

Capítulo IV

Plan de inspección propuesto

IV. Plan de inspección propuesto

4.1 Diagramas de procesos y características a controlar.

En este capítulo se muestran los procesos, desde la adquisición de materia prima, hasta que el producto sale a la venta, describiendo cada una de las etapas que conforman este proceso y así mismo, donde se podrá identificar las características a controlar en cada etapa de la producción.

A través de los datos obtenidos se realizara el plan de inspección, el cual nos permitirá tener el proceso lo más controlado posible, con la finalidad de obtener el producto terminado con las especificaciones que pide el cliente.

A continuación se muestran dos diagramas de flujo de los procesos basados en la norma ISO 9001:2008 de las etapas de producción de lámina perforada y las características que pueden ser analizadas del proceso de punzonado de malla. Se anexan diagramas de flujo del procedimiento de materia prima y procedimiento. (*Anexo 4 y 5*).

Diagramas de procedimiento según la norma ISO 9001:2008

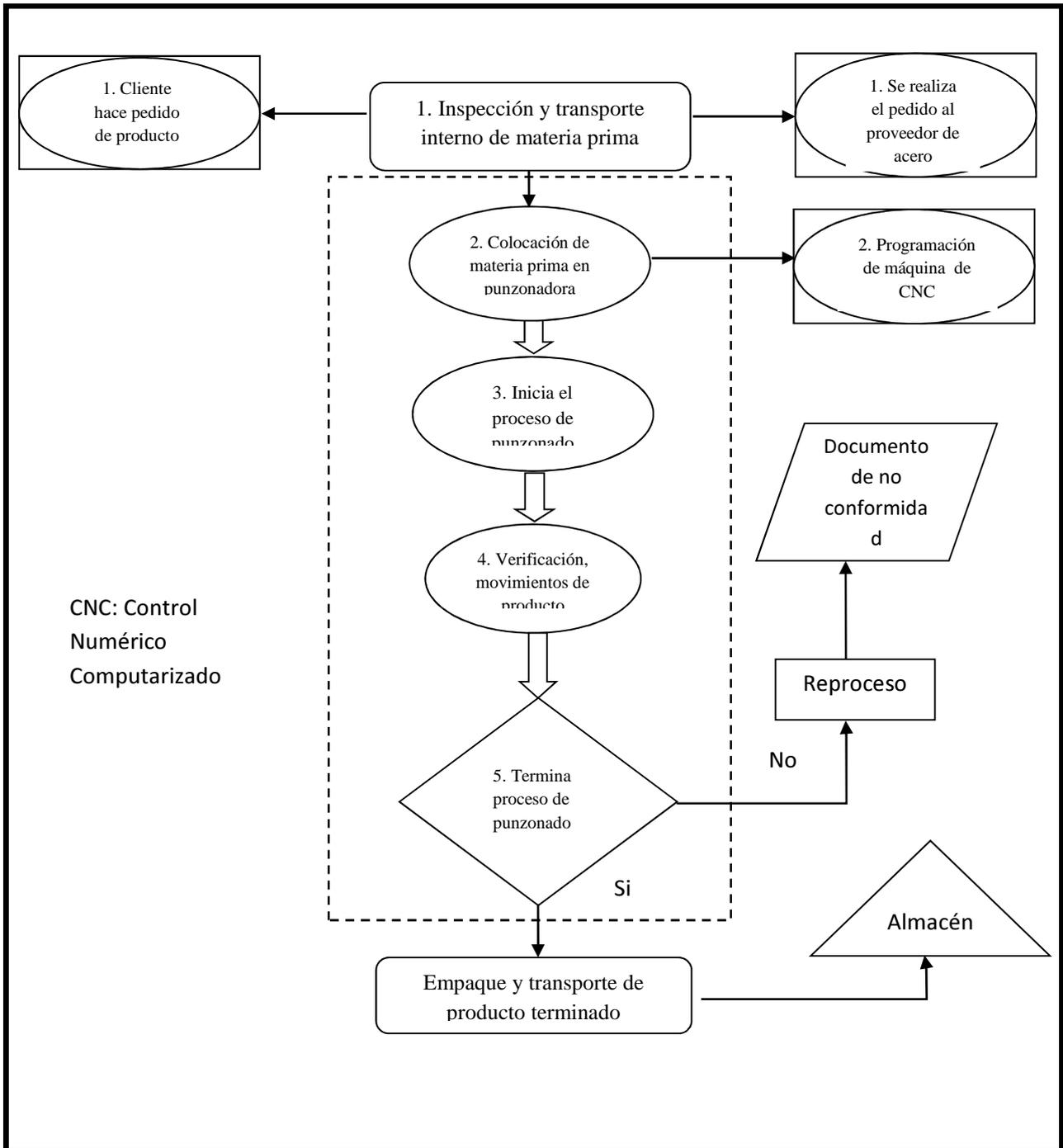


fig. 4.1 Diagrama de procesos del área de manufactura, según la norma ISO

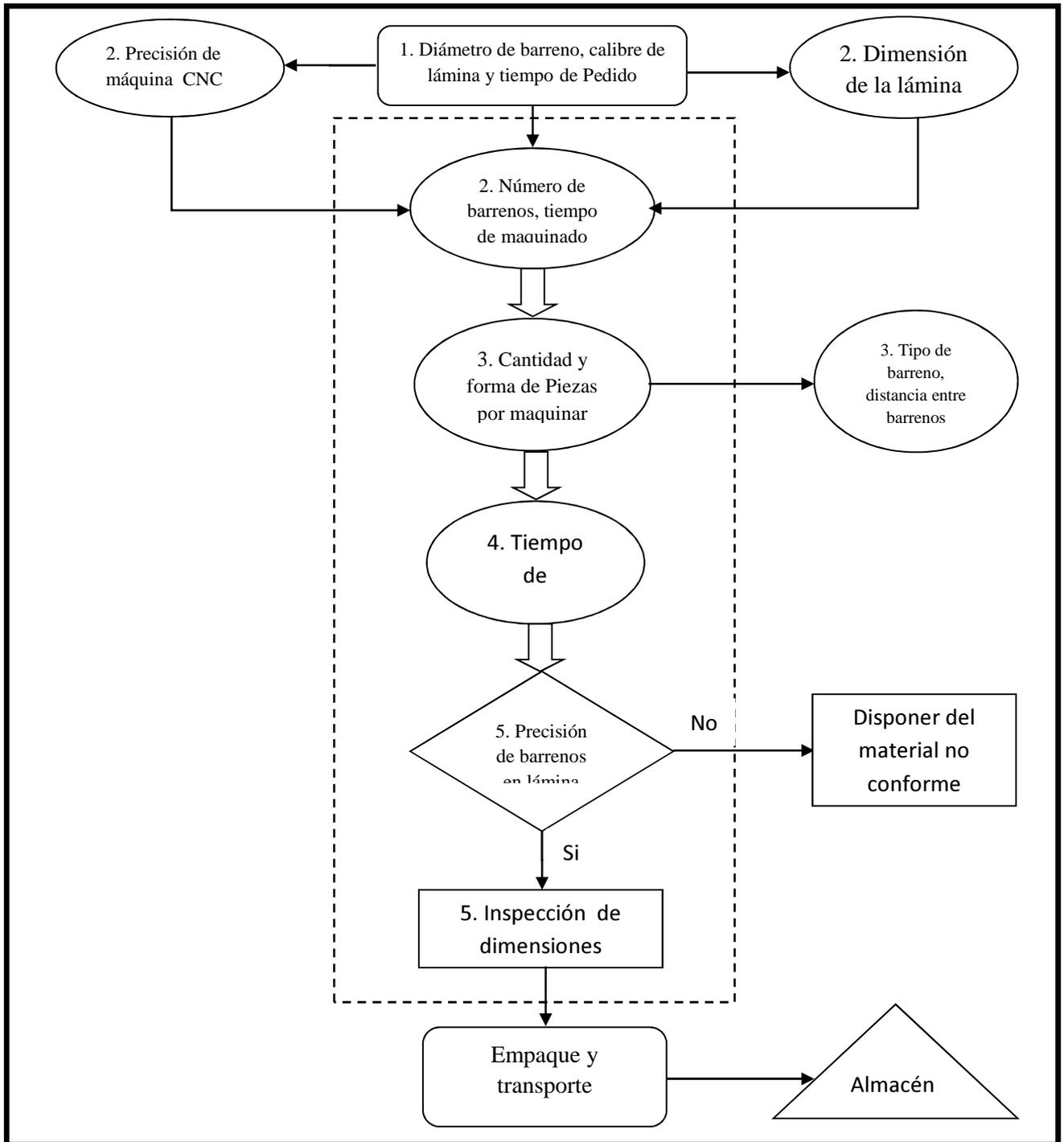


fig. 4.2. Diagrama de procesos que indica las características que pueden ser analizadas del proceso de punzonado de malla.

4.2 Etapas del plan de inspección preliminar

Número de etapa	Descripción de la etapa	Características a controlar	Razón de inspeccionar
1	Inspección y transporte de materia prima	Calibre de lámina	Es de las primeras características a controlar y que el cliente contrata los servicios.
		Verificación de material	De esto depende si hay material disponible en almacén o se tiene que pedir al proveedor de acero
		Tiempo al realizar el pedido	Aunque la empresa realiza la metodología de: “Primeras entradas Primeras salidas”, muchas veces depende la urgencia del pedido.
		Diámetro de barreno	Es la más importante de las características porque el cliente da las especificaciones necesarias, por ejemplo: para filtros de cebada.
2	Colocación de materia prima en punzonadora	Número de barrenos	Estos dependen de la forma de la lámina y de las especificaciones del cliente.
		Tiempo de maquinado	Dependiendo las especificaciones del cliente: los barrenos y el diámetro de centros mayor o menor, el tipo de barrenos los márgenes, etc.

Número de etapa	Descripción de la etapa	Características a controlar	Razón de inspeccionar
2	Colocación de materia prima en punzonadora	Dimensión de lámina	Si la lámina a perforar es muy grande se tienen que hacer demasiados movimientos por lo que es importante saber si es grandes o pequeñas.
		Precisión de la máquina de control numérico	De esta depende de que el producto esté en condiciones adecuadas para salir con las especificaciones, si esta no está calibrada el producto puede salir defectuoso.
3	Inicio del proceso de punzonado	Cantidad de piezas de maquinar	Dependiendo de estas es la cantidad de veces que se afila el punzón.
		Forma de piezas a maquinar	La geometría de las piezas es muy importante debido a que dependiendo de esta son los movimientos que tiene que realizar la máquina.
		Tipo de barreno	Si es grande o pequeño, si la geometría es esférica, cuadrada, hexagonal, diagonal, etc.
		Distancia entre centros	Dependiendo de esta si es muy corta o muy larga es la cantidad de barrenos que se puede realizar, además del tiempo de maquinado.

Etapas del plan de inspección preliminar (Continuación)

Número de etapa	Descripción de la etapa	Características a controlar	Razón de inspeccionar
4	Verificación de movimientos en el conformado de la lámina	No tener atascamientos en la lámina perforada	De esto depende la realización del trabajo, si hay atascamientos la lámina se puede dañar, o los barrenos quedar fuera del espacio que se desea y con eso se pierde tiempo además del material.
		Verificación que la lámina tenga los barrenos indicados	Esta actividad es dependiendo de la longitud de la lámina, entre más grande sea más verificación tiene que tener, por lo movimientos que tiene que realizar la máquina
		Cantidad de materia prima producida	Si se excede el cupo en bodega las láminas no se pueden contabilizar.
		Demasiados movimientos, por parte de la maquinaria	De esto depende de qué tamaño es la lámina a maquinar y si esta no es de un calibre (grosor), demasiado grande
		No tener cupo en almacén	Si no hay cupo en almacén la materia prima no puede ser inspeccionada, no pasa a empaque y no puede salir a entrega.
5	Finalización del proceso de punzonado	Precisión en medida de barrenos	Dependiendo del uso que se le dé al producto, esta es la precisión que se le tiene que dar a los barrenos.

Etapas del plan de inspección preliminar (Continuación)

Número de etapa	Descripción de la etapa	Características a controlar	Razón de inspeccionar
5	Finalización del proceso de punzonado	Inspección de Dimensiones de Producto terminado	Si la lámina cumple con las dimensiones acordadas en el recibo de compra, los barrenos indicados, la distancia entre centros, medidas de calibre.

Etapas del plan de inspección preliminar (Continuación)

4.3 Descripción de las etapas y principales características a controlar del proceso de perforación de malla.

En capítulos anteriores se han definido las características que debe tener este producto en específico para tener el agrado del cliente debido a que muchas de las pérdidas se generan por medio de las devoluciones. Con las observaciones hechas en las visitas a la empresa y planta, de los procesos; desde la recepción de materia prima, pasando por el conformado de la misma, hasta la entrega del producto terminado, a continuación se muestra la tabla con las características principales a controlar, además de los motivos por los cuales se consideran que deben de ser inspeccionados.

4.4 Plan de inspección preliminar

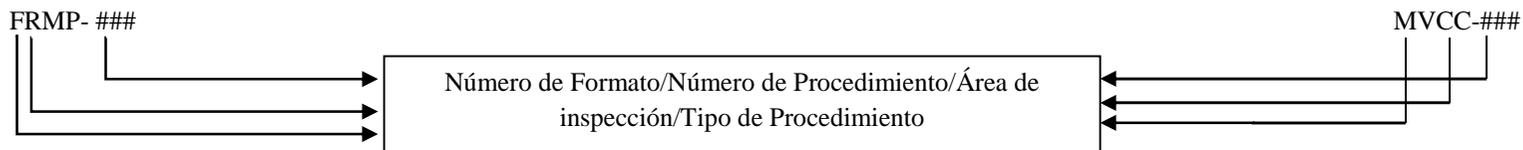
A continuación se muestra la metodología que se aplicará en el plan de inspección preliminar:

Plan de inspección preliminar

Número de etapa	Descripción de actividad	Características a controlar	Tipo de inspección	Instrumento para la inspección	Procedimiento	Frecuencia a aplicar	Tipo de registro	Reacción a no conformidad
1	Inspección y transporte de materia prima	Calibre de lámina	IEDM	Vernier milimétrico	MVCC-001	A cada lote recibido	FRMP-001	Con la hoja de recibo es efectuada la revisión, si esta no coincide con el producto, el proveedor tiene una clausula, la cual asegura la satisfacción total del producto por parte nuestra.
		Verificación de material	IEDM	Inventarios	MVCC-002	A cada lámina por maquinar	FRMP-001	A través de los inventarios se analizan las salidas y las entradas del material, y si no se encuentra el material se avisa a la supervisión de área, el cual debe de dar razón del mismo.
		Tiempo al realizar el pedido	IEDM	Cronometro	MVCC-003	A cada lote por recibir	FRMP-001	Verificación del programa con el encargado de área, dependiendo de la máquina es el tiempo de maquinado.
		Diámetro de barreno	IEDM	Vernier milimétrico	MVCC-004	A cada punzón dependiendo la orden del pedido	FRMP-001	Si este es incorrecto el programa lo es, se avisa al supervisor de área y al encargado de realizar el programa, corrigiéndolo

IEDM: Inspector Encargado del departamento de Manufactura

MVCC: Método de Verificación de Control de Calidad



Número de etapa	Descripción de actividad	Características a controlar	Tipo de inspección	Instrumento para la inspección	Procedimiento	Frecuencia a Aplicar	Tipo de registro	Reacción a no conformidad
2	Colocación de materia prima en punzonadora	Número de barrenos	IEDM	Contador de simulador de control numérico	MVCC-005	A cada lámina por maquinar	FRMP-002	Si este no coincide con los barrenos necesarios especificados por el cliente, el programa es revisado
		Tiempo de maquinado	IEDM	Cronometro	MVCC-006	A cada lámina por maquinar	FRMP-002	Si este excede el tiempo programado por la máquina de control numérico, se revalora el procedimiento
		Dimensión de lámina	IEDM	Flexómetro	MVCC-006	A cada lámina por maquinar	FRMP-002	Si esta no es cortada con las dimensiones del programa, no es funcional, por lo que al jefe de área tiene que cambiar el producto por el de dimensiones correctas.
		Precisión de la máquina de control numérico	IEDM	Vernier y micrómetro	MVCC-007	A cada lámina por maquinar	FRMP-002	Si estos son más grandes o pequeños, tal vez el punzón tiene que ser afilado, por lo que el encargado de la maquinaria lo tiene que realizar esta actividad

Plan de inspección preliminar (continuación)

Número de etapa	Descripción de actividad	Características a controlar	Tipo de inspección	Instrumento para la inspección	Procedimiento	Frecuencia a Aplicar	Tipo de registro	Reacción a no conformidad
3	Inicio del proceso de punzonado	Cantidad de piezas de maquinar	IEDM	Contador de simulador de control numérico	MVCC-007	A cada lámina por maquinar	FRMP-003	Si este excede el tiempo promedio de maquinado, el jefe de área da el punto de vista de que más de una máquina maquine ese pedido.
		Forma de piezas a maquinar	IEDM	Dobladoras, cortadoras de control numérico	MVCC-008	La primera lámina de cada lote	FRMP-003	Si esta tiene una forma irregular y no se puede maquinar correctamente el encargado del departamento de manufactura se encarga de elaborar esa forma.
		Tipo de barreno	IEDM	Dados de piezas geométricas milimétricas	MVCC-009	A los primeros y a los últimos barrenos realizados	FRMP-003	Si el punzón esta desafilado o no se tiene la pieza que se necesita el encargado del departamento afila hasta llegar a realizar la forma que se necesita
		Distancia entre centros	IEDM	Vernier y micrómetro	MVCC-010	A cada lámina por maquinar	FRMP-003	Si esta no es constante se retira la pieza, se lleva a rectificar y se vuelve a maquinar

Plan de inspección preliminar (continuación)

Número de etapa	Descripción de actividad	Características a controlar	Tipo de inspección	Instrumento para la inspección	Procedimiento	Frecuencia a aplicar	Tipo de registro	Reacción a no conformidad
4	Verificación y movimientos de la lámina	Cantidad de movimientos	IEDM	Contador numérico en punzonadora	MVCC-011	La primera lámina de cada lote	FRMP-004	Dependiendo de estos, es el tiempo de maquinado, si este excede el tiempo para otros pedidos, el jefe de área toma la decisión de hacer o posponer el pedido
5	Finalización del proceso de punzonado	Precisión en medida de barrenos	IEDM	Micrómetro, vernier electrónico	MVCC-012	A todo el lote Producido	FRMP-005	Si esta es equivocada el jefe de área avisa a gerencia y esta toma una decisión.
		Inspección de dimensiones de producto terminado	IEDM	Flexómetro, vernier, micrómetro	MVCC-013	A todo el lote producido	FRMP-005	Si alguna pieza del producto terminado esta errada, se vuelve a maquinar dando la orden de especial cuidado en ella.

Plan de inspección preliminar (continuación)

4.5 Evaluación del plan de inspección preliminar.

En este punto se aclaran los aspectos relacionados con el plan de inspección preliminar y las características que tendrá el plan definitivo, por lo que se analizará cada una de las etapas con sus ventajas y desventajas, por lo que a partir de estos atributos se tomara la decisión de aplicar o de rechazar la inspección.

Los atributos que se analizarán:

- Disponibilidad de espacio para la implementación
- Tiempo en que se llevará a cabo la inspección
- Beneficios a la calidad del producto
- Costos aplicados a la implementación
- Tiempo para la implementación

4.5.1 Inspección de materia prima

Objetivo de la inspección: Concertar que el producto que proporciona el proveedor, cumpla con las especificaciones que la empresa le pide para la producción de lámina perforada.

Las características que se piensan controlar, basándose en la información proporcionada por el departamento de ventas son:

- Textura
- Dimensiones
- Peso
- Color
- Calibre

- Oxides
- Corte (dependiendo el pedido).

4.5.2 Ventajas de la inspección:

- ✓ A través de estas inspecciones se garantiza que los proveedores suministren la materia prima que se necesita para realizar los pedidos.
- ✓ Si la inspección es llevada eficientemente se pueden reducir tiempos de devolución y maquinado, subiendo la eficiencia de la producción y cumpliendo en tiempo y forma con los pedidos que se realizan.
- ✓ Si desde esta etapa se lleva a cabo la inspección es probable que no se encuentren defectos en el producto terminado.
- ✓ Debido a la inspección se pueden ahorrar tiempo de procesamiento de materia prima y horas hombre.

4.5.3 Desventajas de la inspección:

- ☒ Se lleva demasiado tiempo en hacer la inspección, desde el inicio cuando es recibido el lote de materia prima, hasta que es llevada al departamento de manufactura.

- ☒ El personal que inspeccionara el lote, depende de la cantidad de piezas que contenga el mismo, por lo que entre más grande sea el lote mayor número de personas.

- ☒ El equipo utilizado para esta inspección es especial, además de que debe de tener una cantidad proporcional al lote revisado.

Equipo:

- Flexómetro
- Micrómetro
- Vernier
- Calibrador
- Cintra métrica

Resultado de la inspección:

- ↑ En este caso todas las propiedades pueden ser analizadas de manera correcta, debido a que se cuenta con los instrumentos necesarios para realizar las mediciones pertinentes.

4.5.4 Inspección en el proceso de punzonado:

Objetivo de la inspección: Verificar el correcto maquinado de la lámina, permitiendo la obtención de las características que se necesitan en el producto terminado.

Características a inspeccionar:

- Diámetro de barreno
- Filo de punzón
- Estancamiento de lámina
- Levantamientos por peso
- Distancia entre centros
- Dimensiones del producto

Equipo:

- Vernier electrónico

4.5.5 Ventajas de la inspección:

- ✓ A través de ésta se garantiza que el procedimiento haya sido el adecuado y por ende, el producto terminado tendrá las características pedidas por el cliente.
- ✓ Si hay una anomalía en la materia prima que se haya omitido en la inspección anterior, en ésta se puede corregir.

4.5.6 Desventajas de la inspección:

- ☒ Se pierde tiempo, ya que el equipo es automatizado y se supone que debe de funcionar solo.

- ☒ Se necesita que por lo menos de un trabajador supervise el maquinado correspondiente y dependiendo de las dimensiones de la lámina es proporcional al número de trabajadores necesarios.

Resultados de la inspección

- ↑ La ventaja más significativa es el pronto maquinado de las piezas que se necesitan para el pedido, aunque el tiempo en verificar el producto y el personal que se requiere es una desventaja mínima, comparándola con los beneficios que se pueden tener, además de que estos son inmediatos.

4.5.7 Inspección del producto terminado.

Objetivo de la inspección: Verificar la correcta elaboración del lote de malla perforada, con el objetivo de que el mismo, salga del departamento para el almacén donde es el último eslabón de la cadena de producción.

Características a controlar:

- No tener defectos (rayas, raspaduras, manchas, oxides etc.)
- Dimensiones correctas (largo, ancho y espesor).

4.5.8 Ventajas de la inspección:

- ✓ Salida rápida del material
- ✓ Verificación de la eficiencia de la maquinaria.

4.5.9 Desventajas de la inspección:

- Ninguna

Resultados de inspección:

- ↑ Se garantiza que el producto tenga las características que el cliente pide, y cumpliendo con las exigencias de este en tiempo y forma, además con la ayuda del manual de usuario (*Anexo 5*), se complementa la interacción entre usuario-máquina.

4.6 Resolución del plan de inspección propuesto

Con las características, ventajas y desventajas analizadas del proceso de conformado de lámina y con la propuestas de inspección en cada una de las etapas de este proceso, se puede concluir que el plan de inspección puede ser aplicado pero con una condicionante: “que no salga del departamento de manufactura”, acordado con la gerencia de la empresa y sobre la simplificación del plan de inspección tendrá que ser más detallado, específicamente en la elaboración de las actividades que se lleva mayor tiempo y en la utilización de mano de obra, además de una fácil introducción (*sin mucha metodología agregada*), debido a que las personas que utilizaran el manual de usuario (*Anexo 5*) son los trabajadores, por lo que debe de ser un documento de fácil lectura, ágil y con los puntos de interés para el personal.

El plan propuesto tiene un costo nulo y tiene gran repercusión para el proceso, debido a que los tiempos de defectos y de modificar los mismos se reducirán al 100%, incluyendo que no se requiere de espacios especiales, materiales a adquirir, equipos suplementarios, además no se necesita una capacitación extra del personal del departamento, ya que estas habilidades son previamente adquiridas por estos.

En características de la propuesta del plan a mediano o largo plazo, estas funciones las pueden controlar el mismo personal del departamento, en específico los operarios son los encargados de área, los cuales con su experiencia pueden administrar recursos y controlar las características, por ejemplo: diámetro de punzonado, longitudes y espesores de lámina, tiempos de maquinado, entre otros.

Se decide que las etapas principales a controlar son: la entrada del material y al termino del maquinado, lo cual esto si no tuviera un control adecuado conllevaría a desperdicio de material, disminución de las operaciones en el área y sobre todo retraso en la entrega, por lo que repercute en la credibilidad del departamento, resumiéndose así:

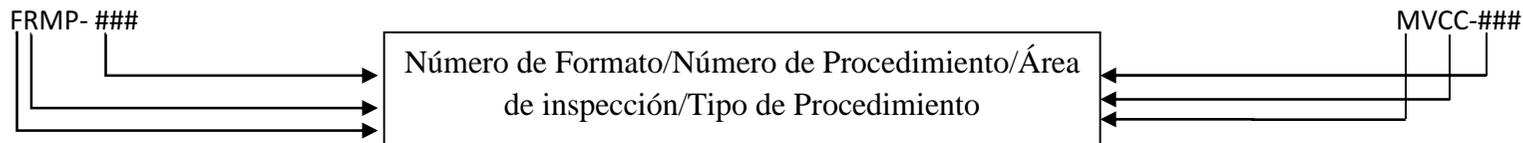
Plan de inspección propuesto

Número de etapa	Descripción de actividad	Características a controlar	Tipo de inspección	Instrumento para la inspección	Procedimiento	Frecuencia aplicar	Tipo de registro	Reacción a no conformidad
1	Inspección de materia prima a la llegada de la misma	Defectos en producto (distancias, oxides, deformaciones, coloración, calibre etc.)	IEDM	Vernier electrónico.	MVCC-001	Cada lote recibido (MLT- STD 105)	FRMP-001	Se elabora un reporte de no conformidad, el lote es puesto en devolución y hay una penalización del proveedor, por reacción de no conformidad de parte de la empresa.
2	Verificación del proceso de punzonado y movimientos en lámina	Precisión en medida de barrenos	IEDM	Micrómetro, vernier electrónico	MVCC-002	A cada determinado número de láminas producidas	FRMP-002	Se informa al Jefe de área y procede a disponer conforma a procedimiento.
		Dimensiones correctas, para evitar estancamientos de la lámina	IEDM	Flexómetro,	MVCC-003	A cada determinado número de láminas producidas	FRMP-002	Se informa al jefe de área y procede a disponer según la experiencia del mismo.
		Peso del producto	IEDM	Bascula (ton)	MVCC-004	A cada determinado número de láminas producidas	FRMP-002	Se informa al jefe de área y procede a disponer según la experiencia del mismo.

IEDM: Inspector Encargado del departamento de Manufactura

MLT STD: Norma Militar Estándar (Tablas)

MVCC: Método de Verificación de Control de Calidad



4.7 Protocolo requerido para la inspección

Este requiere el establecimiento de métodos de experimentales los cuales necesitan una documentación indicada, por lo que se propone la siguiente:

Etapas	Métodos de prueba	Tipo de Procedimiento	Registro de Aceptación	Registro de Rechazo	Identificación de la decisión
1. Inspección de materia prima	Métodos de prueba para demostrar características correctas del material	MVCC-001	FRMP-001	Documento: control de material no conforme	<i>Aprobado</i> (Etiqueta identificadora) <i>Inmovilizado</i> (Etiqueta identificadora)
2. Verificación del proceso de punzonado	Métodos de prueba para identificar movimientos, diámetros y dimensiones correctas	MVCC-002	FRMP-002	Documento de inmovilización de materia prima procesada	Inmovilización del material, evaluación del problema y se da una propuesta de solución