Capítulo VI

Conclusiones, bibliografía y Anexos.

VI. Conclusiones, bibliografía y anexo.

Conclusiones

Se construyó un plan de inspección para el control de calidad en la producción de lámina perforada, en 2 etapas:

- Inspección de materia prima
- Y de producto terminado.

Controlando las características antes mencionadas, se obtienen los siguientes beneficios:

- ✓ Se garantiza en un *100 %* que la materia prima tenga especificaciones impuestas por el departamento y por el cliente.

- ✓ Se evitó *tiempos muertos* en el área de producción por desperfectos del maquinado del material y estos se redujeron en una proporción del 50%.

- ✓ A partir de la aplicación del plan se evitaron desperdicios de materia prima, por falta de especificaciones: deformaciones en el material, forma y características del mismo.

- ✓ Se eliminaron en una proporción del 40 % el tiempo desperdiciado por recursos humanos, en tareas de compostura de materia prima procesada, por el mal manufacturado de la misma y el ahorro de dinero por esas horas es considerable.

- ✓ Se generó un historial de cada uno de los proveedores de materia prima y con base en este análisis, elegir un solo proveedor.

- ✓ Se introdujo la documentación de los procedimientos, para llevar un control interno de materia prima recibida y procesada, creando un historial del departamento.

- ✓ Con el manual de usuario se realiza una mejor capacitación del personal y su principal función es cuando se incorporan nuevos colaboradores, este ayuda en su mejor capacitación y por la tanto la rápida adaptación a sus actividades. Además con este se atribuyen actividades específicas al personal:

- Que procedimientos aplicar dependiendo de la etapa (logrado)
- Quien es la persona (s) que deben realizar la actividad (logrado)
- Que características se inspeccionan (logrado)
- Cuáles son las herramientas que se deben utilizar para determinado procedimiento (logrado)
- La metodología para realizar la inspección (logrado)
- Con que frecuencia se realiza (logrado)
- En donde deben asentarse las decisiones y
- Los procedimientos ante una no conformidad (logrado).

Bibliografía

- MÁRMOL SÁNCHEZ, Brenda. Proyecto de Plan de inspección aplicado a la producción de plastilina en Dixon Vinci. México, Facultad de Ingeniería, UNAM, 2005, 112 pág.
- DUNCAN, Acheson. Control de calidad y estadística industrial, 1 era. edición, Editorial alfa omega, México, 1989, pág. 1084,
- JURAN J.M, Gryna F.M, Análisis y planeación de la calidad, 4 ta. edición, Mc. Graw Hill, México, 1999. pág. 115.- 229

- FEIGENBAUM, Armand, Control total de calidad, 3era. edición. editorial Cesca, México,1999, pág. 33-573
- MONTGOMERY, Douglas C., Control estadístico de calidad, 2da edición, Grupo de Iberoamérica, México, 1998. pág. 49-263.
- DEMING, W. Edwards, Calidad, Productividad y competitividad, 3era. Edición, Días de Santos. México, 1998. pág. 1-13.
- ESTRADA CASTILLO, Octavio, Apuntes de la Clase de Sistemas de Calidad, Facultad de Ingeniería, UNAM, México, 2010.
- SÁNCHEZ, Antonio, La Inspección y el control de la calidad, 2 da. edición, Editorial Limusa, México, 1998.

Bibliografía Electrónicas:

- Martin Jiménez, Conceptos fundamental del muestreo de Aceptación [En línea], disponible en:http://es.scribd.com/doc/63027/Conceptos-Fundamentales-en-Muestreo-de-Aceptacion- (consultado el 18 de noviembre de 2010).
- Norma Internacional ANSI [En línea], disponible en: http://www.astm.org/Standards/A568 htm (Consultado el 21 de noviembre de 2010).
- Norma Internacional ISO [En línea], disponible en: http://www.iso.org (consultado el 25 de noviembre de 2010).

Anexos

Anexo 1

Tabla I. Letras Clave de Tamaño de Muestra según la Norma MLT STD 105D

Tamaño de lote o conjunto (*N*)	Niveles de especiales inspección				Niveles generales de inspección		
	S1	**S2**	**S3**	**S4**	**I**	**II**	**III**
2 a 8	A	A	A	A	A	A	B
9 a 15	A	A	A	A	A	B	C
16 a 25	A	A	B	B	B	C	D
26 a 50	A	B	B	C	C	D	E
51 a 90	B	B	C	C	C	E	F
91 a 150	B	B	C	D	D	F	G
151 a 280	B	C	D	E	E	G	H
281 a 500	B	C	D	E	F	H	J
501 a 1200	C	C	E	F	G	J	K
1201 a 3200	C	D	E	G	H	K	L
3201 a 10000	C	D	F	G	J	L	M
10001 a 35000	C	D	F	H	K	M	N
35001 a 150000	D	E	G	J	L	N	P
150001 a 500000	D	E	G	J	M	P	Q
Más de 500001	D	E	H	K	N	Q	R

Anexo 2

Tabla II. Tabla muestra para inspección normal – muestreo simple (*MLT STD 105D*)

Letra código del tamaño de la muestra	Tamaño de la muestra	Niveles aceptables de calidad (inspección normal)																																					
		0.010		0.015		0.025		0.040		0.065		0.10		0.15		0.25		0.40		0.65		1.0		1.5		2.5		4.0		6.5		10		15		25		40		65		100		150		250		400		650		1000	
		Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re	Ac	Re
A	2	⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		⇩		0	1	⇩		⇩		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	30	31
B	3																											0	1	⇩		⇩		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	30	31	44	45
C	5																									0	1	⇕		⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	30	31	44	45	⇧	
D	8																					0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	30	31	44	45	⇧			
E	13																					0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	30	31	44	45	⇧			
F	20																					0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧							
G	32																	0	1	⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧											
H	50															0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧											
J	80													0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧													
K	125											0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧															
L	200											0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧															
M	315													1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧																	
N	500					0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧																			
P	800			0	1	⇕		⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧																					
Q	1250	0	1	⇕		1	2	2	3	3	4	5	6	7	8	10	11	14	15	21	22	⇧																									
R	2000	⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧		⇧	

⇩ = Usese el primer procedimiento de inspección abajo de la flecha. Si el tamaño de la muestra es igual o mayor que el del lote o conjunto, hágase inspección al 100 por ciento.

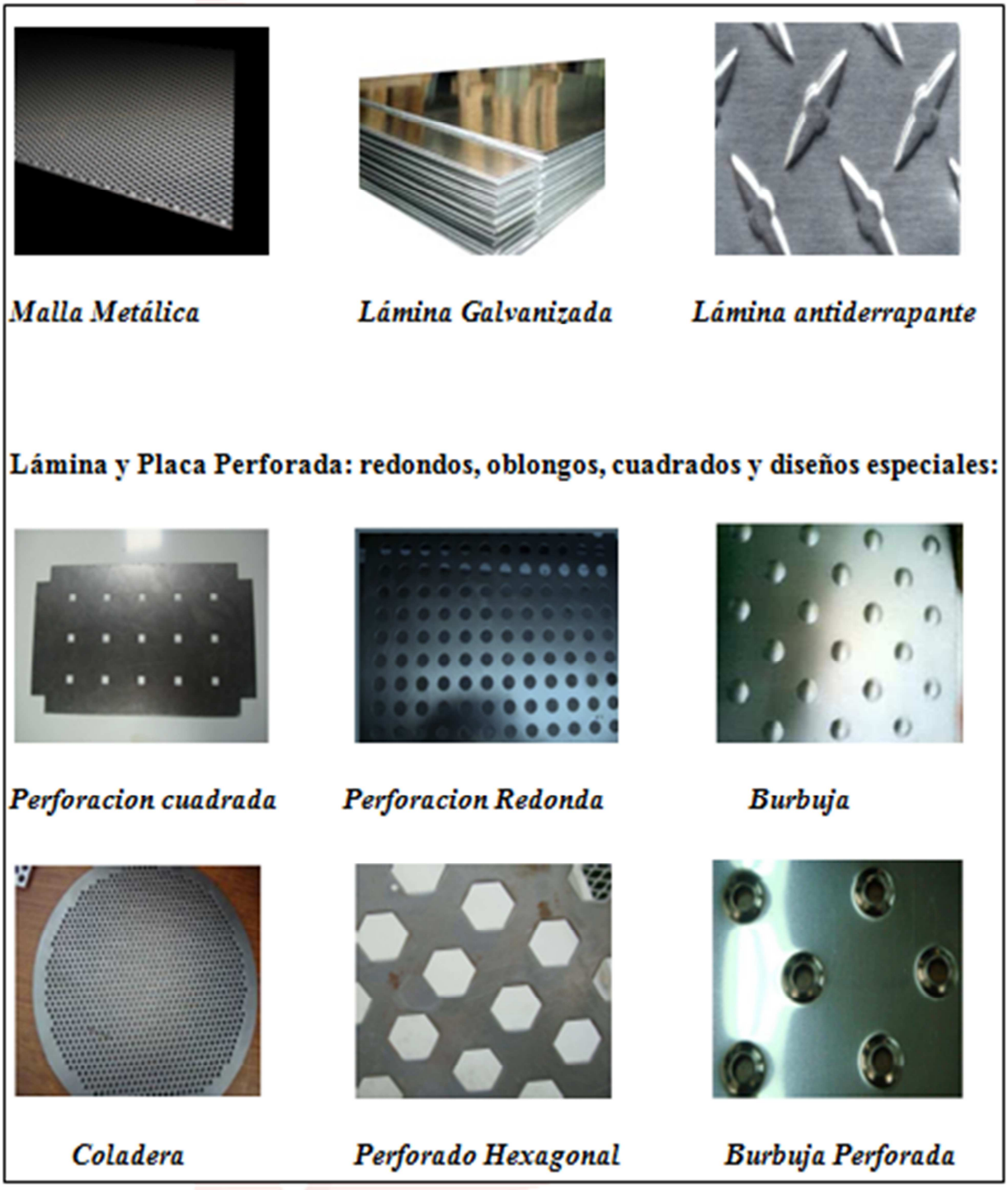
⇧ = Usese el primer procedimiento de muestreo arriba de la flecha.

Ac = Número de aceptación

Re = Número de rechazo.

Anexo 3

Productos:



Productos derivados del acero, Manufacturados en la empresa

Anexo 4

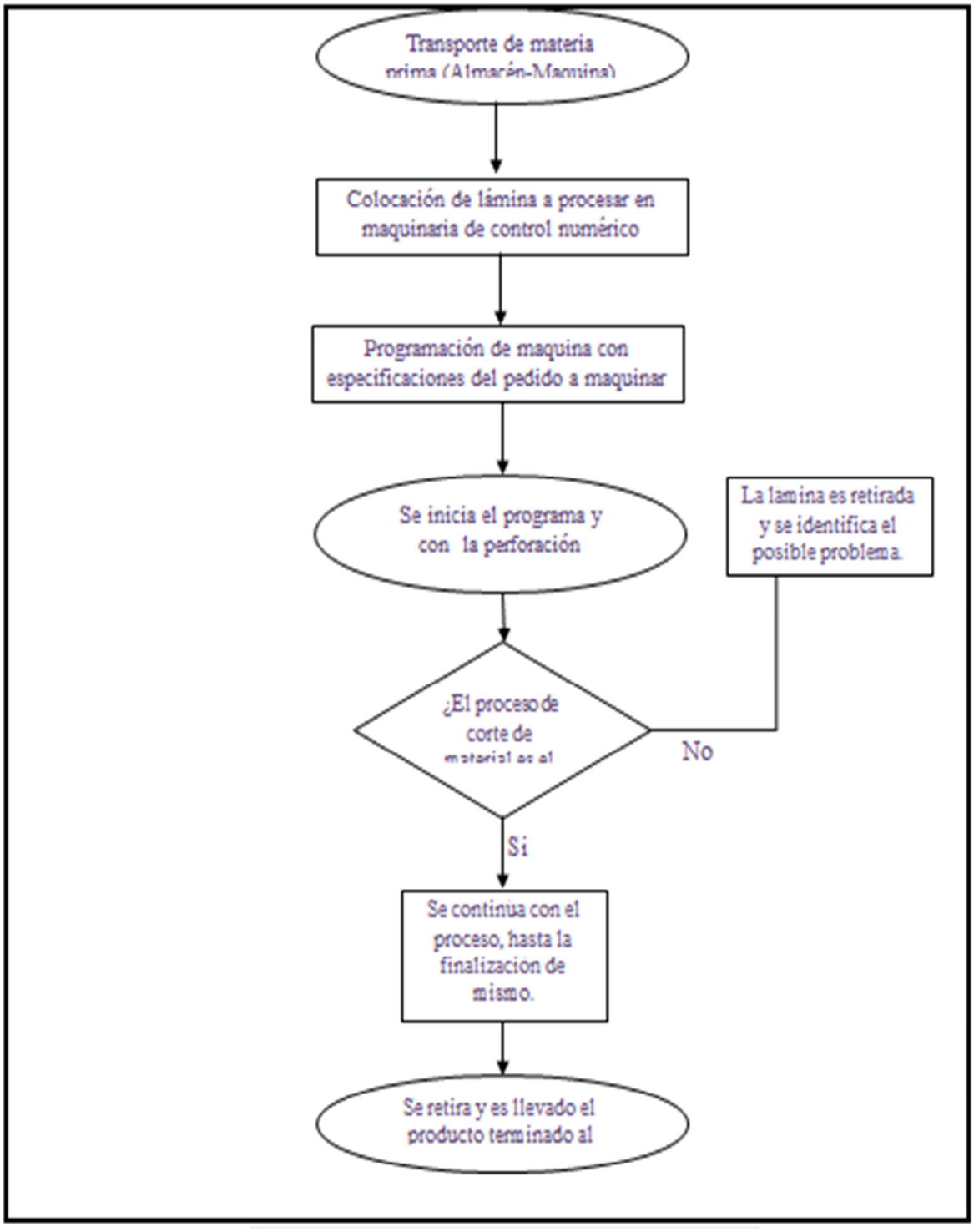


Diagrama de flujo del material

Anexo 5

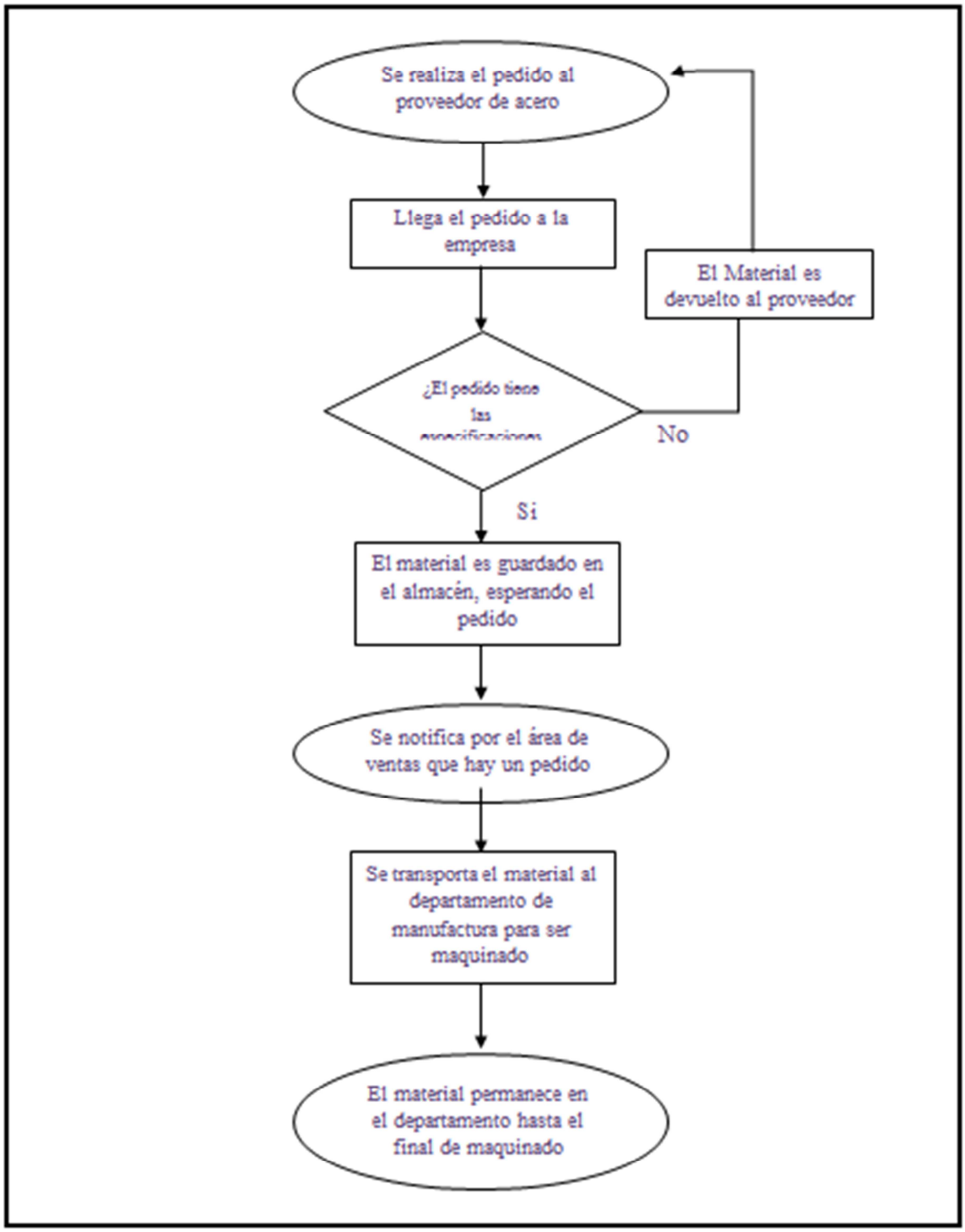


Diagrama de flujo del proceso.

2011

ACEROS PERFORADOS Y MALLAS S.A DE C.V

[Manual de Procedimientos para el Departamento de Producción]

Autorizó

Ing., Álvaro Chávez

ACEROS PERFORADOS Y MALLAS S.A DE C.V

CONTENIDO DEL MANUAL

I. Introducción: 2

Principales Actividades del Departamento 2

II. Descripción de la Principal Actividad (Punzonado) 3

III. Estructura del Departamento: 4

Objetivos del procedimiento 5

Normas aplicables al procedimiento 5

Horarios del Departamento y Responsables: 5

V. Asignación de funciones dentro del proceso. 8

VI. Medidas de Seguridad 9

Equipo: 9

VII. Políticas Generales del Departamento: 9

VIII. Propuesta de Documentación para control de Materia Prima y Producto Terminado del Departamento de Manufactura 11

Procedimiento de Materia Prima 13

Procedimiento de Producto Terminado 15

IX. Conclusiones del Manual 17

ACEROS PERFORADOS Y MALLAS S.A DE C.V

Manual de Procedimientos para el Área de Producción:

I. Introducción:

La Empresa Aceros Perforados y Mallas S.A de C.V., es una empresa de sector manufacturero, dedicada a la distribución, venta y manufacturado de Acero, teniendo siempre claro su objetivo, el cual es:

Adoptar una estructura organizacional que permita impulsar el potencial del capital humano, estandarizar los procedimientos y establecer fuertes cimientos de la empresa a la que se está transformando.

Este manual de procedimientos es diseñado con ayuda del mismo para el correcto uso de funciones dentro del departamento de manufactura.

Además este nos da a conocer de manera integral las operaciones que se realizan dentro el mismo departamento y este contiene los siguientes apartados:

- **Propósito y alcance**
- **Descripción del procedimiento (Responsabilidades, Diagramas, etc.)**

Las Principales actividades que se realizan en el departamento de Manufactura son:

- ✓ Transporte de materia prima desde la recepción de la misma, pasando por el punzonado hasta el almacenamiento.
- ✓ Verificación de movimientos de la lámina en proceso.
- ✓ Diseño de modelos de control numérico para maquinado
- ✓ Cuantificación (contar) las láminas procesadas y las que se deben de procesar.

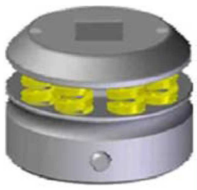
- ✓ Insertar códigos de CNC (Control Numérico Computarizado), para la elaboración de las perforaciones en las láminas.
- ✓ Dobles, rectificación, corte de producto
- ✓ Soldadura y rectificación de materia prima no conforme
- ✓ Armado de piezas según disposición del cliente.

II. Descripción de la Principal Actividad:

El punzonado es la operación mecánica que consiste en realizar orificios en una superficie mecánica mediante la utilización de un punzón y de una punzonadora y con la ayuda de la aplicación de una fuerza. A continuación se muestran los aditamentos más importantes para realizar esta operación:

Torreta: Conectado al cigüeñal de la máquina este es donde el punzón toma la fuerza de impacto

Punzón: Es un instrumento metálico de alta rigidez, de forma cuya forma es cilíndrica o prismática que tiene en un extremo un dibujo o relieve, la cual es grabada o perforada a través de presión, donde queda impresa.



Matriz: Esta es la causante de dar la forma al corte y cuya función es embonar con el punzón.

III. Estructura del Departamento:

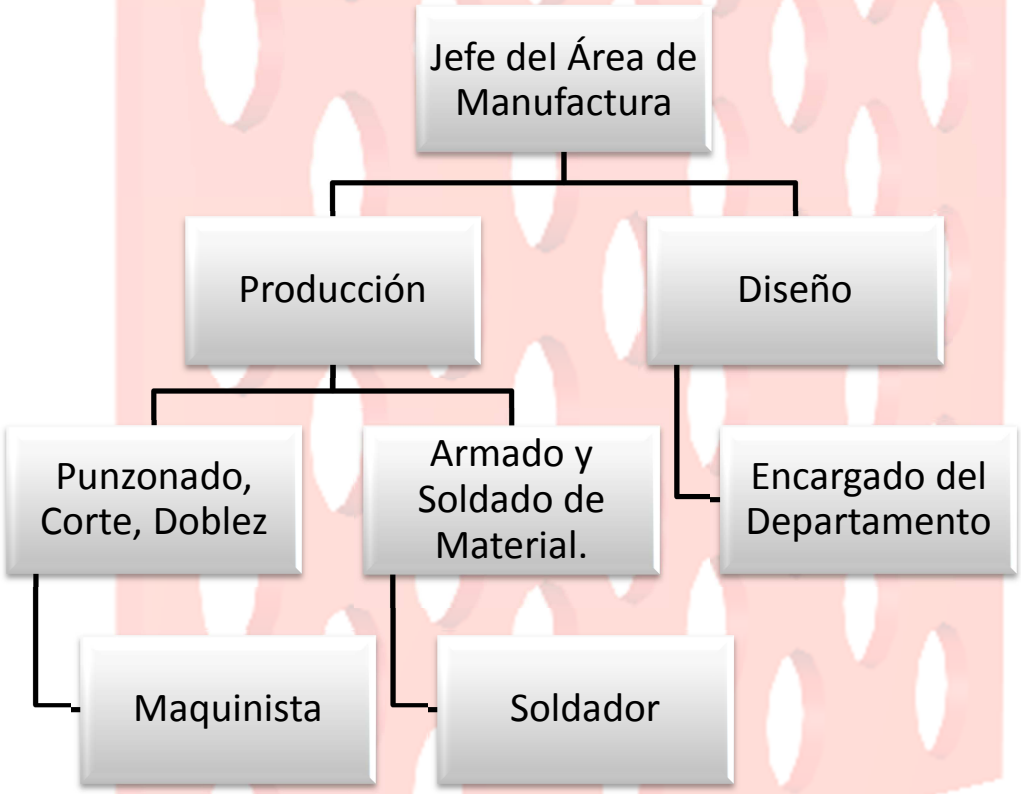


Fig.1 Organigrama del departamento

IV. Descripción del Procedimiento:

Objetivos del procedimiento

- El principal objetivo de este del manual es servir como auxiliar a los colaboradores del departamento y servir como un apoyo a los colaboradores de nuevo ingreso, para una mejor adaptación del las labores a realizar en el departamento en cuestión.

- Además de tener un control del departamento en cuestión asignación de responsabilidades y documentación de las mismas.

Normas aplicables al procedimiento

El acero con el que se trabaja cumple con la norma internacional **ASTM A560/A568M-09**, la cual menciona los estándares necesarios para la fabricación de acero laminado, desde las características iniciales como la fabricación y las pruebas iniciales a las que es sometido antes de su distribución como pruebas de tracción y de dureza además de las tolerancias en los calibres, oxides, entre otras propiedades.

Horarios del Departamento y Responsables:

El Departamento maneja tres turnos de 8 horas cada uno por lo que las 24 horas del día esta funcionado la maquinaria, el primer turno (Matutino) es de 6:00 am a 2:00 pm, el segundo (Vespertino) es de 2:00 pm a 10:00 pm y el tercero (Nocturno) es de 10:00 pm a 6:00 am del día siguiente, dependiendo el turno y la carga de trabajo es quien se encuentra a la cabeza del área, la manera más común de distribución de horarios es la siguiente: Víctor Martínez (Matutino), Alfonso Pérez (Vespertino) y Mario Valencia (Nocturno),

Diagrama de flujo del procedimiento:

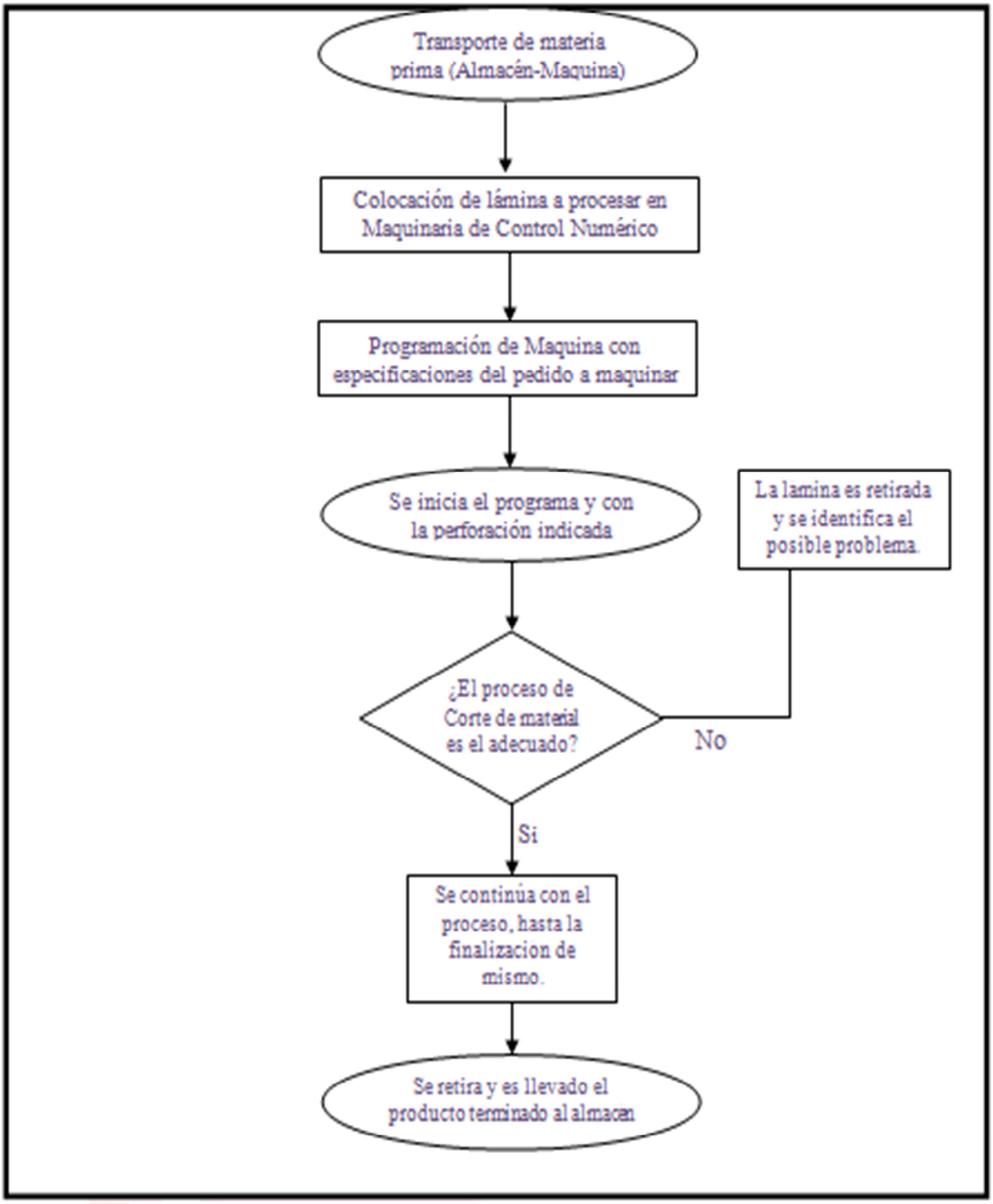


Diagrama de Proceso

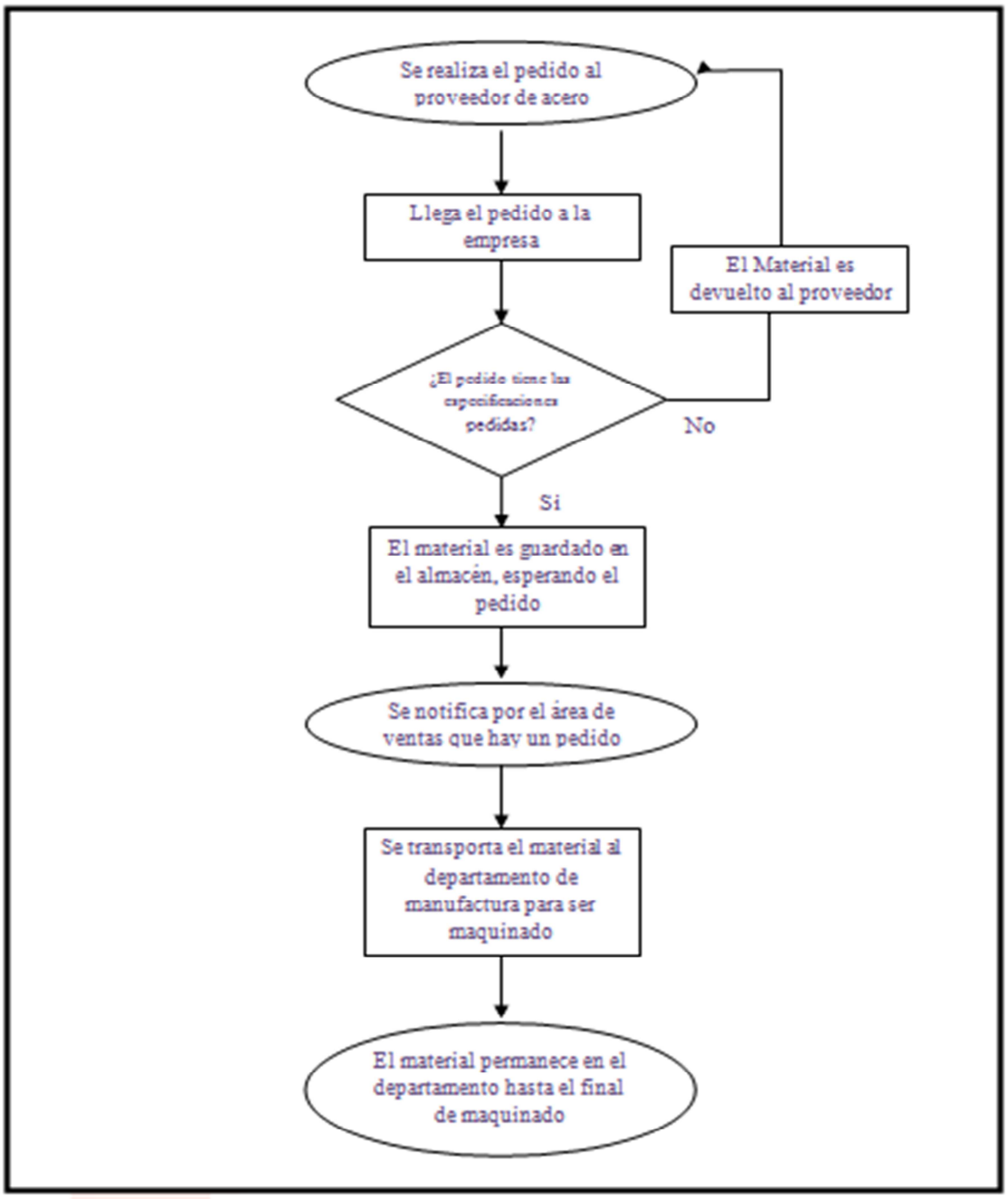


Fig. 2. Diagramas de flujo del Procedimiento de Lámina Perforada

V. Asignación de funciones dentro del proceso.

- **Transporte de materia prima:** Esta actividad cualquier persona(s) del área la pueden realizarla, dependiendo de sus capacidades físicas y del volumen del material.
- **Colocación de lámina a procesar:** Esta actividad cualquier persona(s) del área la pueden realizarla, dependiendo de sus capacidades físicas y del volumen del material.
- **Programación de la Máquina de CNC:** Esta actividad se recomienda que la realice el jefe de área, debido a que este es el que tiene más experiencia en manejo de esta maquinaria, pero si no llegase a encontrarse en ese momento, la persona que siga de jerarquía en el departamento puede realizar esta función.

- **Verificación del Proceso (movimientos del producto):** Esta actividad la pueden realizar cualquier persona(s), observando y a través de su criterio, los movimientos de la misma o posibles atascamientos de esta con la maquinaria.

- **Retirar la lámina y llevarla al Almacén:** Esta actividad cualquier persona(s) del área la pueden realizarla, dependiendo de sus capacidades físicas y del volumen del material.

- **Realizar reportes de recepción de material o de producto terminado:** Cualquiera disponible en el área, pero la persona encargada o en su defecto el **Ingeniero Álvaro Chávez A.**, deben de firma la documentación y estar enterados de los mismos.

VI. Medidas de Seguridad

Equipo:

El equipo necesario para realizar labores en el departamento de productos se resume en los siguientes accesorios:

- ✓ Botas de trabajo (con protección de casquillo de preferencia)
- ✓ Pantalón de mezclilla
- ✓ Camisa de la empresa
- ✓ Guantes
- ✓ Faja
- ✓ Tapones para oídos
- ✓ Tapabocas

Se siguiere al personal que no utilice en el área:

- ☒ Collares y/o
- ☒ Pulseras que se puedan atascar en algún instrumento.
- ☒ Celular.
- ☒ Aretes.

VII. Políticas Generales del Departamento:

1. Tolerancia máxima de entrada en el departamento 10 minutos.

2. Sin hay tolerancia en la hora comida, **Nota**: si el colaborador come dentro de las instalaciones son 30 min., si es fuera de ellas 45 min.

3. Las faltas deben de ser justificadas, y de ser posible avisar al departamento de la ausencia si es por más de 2 días.

4. El autorizado para sacar herramienta es el jefe de área.

5. Dar mantenimiento a la herramienta cada 3 hrs., además de aceitar la misma cada hora. (máquina y herramienta).

6. Que los punzones después de ser utilizados sean puestos en sus recipientes correspondientes.

7. Sacar frecuentemente las rebabas de la máquina generadas por el corte de material (de preferencia cada 3 hrs.) o dependiendo del material a máquina.

8. Mantener limpios los cabezales y la máquina (esta actividad de preferencia la realice el jefe de área).

9. La combinación de matrices debe de ser la correcta y el cargo de programas (esta actividad de preferencia la realice el jefe de área).

10. Colocar herramienta y material (lámina) correctamente en el "pin" u origen, para evitar desfasamientos, además de poner seguros.

11. Cargar correctamente el producto terminado para evitar "palomear" (pandear) el producto y en especial en láminas delgadas.

12. Prever la herramienta con anticipo.

13. Revisar que las holguras de las matrices estén de forma correcta para que no haya problemas con el maquinado de la lámina.

14. Todos los productos terminados que salgan del departamento deben de ser entregados antes de 48 hrs.

15. Seguir las indicaciones del encargado a turno.

16. Si hay alguna duda o inconveniente con este manual se aclara con el supervisor de área o directamente con el Ingeniero Álvaro Chávez A.

VIII. Propuesta de Documentación para control de Materia Prima y Producto Terminado del Departamento de Manufactura

La Documentación propuesta para el Control del Departamento consiste en dos áreas:

- Materia Prima y
- Producto Terminado

Estas son los puntos clave del proceso, y en estos se basan los Documentos Propuestos:

Procedimiento: FRMP-001

Aceros Perforados y Mallas S.A de C.V

Control de Recepción de Material

Fecha de Pedido: **1/Dic/2010**		Proveedor de Material: **Aceros de México S.A de C.V**		
Fecha de Llegada: **8/Dic/2010**		Persona(s) que Inspecciona:		
Turno:	Descripción:	Cantidad *	Criterio	
1	Lote Lámina Calibre # 20 Lote: 2342/10	**350 Pzas.**	Aceptado	Rechazado
	Dimensiones: 2 x 1 mts.	**Observaciones:**		

* Importante poner # de Piezas

_____

Jefe de Manufactura

Fig.3. Reporte de Recepción de Material

Dependiendo el criterio es el Siguiente Documento a utilizar seria, si es:

Aceptación:

Aceros Perforados Y Mallas S.A de C.V

Fecha: 25 /NOV/10

Lote: 10/112011.

APROBADO

Proveedor: Aceros de México S.A de C.V.

Material: *350 Láminas de Acero Calibre. 20 dimensiones 2X1 mts.*

Dirigido a: Material prima para proceso (Dep. de Manufactura.)

Elaboró:

_____

Fig. 4. Etiqueta Identificado de Producto a Procesar

Rechazo:

Aceros Perforados y Mallas S.A de C.V		**Fecha de Reporte:** ___/___/___
Reporte de No conformidad en recepción de Materia Prima		
Control de Material No Conforme		
Turno:	**Proveedor del Material:**	
2	**Lote a Inmovilizar:** 150 pzas.de Acero Inox. Calibre 20 Lote Núm.: 10/112011	**Observaciones:** _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____
Elaboró: ----------	**Jefe Manufactura:** ----------	

Aceros Perforados y Mallas S.A de C.V	**Fecha de Procedimiento:** ___/___/___
Procedimiento de Prueba de Recepción de Materia	**Procedimiento: MVCC-001**

1. **Objetivo del Procedimiento:** Garantizar que las especificaciones que se piden al proveedor del material sean las que necesitamos.

2. **Desarrollo del Procedimiento:**

2.1. Verificar que el recibo de recepción de materiales contenga los datos asentados y correctos del producto que se está adquiriendo físicamente, así como las fechas en las cuales se realizó el pedido y cuando se recibe el pedido, si estos datos están correctos y no hay ninguna observación negativa al respecto la inspección prosigue.

2.2. Determinar las características del Material a través de los siguientes pasos:

- Colocar el lote en recibo de material.
- Comprobar que el calibre especificado en la nota de recibo, coincida con la medición real que se realiza con ayuda de un vernier electrónico.
- La longitud de la lámina es medida con un Flexómetro.
- Se analiza la coloración y la forma del material (que no tenga concavidades por defectos de laminado).
- Se puede realizar la prueba de oxides de material a través de Inspección Visual o con la ayuda de agentes químicos detectores de *PH* (medida de acidez o alcalinidad).

Elaboró:	**Autorizó:**	**Jefe de Manufactura:**
_____	_____	_____

ACEROS PERFORADOS Y MALLAS S.A DE C.V

Aceros Perforados y Mallas S.A de C.V	**Fecha de Procedimiento:** ___/___/___
Procedimiento de Prueba de Recepción de Materia Prima	**Procedimiento: MVCC-001**

3. Criterio de Aceptación o Rechazo.

3.1. Aceptación: Si el material cumple con las todas características en el control de recepción de materiales *(fig. 3)*

3.2. Rechazo:

- Si los Datos que se visualizan no coinciden con la hoja de Recepción de Materiales *(fig. 3)*
- Si las características Físicas observadas no coinciden con las del control de Recepción de Materiales *(fig.3).*
- Si el material esta defectuoso (Maltratado, Rayado, Cóncavo, etc.), con criterio de quien inspecciona.

4. Referencias:

- Especificaciones de Materia Prima

5. Herramientas a utilizar:

- Micrómetro
- Flexómetro

Elaboró:	**Autorizó:**	**Jefe de Manufactura:**
_____	_____	_____

Fig. 5 Documento de Método de Prueba de Inspección de Materia Prima

ACEROS PERFORADOS Y MALLAS S.A DE C.V

PROCEDIMIENTO DE PRODUCTO TERMINADO

Aceros Perforados y Mallas S.A de C.V	**Fecha de Procedimiento:** / /
Procedimiento de Prueba de Producto Terminado	**Procedimiento:**

1. **Objetivo del Procedimiento:** Garantizar que las especificaciones que piden nuestros clientes sean las que realimente tenemos.

2. **Desarrollo del Procedimiento:**

2.1 Determinar las características Finales del Material a través de los siguientes pasos:

- Colocar el lote en recibo de material.
- Comprobar que el calibre sea el correcto
- Que no haya variaciones en los barrenos
- La longitud de la lámina esta medida con un Flexómetro.
- Medir cada determinado número de láminas terminadas los puntos para ver si el producto cumple con el tamaño de barreno indicado por el cliente.

3. **Material a Utilizar**

✓ Vernier Electrónico
✓ Flexómetro

Elaboró:	**Autorizó:**	**Jefe de Manufactura:**
_____	_____	_____

Documentación para Producto Terminado.

Aceros Perforados Y Mallas S.A de C.V

Fecha: 25 /NOV/10

Lote: 10/112011.

INMOVILIZADO

Proveedor: Aceros de México S.A de C.V.

Material: *350 Láminas de Acero Calibre. 20 dimensiones 2X1 mts.*

Dirigido a: Material prima para proceso (Dep. de Manufactura.)

Elaboró:

Materia Prima Procesada _____

Aceros Perforados Y Mallas S.A de C.V

Fecha: 25 /NOV/10

Lote: 10/112011.

APROBADO

Proveedor: Aceros de México S.A de C.V.

Material: *350 Láminas de Acero Calibre. 20 dimensiones 2X1 mts.*

Dirigido a: Material prima para proceso (Dep. de Manufactura.)

Elaboró:

Materia Prima Procesada _____

IX. Conclusiones del Manual:

Este manual es para ayuda del departamento de producción; ya sea para la capacitación de nuevos colaboradores o para la capacitación continua del personal, entre otros beneficios se obtienen los siguientes:

- ✓ Se Garantiza en una totalidad (100 %) que la materia prima tenga especificaciones impuestas por el departamento y por el cliente.
- ✓ Se evita "Tiempos muertos" en el área de Producción por desperfectos por el maquinado del material y estos se redujeron en una proporción del 50%.
- ✓ Se evitan desperdicios de materia prima, por falta de especificaciones: deformaciones en el material, forma y características del mismo, en una totalidad de los casos.
- ✓ No se desperdician recursos humanos, en tareas de compostura de materia prima procesada, por el mal manufacturado de la misma y el ahorro de tiempo es considerable.
- ✓ Se genera un historial de cada uno de los proveedores de materia prima y se demuestra que estos suministren materia prima con las características necesarias para el proceso de punzonado y con ello basarse en la elección de uno solo en un 100%.
- ✓ Con la introducción de los documentos de procedimientos llevar un control interno de materia prima procesada, para crear un historial del mismo departamento y con ayuda de este en inspecciones posteriores, reducir el nivel de inspección de normal a reducido.
- ✓ Con el manual de usuario se realiza una mejor capacitación del personal y su principal función es cuando se incorporen nuevos colaboradores sea más rápido el aprendizaje de sus funciones y por la tanto la rápida adaptación a sus actividades que realizará.