Cómo emplear el movimiento específico circular, en el sentido de las manecillas del reloj o en contra del mismo.

Esto se logra gracias a los ejes "X" y "Z"

G02	X2.0	Z6.0	R4.0	F0.01
-----	------	------	------	-------

Mover los ejes "X" y "Z" con una avance de 0.01 pulgadas/rev en interpolación circular hasta el posicionamiento programado.



---

---

### Ciclos de Maquinado

G72	Ciclo transversal de desbaste exterior e interior
P	Número de bloqueo inicial de la trayectoria a desbastar
Q	Número de bloque final de la trayectoria a desbastar
D	Profundidad de corte para cada pasada, el valor es positivo
U	Cantidad de sobre material para acabado en el eje "X", el valor es en diámetros (para interior el valor es negativo)
W	Cantidad de sobre material para el acabado en el eje "Z"
F	Velocidad de avance en in/rev o mm/rev

G72 P\_ Q\_ D\_ U\_ W\_ F\_

O00072;  
T0101;  
G50 S\_\_;  
G96 S650 M03;  
G54 G00 X162.0 Z0 M08;  
G01 X-1.0 F0.2;  
G00 X162.0 Z1.0;  
G72 P4 Q6 U1.0 W0.12 D1.0 F0.2;  
N4 G00 X160.0 Z-70.0;  
G01 X120.0 Z-60.0;  
Z-50.0;  
X80.0 Z-40.0;  
Z-20.0;  
N6 X36.0 Z2.0;  
G70 P4 Q6 F0.1;  
G00 Z12.0 M09;  
G28 U0 W0 T0100 M05;  
M00:

---

---

---

---

### Tablero de Operaciones

En el tablero de la máquina, se cuenta con 130 teclas en las que se dividen en nueve regiones, que son:

Teclas Resert (Restablecer)	3
Teclas de Función	8
Teclas de Desplazamiento	15
Teclas de Sobrecontrol	15
Teclas de Pantalla	8
Teclas de Cursor	8
Teclas Alfabéticas	30
Teclas de Modalidad	30
Teclas Numéricas	15

Durante la ejecución del tablero, es de suma importancia saber en qué modalidad se encuentra la máquina. Para ello existen 6 modalidades generales y cada una de ellas se divide en sub modalidades.

EDIT: editar los programas previamente cargados

MEM: sirve para ejecutar programas guardados en la memoria

MDI/DNC: introducción de manual de datos/control numérico directo

HANDLE JOG: perrilla de desplazamiento, seleccionándola es en forma manual

ZERO RET: retornar al cero de la máquina

LIST PROG: muestra la lista de programas que contiene el control

---

---

Hojas de operación estándar<sup>2</sup>

Se realizó hojas de operación estándar con las funciones principales que debe de realizar el supervisor las cuales son las siguientes.

INSTRUCCIÓN DE OPERACIÓN PARA MEDICION DE BAFFLE						
Numero de parte:	P178449			Aprobación STI		
Nombre de parte:	Baffle			Nombre:	Firma:	Fecha:
Proceso:	Normal					
INSTRUCCIONES						
Actividad	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	Equipo y material requerido	Equipo de seguridad	Puntos clave
1	Verificar diámetro exterior.	Supervisor	Cada hora durante todo el turno	Vernier	Lentes, Calzado de Seguridad	
2	Verificar diámetro de hendidura externa.	Supervisor	Cada hora durante todo el turno	Vernier	Lentes, Calzado de Seguridad	
3	Verificar diámetro sobre picos.	Supervisor	Cada hora durante todo el turno	Vernier	Lentes, Calzado de Seguridad	
4	Verificar localización de hendidura exterior.	Supervisor	Cada hora durante todo el turno	Vernier	Lentes, Calzado de Seguridad	
5	Verificar altura hendidura interna.	Supervisor	Cada hora durante todo el turno	Vernier	Lentes, Calzado de Seguridad	

6	Verificar altura hendidura externa.	Supervisor	Cada hora durante todo el turno	Vernier	Lentes, Calzado de Seguridad	
7	Verificar diámetro interior.	Supervisor	Cada hora durante todo el turno	Vernier	Lentes, Calzado de Seguridad	
8	Verificar diámetro de Grommet.	Supervisor	Cada hora durante todo el turno	Vernier	Lentes, Calzado de Seguridad	

**INSTRUCCIÓN DE OPERACIÓN PARA CAMBIO DE INSERTO**

Numero de parte:	P178449	Aprobación STI		
Nombre de parte:	Baffle	Nombre:	Firma:	Fecha:
Proceso:	Normal			

**INSTRUCCIONES**

Actividad	¿Qué?	¿Quién?	¿Cuándo?	Equipo y material requerido	Equipo de seguridad	Puntos clave
<b>1</b>	Quitar el inserto con ayuda de llave Allen del número 4 aflojando los tornillos para poder extraer el mismo.	Supervisor	Cuando el inserto está dañado	Insertos, Llaves allen, Llaves de torque, asientos.	Lentes, Calzado de Seguridad	
<b>2</b>	Verificar que el inserto no este dañado en caso de que este dañado cambiar el filo o el inserto	Supervisor	Cuando el inserto está dañado	Insertos, Llaves allen, Llaves de torque, asientos.	Lentes, Calzado de Seguridad	
<b>3</b>	Verificar que en la base de la barra donde va el inserto no se encuentre rebaba ya que en caso de que haya tendríamos que limpiar el área para evitar un mal acomodo del inserto.	Supervisor	Cuando el inserto está dañado	Insertos, Llaves allen, Llaves de torque, asientos.	Lentes, Calzado de Seguridad	

4	Después de limpiar la base donde va el inserto hay que verificar nuevamente que no queden residuos de rebaba. Es decir que la base este completamente limpia	Supervisor	Cuando el inserto está dañado	Insertos, Llaves allen, Llaves de torque, asientos.	Lentes, Calzado de Seguridad	
5	Hay que tener mucho cuidado que el inserto este colocado de manera correcta en esta imagen está colocado de manera incorrecta si es así el inserto se podría fracturar y no solo eso en caso extremos la barra también resultaría afectada.	Supervisor	Cuando el inserto está dañado	Insertos, Llaves allen, Llaves de torque, asientos.	Lentes, Calzado de Seguridad	
6	Una vez que esté completamente limpia la base tenemos que colocar de manera correcta el inserto hay que tomar en cuenta que el inserto tiene un lado "Go" y un "No Go".	Supervisor	Cuando el inserto está dañado	Insertos, Llaves allen, Llaves de torque, asientos.	Lentes, Calzado de Seguridad	

h) Fotmatos<sup>2</sup>

El responsable del registro de los formatos debe llenarlos, en este caso el Supervisor del área de Baffle

**STI** SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE AGUACALIENTES SA DE CV

REGISTRO DE AUDITORIA AL PRODUCTO BAFFLE

REVISIÓN: 6  
FECHA DE LA EMISIÓN: 25-09-2009  
FECHA DE LA REVISIÓN: 26-09-2014

OPERACIÓN: MAQUINADO NOMBRE DE LA PARTE: BAFFLE No. DE LA PARTE: P178449 LOTE DE MATERIA PRIMA:  
NOMBRE DEL OPERADOR: TURNO: No. MÁQUINA: FECHA:

Nombre y Firma del supervisor o jefe de producción, de autorización al Arriague o Resultado de la máquina:

CARACTERÍSTICA A REPRODUCIR		USO DE MEDIDA A UTILIZAR	1 MUESTRA FRECUENCIA	ESPECIFICACIÓN	A	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	
16	DIÁMETRO EXTERIOR	Vermer	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	3.873±.004"																	
17	DIÁMETRO DE HENDIDURA EXTERNA	Vermer	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	3.772±.004"																	
18	DIÁMETRO DE CUERDA M82 x 2.5 (SI SOBRE PICO)	Borematol/ Vermer	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	3.515 - 3.533"																	
19	CUERDA	GAGE DE CUERDAS PASA-NO PASA	3 Pistas Arriague y 100% con Gage pasa, 1000 pas (para NO 50)	Gage M82 x 2.5 SI Cada hora M82 x 2.5 SI																	
20	LOCALIZACIÓN DE HENDIDURA EXTERIOR	Vermer	2 Pistas Arriague y 1 ó 30 piezas	.12±.030"																	
21	ALTURA TOTAL DE BAFFLE	DISP. CON INDICADOR	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas min.	1.121±.004"																	
22	ALTURA DE HENDIDURA INTERNA	Vermer GAGE PASA /NO PASA	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas min.	.126±.004"																	
23	ALTURA DE HENDIDURA EXTERNA	Vermer GAGE PASA /NO PASA	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	.210±.004"																	
24	DIÁMETRO DE BARRIDO PARA CIRCOMET	VERNER	2 Pistas Arriague y 1 ó 30 piezas	1.417±.004"																	
25	DIÁMETRO INTERIOR	Vermer Borematol y Gage "PASA"	3 Pistas Arriague y 100% con Gage pasa	3.485±.004"																	
26	DIÁMETRO DE HENDIDURA INTERNA	Dispositivo especial (tipo pistola)	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	3.658±.004"																	
27	INSPECCIÓN DE REBABA EN BAFFLE	VISUAL	100%	SIN REBABAS																	
28	LIMPIEZA DE PARTÍCULAS Y ACEITE	VISUAL	100%	SIN ACEITE																	

P-PR-001.F02

Ejemplo de ello se muestra el registro de auditoria al producto Baffle que cada operador, inspector de calidad y a su vez el supervisor de línea, debe de llenar cada hora basándose en las dimensiones que tiene que tener la pieza a verificar; y así evitar el mal maquinado de producto.

**STI** SERVICIO TÉCNICO INDUSTRIAL DE AGUACALIENTES SA DE CV

REGISTRO DE AUDITORIA AL PRODUCTO BAFFLE

REVISIÓN: 6  
FECHA DE LA EMISIÓN: 25-09-2009  
FECHA DE LA REVISIÓN: 26-09-2014

OPERACIÓN: MAQUINADO NOMBRE DE LA PARTE: BAFFLE No. DE LA PARTE: P178449 LOTE DE MATERIA PRIMA: 1012523  
NOMBRE DEL OPERADOR: *Rafael Valtierra Lozano* TURNO: 1 No. MÁQUINA: 3-17 FECHA: 23/05/15

Nombre y Firma del supervisor o jefe de producción, de autorización al Arriague o Resultado de la máquina: *Gerardo Quiroz Holgado*

CARACTERÍSTICA A REPRODUCIR		USO DE MEDIDA A UTILIZAR	1 MUESTRA FRECUENCIA	ESPECIFICACIÓN	A	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	T15	
16	DIÁMETRO EXTERIOR	Vermer	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	3.873±.004"	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873	3.873
17	DIÁMETRO DE HENDIDURA EXTERNA	Vermer	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	3.772±.004"	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772	3.772
18	DIÁMETRO DE CUERDA M82 x 2.5 (SI SOBRE PICO)	Borematol/ Vermer	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	3.515 - 3.533"	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515	3.515
19	CUERDA	GAGE DE CUERDAS PASA-NO PASA	3 Pistas Arriague y 100% con Gage pasa, 1000 pas (para NO 50)	Gage M82 x 2.5 SI Cada hora M82 x 2.5 SI	OK																
20	LOCALIZACIÓN DE HENDIDURA EXTERIOR	Vermer	2 Pistas Arriague y 1 ó 30 piezas	.12±.030"	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12	.12
21	ALTURA TOTAL DE BAFFLE	DISP. CON INDICADOR	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas min.	1.121±.004"	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121	1.121
22	ALTURA DE HENDIDURA INTERNA	Vermer GAGE PASA /NO PASA	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas min.	.126±.004"	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126	.126
23	ALTURA DE HENDIDURA EXTERNA	Vermer GAGE PASA /NO PASA	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	.210±.004"	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210	.210
24	DIÁMETRO DE BARRIDO PARA CIRCOMET	VERNER	2 Pistas Arriague y 1 ó 30 piezas	1.417±.004"	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417	1.417
25	DIÁMETRO INTERIOR	Vermer Borematol y Gage "PASA"	3 Pistas Arriague y 100% con Gage pasa	3.485±.004"	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485	3.485
26	DIÁMETRO DE HENDIDURA INTERNA	Dispositivo especial (tipo pistola)	3 piezas al arriague y 1 ó 30 piezas	3.658±.004"	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658	3.658
27	INSPECCIÓN DE REBABA EN BAFFLE	VISUAL	100%	SIN REBABAS	OK																
28	LIMPIEZA DE PARTÍCULAS Y ACEITE	VISUAL	100%	SIN ACEITE	OK																

P-PR-001.F02

Aquí se observa un ejemplo de llenado de la hoja de auditoria del área de Baffle.



**CONTROL DE PRODUCCIÓN DIARIA**

FECHA DE EMISIÓN: 30-10-09  
 REVISIÓN: 1 FECHA DE REVISIÓN: 16-05-11  
 DPTO. RESPONSABLE: PRODUCCIÓN

NOMBRE DEL OPERADOR: \_\_\_\_\_ No. MÁQUINA: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_  
 TIPO DE HERRAMIENTA: \_\_\_\_\_ COLOR Ó LETRA DEL OPERADOR: \_\_\_\_\_ TURNO: \_\_\_\_\_ FIRMA DEL SUPERVISOR \_\_\_\_\_

PRODUCCIÓN PROGRAMADA	NÚMERO DE DETALLE	NÚMERO DE LOTE	CANTIDAD DE PIEZAS				DEFECTO	TIPO DE MAQUINADO Ó RETRABAJO
			OK	PRODUCTO PARA RETRABAJO	PRODUCTO NO CONFORME (SCRAP)	PRODUCIDAS		

**OBSERVACIONES**

---



---



---

**NOTA1:** ES IMPORTANTE QUE ESPECIFIQUE EL TIPO DE MAQUINADO QUE ESTÁ REALIZANDO, SI ES PREFORMA, RECTIFICADO, DE IGUAL FORMA CUANDO ESTÉ REALIZANDO UN RETRABAJO, EN LA COLUMNA TIPO DE MAQUINADO.  
**NOTA2:** ES IMPORTANTE QUE CUANDO GENERE PIEZAS SCRAP O RW ESPECIFIQUE EL DEFECTO EN LA COLUMNA CON EL MISMO NOMBRE.

F01P-7/04

Este formato es llenado por el operador y supervisor del área de Baffle, se rellena al final de turno apuntando la producción realizada, así como también los reproceso y scrap ejecutado durante el tiempo, junto con las características de cada elemento.

STI		SERVICIO TECNICO INDUSTRIAL		CONTROL DE PRODUCCIÓN DIARIA				FECHA DE EMISIÓN: 30-10-09	REVISIÓN: 1	FECHA DE REVISIÓN: 18-05-11
DE AGUASCALIENTES SA DE CV.								DPTO. RESPONSABLE: PRODUCCIÓN		
NOMBRE DEL OPERADOR: <u>José Cesar Flores</u>		No. MÁQUINA: <u>3-15</u>		FECHA: <u>22/05/15</u>				FIRMA DEL SUPERVISOR:		
TIPO DE HERRAMIENTA: <u>NORMAL</u>		COLOR Ó LETRA DEL OPERADOR:		TURNO: <u>1</u>						
PRODUCCIÓN PROGRAMADA	NÚMERO DE DETALLE	NÚMERO DE LOTE	CANTIDAD DE PIEZAS				DEFECTO	TIPO DE MAQUINADO Ó RETRABAJO		
			OK	PRODUCTO PARA RETRABAJO	PRODUCTO NO CONFORME (SCRAP)	PRODUCIDAS				
<u>518</u>	<u>1784M</u>	<u>1012512</u>	<u>500</u>	<u>2</u>	<u>0</u>	<u>502</u>	<u>RBB</u>	<u>7:15 A 2:50</u> <u>PARA CAMBIO DE ALAPOLISA</u>		

He aquí un ejemplo de llenado del control de producción diaria del área de Baffle.

i) Diagrama de Flujo<sup>2</sup>

Con respecto al Diagrama de Flujo, se muestran los que describen el proceso de producción del área de Baffle, se encuentran datos específicos, donde el Supervisor tiene instrucciones precisas, indicios de mecanismos del cómo seguir el proceso de verificación de funciones dentro del torno.

j) Terminología<sup>2</sup>



### Códigos Misceláneos (M)

<b>M01</b>	Paro opcional de programa.
<b>M02</b>	Fin del programa.
<b>M03</b>	Giro de husillo a la derecha (en sentido de las manecillas del reloj).
<b>M04</b>	Giro de husillo a la izquierda (en contra sentido de las manecillas del reloj).
<b>M05</b>	Paro de husillo.
<b>M08</b>	Activar soluble (coolant).
<b>M09</b>	Desactivar (solubles coolant).
<b>M10</b>	Cerrar chuck.
<b>M11</b>	Abrir Chuck.
<b>M21</b>	Avance de contrapunto hacia delante.
<b>M22</b>	Avance de contrapunto hacia atrás.
<b>M30</b>	Fin del programa con retorno a inicio.
<b>M31</b>	Extractor de virutas hacia delante.
<b>M32</b>	Extractor de virutas hacia atrás.
<b>M33</b>	Paro de extractor de virutas.
<b>M41</b>	Engranaje bajo, ignorado si no posee caja engranada.
<b>M42</b>	Engranaje alto, ignorado si no posee caja engranada.
<b>M97</b>	Llamado de subrutina.
<b>M98</b>	Llamado de subprograma.
<b>M99</b>	Fin de subprograma con retorno al programa principal.
<b>M104</b>	Descenso del brazo medidor.
<b>M105</b>	Retracción del brazo medidor.

<sup>2</sup> Por políticas de privacidad de Servicio Técnico Industrial de Aguascalientes S.A de C.V, solo se mostrara una parte representativa de dicho manual. Ver anexo

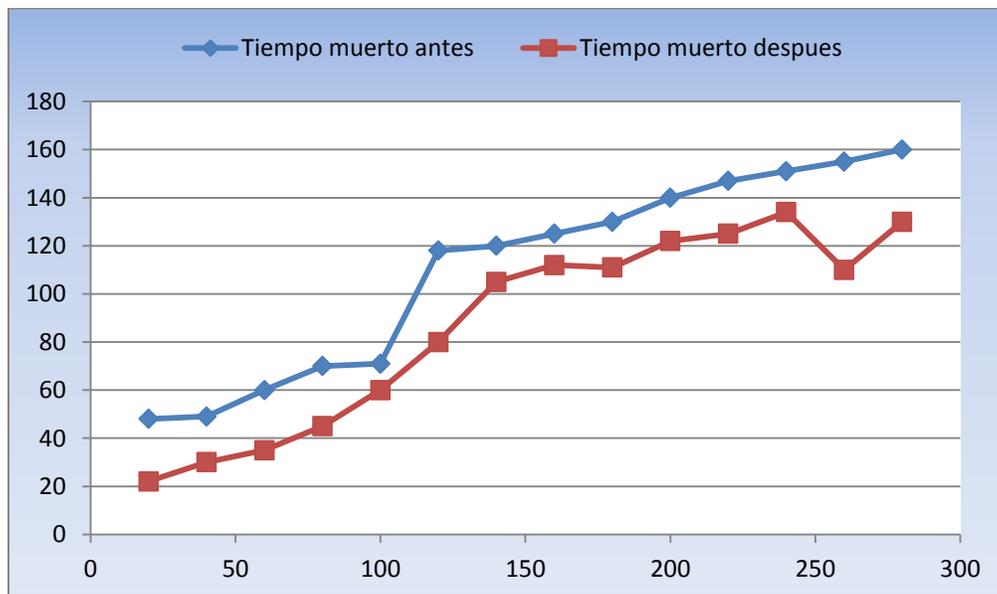
**CÓDIGOS G (FUNCIONES PREPARATORIAS)**

<b>CODIGO</b>		<b>Grupo</b>
<b>G00</b>	Movimiento rápido.	<b>01</b>
<b>G01</b>	Movimiento de interpolación lineal con avance controlado.	<b>01</b>
<b>G02</b>	Movimiento con interpolación circular en el sentido de las manecillas del reloj con avance controlado.	<b>01</b>
<b>G03</b>	Movimiento de interpolación circular en el contrasentido de las manecillas del reloj con avance controlado.	<b>01</b>
<b>G04</b>	Pausa de tiempo en segundos o microsegundos Pnnnn.	<b>00</b>
<b>G20</b>	Indica el sistema de coordenadas para pulgadas.	<b>06</b>
<b>G21</b>	Indica el sistema de coordenadas para milímetros.	<b>06</b>
<b>G28</b>	Retorno al cero máquina.	<b>00</b>
<b>G40</b>	Cancelación de compensación de radio de la herramienta.	<b>07</b>
<b>G41</b>	Compensación de radio de la herramienta a la izquierda.	<b>07</b>
<b>G42</b>	Compensación de radio de la herramienta a la derecha.	<b>07</b>
<b>G50</b>	Establece el límite de velocidad del husillo.	<b>11</b>
<b>G54-G59</b>	Establece la posición de las coordenadas para el cero pieza.	<b>12</b>
<b>G70</b>	Ciclo de acabado para los ciclos de desbaste G71, G72, y G73.	<b>00</b>
<b>G71</b>	Ciclo de desbaste longitudinal exterior e interior.	<b>00</b>
<b>G72</b>	Ciclo de desbaste transversal exterior e interior.	<b>00</b>

## Resultados

Al realizar el manual e incluir las hojas de operación estándar dando como resultado el 50% de las operaciones del supervisor, ya que la empresa no contaba con dichas hojas ya con esto se llevó acabo la aplicación de cada una dentro de la línea usándolas distintos operarios que aspirarían al puesto de supervisor a los cuales se les realizo una pequeña encuesta al respecto.

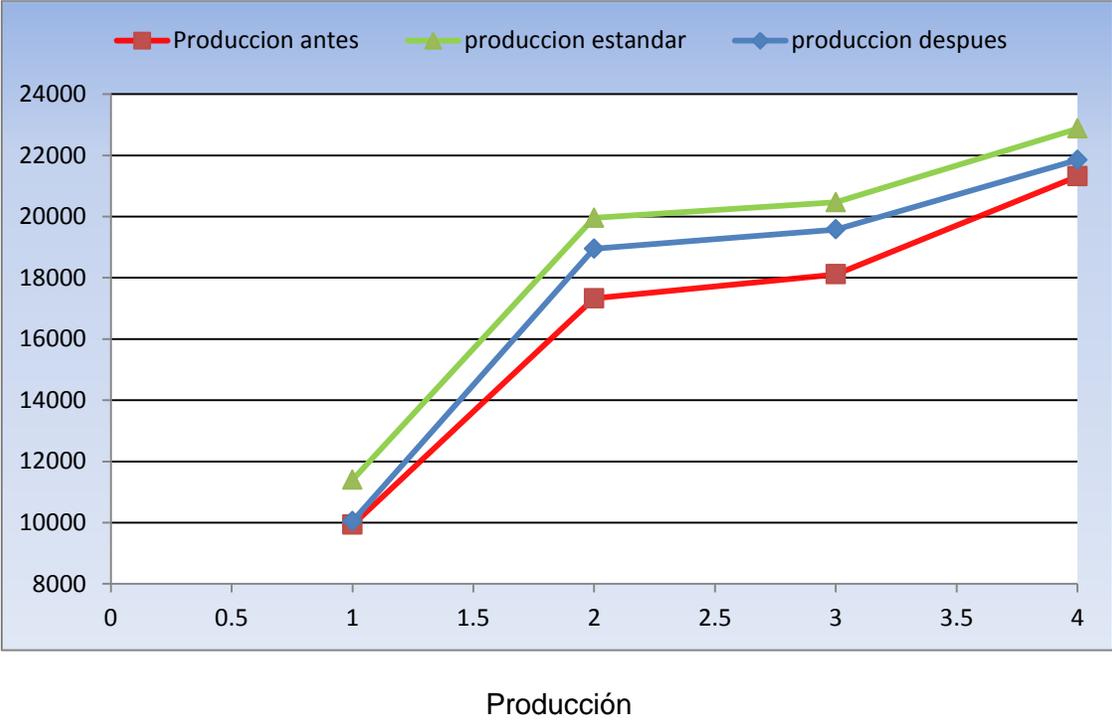
También se logró reducir el tiempo muerto dentro de la línea como se muestra en la gráfica siguiente:



Comparación de tiempos muertos antes/después

En esta grafica se observa un antes y después de la aplicación del manual específicamente las hojas de operación estándar donde queda asentado que con su uso se pudo reducir el tiempo muerto.

Al haber obtenido la reducción del tiempo muerto se graficó la producción obtenida durante el tiempo aplicación dando los resultados siguientes:



En esta grafica se observa el crecimiento de producción después de aplicar el manual para supervisor logrando reducir los tiempos muertos y generar más producción por lo tanto generar ganancias a la empresa.

## Conclusiones

Throughout this investigation it showed that due to the diagnostic study and analysis of the problem, even proposed that downtime was the main indicator that generated low production, this was due to poor preparation of supervisors in the area of Baffle , thus providing a considerable problem for the production required.

For this manual operation supervisor in the area of Baffle, It was created so that the basic operations are standardized supervisor, as they are the measuring method, the accommodative insert, placing programming codes were standardized and have the knowledge Basic operations on board. Whereby the applicant to have these tools will not have much difficulty in carrying out the operation and not create downtime on the line, therefore a considerable increase in production was observed and this is a plus for the company, in addition to a benefit to its customers opens new opportunities for future buyers. So earlier than expected, it was restructured by the beneficial application of the Manual.

## Programa de actividades Cronograma de actividades

Actividades por Quincena	Feb-1a	feb-2a	Mar – 1a	Mar – 2a	Abr – 1a	Abr-2a	May – 1a	May – 2a	Jun-1a
Observación y recopilación de datos									
Diagnóstico de empresa									
Estructuración del procedimiento									
Analizar la información									
Redacción del Manual									
Ejecución del manual									
Recolección de Resultados									

## Referencias

Arnoletto, E. J. (2006). Administración de la Producción como Ventaha Competitiva. Argentina.

Colter, C. (01 de September de 2004). Characteristics of Effective Supervisors. Obtenido de Cooperative Grocer Network:  
<http://www.cooperativegrocer.coop/articles/2004-01-09/characteristics-effective-supervisor>

Reference For Business. (2015). Advameg. Inc . Obtenido de  
<http://www.referenceforbusiness.com/encyclopedia/Gov-Inc/Handbooks-and-Manuals.html>

Universidad Nacional Autónoma de México , G. (Febrero de 2015). Ingeniería UNAM. Obtenido de <http://www.ingenieria.unam.mx/~guiaindustrial/disenoinfo/6/1.htm>

Warfield, B. (2010). CNCCookbook. Obtenido de  
<http://www.cnccookbook.com/CCNCNCCodeBasicLatheProgramming.html>

# Anexo



Aguascalientes, Ags., a 04 de Junio del 2015.

A QUIEN CORRESPONDA:

Según el procedimiento efectuado por los alumnos c. Guevara Romero Felipe de Jesús y el c. Buenrostro Delgado Mario Alberto.

Elaboraron el manual para el supervisor del área de baffle en el cual se establece un acuerdo en donde la empresa Servicio Técnico Industrial de Aguascalientes S.A de C.V. Hace presenciar que por motivos exclusivos de políticas de seguridad; dicho manual solo tendrá lectura representativa, y así mantener integro el desempeño de las actividades y procesos de la empresa.

Sin otro particular, reciba un cordial saludo.

ATENTAMENTE

*GUERRERO V.N.*  
MARTIN GUERRERO VILLA



C. Jesús María Romo No. 127-A Ciudad Industrial C.P. 20290 Aguascalientes, Ags  
Tel. 01(449)145-2201 al 03 RFC. STI-111011-5C8 Reg. Patronal IMSS: Y45-32947-10-0