

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA**

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

MAESTRÍA EN GESTIÓN INDUSTRIAL



ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN

**ELABORACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN DE TUBO DE
ACERO**

**INGENIERO INDUSTRIAL
JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL**

Guatemala, septiembre de 2007

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA**



ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

ESTUDIO ESPECIAL DE GRADUACIÓN

**ELABORACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PARA
MEJORAR LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN DE TUBO DE
ACERO**

POR

**INGENIERO INDUSTRIAL
JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL**

**AL CONFERÍRSELE EL TÍTULO DE
MAESTRO EN ARTES EN GESTIÓN INDUSTRIAL**

Guatemala, septiembre de 2007

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA**



NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
VOCAL I	Inga. Glenda Patricia García Soria
VOCAL II	Inga. Alba Maritza Guerrero de López
VOCAL III	Ing. Miguel Ángel Dávila Calderón
VOCAL IV	Br. Kenneth Issur Estrada Ruiz
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

TRIBUNAL QUE PRACTICÓ EL EXAMEN GENERAL PRIVADO

DECANO	Ing. Murphy Olympo Paiz Recinos
EXAMINADOR	Ing. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
EXAMINADOR	Ing. César Augusto Akú Castillo
EXAMINADOR	Ing. Ismael Homero Jerez
SECRETARIA	Inga. Marcia Ivónne Véliz Vargas

HONORABLE TRIBUNAL EXAMINADOR

Cumpliendo con los preceptos que establece la ley de la Universidad de San Carlos de Guatemala, presento a su consideración mi trabajo de graduación titulado:

**ELABORACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS
PARA MEJORAR LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN DE
TUBO DE ACERO**

Tema que me fuera asignado por la Dirección de Estudios de Postgrado, con fecha 15 de noviembre de 2005.


Ingeniero Industrial Jaime Humberto Batten Esquivel

Guatemala, 8 de junio de 2007.

Ingeniero
César Augusto Akú Castillo
Coordinador de Postgrado
Maestría Gestión Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad de San Carlos de Guatemala

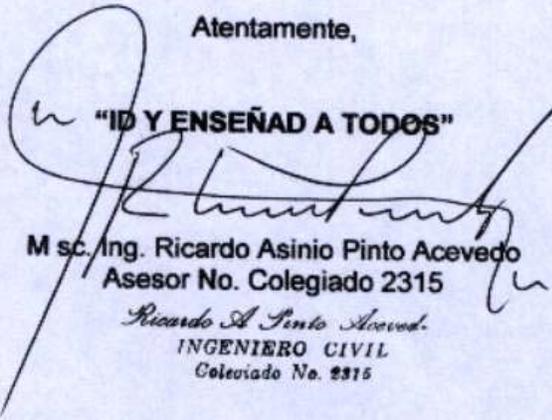
Respetable Ingeniero Akú:

Por este medio le informo que he finalizado la revisión del trabajo de graduación del estudiante **JAIME HUMBERTO BATTEN ESQUIVEL**, quien se identifica con carné No. **100011267**, cuyo título es: **"ELABORACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN DE TUBO DE ACERO"**.

En tal virtud, doy la aprobación y el visto bueno de la revisión, solicitándole darle el trámite respectivo.

Sin otro particular, me suscribo de usted,

Atentamente,


"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

M sc. Ing. Ricardo Asinio Pinto Acevedo
Asesor No. Colegiado 2315

Ricardo A. Pinto Acevedo.
INGENIERO CIVIL
Colegiado No. 2315

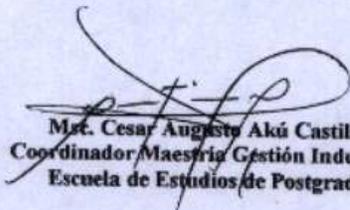
Universidad de San Carlos
de Guatemala

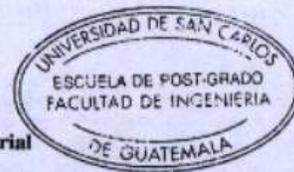


Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios
de Postgrado

Como Coordinador de la Maestría de Gestión Industrial y Revisor del Trabajo de Graduación titulado **ELABORACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN DE TUBO DE ACERO**, presentado por el **Ingeniero Industrial Jaime Humberto Batten Esquivel**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Msc. Cesar Augusto Akú Castillo
Coordinador Maestría Gestión Industrial
Escuela de Estudios de Postgrado



Guatemala, septiembre de 2007.

/ap.

Universidad de San Carlos
de Guatemala

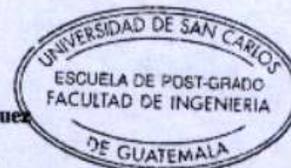


Facultad de Ingeniería
Escuela de Estudios
de Postgrado

El Director de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer el dictamen del Asesor, el Visto Bueno del Revisor y la aprobación del Área de Lingüística del Trabajo de Graduación titulado **ELABORACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN DE TUBO DE ACERO**, presentado por el **Ingeniero Industrial Jaime Humberto Batten Esquivel**, apruebo el presente trabajo y recomiendo la autorización del mismo.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Msc. Carlos Humberto Pérez Rodríguez
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Guatemala, septiembre de 2007.

/ap.

de Guatemala



Facultad de Ingeniería
Decanato

Ref. D. Postgrado 31.2007

El Decano de la Facultad de Ingeniería de la Universidad de San Carlos de Guatemala, luego de conocer la aprobación por parte del Director de la Escuela de Postgrado, al trabajo de graduación de la Maestría en Gestión Industrial titulado: **ELABORACIÓN Y DISEÑO DE PROCEDIMIENTOS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE PRODUCCIÓN DE TUBO DE ACERO**, presentado por el Ingeniero Industrial **Jaime Humberto Batten Esquivel**, procede a la autorización para la impresión del mismo.

IMPRÍMASE.

Ing. Murphy Olimpo Paiz Recinos
DECANO

Guatemala, septiembre de 2007



/gdech

AGRADECIMIENTOS A

- DIOS** Por guiarme, guardarme y llenarme de sabiduría para culminar satisfactoriamente este trabajo de graduación.
- MI MADRE** Por darme todo su amor, comprensión y apoyo durante toda mi vida.
- MI ESPOSA** Por ser mi apoyo en los momentos felices y difíciles de mi vida.
- MI HIJO** Por ser fuente de inspiración y motivación para alcanzar este triunfo que con todo mi amor te brindo.
- MIS HERMANOS** Por sus consejos y apoyo incondicional.
- MIS CUÑADOS** Por su apoyo incondicional.

AGRADECIMIENTOS A

MI ASESOR

Por el tiempo invertido en este trabajo de graduación.

COMPAÑEROS DE TRABAJO

Ing. Juan Merck e Inga. Christa Classon de Pinto, por su apoyo y aporte en este trabajo de graduación.

ÍNDICE GENERAL

INDICE DE ILUSTRACIONES.....	V
GLOSARIO.....	IX
RESUMEN.....	XI
OBJETIVOS.....	XIII
INTRODUCCIÓN.....	XV
1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA	1
1.1 Actividades que se dedica.....	1
1.2 Visión.....	1
1.3 Misión.....	1
1.4 Estructura organizacional.....	2
2. MARCO TEÓRICO.....	3
2.1 Manual de calidad.....	3
2.2 Gestión de calidad.....	3
2.3 Análisis de procedimientos.....	3
2.4 Procedimientos.....	4
2.5 Política de calidad.....	4
2.6 Capacitación.....	4
3. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD.....	5
3.1 Aplicación y enfoque.....	5
3.2 Política de calidad.....	5
3.3 Especificaciones y tolerancias.....	6

3.4	Control de compras de materiales, equipo y servicio.....	6
3.5	Flujograma de producción.....	7
3.6	Programa de trazabilidad de producto.....	15
3.7	Plan general de inspección.....	15
3.8	Programa de calibración de equipo de medición.....	16
3.9	Control de producto o material no conforme.....	17
3.10	Auditorias internas programadas.....	18
3.11	Control en planta de no conformidades.....	19
3.12	Formatos y tablas de control.....	19
3.13	Programa general de capacitación y entrenamiento.....	19
3.13.1	Responsabilidades.....	19
3.13.2	Objetivos.....	20
3.13.3	Procedimiento.....	20
3.13.4	Entrenamiento y cursos de capacitación a impartir.....	21
3.13.5	Bitácora de capacitación del empleado.....	23
3.13.6	Costos de capacitación y utilidad en la reducción de defectos.....	24
4	MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN CASOS DE NO CONFORMIDADES...	25
4.1	Procedimientos a seguir por área en caso de retenciones o rechazo de productos y/o materia prima.....	25
4.1.1	Área de recepción de materia prima y corte.....	26
4.1.1.1	Resistencia a la torsión, punto de fluencia, % de elongación y pruebas de composición Química.....	26
4.1.1.2	Medición de dimensiones de bobinas y tiras (ancho, espesor de lámina).....	32
4.1.1.2.1	Bobina.....	32
4.1.1.2.2	Corte de tiras.....	36

4.1.2	Área de molino.....	41
4.1.2.1	Torcimiento del producto.....	41
4.1.2.2	Mal descordonado.....	45
4.1.2.3	Malas dimensiones.....	49
4.1.2.4	Producto golpeado.....	53
4.1.3	Área de biselador y prueba de soldadura.....	57
4.1.3.1	Tubos torcidos y mal biselados.....	57
4.1.3.2	Tubos golpeados por las máquinas.....	60
4.1.3.3	Tubos que se abren en la prueba hidrostática.....	63
4.1.4	Área de roscado.....	66
4.1.4.1	Rosca rota, rosca traspasada y número de hilos.....	66
4.1.4.2	Rosca áspera.....	69
4.1.4.3	Tubo torcido.....	71
4.1.4.4	Tubo sin copla o sin tapón.....	74
4.1.5	Área de empaque.....	76
4.1.5.1	Tubo oxidado.....	76
4.1.5.2	Tubo Torcido.....	78
4.1.5.3	Tubo con golpes.....	80
4.1.5.4	Tubo con desperfectos en la soldadura interna y externa..	82

5. MANUAL DE MANEJO, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE DE

	PRODUCTO.....	85
5.1	Transporte.....	85
5.2	Transporte desde bodega de producto terminado.....	87
5.3	Uso de grúas.....	89
5.4	Almacenamiento y estibamiento.....	91

CONCLUSIONES.....	93
RECOMENDACIONES.....	95
BIBLIOGRAFÍA.....	97
ANEXOS.....	99
APÉNDICES.....	105

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

FIGURAS

1	Organigrama fábrica de tubos de acero	2
2	Diagrama de flujo de proceso de tubos de acero	8
3	Bitácora capacitación de empleados	23

TABLAS

I	Períodos de calibración	17
---	-------------------------	----

LISTA DE SÍMBOLOS

Símbolo	Significado
%	Porcentaje
mm.	Milímetros
mts.	Metros

GLOSARIO

Calibración	Comparación y ajuste a un estándar de exactitud conocida.
Capacitación	Preparar al personal para la ejecución inmediata de las diversas tareas peculiares de la empresa, proporcionando oportunidades para el continuo desarrollo personal y profesional en sus cargos actuales.
Documento	Es toda política, procedimiento, guía de trabajo, formato o registro que se desarrolle
Flujograma	Método para describir o explicar en forma gráfica la secuencia de lo que se desea hacer.
Formatos	Son documentos o formas que se utilizan periódicamente para registrar información.
Manual	Total de actividades de una organización o sólo una parte de esta. El título y alcance del manual le refleja el campo de aplicación.
Política	Es una orientación clara hacia donde deben dirigirse todas las actividades de un mismo tipo, para facilitar la toma de decisiones.
Procedimiento	Es la guía detallada que muestra secuencial y ordenadamente como dos o más personas realizan un trabajo.
Trazabilidad	Habilidad para determinar la historia de fabricación del producto a través de marcas y récord.

RESUMEN

Este trabajo de graduación fue desarrollado con el objetivo de elaborar la documentación necesaria para iniciar los trámites de certificación ISO-9001 de la calidad de la planta de fabricación de tubos de acero.

El trabajo se centró en la creación de la norma fundamental para la elaboración de documentos, la redacción de manual de calidad para la planta, y la documentación de los procedimientos.

Con los documentos elaborados, fábrica tubos de acero está preparada para someterse a la primera auditoría por parte de un ente certificador externo.

El trabajo de graduación estará constituido por cinco capítulos, donde en el primero se detallarán generalidades de la empresa, en el capítulo dos se contemplaran algunos conceptos relacionados con el manual de gestión de calidad, el capítulo tres se contemplará todo lo relacionado al programa de seguridad de calidad donde se encontrará información como la política de calidad, flujograma de producción, etc.

En el capítulo cuatro se tendrá la información del manual de procedimientos cuando se tengan no conformidades en el producto terminado y por último en el capítulo cinco se encontrará información respecto al manejo, almacenamiento y transporte del producto.

OBJETIVOS

- **General**

Diseñar la documentación de los procedimientos para la estandarización del proceso de la calidad en la fabricación de tubería de acero.

- **Específicos**

1. Diseño del manual del aseguramiento de calidad para la disminución de costos.
2. Diseñar un programa de capacitación y entrenamiento para tener un personal más adiestrado en el cumplimiento de sus actividades
3. Diseñar los procedimientos para la identificación del producto no conforme para evitar el riesgo que este llegue al cliente.
4. Diseñar los formatos de control para el monitoreo de la calidad del proceso.
5. Diseñar el manual de instrucciones para el manejo, almacenamiento y transporte del producto terminado para evitar daños al producto.

INTRODUCCIÓN

Para permanecer en el mercado se debe contar con la calidad del producto debido a que el mundo globalizado lo exige. Por ello los sistemas de gestión de la calidad basados en las normas ISO 9000, que reflejan el consenso internacional en este tema, han cobrado una gran oportunidad para la estandarización de procesos, y muchas empresas se han decidido a implantarlos.

Guatemala no está ajena a este proceso. La desaparición de los mercados tradicionales ha forzado al país a tratar de introducir sus productos y servicios en el mercado internacional, lo que ha convertido en un imperativo para muchas empresas la implementación de sistemas de gestión de la calidad.

La documentación es el soporte del sistema de gestión de la calidad, pues en ella se plasman no sólo las formas de operar de la empresa sino toda la información que permite el desarrollo de todos los procesos y la toma de decisiones.

Para la implementación de esta documentación en el sistema de gestión de la calidad, se considera como una etapa fundamental, tratándose no sólo de redactarla, sino de garantizar que el sistema documental funcione como tal y pase a ser una herramienta eficaz para la administración de los procesos.

1. GENERALIDADES DE LA EMPRESA

1.1 Actividades que se dedica

Tubos de Acero es desde marzo de 1990, una industria visionaria y emprendedora que proporciona al sector industrial de cada región una gran gama de productos de tubería fabricados bajo especificación de la norma ASTM A-53 para soluciones tan demandantes como lo es hoy en día, adicionalmente se cuenta con la tecnología de vanguardia para la fabricación de medidas especiales de 5 a 7.3 mts., debido que su posición estratégica garantiza negocios ágiles y de forma inmediata, y con gran competitividad en precios, para responder eficazmente a los nuevos retos del mercado.

1.2 Visión

Es ofrecer productos de excelente calidad y con la mejor tecnología a nivel mundial.

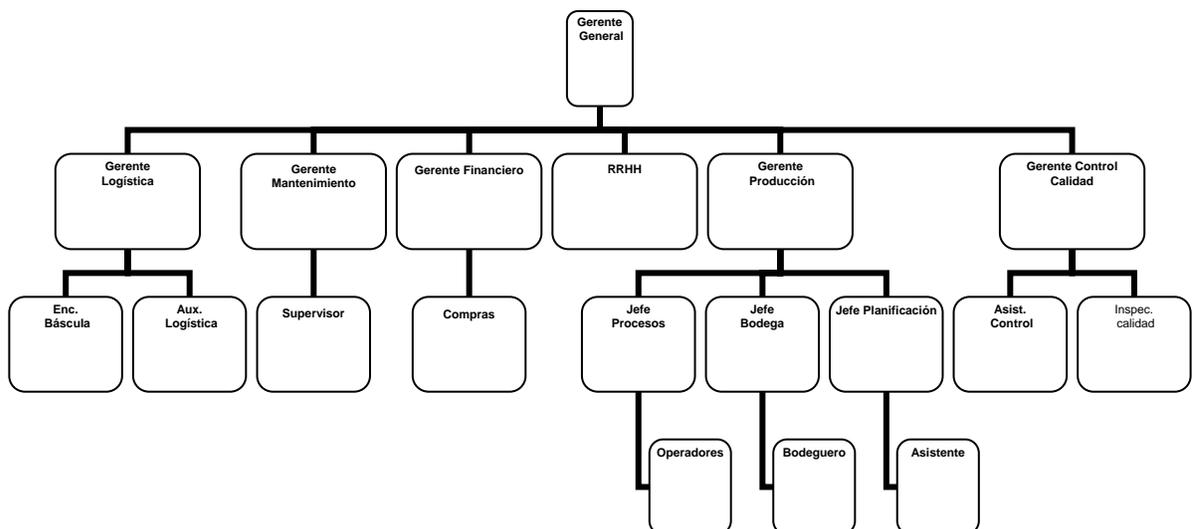
1.3 Misión

Ser la fábrica de tubería de acero más grande de Centro América con el servicio a toda la región extendiendo cada día los brazos a más países, impulsados por una agresiva estrategia de crecimiento. Se posee la más alta tecnología que permite fabricar los productos de acero con el compromiso de la mejor calidad y productividad.

1.4 Estructura organizacional

La fábrica de Tubos de Acero, funciona con una estructura jerárquica, también conocida como “Departamentalización Funcional”. Está dirigida por un Gerente General y se estructura en cuatro niveles y el Staff de la Gerencia General, esta comprendida por el nivel alto de gerencias como lo son: Gerente Logística, Gerente de Mantenimiento, Gerente Financiero, Recursos Humanos, Gerente Producción y Gerente Control Calidad. El nivel técnico. El nivel medio esta conformado por el Encargado de Báscula, Auxiliar de Logística, Supervisor, Compras, jefaturas de Procesos, Bodega, Planificación, Asistente de control y inspector de Calidad.

Figura No. 1 Organigrama fábrica Tubos de Acero



2. MARCO TEÓRICO

2.1 Manual de calidad

Documento que especifica el sistema de gestión de calidad de una organización.

2.2 Gestión de calidad

Son actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad.

Aspecto de la función general de la gestión que determina y aplica la política de la calidad.

2.3 Análisis de procedimientos

Para el análisis de procedimientos se utiliza varias técnicas y herramientas como la entrevista, el cuestionario, la búsqueda de información, el acompañamiento de los jefes o supervisores, así como la búsqueda de información bibliográfica de soporte para la elaboración de los formularios a utilizar para la obtención de la información. Entre las fuentes de información se puede utilizar fuentes primarias, (por ej. El personal que labora actualmente, el personal de mayor antigüedad en la empresa, personas usuarias de los servicios de la institución, y aquellas para quienes se van a realizar los manuales), así como observación directa.

2.4 Procedimientos

Es la forma específica para llevar a cabo una actividad o un proceso. Los procedimientos pueden estar documentados o no. Cuando un procedimiento está documentado, se utiliza con frecuencia el término “procedimiento escrito” o “procedimiento documentado”. El documento que contiene un procedimiento puede denominarse “documento de procedimiento”

2.5 Política de calidad

Directrices y objetivos generales de una empresa relativos a la calidad, expresados formalmente por la dirección general.

La política de calidad proporciona un marco de referencia para el establecimiento de los objetivos de la calidad.

La alta dirección debería utilizar la política de la calidad como un medio para conducir a la organización hacia la mejora de su desempeño. La política de calidad de la organización debería tener una consideración igual, y ser coherente con las otras políticas y estrategias globales de la organización.

2.6 Capacitación

Dotar al nuevo empleado de nuevas habilidades, el que obtenga nuevos conocimientos y el de modificar actitudes y comportamientos que permitan su optimización, procurando con ello su satisfacción en sí mismo y a su organización, con el fin de obtener un mejor desempeño laboral ante la misma.

3. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CONTROL DE CALIDAD

3.1 Aplicación y enfoque

El propósito de este programa de calidad es el de definir las políticas de calidad que se deben seguir como guías dentro de la planta de producción. También define los criterios que se deben establecer según la jerarquía y responsabilidad de los involucrados.

Este documento es un soporte al manual de aseguramiento de la calidad diseñado por el analista de los procedimientos establecidos en el proceso de producción.

El Aseguramiento de la calidad persigue llenar las expectativas que Tubos de Acero tiene en el producto de exportación a Centroamérica.

El departamento control de calidad a través de su jefe e inspectores, deben revisar que los requerimientos de calidad están siendo alcanzados por el departamento de producción.

Este manual será revisado cada año y es función del comité de aseguramiento de calidad su actualización, modificación, etc.

3.2 Políticas de calidad

1. Tubos de Acero ha establecido y mantendrá el programa de aseguramiento de calidad de acuerdo a los requerimientos ASTM

A-53 y a los requerimientos específicos de los clientes en Centroamérica.

2. Los empleados que contribuyan con su trabajo a implementar el programa de calidad deben estar familiarizados con el mismo y seguir sus requerimientos.
3. El Gerente de Control de Calidad tiene la responsabilidad y autoridad para documentar, implementar controles, mantener y revisar el cumplimiento de la gestión de calidad.

3.3 Especificaciones y tolerancias

Estas actividades que afectan la calidad del producto de Tubo de Acero están descritas, en el anexo, figura No. 4

3.4 Control de compra de materiales, equipo y servicio

1. Los materiales comprados que afecten directamente a la calidad del producto. Deberán cumplir con las especificaciones y requisitos establecidos y aprobados por personal autorizado de cada área a la que compete el producto.
2. Con el fin de asegurar la calidad de los productos adquiridos se realizará inspecciones de productos que afecten directamente la calidad de producto y se emitirá un documento de conformidad de calidad del producto o servicio.
3. El departamento de compras deberá hacer llegar a los proveedores las especificaciones técnicas del suministro, y

comprar solo de aquellos que tras la inspección aprueben todos los requisitos.

4. El Departamento de Compras deberá informar diariamente a las jefaturas de planta que suministros ya están ingresados a bodega, después de pasar la inspección.

3.5 Flujograma de producción

A continuación se presenta el diagrama de flujo del proceso:

Figura 2. Diagrama de flujo de proceso de tubos de acero

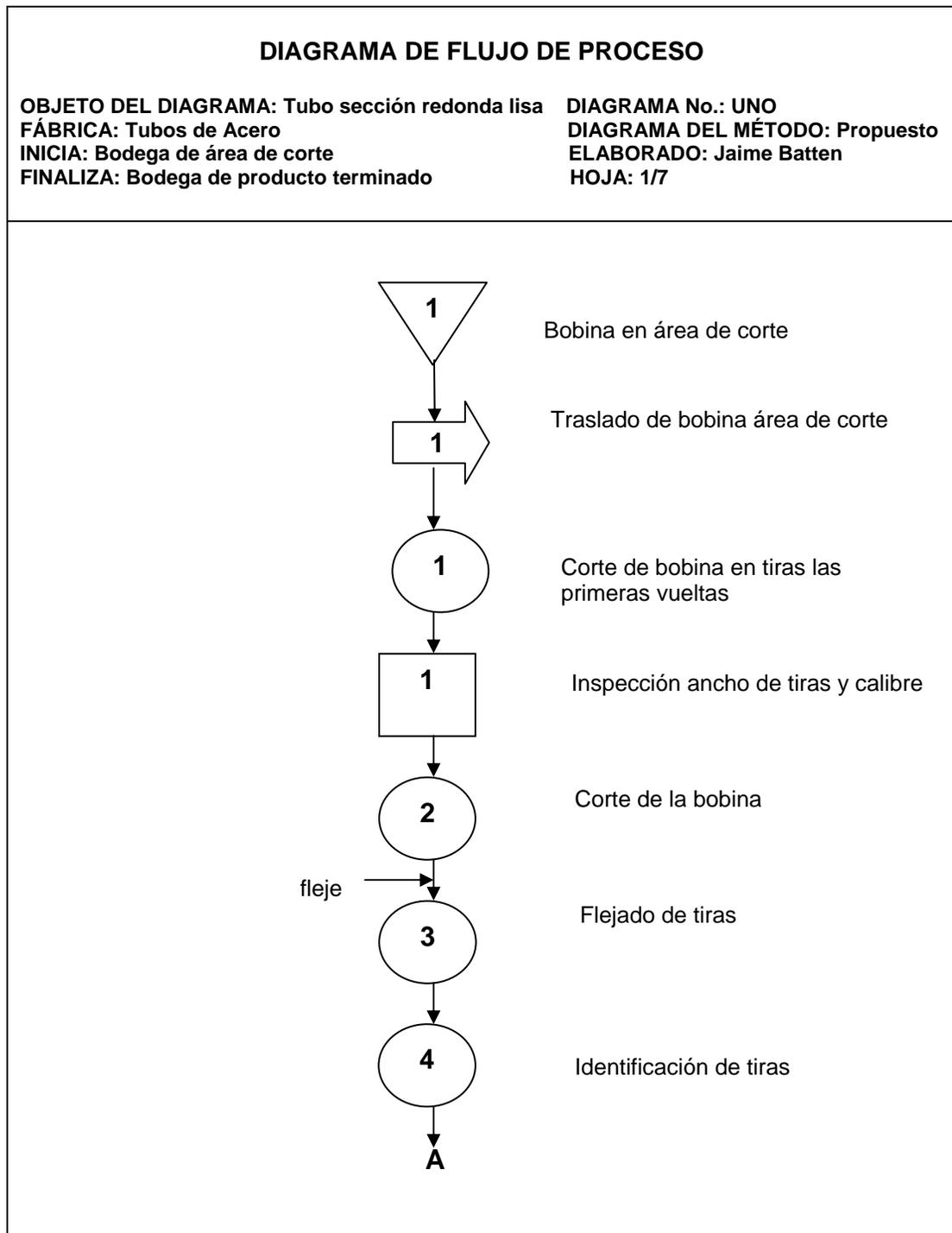


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OBJETO DEL DIAGRAMA: Tubo sección redonda lisa
FÁBRICA: Tubos de Acero
INICIA: Bodega de área de corte
FINALIZA: Bodega de producto terminado

DIAGRAMA No.: UNO
DIAGRAMA DEL MÉTODO: Propuesto
ELABORADO: Jaime Batten
HOJA: 2/7

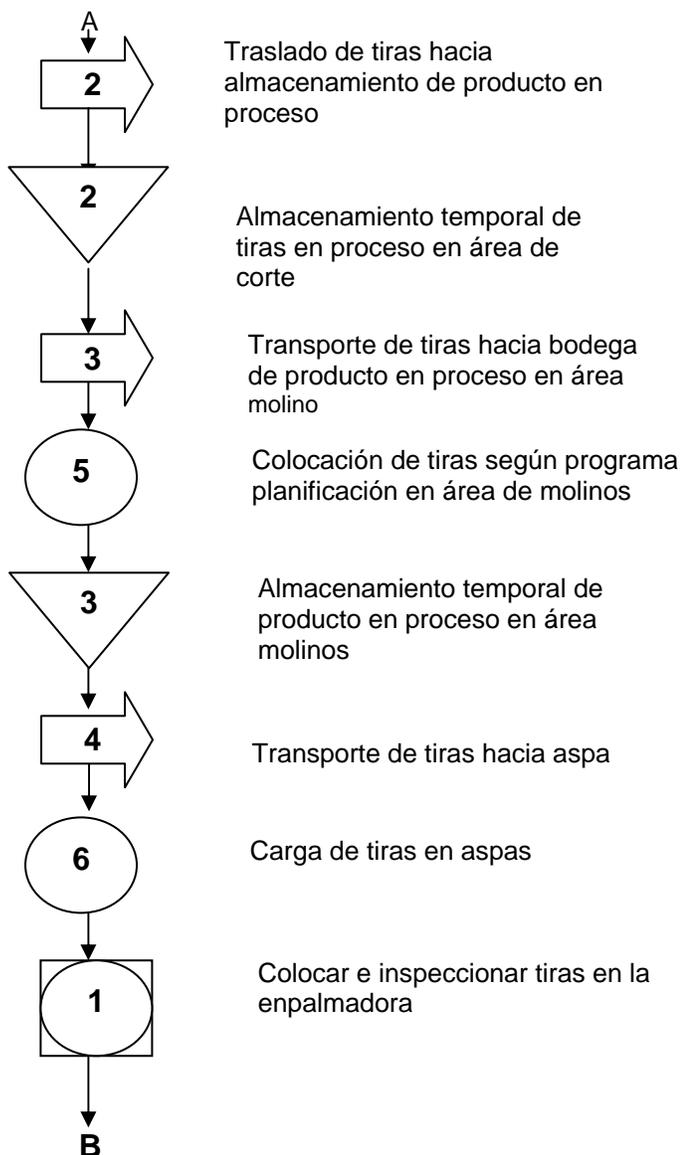


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OBJETO DEL DIAGRAMA: Tubo sección redonda lisa
FÁBRICA: Tubos de Acero
INICIA: Bodega de área de corte
FINALIZA: Bodega de producto terminado

DIAGRAMA No.: UNO
DIAGRAMA DEL MÉTODO: Propuesto
ELABORADO: Jaime Batten
HOJA: 3/7

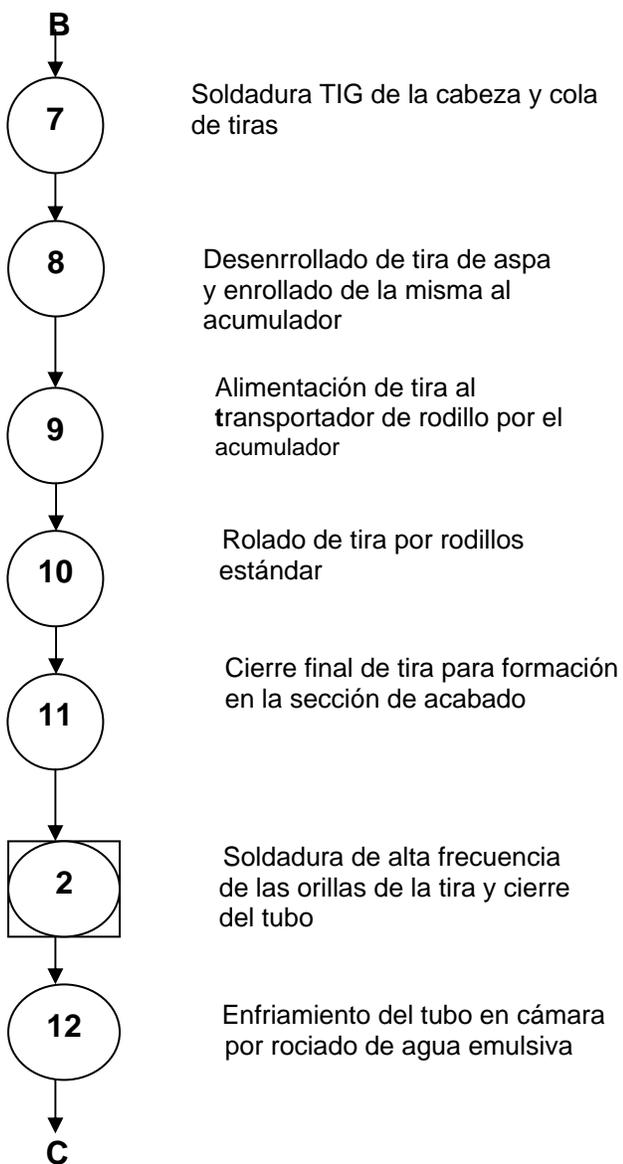


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OBJETO DEL DIAGRAMA: Tubo sección redonda lisa
FÁBRICA: Tubos de Acero
INICIA: Bodega de área de corte
FINALIZA: Bodega de producto terminado

DIAGRAMA No.: UNO
DIAGRAMA DEL MÉTODO: Propuesto
ELABORADO: Jaime Batten
HOJA: 4/7

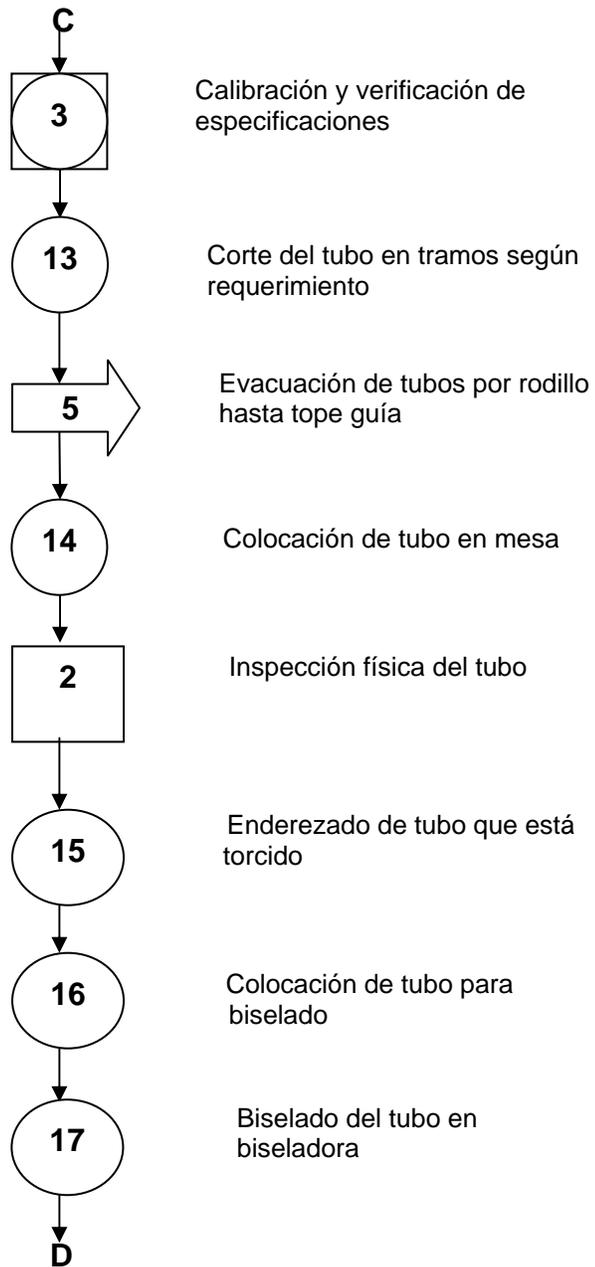


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OBJETO DEL DIAGRAMA: Tubo sección redonda lisa
FÁBRICA: Tubos de Acero
INICIA: Bodega de área de corte
FINALIZA: Bodega de producto terminado

DIAGRAMA No.: UNO
DIAGRAMA DEL MÉTODO: Propuesto
ELABORADO: Jaime Batten
HOJA: 5/7

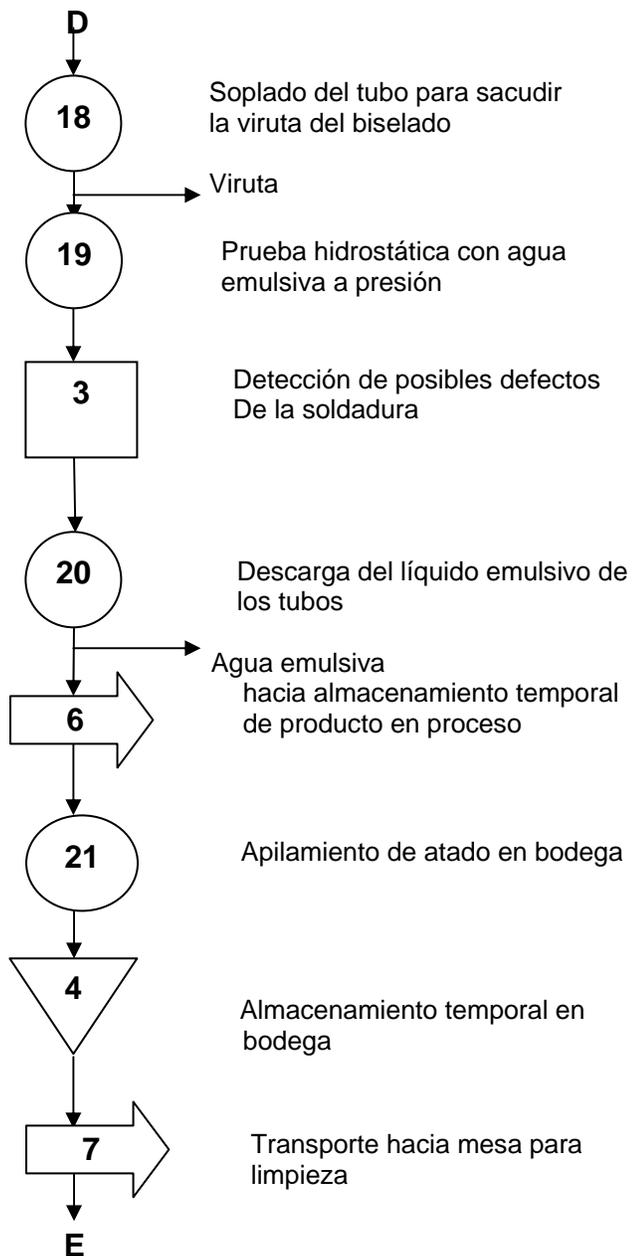


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OBJETO DEL DIAGRAMA: Tubo sección redonda lisa
FÁBRICA: Tubos de Acero
INICIA: Bodega de área de corte
FINALIZA: Bodega de producto terminado

DIAGRAMA No.: UNO
DIAGRAMA DEL MÉTODO: Propuesto
ELABORADO: Jaime Batten
HOJA: 6/7

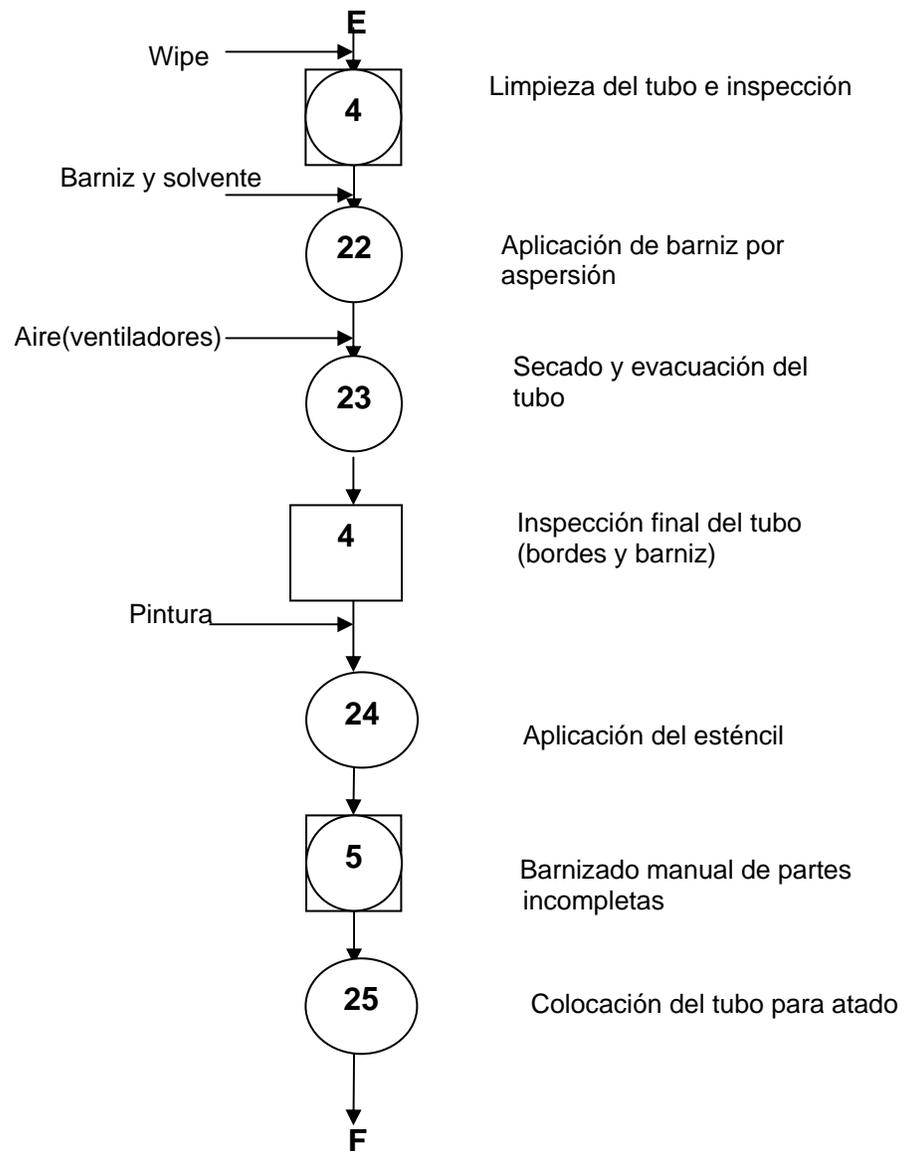
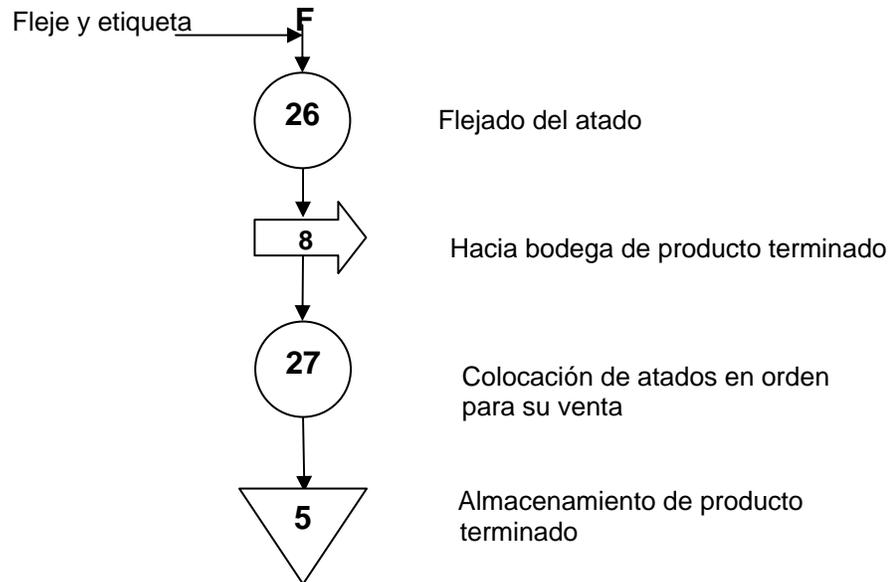


DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

OBJETO DEL DIAGRAMA: Tubo sección redonda lisa
FÁBRICA: Tubos de Acero
INICIA: Bodega de área de corte
FINALIZA: Bodega de producto terminado

DIAGRAMA No.: UNO
DIAGRAMA DEL MÉTODO: Propuesto
ELABORADO: Jaime Batten
HOJA: 7/7



RESUMEN

Símbolo	Actividad	Cantidad
○	Operación	27
□	Inspección	4
◻	Operación Combinada	5
→	Transporte	8
▽	Almacenaje	5

3.6 Programa de trazabilidad de producto

1. Todos los procesos deberán tener la capacidad de trazar una ruta para en caso de no conformidad en su proceso por mala materia prima, determinar que colada y de que proveedor provino la misma.
2. En la actualidad el área de corte lleva una identificación de cada tira que permite por mes determinar en que calibre, de que bobina, de que cola y de que proveedor se trabajo cada medida y en caso de no conformidad del material, presentar el reclamo correspondiente.
3. Todos estos registros deben estar bien documentados y archivados, siendo responsabilidad directa del área de Corte el llevarlos a cabo, y del Departamento de control de Calidad el auditar que se lleven adecuadamente.

3.7 Plan general de inspección

1. La inspección deberá ser documentada en los formatos de documentación diaria de los inspectores de calidad de la planta. Ver apéndice figura 7 y 8.
2. La inspección de calidad deberá ser realizada únicamente y exclusivamente por los inspectores de calidad, quienes han sido entrenados y capacitados para realizar dichas actividades.
3. El inspector recibirá capacitación durante un mes y posteriormente será evaluado durante dos meses para confirmar sus destrezas y conocimientos en el puesto.
4. Todos los aparatos (instrumentos) de medición deberán estar en las condiciones óptimas de trabajo y se deberán sujetar al programa de calibración de la sección 3.8.

3.8 Programa de calibración de equipo de medición

1. Es de vital importancia que el equipo que se utiliza para medir y asegurar la calidad, para medir el consumo de materia prima, o la cantidad de producto que se despacha, y que afectan a la empresa de forma directa se encuentren en el rango adecuado y de exactitud y precisión. Debido a lo anterior, periódicamente deberá establecerse y documentarse la calibración de todos los equipos establecidos para la verificación e inspección del producto.
2. Cuando los equipos de inspección, medición y prueba se encuentren fuera de calibración adecuada, deberá hacerse un análisis de la validez de los últimos datos tomados, y deberá tomarse en cuenta la posibilidad de volver a revisar el producto.
3. Si cualquier equipo se encuentra constantemente fuera de calibración, deberá ser reparado o reemplazado. Deberá mantenerse documentación constante, y marcar el equipo con la última fecha de calibración.
4. Es responsabilidad del Departamento de Control de Calidad llevar registros de la calibración de todos los equipos o instrumentos, y velar porque las calibraciones se hagan en la fecha indicada. Es responsabilidad del Departamento de Mantenimiento hacer esta calibración y que se haga profesional y técnicamente correcta, ya sea por ellos o por empresas externas dedicadas a la calibración de equipo e instrumentos.
5. Es importante el desarrollo de patrones primarios o secundarios. Estos consisten en elementos o equipo estandarizados con una propiedad fisicoquímica constante que permite calibrar el equipo. Los secundarios son para uso frecuente y que se pueden reemplazar periódicamente, mientras que los primarios deben

almacenarse y únicamente usarse para verificar la validez de los patrones secundarios. El desarrollar estos patrones ahorra la utilización de instrumentos de calibración externa, aunque en algunos casos debido a lo caro de comprar patrones, será conveniente usar servicios externos.

6. A continuación se listan períodos recomendados de verificación de la calibración, según el instrumento o equipo de inspección, medición o prueba con los que cuenta Tubos de Acero.

Tabla I. Períodos de calibración

Clasificación de uso del instrumento o equipo	Descripción del equipo	Frecuencia de calibración
Dimensión	* Vernier	1 año
	* Micrómetro	1 año
	* Metro	6 meses
	* Gage de rosca	1 año
	* Medidor de micras	6 meses
Pruebas mecánicas	* Prueba de aplastamiento	1 año
	* Prueba de dobléz	1 año
	* Prueba de cono	1 año

3.9 Control de producto o material no conforme

El control del producto o del material no conforme es a requerimiento de calidad:

1. Todo producto o material no conforme de acuerdo a las necesidades o especificaciones establecidas del producto, debe

ser retenido con la documentación y señalización correspondiente. El producto puede ser rechazado o reclasificado en una nueva presentación de mercadería. Procedimientos que deben ir aprobados por la gerencia de calidad y gerencia de producción.

2. Es responsabilidad directa de la gerencia de calidad y gerencia de producción el destino que se le dé al producto no conforme.
3. Es responsabilidad de los inspectores de calidad el detectar y retener producto no conforme.
4. Es responsabilidad de gerencia de producción el analizar las no conformidades, para prevenir una futura ocurrencia.
5. Mensualmente se deberá hacer un cuadro de entregas a bodega que garanticen la ejecución de las reclasificaciones o rechazos realizados por no conformidades.

3.10 Auditorías internas programadas

Las auditorías internas deberán cumplir con lo siguiente:

1. Cada departamento deberá ser autorizado anualmente por la Gerente General para evaluar la efectividad de su aporte para cumplir con el presente programa general de aseguramiento de la calidad y con los procedimientos correspondientes.
2. Estas auditorías se deberán realizar con registros escritos y deberá haber un procedimiento para realizarlas bien documentado.
3. Las auditorías también tienen como objetivo el medir el grado de progreso de cada departamento.

3.11 Control en planta de no conformidades

Para detección de no conformidades en planta, deberá registrarse la misma en el formato correspondiente, ver en apéndice figura 6, y seguir los procedimientos establecidos en el manual de procedimientos que esta diseñado en el capítulo 5.

3.12 Formatos y tablas de control

Con respecto a los formatos y tablas de control que se rediseñaron aparecen en el apartado de apéndice, figura No. 7 y 8.

3.13 Programa general de capacitación y entrenamiento

3.13.1 Responsabilidad

1. La gerencia de producción es responsable de la capacitación dentro de cada una de sus funciones. Puede utilizar gerente de calidad para llevarla acabo cuando sea lo adecuado, pero la capacitación debe estar enfocada dentro de cada función operacional.
2. El gerente de control de calidad y/o de capacitación es la persona responsable de proveer la capacitación e instrucción a todo el personal.
3. Es responsabilidad del Gerente de Calidad reportar el estado de la capacitación del personal ya que afecta a

la calidad, elaborando bitácoras de capacitación por empleado.

4. El gerente de calidad será el encargado de denominar al encargado (Ingeniero, Supervisor, capacitador especialista interno o externo) de ejecutar y evaluar al personal a capacitar.
5. El gerente de calidad deberá aprobar y certificar la capacitación recibida por el personal. Esta certificación deberá ser anotada en la bitácora de control de cada empleado, ver figura 3.

3.13.2 Objetivos

1. Evaluar las necesidades organizacionales de capacitación de acuerdo al plan estratégico de la empresa.
2. Brindar conocimiento administrativo y técnico a los empleados de acuerdo a las necesidades de las tareas y puestos a desempeñar.
3. Crear un sistema de mejora continua del personal a través del entrenamiento, que permita a la empresa recurrir a sus propios elementos para fortalecer sus áreas administrativas o técnicas.

3.13.3 Procedimiento

1. El jefe de departamento pertinente deberá establecer las necesidades de capacitación de su departamento

para el personal o personal de nuevo ingreso que aspire a estar en su departamento, y deberá circular estas necesidades al Gerente de Calidad.

2. El Gerente Calidad será el responsable de evaluar el historial del personal o de brindarles la capacitación necesaria, y deberá emitir una constancia al respecto.
3. Cada 2 años el personal que se mantenga en el mismo puesto, deberá pasar un examen escrito que valide la posición que desempeña. Deberá emitirse una certificación de esta evaluación.

3.13.4 Entrenamiento y cursos de capacitación a impartir

La capacitación se clasifica en externa e interna, siendo el contenido de cada una el siguiente:

Ver figura 3 del formato diseñado para el control de la capacitación del personal.

a) Interna:

1. Inducción general a la empresa.
2. Capacitación en Normas de Control de Calidad Generales o por proceso.
3. Capacitación en procedimientos en caso de no-conformidades.
4. Capacitación técnica.

5. Capacitación en técnicas e instrumentos de inspección.
6. Capacitación en el campo y área de trabajo
7. Capacitación en productividad.
8. Capacitación en técnicas de supervisión.
9. Capacitación técnica-teórica en los procesos individuales.
10. Capacitación en operaciones de bodega, despacho y almacenaje.
11. Curso de análisis de costos por mala calidad.
12. Capacitación en uso de herramientas estadísticas para control de procesos.
13. Otros.

Cada jefe de área indicará los temas a cubrir en cada uno de los anteriores puntos y quienes deberán tomar dichos cursos. De no haber sugerencias, el departamento de RRHH y calidad sugerirá cursos de acuerdo a las necesidades que se detecten.

b) Externa:

- 1) Capacitación en instituciones educativas externas en áreas técnicas y administrativas, la cual deberá ser debidamente certificada por la institución y solicitada por escrito por el departamento de RRHH y control de calidad. Todos los cursos llevan niveles principiante, intermedio y experto.

3.13.5 Bitácora de capacitación del empleado

Para llevar el monitoreo de la capacitación de los empleados de la planta se diseñó la bitácora en un formato donde se tendrá la información tanto de la capacitación interna como externa, ver figura 3. En el apéndice figura No.9 se tiene el ejemplo de la bitácora de capacitación.

Figura 3. Bitácora capacitación de empleados

**FÁBRICA TUBOS DE ACERO
BITÁCORA DE CAPACITACIÓN**

Nombres:

Apellidos:

Departamento:

Capacitación interna	Aprobado	Duración	Fecha	Instructor	Firma C.C.	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						
Externa	Aprobado	Duración	Fecha	Instructor	Firma C.C.	Observaciones
1						
2						
3						
4						
5						

Observaciones generales: _____

3.13.6 Costos de capacitación y utilidad en la reducción de defectos.

Los costos de los rubros capacitación y de reducción de defectos se contemplan en el apéndice figura 10.

4. MANUAL DE PROCEDIMIENTOS EN CASOS DE NO CONFORMIDAD

- **Codificación de los procedimientos**

Para la asignación de la codificación a los procedimientos e instrucciones se realizó con la siguiente nomenclatura:

Departamento – Unidad – tipo - correlativo

XX - XXX - XX - XX

En donde:

Departamento: un número que identifica a la división orgánica a la que pertenece el documento:

1. Departamento de logística
2. Departamento de producción
3. Departamento de control de calidad

Unidad: un número que identifica la unidad orgánica a la que pertenece el documento. Las unidades orgánicas son las siguientes:

- 125 Control de calidad
- 126 Monitoreo de la calidad

Tipo: un número que identifica el tipo de documento.

1. Política de calidad
2. procedimiento
3. Instrucciones
4. Especificaciones

Correlativo: un número de tres dígitos que corresponde a un correlativo por cada tipo de documento.

Los símbolos utilizados para el diseño de los procedimientos se encuentran en el apartado de anexo, figura 5.

4.1. Procedimientos a seguir por área en caso de retenciones o rechazo de productos y/o materia prima

A continuación se tiene el procedimiento que se debe de seguir cuando hayan retenciones o rechazo de productos.

4.1.1. Área de recepción de materia prima y corte

En este apartado se tendrá la descripción de los procedimientos con su respectivo diagrama (flujograma).

4.1.1.1. Resistencia a la torsión, punto de fluencia, % de elongación y pruebas de composición Química

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Recepción de materia prima y corte	CÓDIGO: 03-125-02-01 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/4

OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo la realización de recepción de materia prima y corte durante la producción.

La realización de este procedimiento en el laboratorio antes de iniciar la producción de un producto es vital, ya que con esto se asegura trabajar bajo las normas y así no se ocasionen desperdicios.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de recepción de materia prima de la empresa Tubos de Acero.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Recepción de materia prima y corte	CÓDIGO: 03-125-02-01 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/4

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de Control de calidad del laboratorio de producción de tubos.
------------------	---

Prueba de calidad a realizar:

- Resistencia a la tensión, punto de fluencia % de elongación, composición Química.
- Medición de dimensiones de bobina y tiras (ancho, espesor de lámina).

Debido a que hay una variación constante de proveedores de lámina, no se ha podido determinar un comportamiento estadístico del producto que vende, debido a esto se enviará una muestra por calibre para pruebas físicas y una por calibre para determinar la composición química.

- Estas pruebas se harán cada vez que entre un lote nuevo de materia prima, en un laboratorio externo a la fábrica Tubos de Acero, como muestreo de control de calidad. Además se mandarían a hacer pruebas cuando haya duda de la flexibilidad, dureza o alguna propiedad que tenga la lámina que afecte el funcionamiento, dañe las máquinas o tengan manchas.
- Para esto se necesita que el jefe del Departamento de Producción, proporcione al Departamento de Control de Calidad, toda la información de la materia prima que ingresa (cantidad de calibres que ingresen en el nuevo lote, así como los certificados de calidad de los mismos).
- Se toman las muestras como se indicó al inicio de esta página, de las bobinas de preferencia o de las tiras, siempre y cuando no haya vencido el plazo para hacer el reclamo, en caso de resultados fuera lo

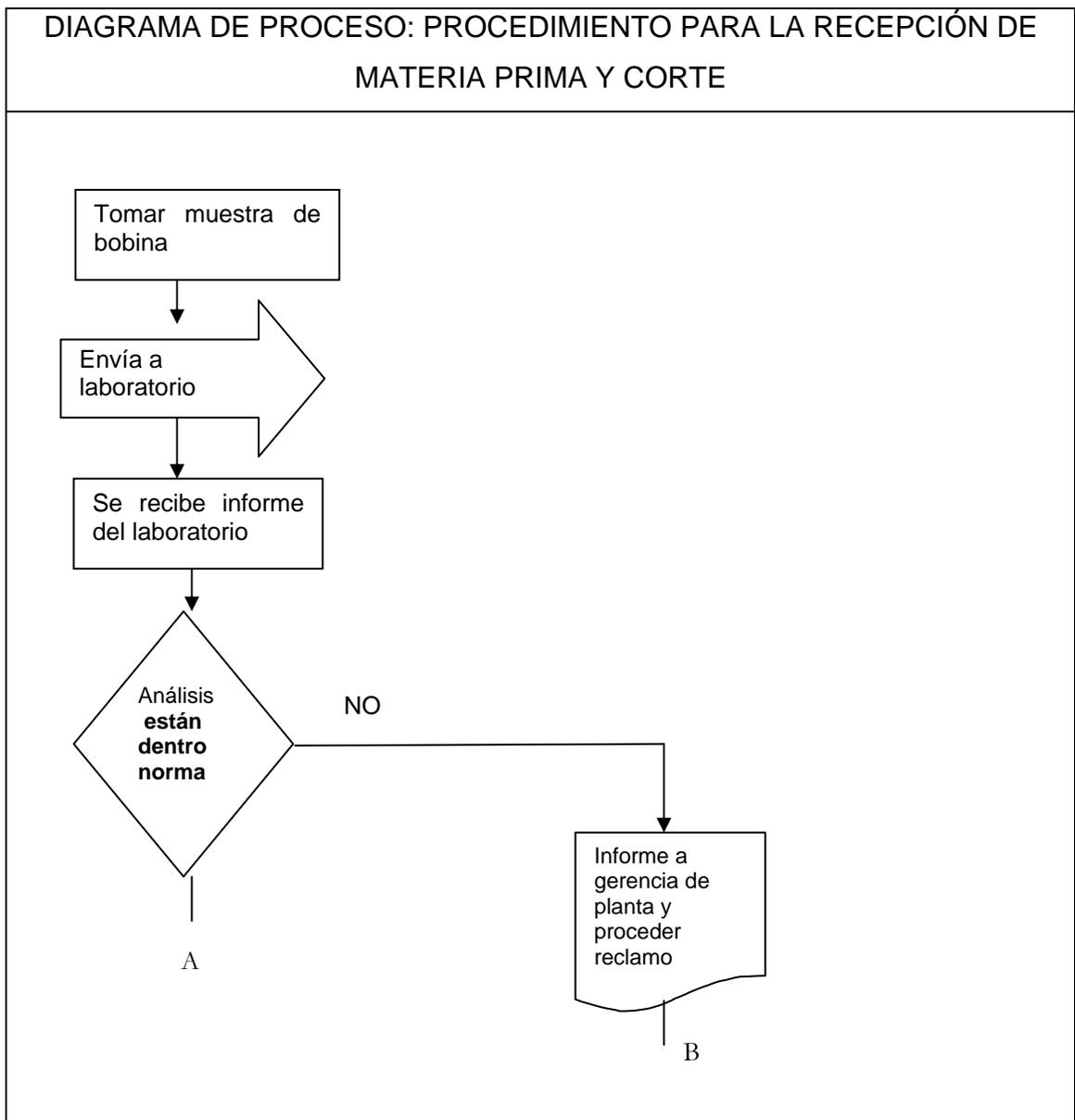
Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Recepción de materia prima y corte	CÓDIGO: 03-125-02-01	
		FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/4

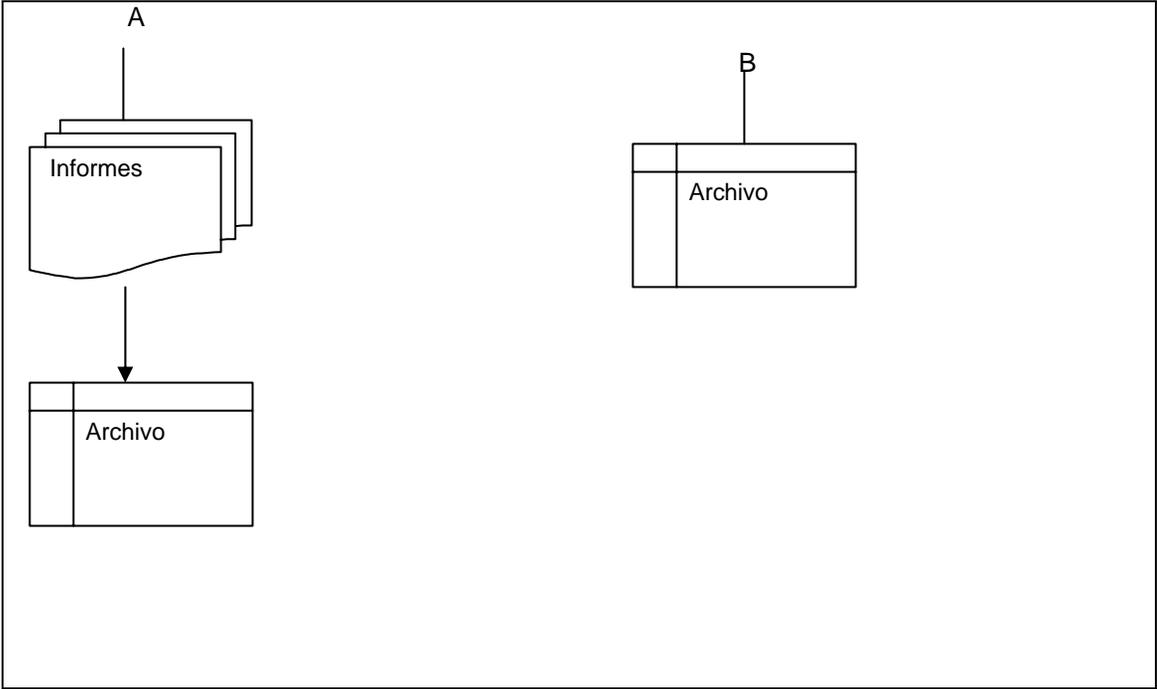
permitido.

- El supervisor de corte tomará dos muestras de 20 cm. por 40 cm., por calibre y se los dará al inspector de calidad.
- El inspector de calidad lleva las muestras al jefe de control de calidad y este las lleva al laboratorio externo elegido y solita análisis de las propiedades descritas.
- El gerente de control de calidad recibe los resultados y los analiza, determinando así si están dentro de norma, o presentan algún comportamiento irregular.
- Si el comportamiento es normal, se emite un informe al Gerente de Producción, el cual procederá a realizar el reclamo correspondiente al proveedor.
- El informe con la autorización de gerencia, se guarda en el archivo general de control de calidad.

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Recepción de materia prima y corte	CÓDIGO: 03-125-02-01 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 4/4

Flujograma de proceso: Recepción de materia prima y corte





**4.1.1.2 Medición de dimensiones de bobinas y tiras
(ancho, espesor de lámina)**

4.1.1.2.1 Bobina

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Prueba para verificar calidad de las bobinas	CÓDIGO: 03-125-02-02 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/4

OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo realizar la medición de las bobinas de materia prima con el fin de que estén bajo la norma.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de recepción de materia prima específicamente de bobina de la fábrica Tubos de Acero.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Pruebas para verificar calidad de bobinas	CÓDIGO: 03-125-02-02	
		FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/4

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de Control de calidad de las bobinas del laboratorio de producción de tubos.
------------------	--

- Estas pruebas se harán sobre la base de un muestreo con las siguientes condiciones:

$$n=0.0475/(0.0015 + 0.05/N)= \% \text{ del total a muestrear.}$$

N= número de bobinas recibidas por calibre

La forma fue desarrollada sobre la base de que un 95% de la población tenga las propiedades deseadas con una exactitud de 0.1 mm., y que de esta población el 99% este dentro de esa exactitud.

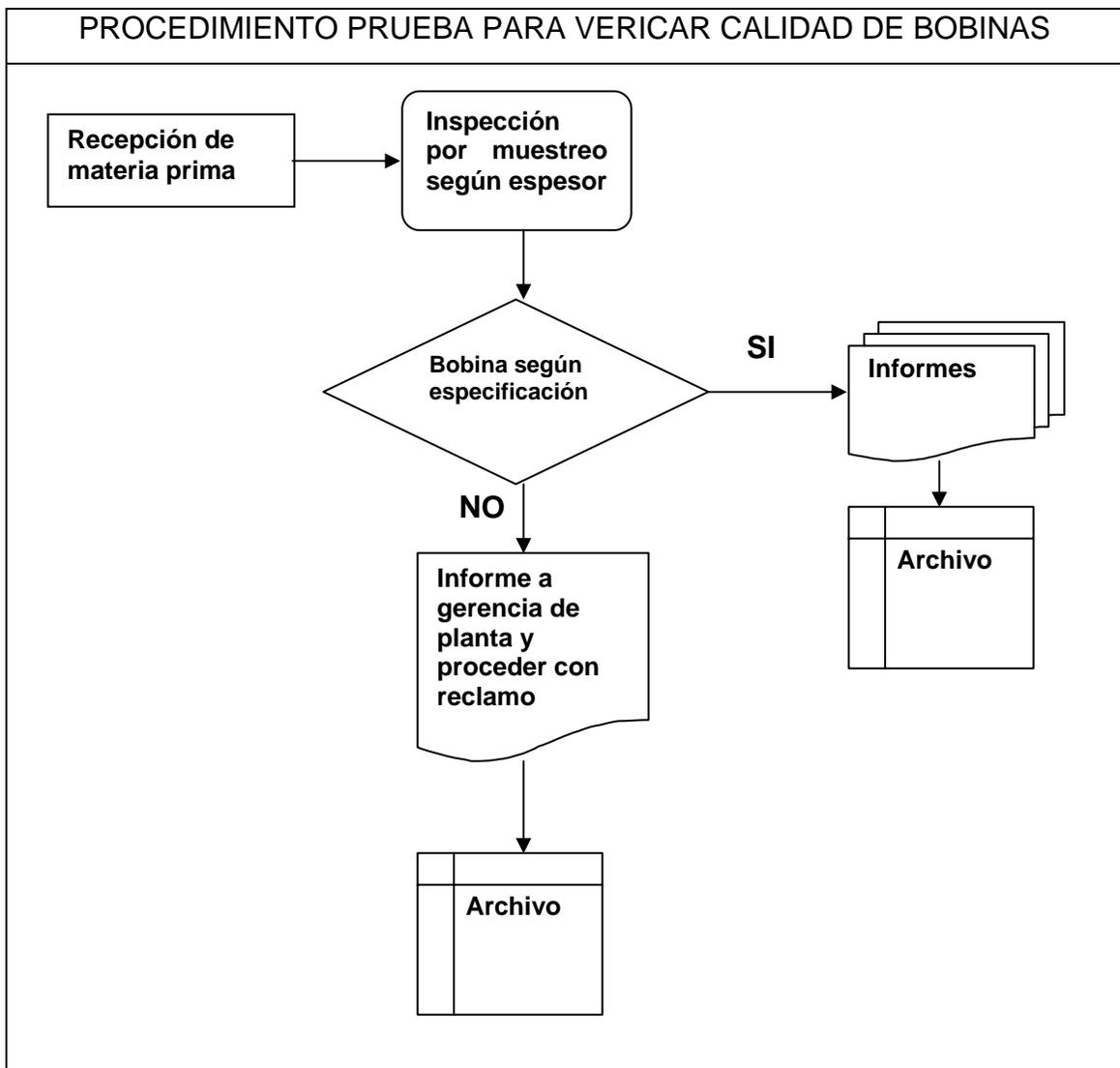
- Para esto se necesita que el Gerente de producción, proporcione al departamento de control de calidad, toda la información de la materia prima que ingresa (cantidad de calibres que ingresen en el nuevo lote, así como la cantidad de bobinas que ingresen de cada calibre).
- Se hace el muestreo según el % de bobinas que resulte de la fórmula, el inspector emite su reporte con la respectiva media y desviación estándar, y le pasa el reporte al Gerente de control de calidad. La inspección de las bobinas de lámina rolada en frío se hará el día anterior a su corte, para evitar quitar el forro antes de tiempo.

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Pruebas para verificar calidad de bobinas	CÓDIGO: 03-125-02-02	
		FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/4

- El gerente de calidad recibe los resultados y los analiza, determinando así si están dentro de la norma ASTM-53, o presenta algún comportamiento irregular.
- Si el comportamiento es normal, se emite un informe al Gerente de producción, con copia al gerente de calidad y se archiva.
- Si el comportamiento no es normal se emite un informe al Gerente de Producción, el cual procederá a realizar el reclamo correspondiente al proveedor.
- El informe con la autorización de gerencia, se guarda en el archivo de control de calidad.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Pruebas para verificar calidad de bobinas	CÓDIGO: 03-125-02-02	
		FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 4/4

Flujograma de proceso: Control de calidad. Prueba de verificación de bobinas.



4.1.1.2.2 Corte de tira

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Pruebas para verificar calidad de tiras	CÓDIGO: 03-125-02-03 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/4

OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo la realización de medición de las tiras de materia prima con el fin de que el tubo tenga el diámetro exacto.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área del laboratorio de materia prima específicamente en la recepción de tiras de la fábrica Tubos de Acero.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO Jaime Batten Representante de la gerencia	REVISO Gerente Control Calidad	APROBO GERENTE GENERAL FECHA:
---	--	--

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Pruebas para verificar calidad de tiras	CÓDIGO: 03-125-02-03 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/4

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de la verificación de las tiras.
------------------	--

Estas pruebas se hacen para verificar que el tubo será formado con el diámetro exacto que se necesita. El procedimiento a seguir en esta medición será:

- Estas pruebas se harán sobre la base de un muestreo con las siguientes condiciones:

$$n = 0.000999 / (0.0009325 + 0.001/N) = \% \text{ del total a muestrear}$$

N = número de tiras a producir de ese ancho y espesor, según el número de bobinas destinadas para es medida.

La fórmula fue desarrollada sobre la base de que un 99.9% de la población tenga las propiedades deseadas con una exactitud de 0.1 mm., de esta población el 99.9% este dentro de esa exactitud. El muestreo se realizará al iniciar el corte y a lo largo del mismo.

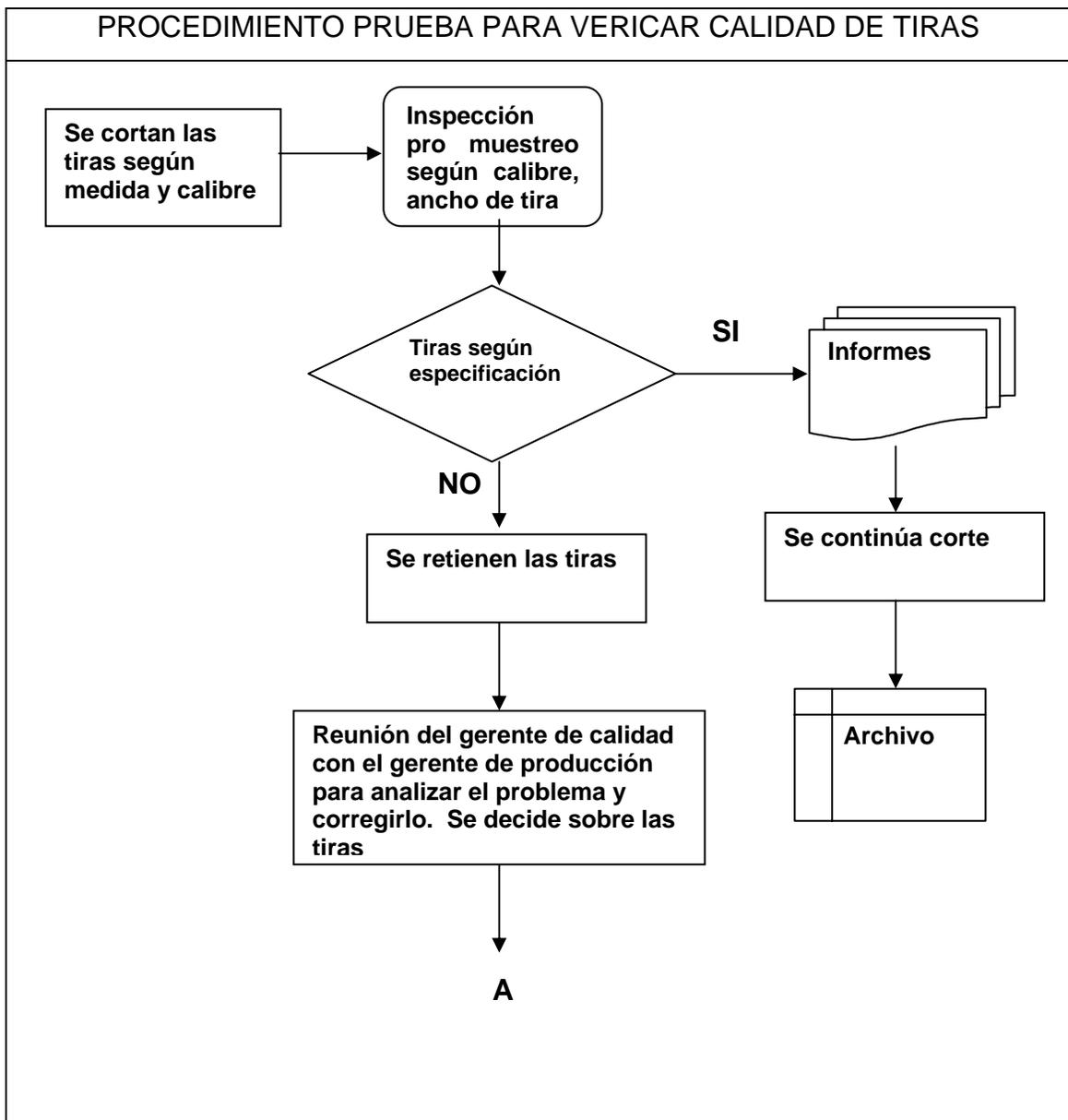
- Para esto se necesita que el jefe del Departamento de Planeación, proporcione al Departamento de Control de Calidad, toda la información de la materia prima que ingresa (cantidad de calibres que ingresen en el nuevo lote, así como la cantidad de bobinas que se van a disponer para una medida X, la cantidad de tiras a producir de es medida, o todas las posibles combinaciones que se vayan a hacer con esas bobinas, para la cual se proporcionará al departamento de control de calidad una copia de cada orden de corte que se emite, para así hacer el plan de muestreo)

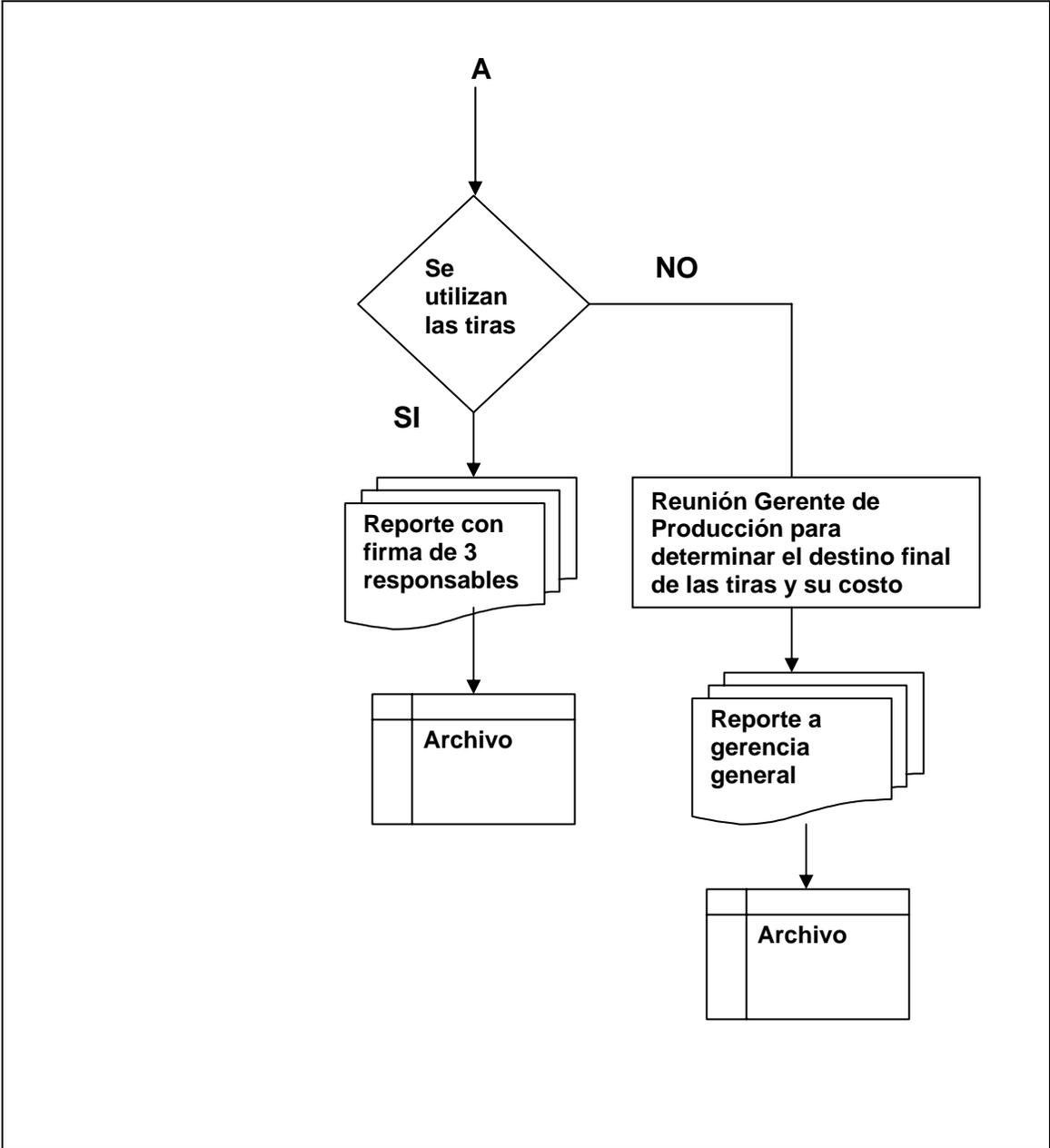
<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Pruebas para verificar calidad de tiras	CÓDIGO: 03-125-02-03 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/4

- Se hace el muestreo según el % de tiras que resulte de la fórmula, el inspector emite su reporte con la respectiva media y desviación estándar, y le reporta al gerente de calidad.
- El gerente de calidad recibe los resultados y los analiza, determinando así si están dentro de norma, o presentan algún comportamiento irregular.
- Si el comportamiento es normal, se emite un informe al Gerente de producción, con copia al asistente de calidad y se archiva
- Si el comportamiento no es normal, se retienen las tiras, se cita a una reunión urgente con el gerente de producción, para verificar si el defecto es significativo y si causa algún defecto en el formado de tubería. En esta reunión se decide si se utilizaran las tiras o no.
- Si se utilizan, se emite un reporte con la firma de los tres responsables, y se archiva.
- Si no se van a utilizar, se emite un reporte, el cual se discute con el Gerente de Producción, para su aprobación, y para decidir el destino final de estas tiras (chatarra, etc.). Además se procede con el costeo correspondiente.
- El informe con la autorización de gerencia, se guarda en el archivo general de control de calidad.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Pruebas para verificar calidad de tiras	CÓDIGO: 03-125-02-03 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 4/4

Flujograma de proceso: Control de calidad. Prueba de verificación de tiras.





4.1.2. Área de molinos

4.1.2.1 Torcimiento del producto

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Producto torcido	CÓDIGO: 03-125-02-04 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/4

OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo la verificación del producto torcido y así determinar la cantidad de defectos.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

Ver anexo figura 5.

ELABORO Jaime Batten Representante de la gerencia	REVISO Gerente Control Calidad	APROBO GERENTE GENERAL FECHA:
---	--	--

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Producto torcido	CÓDIGO: 03-125-02-04 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/4

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de Control de calidad del producto torcido.
------------------	---

Debido a que ha estado tomando diferentes topes en porcentaje de rechazo máximos en este tipo de defecto, se estableció el % de no conformidad máxima para el 2007 como permisibles dentro de un atado en lo que a torcimiento se refiere, siempre y cuando no interfiera con la calidad de empaque del producto:

Molino 8%

. Esto implica que el molino es permisible sacar 8 tubos torcidos por cada 100 que produzca, pero sabiendo que este tubo torcido afecta todos los demás procesos, la meta deberá ser producir 2 tubos torcidos por cada 100 (los que acompañan al empalme)

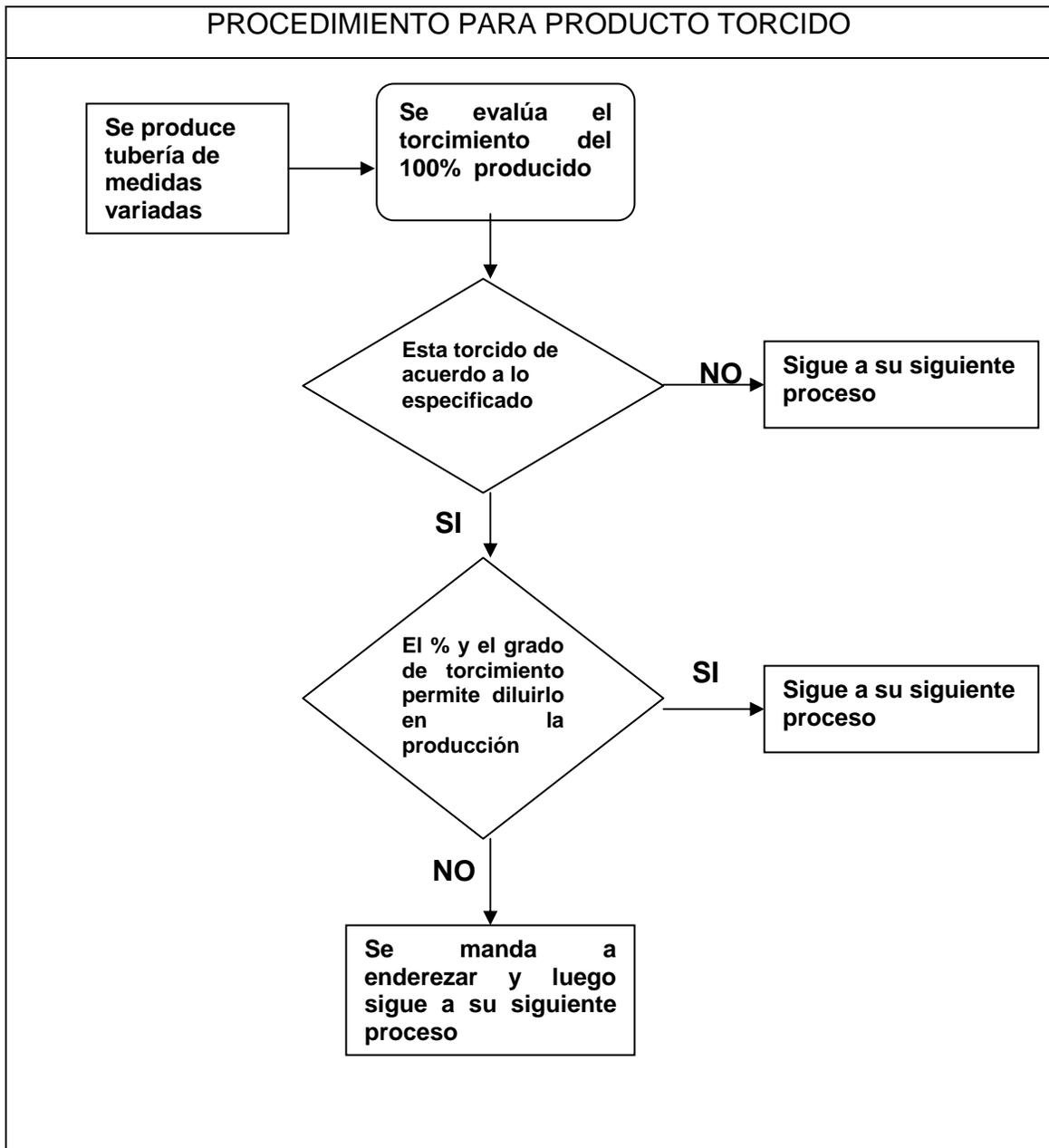
Los responsables de detectar el tubo torcido y corregirlo son el personal de molino, el inspector de calidad solo sacará tubo torcido cuando detecte alguno a lo largo de su recorrido.

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Producto torcido	CÓDIGO: 03-125-02-04 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/4

Los encargados de contabilizar los tubos torcidos son los operadores y los inspectores de calidad. Todo producto torcido será retenido temporalmente hasta que se reprocese en la enderezadora de tubo. El torcimiento en el tubo de sección redonda se evaluará de acuerdo a las tolerancias establecidas en el anexo figura 4.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Producto torcido	CÓDIGO: 03-125-02-04 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 4/4

Flujograma de proceso: Control de calidad. Producto torcido.



4.1.2.2 Mal descordonado

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Tubería mal descordonado	CÓDIGO: 03-125-02-05 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/3

OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo la verificación del producto mal descordonado y así determinar la cantidad de defectos.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO Jaime Batten Representante de la gerencia	REVISO Gerente Control Calidad	APROBO GERENTE GENERAL FECHA:
--	--	--

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Cañería mal descordonado	CÓDIGO: 03-125-02-05 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/3

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de Control de calidad de la tubería mal descordonado.
------------------	---

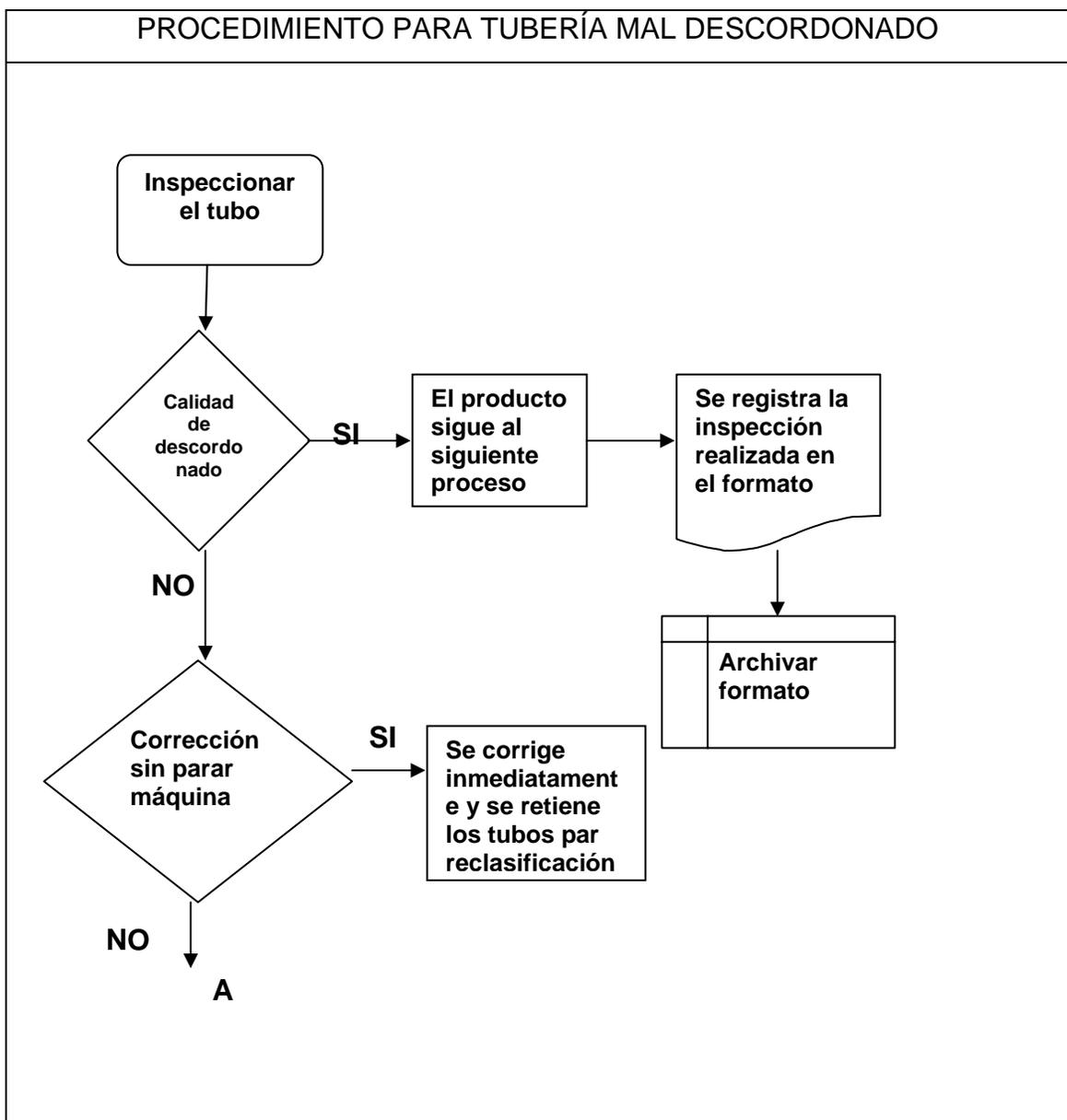
Este defecto solo se presenta para la tubería de exportación en medidas de 1 ¼, 1 ½, y 2 pulgadas (tubería ASTM A-53). El máximo permitido para esta no conformidad es de 0.06 %, lo que implica que podrá salir un tubo con este defeco de cada 1700 tubos que se descordonen.

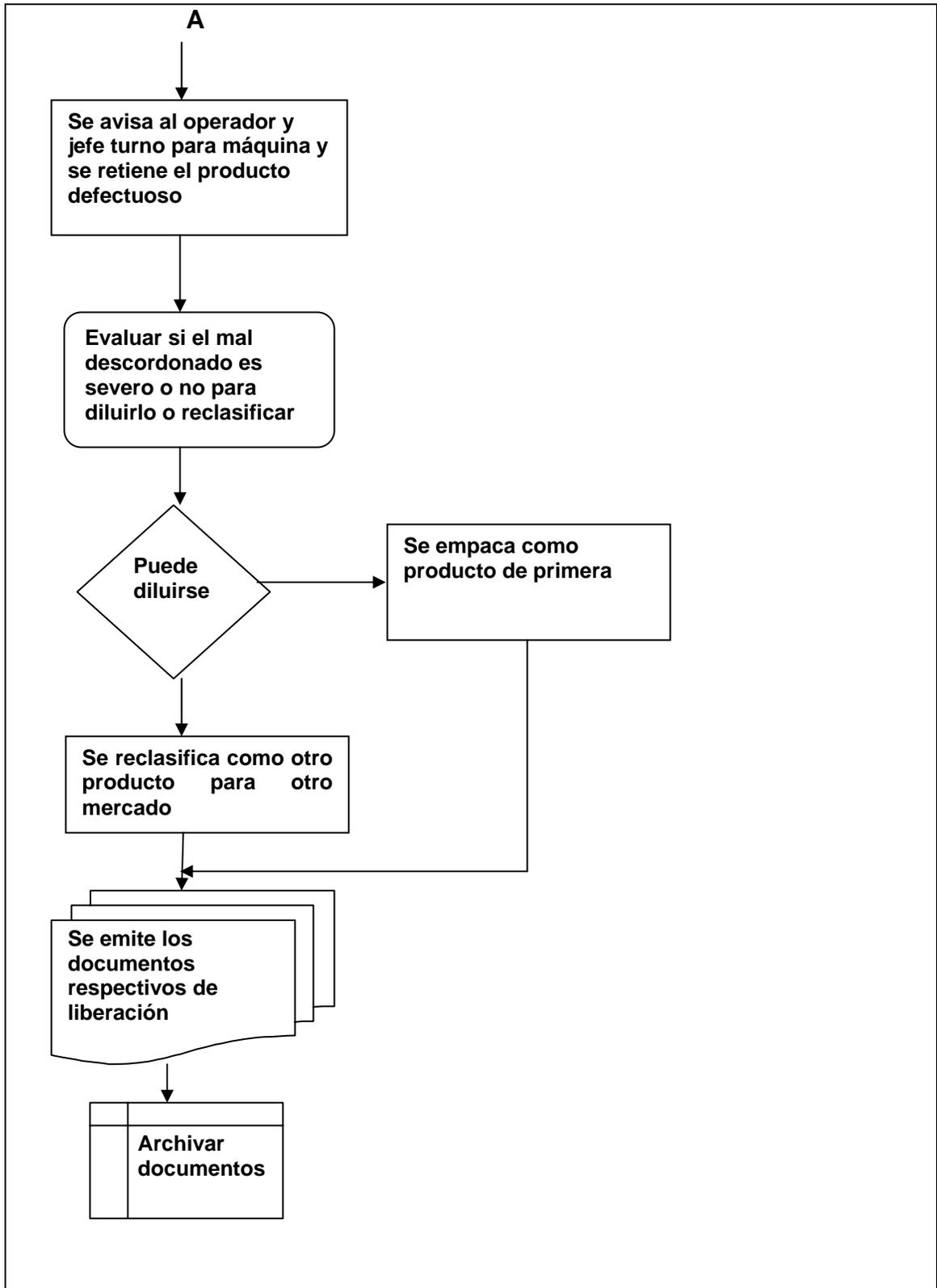
El procedimiento a seguir en este caso es el siguiente:

- El inspector inspecciona el tubo verificando que este bien descordonado.
- Si el descordonado esta bien el producto sigue el siguiente proceso, luego se registra la inspección realizada y por último se archiva.
- Si el descordonado no esta perfecto se corrige sin detener la maquinaria.
- Si el descordonado se corrige sin parar la maquinaria se procede a corregir inmediatamente y se retienen los tubos para una reclasificación.
- Si el descordonado no se corrige se avisa al operador y jefe de turno que paren la maquinaria y se retiene todo el producto defectuoso.
- Se evalúa si el deficiente descordonado es severo o no para diluirlo o reclasificarlo.
 1. Si al diluirse la tubería se empaca como producto de primera
 2. Si al diluirse, no se clasifica como de primera, sino para consumo de otro mercado y luego se emite documentos de liberación.
- Se archiva los documentos de liberación en el archivo.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Cañería mal descordonado	CÓDIGO: 03-125-02-05 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/3

Flujograma de proceso: Control de calidad. Tubería mal descordonado.





4.1.2.3 Malas dimensiones

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Malas dimensiones	CÓDIGO: 03-125-02-06 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/3

OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo la verificación de las malas dimensiones del producto y así determinar la cantidad de defectos.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO Jaime Batten Representante de la gerencia	REVISO Gerente Control Calidad	APROBO GERENTE GENERAL FECHA:
---	--	--

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Malas dimensiones	CÓDIGO: 03-125-02-06 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/3

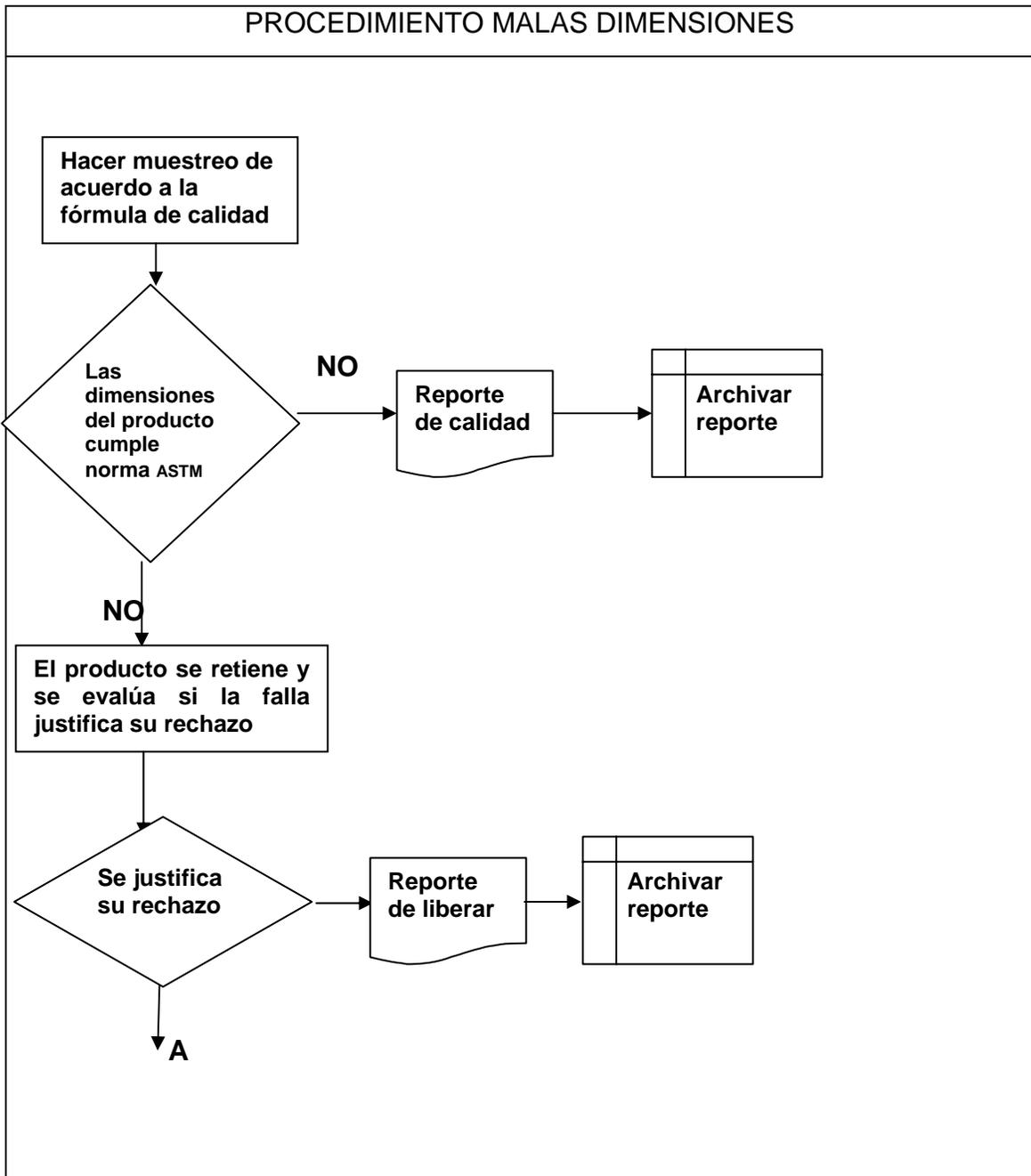
Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad de la tubería con malas dimensiones.
------------------	--

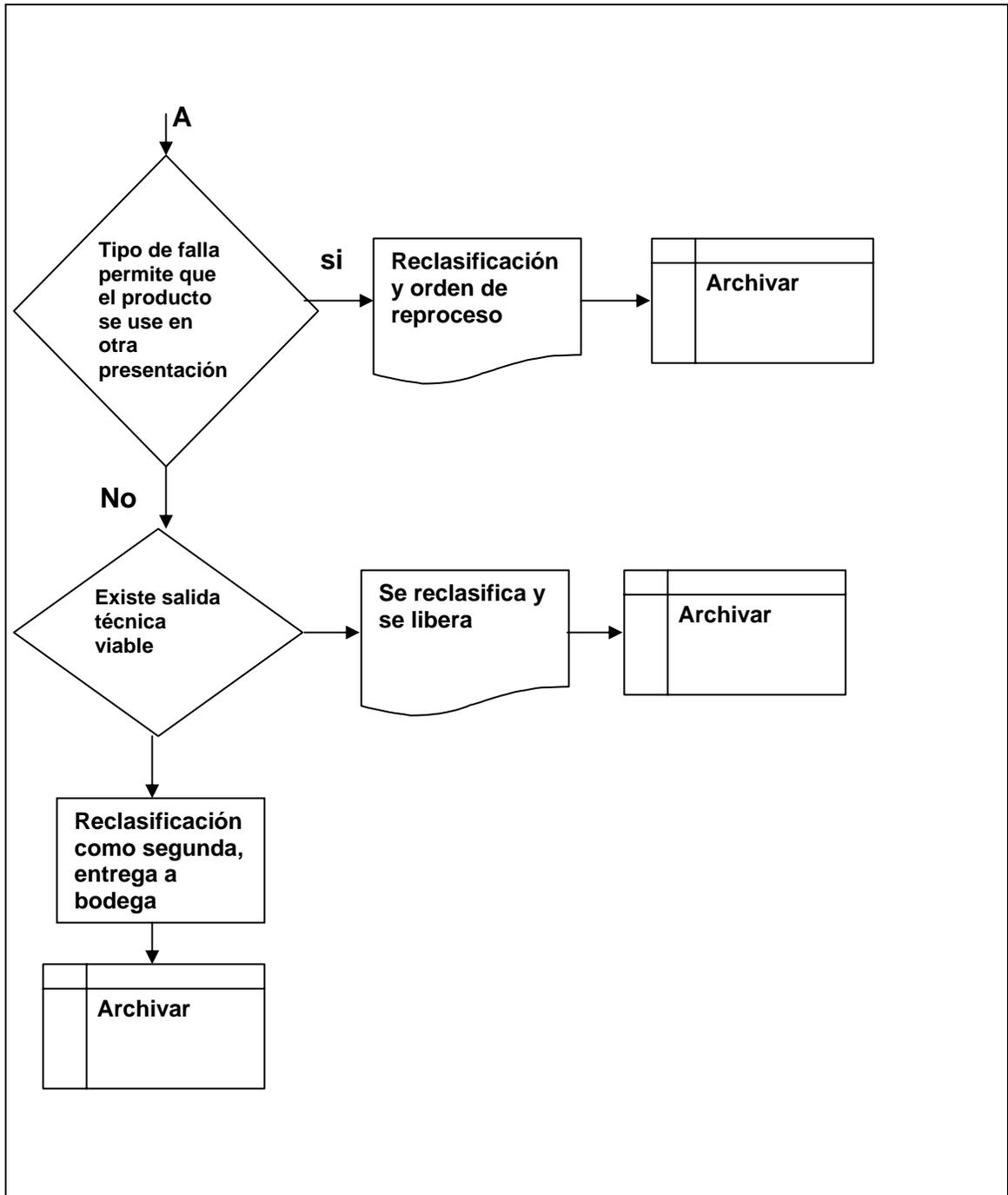
Para verificar las dimensiones de la tubería, el procedimiento será el siguiente:

- El inspector de calidad realiza la inspección de acuerdo al resultado de la fórmula utilizada para calidad de soldadura.
- Si las dimensiones del producto están dentro de norma ASTM-53 se registra en el reporte de control de calidad y se archiva
- Si las dimensiones del producto están fuera de norma ASTM-53 el producto se retiene y se evalúa si la falla justifica su rechazo.
- Si no se justifica su rechazo se evalúa con el jefe de producción si existe alguna otra utilidad para el producto. Si la hay se emite una orden de reclasificación y una orden de reproceso. Estos documentos se archivan para posterior control de la ejecución de las órdenes.
- Sí no hay otra utilidad, hay una salida técnica viable para utilizar el producto, sí la hay se libera con su nueva reclasificación, se documenta y se archiva. Sí no la hay se reclasifica como segunda y se entrega a bodega. El documento de reclasificación se archiva en el expediente de calidad del mes.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Malas dimensiones	CÓDIGO: 03-125-02-06	
		FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/3

Flujograma de proceso. Control de calidad. Malas dimensiones.





4.1.2.4 Producto golpeado

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Golpeado o abollado	CÓDIGO: 03-125-02-07 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/3

OBJETIVO

Este procedimiento tiene como objetivo la verificación de los golpes o abollones del producto y así establecer los defectos.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO Jaime Batten Representante de la gerencia	REVISO Gerente Control Calidad	APROBO GERENTE GENERAL FECHA:
---	--	--

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Golpeado o abollado	CÓDIGO: 03-125-02-07 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/3

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de Control de calidad del los tubos golpeados o abollado.
------------------	---

Las causas por la que aparece tubo golpeado son varias, en las cuales se encuentra:

1. Tubo abollada
2. Tubo con golpes de pastilla de descordonado externo.
3. Tubo con golpes continuos de marcas de rodillos.
4. Tubo golpeada por la enderezadora.

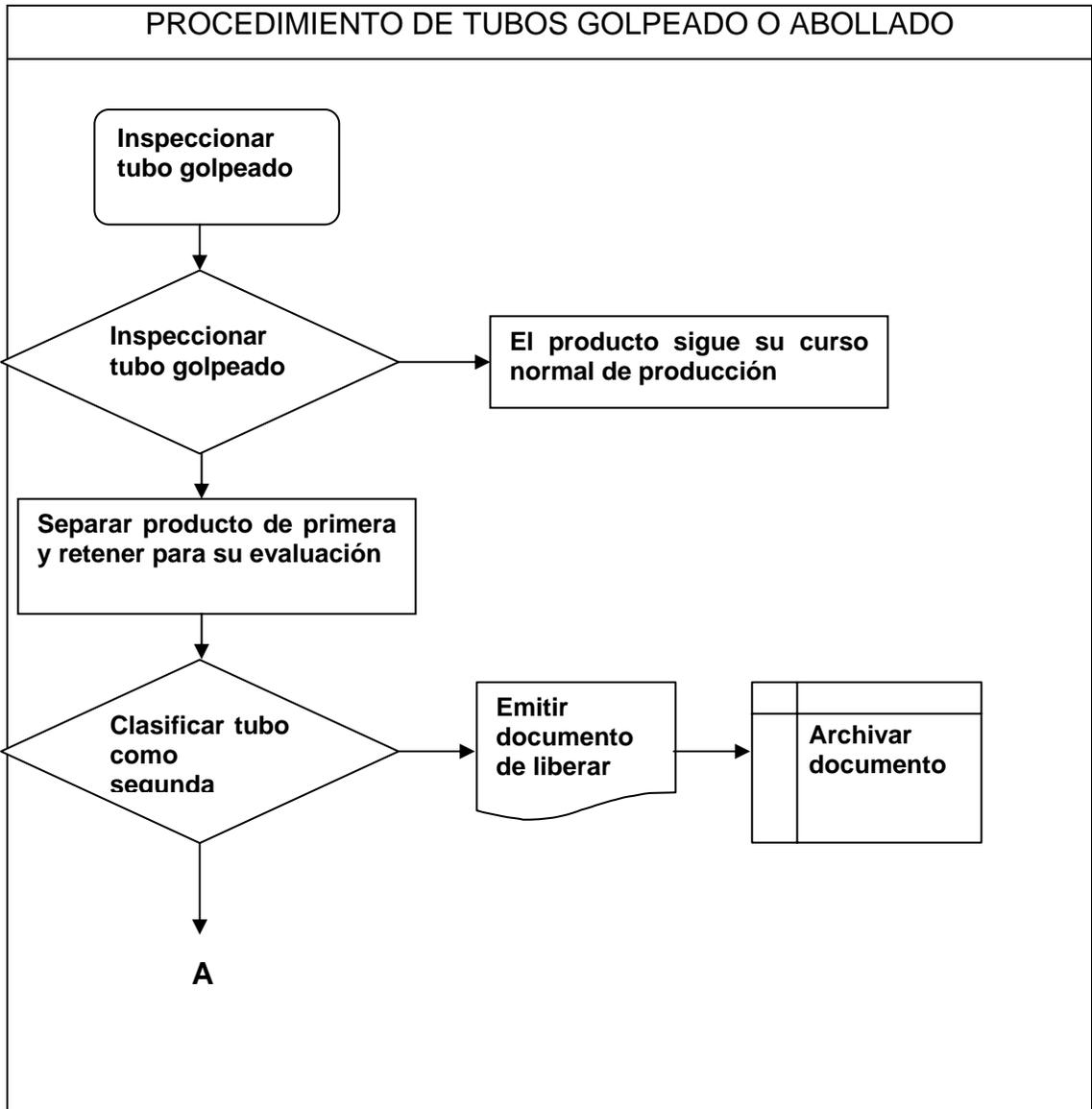
En la mayoría de casos estos defectos llevan a disponer del producto como tubo de segunda. El % de ocurrencia de este defecto no deberá exceder de 0.2 % par cualquiera de las causas anteriormente mencionadas. Es decir un tubo podrá aparecer golpeado cada 500 tubos producidos como máximo.

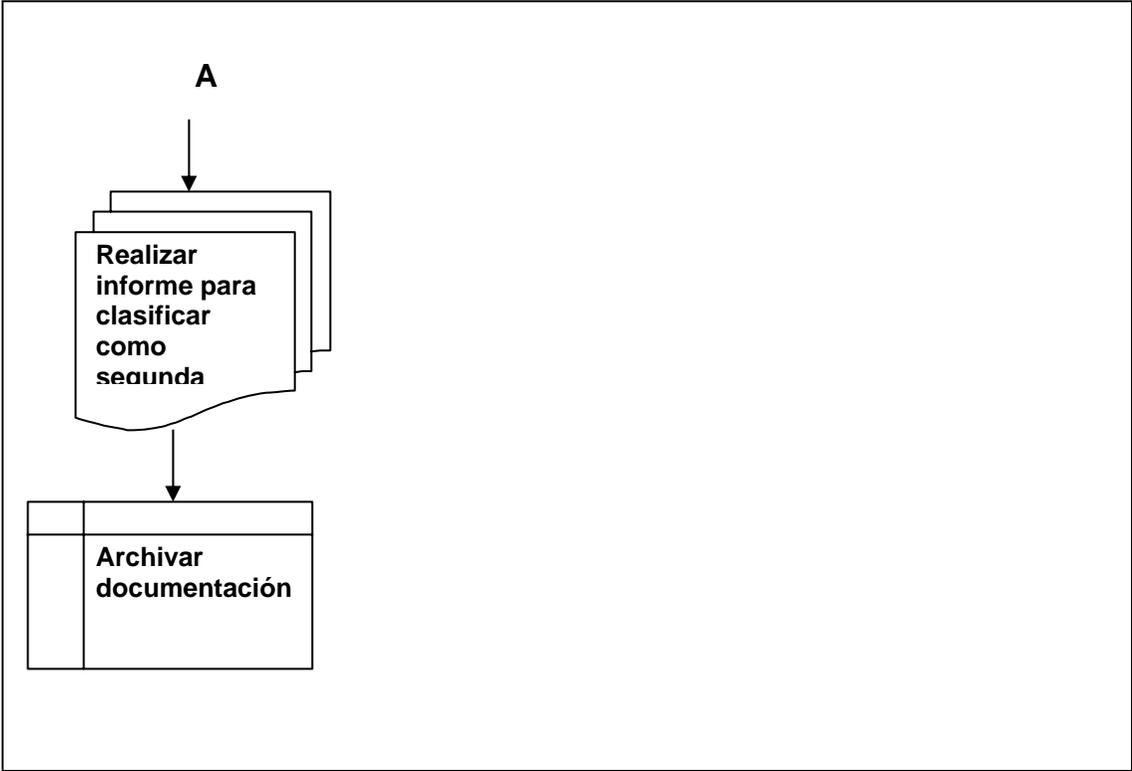
El procedimiento es el siguiente:

- El inspector inspecciona y se detecta tubo golpeado
- Detectar tubo golpeado, si se detecta el producto debe seguir el curso normal o de lo contrario se separa del producto de primera.
- Se evalúa si el golpe amerita clasificar el tubo como segunda
- Si no se clasifica como segunda, se emite el documento de liberación
- Sí, se clasifica se realiza el documento correspondiente para clasificar como de segunda.
- Se procede archivar el documento.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Golpeado o abollado	CÓDIGO: 03-125-02-07	
		FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/3

Flujograma de proceso. Control de calidad. Procedimiento golpeado o abollado.





4.1.3. Área de biselador y prueba hidrostática

4.1.3.1 Tubos torcidos y mal biselado

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Tubos torcidos y mal biselado	CÓDIGO: 03-125-02-08 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/3

OBJETIVO

Verificar los tubos torcidos para determinar defectos en el producto terminado.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos torcidos y mal biselado	CÓDIGO: 03-125-02-08 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/3

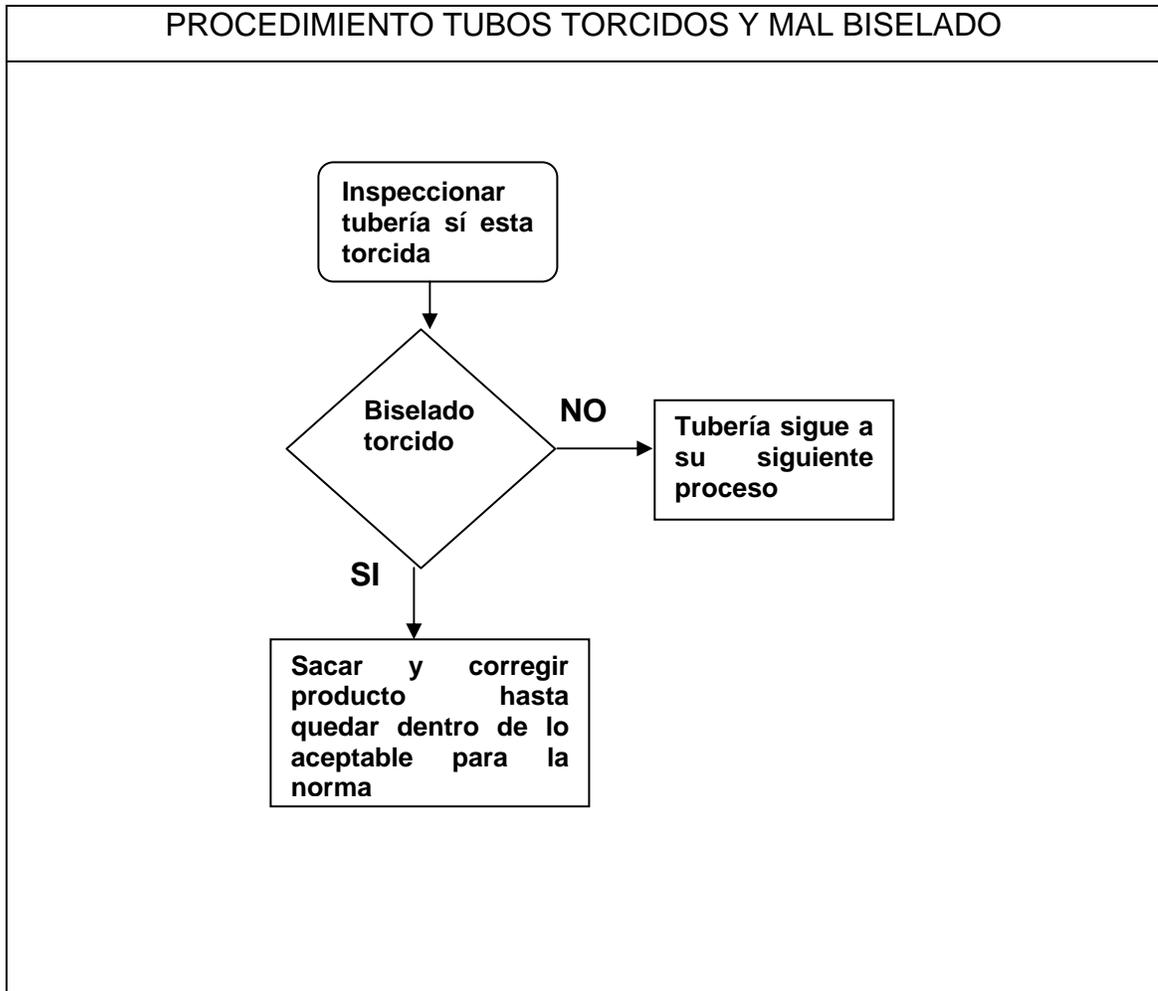
Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad del los tubos torcidos y mal biselado.
------------------	--

El procedimiento a seguir en el caso de tubos torcidos o tubos con defectos en el biselado será de reprocesarlos inmediatamente. Estos tubos serán contabilizados tanto por el departamento de control de calidad como por el de producción. Si el trabajo de reclasificación se realiza bien en el molino el % de torcidos o mal biselados no deberá exceder de 1.35% y 2.00% respectivamente. Si excede estos parámetros no se esta realizando buena inspección en el molino y antes de biselarse.

- Se inspecciona, si la tubería esta torcida o mal biselada, la operación la realiza el inspector de calidad.
- Sí el tubo no esta mal biselado, el tubo sigue al siguiente proceso.
- Sí el tubo si esta mal biselado, el producto se saca y se corrige hasta quedar dentro de lo aceptable para la norma que aplique.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos torcidos y mal biselado	CÓDIGO: 03-125-02-08 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/3

Flujograma de proceso. Control de calidad. Procedimiento de tubos torcidos y mal biselados.



4.1.3.2 Tubos golpeados por las máquinas

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Tubos golpeados por las máquinas	CÓDIGO: 03-125-02-09 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/3

OBJETIVO

Verificar los tubos golpeados por las máquinas y así evitar defectos en el producto terminado.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO Jaime Batten Representante de la gerencia	REVISO Gerente Control Calidad	APROBO GERENTE GENERAL FECHA:
---	--	--

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos golpeados por las máquinas	CÓDIGO: 03-125-02-09 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/3

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de Control de calidad del los tubos golpeados por las máquinas.
------------------	---

Las causas que dan origen tubo golpeado son varias, entre las cuales se encuentra:

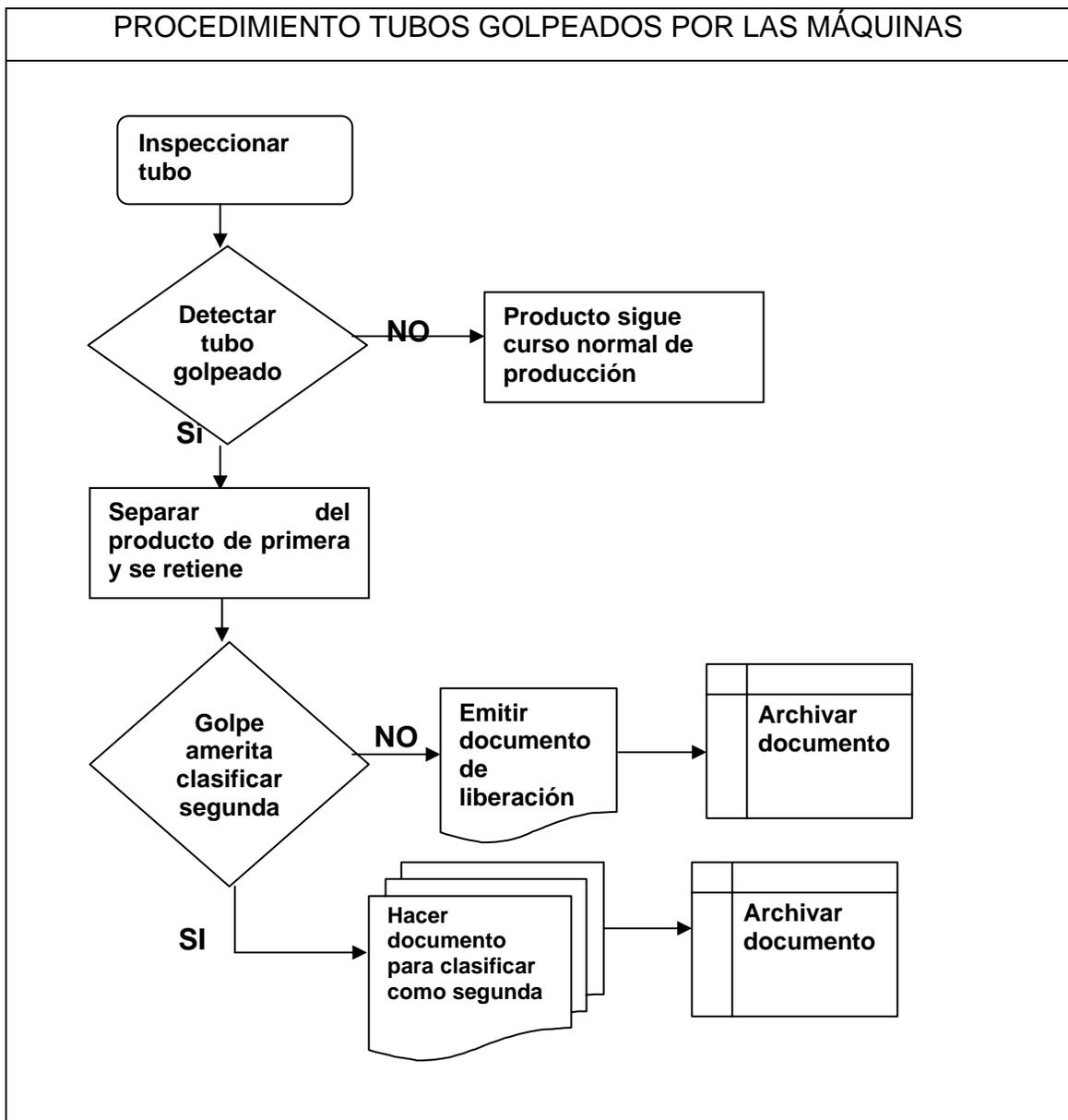
1. Tubo abollada.
2. Tubo con golpes de pastilla de descordonado externo.
3. Tubo con golpes continuos de marcas de rodillo.
4. Tubo golpeada por la biseladota (mordazas o puntas) o golpeadas por la prueba hidrostática (mordazas, empaques en las puntas, etc.)

En la mayoría de casos estos defectos llevan a disponer del producto como tubo de segunda. El % de ocurrencia de este defecto no deberá exceder de 0.53 % par cualquiera de las causas anteriormente mencionadas.

- Se inspecciona y se detecta tubo golpeado.
- Si el tubo no esta golpeado, el producto sigue su curso normal de producción.
- Sí el tubo, si esta golpeado, se evalúa de dos formas,
 1. Sí el tubo no amerita clasificarlo como segunda, luego se archiva.
 2. Sí el tubo si amerita clasificarlo como segunda, entonces se hace el documento correspondiente para clasificarlo como segunda.
- Se archiva el documento donde se clasifica como de segunda.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos golpeados por las máquinas	CÓDIGO: 03-125-02-09 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/3

Flujograma de proceso. Control de calidad. Procedimiento tubos golpeados por las máquinas.



4.1.3.3 Tubos que se abren en la prueba hidrostática

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos que se abren en la prueba hidrostática	CÓDIGO: 03-125-02-10 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/3

OBJETIVO

Inspeccionar los tubos que se abren en la prueba hidrostática y así evitar defectos en el producto terminado.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

Ver anexo figura 4

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos que se abren en la prueba hidrostática	CÓDIGO: 03-125-02-10 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/3

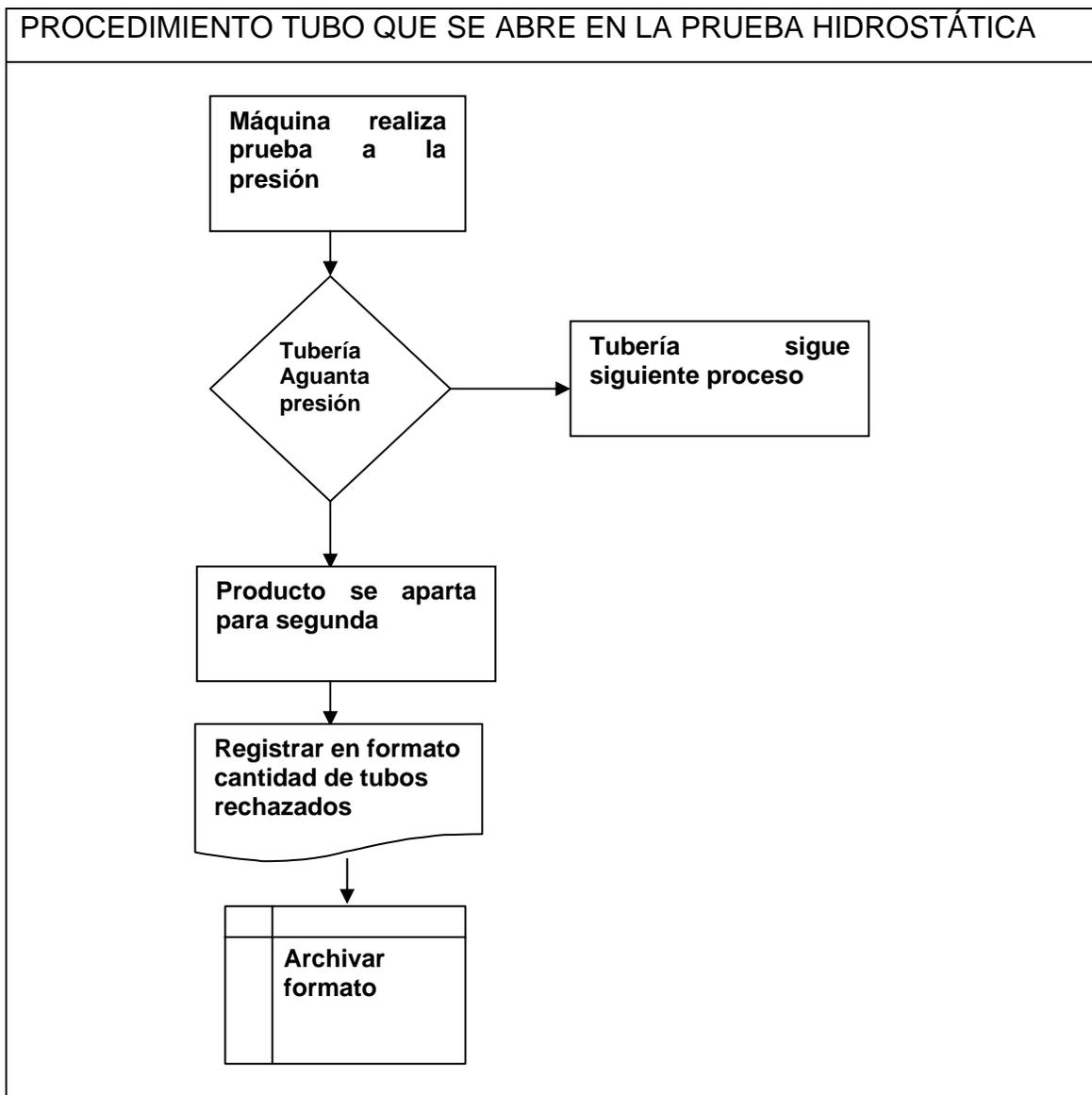
Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad del los tubos que se abren en la prueba hidrostática.
------------------	---

Este tipo de defecto ocurre cuando el tubo viene mal soldado del molino, y este defecto es un buen indicador del trabajo que se esta realizando en el molino. La meta para 2007 es que el % de no conformidad por esta causa no deberá exceder de 0.39%. El procedimiento es el siguiente:

- La máquina realiza la prueba a la precisión indicada en las especificaciones, ver anexo figura 4.
- Sí el tubo aguanta la presión, sí debe seguir el siguiente proceso
- Sí el tubo no aguanta la presión, el producto se aparta para segunda.
- Se registra en el formato la cantidad de tubos rechazados por esta causa y se les destina a segunda.
- Se archiva el formato.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos que se abren en la prueba hidrostática	CÓDIGO: 03-125-02-10 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/3

Flujograma de proceso. Control de calidad. Procedimiento para tubo que se abre en la prueba hidrostática.



4.1.4. Área de roscado

4.1.4.1 Rosca rota, rosca traspasada y número de hilos

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Rosca rota, rosca traspasada y número de hilos incorrectos que provocan que la copla no encaie	CÓDIGO: 03-125-02-11 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/3

OBJETIVO

Inspeccionar los tubos con rosca rota y traspasada y número de hilos incorrectos y así detectar los defectos que provocan rechazo y retención.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Rosca rota, rosca traspasada y número de hilos incorrectos que provocan que la copla no encaie	CÓDIGO: 03-125-02-11 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/3

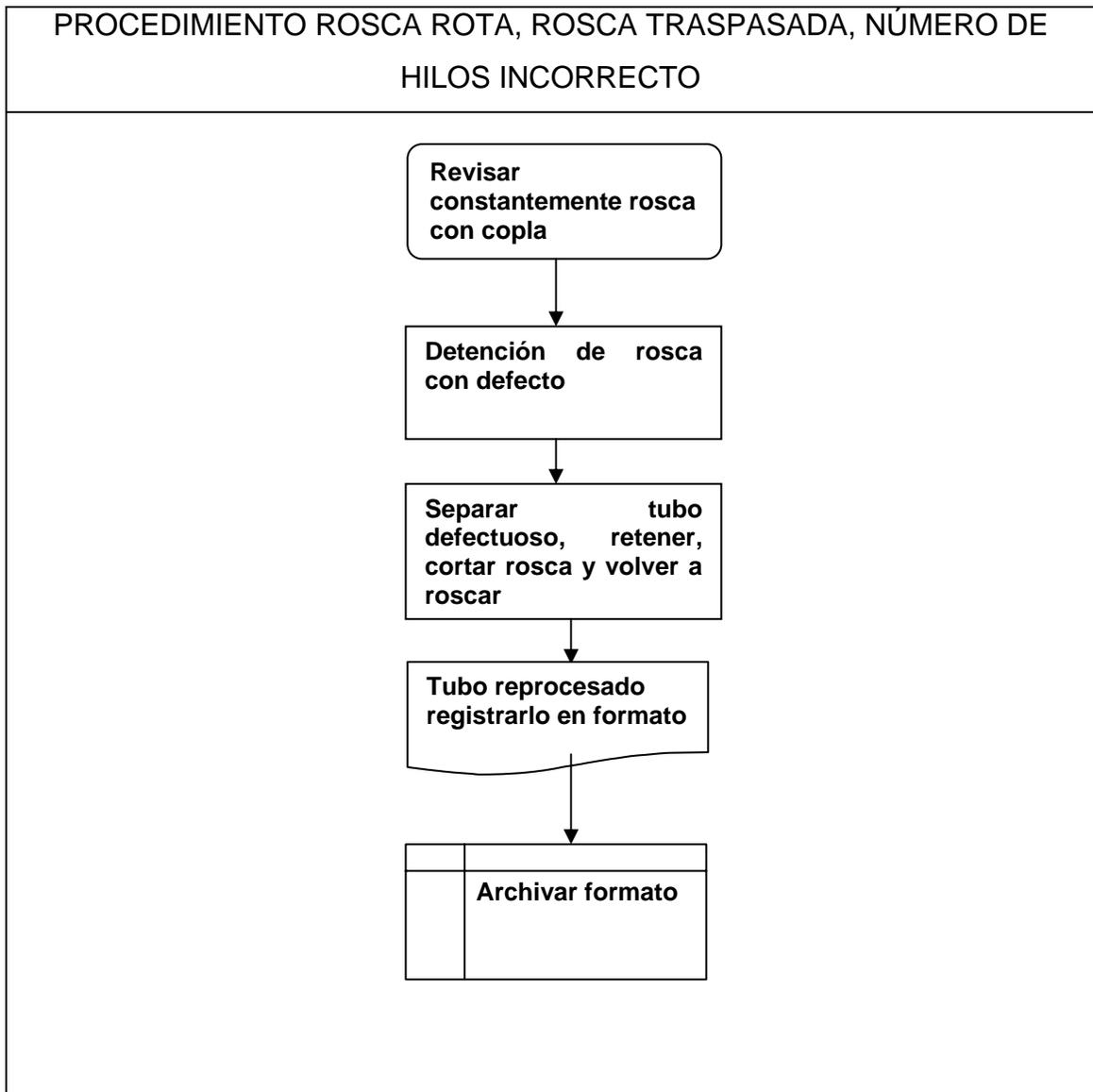
Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad del los tubos de rosca rota y traspasada, número de hilos incorrectos.
------------------	--

El máximo permitido e este defecto es de 0.5% (1 tubo mal roscado de cada 200). Este producto no se pierde, sino que se reprocesa de acuerdo al siguiente procedimiento:

- Se inspecciona constantemente la calidad de rosca con el gage o la copla.
- Se detecta una rosca con alguno de los defectos rosca rota, rosca traspasada, número de hilos incorrecto.
- Se separa el tubo defectuoso, se retiene, se corta la rosca y se vuelve a roscar.
- La cantidad de tubo reprocesado se registra en el formato de inspector de calidad.
- Se archiva el formato.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Rosca rota, rosca traspasada y número de hilos incorrectos que provocan que la copla no encaie	CÓDIGO: 03-125-02-11 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/3

Flujograma de proceso. Control de calidad. Procedimiento rosca rota, rosca traspasada, número de hilos incorrecto.



4.1.4.2 Rosca áspera

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Rosca áspera	CÓDIGO: 03-125-02-12 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Inspeccionar los tubos con rosca áspera y así detectar los defectos que provocan rechazo y retención en el producto terminado.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

Ver anexo figura 4.

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Rosca áspera	CÓDIGO: 03-125-02-12 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad del los tubos de rosca áspera.
------------------	--

Todo tubo roscado, como se especifica en el anexo figura 4 deberá ser lijado, de lo contrario el tubo será retenido hasta que sea lijado. La única excepción de esto será cuando el Departamento de Ventas tenga una urgencia de producto.

El procedimiento a seguir en estos casos será:

- Los encargados de lijar este producto será el personal del área de roscado.
- Si faltase lija para hacerlo, el operador de la máquina debe reportarlo inmediatamente a su jefe de turno para que este consiga la lija lo antes posible.
- Este producto sin lijar será retenido por el inspector de calidad hasta que sea lijado, por lo que empaque no deberá aceptar este tipo de producto.
- Este procedimiento no necesita ser diagramado por ser obligatorio el lijar la rosca.

4.1.4.3 Tubo torcido

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubo torcido	CÓDIGO: 03-125-02-13 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/3

OBJETIVO

Inspeccionar los tubos torcidos y así detectar los defectos que provocan rechazo y retención en el producto terminado.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción específicamente en el área de roscado

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos torcidos	CÓDIGO: 03-125-02-13 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/3

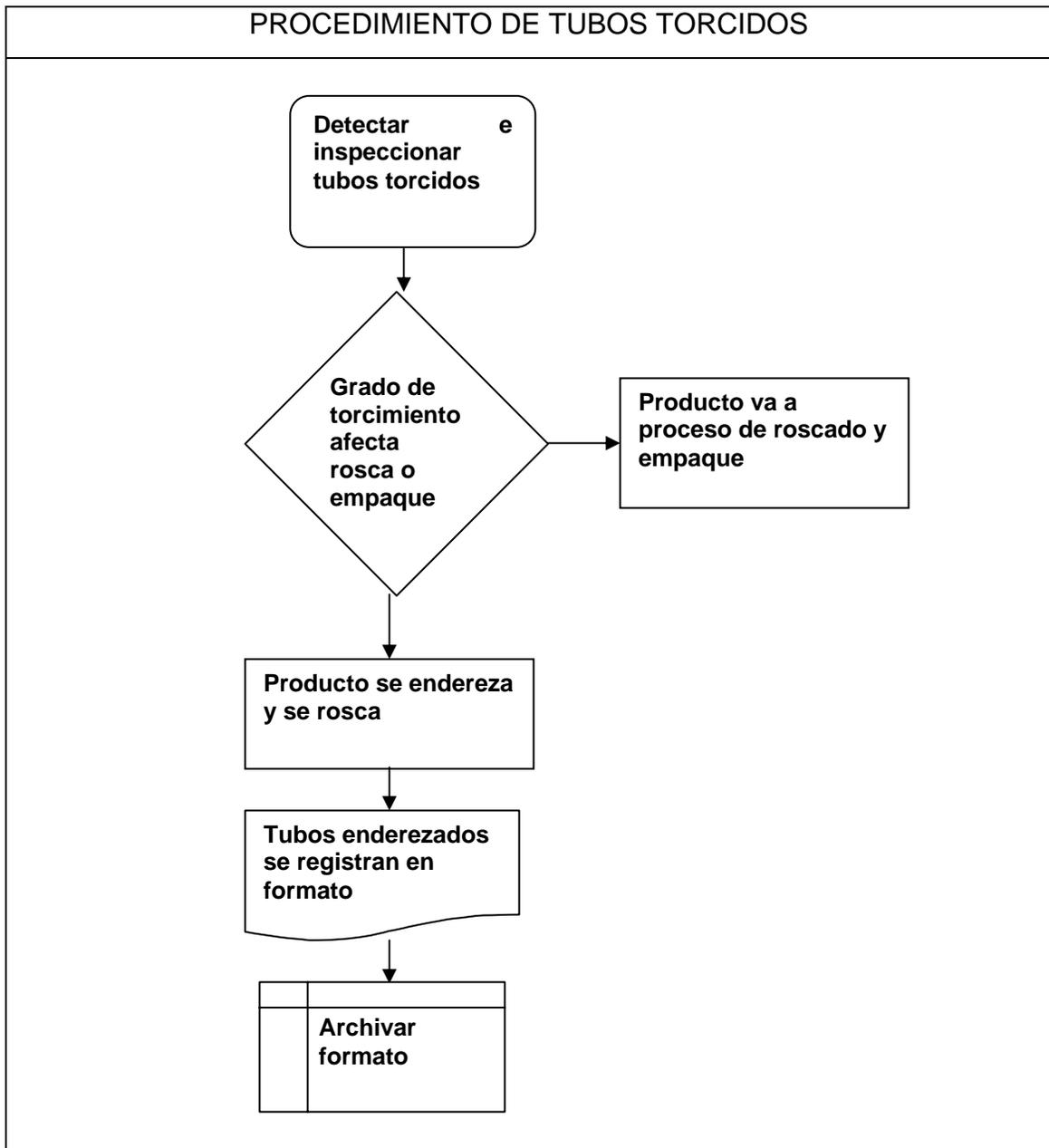
Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad del los tubos torcidos.
------------------	---

Este defecto tiene un máximo permisible (provocado por este proceso) de 0.1 %, pero si apareciera una mayor cantidad proveniente de procesos anteriores, el personal de esta área tendrá la obligación de enderezarlos para no afectar la calidad de rosca que se produzca o perjudicar la eficiencia del proceso de empaque el cual debe ser un proceso ágil de filtro de defectos de mayor importancia. El procedimiento es el siguiente:

- El personal de roscado detecta y evalúa tubos torcidos antes de roscarlos.
- Si el grado de torcimiento afecta la calidad de rosca o al área de empaque, no sigue el proceso de roscado y empaque.
- Si el grado de torcimiento afecta la calidad de rosca o al área de empaque, entonces el producto se endereza y luego se rosca.
- La cantidad enderezada se registra en el formato del inspector de calidad.
- Se archiva el formato.

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos torcidos	CÓDIGO: 03-125-02-13 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 3/3

Flujograma de proceso. Control de calidad. Procedimiento tubos torcidos.



4.1.4.4 Tubos sin copla o sin tapón

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos sin copla y sin tapón	CÓDIGO: 03-125-02-14 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Inspeccionar los tubos sin copla y sin tapón y así detectar los defectos que provocan rechazo y retención.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos sin copla y sin tapón	CÓDIGO: 03-125-02-14 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad del los tubos sin copla y sin tapón.
------------------	--

Todo producto roscado debe ir con tapón y copla; si estos no hubiera en bodega el producto será retenido hasta que estas lleguen y serán acoplados o se les pondrá tapón en el área de empaque. Si no existieran coplas, si hubiera tapones y venas lo aceptará, podrá ponerse tapones en ambos lados. Por ningún motivo estos productos deberán ser pasados al área de empaque si no tienen tapones o coplas para corregir el defecto si no se cuenta con la autorización de la Gerencia de Ventas. Este procedimiento tampoco se diagrama por ser obligatorio que el producto roscado lleve tapón y/o copla.

4.1.5. Área de empaque

4.1.5.1 Tubo oxidado

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Tubos oxidados	CÓDIGO: 03-125-02-15 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Inspeccionar los tubos oxidados y así detectar los defectos que provocan retención y rechazo del producto terminado.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos oxidados	CÓDIGO: 03-125-02-15 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad de los tubos oxidados que se producen en la fábrica tubos de acero.
------------------	---

Bajo la norma ASTM el tubo oxidado no es aceptado, para otras normas que rigen a los productos de Tubos de Acero, se aceptan tubos con manchas de oxido. Solo se rechazan si hay evidencia de picadura por oxido, en este caso el producto debe mandarse a galvanizar o de no haber ordenes de galvanizado pendiente, deberá enviarse como segunda.

4.1.5.2 Tubo torcido

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos torcidos	CÓDIGO: 03-125-02-16 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Inspeccionar los tubos torcidos y así detectar los defectos que provocan retención y rechazo en el producto terminado.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de empaque del producto

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos torcidos	CÓDIGO: 03-125-02-16 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad de los tubos torcidos que se producen en la fábrica tubos de acero.
------------------	---

El procedimiento a seguir en este caso es el mismo de los procesos que se definieron en los apartados anteriormente (4.1.3.1 y 4.1.4.3).

4.1.5.3 Tubo con golpes

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos con golpes	CÓDIGO: 03-125-02-17 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Inspeccionar los tubos con golpes y así detectar los defectos que provocan retención y rechazo.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de empaque del producto.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos con golpes	CÓDIGO: 03-125-02-17 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de control de calidad de los tubos con golpes que se producen en la fábrica tubos de acero.
------------------	---

Tubo de exportación con golpes, deberá ser retenido para usarse en otro tipo de producto. Si el golpe fuese muy grande o profundo el tubo se destinará para segunda.

4.1.5.4 Tubo con desperfectos en la soldadura interna y externa

<i>Tubos de Aceros</i>	PROCEDIMIENTO Tubos con desperfectos en la soldadura interna y externa	CÓDIGO: 03-125-02-18 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Inspeccionar y verificar los tubos con desperfectos en la soldadura interna y externa y así detectar los defectos que provocan retención y rechazo por mal descordonado y rebaba externa.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de producción.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

Tubos de Aceros	PROCEDIMIENTO Tubos con desperfectos en la soldadura interna y externa	CÓDIGO: 03-125-02-18 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

Actividad	Descripción del procedimiento involucrado en el proceso de Control de calidad de los tubos con rebaba interna y externa que se producen en la fábrica tubos de acero.
------------------	---

Tubo con rebaba interna, mal descordonado, rebaba externa, no es aceptable para tubería ASTM A-53 si se presente este defecto deberá ser reclasificado como segunda dependiendo de la magnitud del problema. si se comprobó que al hacerles prueba de aplastamiento, doblez y prueba hidrostática, no muestran desperfectos para su funcionamiento podrán destinarse para otros productos.

Tubos de Aceros	INSTRUCCIONES Transporte de producto	CÓDIGO: 03-125-03-01 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

El transporte de producto en proceso se hará en rastras que no afecten los atados en aspectos estéticos de calidad del producto. Dichas rastras deberán contar con los siguientes componentes o características al momento de cargarlas:

- Deberá ser de base plana.
- Deberá contar con madera para separar atados con el fin de evitar contacto entre los mismos y que se provoque sobrepresión que abolle el tubo.
- No se excederá la carga de atados para evitar el contacto entre atados.
- Deberá contar con largo mínimo de 50 pies para que a lo largo se puedan colocar atados de 25 pies sin que topen el uno con el otro y no se dañe la rosca o el biselado de la punta.

5.2 Transporte desde bodega de producto terminado

<i>Tubos de Aceros</i>	INSTRUCCIONES Transporte desde bodega de producto terminado	CÓDIGO: 03-125-03-02 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Transportar el producto adecuadamente desde bodega de producto terminado para evitar defectos y que no afecten la estética de calidad del producto.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de despacho.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

<i>Tubos de Aceros</i>	INSTRUCCIONES Transporte desde bodega de producto terminado	CÓDIGO: 03-125-03-02 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

El transporte de producto en proceso se hará en rastras que no afecten los atados en aspectos estéticos de calidad del producto. Dichas rastras deberán contar con los siguientes componentes o características al momento de cargarlas:

- Deberá ser base plana.
- Deberá contar con madera para separar atados con el fin de evitar contacto entre los mismos y que se provoque sobrepresión que abolle el tubo. Para ver las dimensiones de los trozos de madera y el espaciamiento.
- No se excederá la carga de atados para evitar el contacto entre atados.
- Deberá contar con largo mínimo de 50 pies para que a lo largo se puedan colocar atados de 25 pies sin que topen el un con el otro y no se dañe la rosca o el biselado de la punta.
- Deberá respetar las especificaciones indicadas, para carga de rastras, en lo que refiere a orden de carga y altura máxima por productos cargados, para que no representen un riesgo para el conductor del cabezal.

5.3 Uso de grúas

<i>Tubos de Aceros</i>	INSTRUCCIONES Uso de grúas	CÓDIGO: 03-125-03-03 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Usar adecuadamente y técnicamente la grúa para así evitar accidentes en el área de despacho.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de despacho.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

<i>Tubos de Aceros</i>	INSTRUCCIONES Uso de grúas	CÓDIGO: 03-125-03-03	
		FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

Se tienen las siguientes indicaciones que debe de cumplir el personal que utilice grúas:

- El uso de cerchas es obligatorio tanto para el área de procesos como para el área de bodega de producto terminado y despacho, si y solo si se consigue cerchas calibrables entre 25 y 18 pies.
- Es obligatorio el uso de fajas en las áreas mencionadas.
- Es obligatorio que el personal que maneje grúas tome y apruebe un curso de manejo de las mismas, curso diseñado y evaluado por el departamento de Control de Calidad.

5.4 Almacenamiento y estibamiento

<i>Tubos de Aceros</i>	INSTRUCCIONES Almacenamiento y estibamiento	CÓDIGO: 03-125-03-04 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 1/2

OBJETIVO

Almacenar y estibar el producto terminado adecuadamente para evitar abolladuras.

ALCANCE

Este procedimiento se aplica en el área de bodega.

DOCUMENTOS REFERENCIALES

No Hay

ELABORO	REVISO	APROBO
Jaime Batten Representante de la gerencia	Gerente Control Calidad	GERENTE GENERAL FECHA:

<i>Tubos de Aceros</i>	INSTRUCCIONES Almacenamiento y estibamiento	CÓDIGO: 03-125-03-04 FECHA: 19 de diciembre de 2005	
		VERSIÓN 1	Página 2/2

- En lo que se refiere al almacenamiento y la distribución de los productos en la bodega por calibre o medida se debe tener cuidado de no provocar daño al producto.
- Para separar los atados y evitar el contacto entre los mismos que provoquen daño al producto terminado, se deberá utilizar trozos de madera.
- La forma correcta que se deberá utilizar, de no existir madera para separar el tubo, es utilizar fragmentos de costanera de segunda que permita una mejor superficie de contacto.

CONCLUSIONES

1. Con el diseño de la documentación de los procedimientos del proceso de calidad de la fabricación de tubos de acero, que incluyen manuales de procedimientos de calidad, de procedimientos de no conformidad y almacenamiento y transporte, los procedimientos se estandarizarán tanto en sus actividades como en sus flujogramas, con lo cual se tendrá una mejor productividad.
2. La implementación del programa de capacitación para el personal operativo se logró minimizar el porcentaje de producto torcido en un 10%, quedando en un 5% total de producto no conforme, lo que demuestra que al realizar la capacitación se tiene beneficio que representa un ahorro para la fábrica de US\$24114.85.
3. El manual de procedimientos de producto no conforme es esencial para el óptimo funcionamiento de la fábrica, por cuanto se corrigen los defectos en la fabricación de tubos, los operarios tienden a ser más consientes de sus actividades y por lo tanto contribuirá a mejorar la productividad.
4. Las herramientas (formatos) para el monitoreo y registro de la información, permitirá tener un mejor control de los defectos que se tienen en la fabricación de tubo de acero.

5. Debido a que no se contaba con un manual de procedimientos de instrucciones para el manejo, almacenamiento y transporte se evidenció que sufría daños el producto debido al deficiente traslado del producto por tal razón se diseñó el manual de procedimientos estandarizados para el operador de montacargas y transportistas y así saber los pasos a seguir para el traslado del producto terminado y por consiguiente evitar los daños ocasionados al producto.

RECOMENDACIONES

1. Realizar una revisión anual a los procedimientos diseñados para el proceso de calidad, con el propósito de actualizar, así como de incorporar a los mismos los cambios pertinentes.
2. Aprovechar la oportunidad que brinda el período en el que se realizan las capacitaciones al personal operativo, para motivarlos a mejorar el desempeño de sus funciones, de manera que este sea eficiente y eficaz en la reducción de los defectos.
3. Las capacitaciones deberán estar orientadas en función del procedimiento del programa de capacitación, estas deberán ser proporcionadas por el personal más capacitado de la fábrica.
4. El equipo de auditores internos de la fábrica deberá gestionar la realización de una auditoría completa anual como mínimo de los procedimientos de la calidad.
5. Llevar un registro (historial) a través de la aplicación de las herramientas rediseñadas (formatos), ejerciendo un control estricto de fallas, reparaciones, defectos, etc. con el propósito de que estos sirvan como consulta y para correcciones preventivas.

6. Utilizar un lenguaje acorde a la escolaridad del personal de manejo, almacenamiento y transporte, de manera que este no sea muy técnico y que por lo tanto tienda a causar desconcierto, con lo que se estaría evitando introducirle defectos al producto terminado, durante el traslado.

7. Desarrollar un programa de incentivos económicos para el personal para incentivarlo a que su producción sea eficiente y eficaz y así obtener mejores resultados de producto no conforme a través de un plan de capacitación y así no se tenga incidencia en las utilidades de la producción.

BIBLIOGRAFÍA

1	Internacional Estándar organización, Principios de la gestión de la calidad, guía y enfoque a procesos. 2005.
2	Internacional Estándar organización, Aplicación y tipo de alcance del sistema de gestión de calidad. 2005.
3	Servat, Alberto, Aplicación del ISO 9000 y cómo implementarlo. U.S.A., Adiso - Wesley Iberoamericana, 1995.
4	Sistema de Gestión de calidad, Directrices para la documentación de sistemas de gestión de la calidad. 2005.

ANEXO

Figura 4. Especificaciones y tolerancias

TUBOS DE ACEROS

Introducción

La siguiente sección se tienen las especificaciones bajo las cuales debe fabricarse la tubería con costura, de acero negro soldado con diámetro nominal de NPS ½ hasta NPS 4 con un espesor nominal de pared según tabla

Tipo de soldadura

Tipo E: soldado por resistencia eléctrica, grado A Y B

Especificaciones materia prima

Composición química del producto

TABLA 1
Composición, máx. %

TIPO E (soldado por resistencia eléctrica)									
GRADO A	0.25	0.95	0.05	0.045	0.50	0.40	0.40	0.15	0.08
GRADO B	0.30	1.2	0.05	0.045	0.50	0.40	0.40	0.15	0.08

Requerimientos de tensión

El material debe ajustarse a los siguientes requerimientos de propiedades de tensión

Tabla 2
Requerimientos de tensión

	GRADO A	GRADO B
Punto de sensibilidad min. Psi (Mpa)	48,000 (330)	60,000 (415)
Punto de fluencia min. Psi (Mpa)	30,000(205)	35,000 (240)

Pruebas destructivas

Prueba de doblez

Para tubería menor de 2" debe hacer una prueba de doblez

El doblez se debe hacer en una mesa de doblado que de un ángulo de 90 grados, usando una rueda con 12 veces el diámetro externo del tubo se esté probando: no deben formarse rajaduras ni romperse costura del soldado.

Prueba de aplastamiento

Esta prueba se debe de hacer con la tubería arriba de NPS 2, de cualquier espesor.

Este tipo de prueba se hace para evaluar la calidad del soldado, ductibilidad de la soldadura, estabilidad de la soldadura.

Pruebas no destructivas

Prueba hidrostática

La prueba hidrostática se aplicará a cada tubo, esta no deberá de gotear a lo largo de la soldadura de la tubería.

La tubería deberá probarse hidrostáticamente con las presiones indicadas en la tabla 3.

La presión mínima para la prueba hidrostática requerida para satisfacer los requerimientos mínimos no necesita ser menor a los 2500 Psi (17.2 Mpa) para diámetros abajo de 3", ni los 2800 Psi (19.3 Mpa) para todos los diámetros superiores. Esto no prohíbe al productor hacer la prueba a presiones superiores. La prueba hidrostática se mantendrá por los menos 5 segundos.

Dimensiones y pesos

Las dimensiones y pesos de tubo de puntas lisas están en la tabla 3

Tolerancias en peso, diámetro y espesor de pared

- Peso

El peso de la tubería puede tener variaciones hasta de un $\pm 10\%$. Esto aplica para los atados completos. Para la tubería de 4" para arriba se aplica esta variación por unidad de tubo.

Diámetro

Para tubería debajo de 1 ½ de diámetro externo, el diámetro no puede variar en ningún punto mas de $\pm 1/64$ "(0.4mm) del diámetro especificado. Para tubería NPS 2 o mayores, el diámetro no puede variar $\pm 1\%$ del diámetro externo especificado.

Espesor de pared

El espesor mínimo en cualquier punto no debe variar arriba del 12.5% del espesor nominal especificado en la tabla 3

Largos

A menos que otra cosa se especifique el largo de los tubos debe ser de acuerdo las siguientes normas.

- Los tubos livianos deben tener un largo de 12 a 22 pies. Cuando se pidan con extremos sin uniones, 5% puede ser en largos de 12 a 16 pies
- Los tubos pesados deben tener largos entre 12 y 22 pies
- Cuando se solicitan tubos con acabados de roscas y coplas, el largo debe medirse por la cara externa de la copla.

Acabado Final

Si se solicito la tubería lisa se deberá suministrar de la manera siguiente a menos que otra cosa sea especificada:

NPS 1 ½ o más pequeño y no especificado por el comprador la orden en el acabado estará a la opción del fabricante.

Para tubería mayor de NPS 1 ½

- Tubería estándar o extra pesada con un espesor de pared menor a 0.50" (12.7 mm) debe ser biselado en las puntas.
- Tubería con espesor de pared superior a las 0.50" debe ser cortado en ángulos rectos.

- Si se solicito tubería con punta roscadas, estas deben ser provistas con una rosca acorde con las medidas de práctica y tolerancia de la norma ANSI B1.20.1
- Para tubería mayor de 4" deberán ser provistos de protectores (tapones) para las roscas en las puntas no protegidas por una copla.
- Tubo con coplas: cuando se solicitan con coplas, cada tubo debe ser provisto con una copla fabricada de acuerdo a la norma ASTM 865. Las roscas de la copla deben estar de acuerdo a la medida establecida por la norma ANSI B1.20.1. Las coplas deben apretarse a mano a menos que se especifique de otra manera en la solicitud de compra. Las coplas deben fabricarse de acero.
- Las coplas deben ser despachada con rosca cónica para todos aquellos tubos arriba de 2 ½ pulgadas. Para diámetros de 2 "para abajo se le pone rosca lisa.

Certificación

Si el comprador así lo deseara el productor o distribuidor deberá darle un certificado de inspecciones en el cual se constate que el producto ha sido hecho, muestreado y probado de acuerdo anteriormente y ha aprobado dichas pruebas.

Etiquetado

Cada calibre de tubo deberá ir legiblemente marcado por un sello o laminilla que contenga la siguiente información.

- El nombre o marca del productor
- El tipo de tubo
- El numero de cedula
- El largo(pies, o décimas de pies, metros)

Para tubos de 1 ½ pulgadas para abajo que se apilan en atados esta información puede ser puesta en una etiqueta bien asegurada al atado.

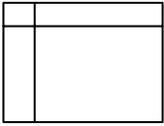
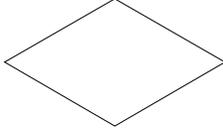
**TABLA 3.
DIMENSIONES, PESOS (MASA) Y PRESIÓN DE PRUEBA DE TUBERÍA**

NPS	Diámetro Externo (mm)	Espesor de pared (mm)	Peso (Kg./m)	No. cedula	Presión de prueba	
					Grado A	Grado B
					Psi (Kpa)	
1/2	21.3	2.77	1.27	40	700(4800)	700(4800)
3/4	26.7	2.87	1.69	40	700(4800)	700(4800)
1	33.4	3.38	2.50	40	700(4800)	700(4800)
1 1/4	42.2	3.56	3.39	40	1200(8300)	1300 9000)
1 1/2	48.3	3.68	4.05	40	1200(8300)	1300 (9000)
2	60.3	3.91	5.44	40	2300(15900)	2500(17200)
2 1/2	73.0	5.16	8.63	40	2500(17200)	2500(17200)
3	88.9	5.49	11.29	40	2220(15300)	2500 (17200)
4	114.3	6.02	16.07	40	1900(13100)	2210 (15200)

**Tabla 4
ESPECIFICACIONES PARA ROSCA SCH 40**

	Hilos por Pulgada	Largo del enroscado a mano de la copla mano 1 (mm)	Largo total de la rosca (mm)	No. de hilos aproximados	No. de hilas que entra en la copla a mano
1/2	14	8.13	19.85	11.00	4
3/4	14	8.61	20.15	11.00	5
1	11.5	10.16	25.00	11.50	5
1 1/4	11.5	10.67	25.62	11.50	5
1 1/2	11.5	10.67	26.04	12.00	5
2	11.5	11.07	26.88	12.00	5
2 1/2	8	17.32	39.91	12.50	5
3	8	19.46	41.50	13.00	6
4	8	21.44	44.04	14.00	7

Figura 5. Simbología utilizada en los flujogramas de la documentación de procesos de Tubos de Aceros.

SIMBOLO	SIGNIFICADO
	<p>Proceso – Indica la ejecución de una actividad.</p>
	<p>Líneas conectoras – Indica la secuencia entre dos o mas actividades.</p>
	<p>Archivar – Registrar documentos en archivos.</p>
	<p>Decisión – pregunta, toma de decisión.</p>
	<p>Documento – registro que se genera de la actividad.</p>
	<p>Documentos – son registros que se generan de la actividad</p>
	<p>Transporte - Enviar documentos, muestras a otro lugar</p>

APÉNDICE

Figura 6. Formato de control de no conformidad

TUBOS DE ACERO

CONTROL DE NO CONFORMIDAD DE PRODUCTO DEFECTUOSO

Norma de referencia: _____ Proceso auditado: _____

Documento revisado: _____

Descripción de la no conformidad/oportunidad de mejora

Clasificación de la no conformidad Mayor _____ Menor _____

Responsable Auditado (n y f)

Acción correctiva propuesta: _____

Fecha de Inicio _____ Fecha de Terminó _____

Verificación de acciones implementadas:

Fecha de verificación _____ Hora de verificación _____

Informe del resultado de la verificación: _____

Figura 7. Formato de control

TUBOS DE ACERO

FORMATO DE CONTROL INSPECCIÓN GENERAL

CONTROL DE CALIDAD DE ÁREA DE CORTE Y FORMADO

FECHA: _____ INSPECTOR: _____

ÁREA DE CORTE:

CORTE PARA TUBO DE MEDIDA: _____ ANCHO TEORICO: _____

MEDICIÓN	ANCHO DE TIRA (milesimas)					ORDEN DE LAS TIRA CORRECTO 1,2,3,4,5 ETC	ORDEN EN QUE LAS ESTAN ALIMENTANDO AL FORMADO
	BOBINA	TIRA A	TIRA B	TIRA C	TIRA D		
1							
2							

ÁREA DE MOLINO

ORDE DE PRODUCCIÓ N	DIAM. EXT. REAL milesimas	ESP. PARED REAL milesimas	LARGO RELA mm	PRUEBA DOBLAD O BUENOS/ MALOS	PRUEBA APLASTADO BUENOS/MALO S

Figura 8. Control de copias para la documentación de Tubos de Acero.

Control de entrega de documentos				
Copia	Fecha de Entrega	Cargo a que se entrega	Nombre de la persona	firma

Listado de personal a ser informado			
Fecha de Informe	Cargo a que se informa	Nombre de la persona	firma

Figura 9. Ejemplo de capacitación y calificación.

**FÁBRICA TUBOS DE ACERO
BITÁCORA DE CAPACITACIÓN**

Nombres: Carlos Raul

Apellidos: Pérez García

Departamento: Producción

Capacitación interna	Aprobado	Duración Hrs.	Fecha	Instructor	Firma C.C.	Observaciones
1 sistema de medición	X	3		Carlos López		
2 Matemática Básica	X	4		Ricardo Hernández		
3						
4						
5						
Externa	Aprobado	Duración	Fecha	Instructor	Firma C.C.	Observaciones
1 Mantenimiento de maquinaria	X	4		Franchesco Lorini		
2 operatividad de molinos	X	4		Franchesco Lorini		
3						
4						
5						

Observaciones generales: _____

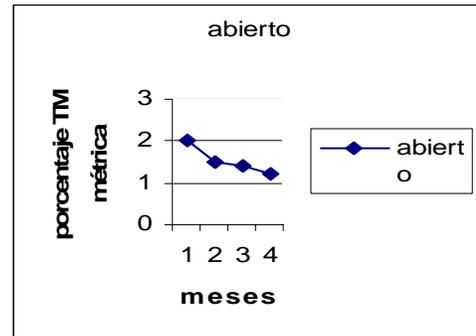
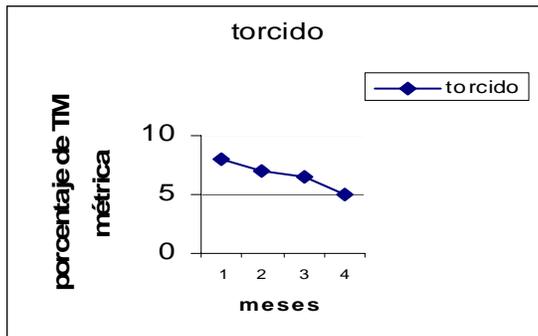
El Departamento de Recursos Humano es el encargado de hacer la evaluación de las capacitaciones por lo que el proceso y la mecánica de calificación esta a cargo de los personeros de dicho departamento. Las técnicas de evaluación utilizadas son: examen de preguntas directas y serradas de Si o No. Ponderando de 1 a 100 puntos.

Figura 10. Historial de producto no conforme en Toneladas Métricas (TM).

Historial de producto no conforme en Toneladas Métrica TM

mes	TM							total TM
	torcido	oxidado	abierto	empalme	abollado	otros	primera	
marzo	104	3.9	26	10.4	10.4	9.1	1136.2	1300
abril	98	2.8	21	9.8	9.8	8.4	1250.2	1400
mayo	94.3	2.2	20.3	9.4	9.4	8.0	1306.5	1450
junio	77.5	1.6	18.6	7.8	7.8	7.0	1429.9	1550

% de producto defectuoso				
	marzo	abril	mayo	junio
torcido	8	7	6.5	5
abierto	2	1.5	1.4	1.2



El beneficio que se tiene en los meses de marzo a junio es el siguiente:

Costo de materia prima= \$300.00 para productos torcidos y abiertos.

El valor esperado corresponde al historial desde el mes de julio del semestre anterior el cual tuvo un comportamiento del 8% de producto no conforme para el producto torcido.

TM								
mes	torcido	oxidado	abierto	empalme	abollado	otros	primera	total
jul	136	144.5	134.3	151.3	142.8	139.4	851.7	1700
ago	128	136	126.4	142.4	134.4	131.2	801.6	1600
sep	112	119	110.6	124.6	117.6	114.8	701.4	1400
oct	120	127.5	118.5	133.5	126	123	751.5	1500
nov	116	123.25	114.55	129.1	121.8	118.9	726.45	1450
dic	128	136	126.4	142.4	134.4	131.2	801.6	1600

% defectos							
	jul	ago	sep	oct	nov	dic	promedio
torcido	8	8	8	8	8	8	8
abierto	7.9	7.9	7.9	8	8	8	7.95

Por lo tanto se tiene entonces que para el mes de abril se tiene una producción total de 1400 TM por el 8% del Historial de defectos da el valor del esperado.

Esperado	Real	Reducción TM	Costo TM (\$)
112	98	14	4200
116	94.3	21.7	6510
124	77.5	46.5	13950
Total			31170

Al inicio de la capacitación en el mes de marzo el porcentaje de producto torcido es del 8%, después de la capacitación se evidencia la reducción del porcentaje de producto torcido en el mes de abril del 7% hasta llegar a un 5% de defecto en el mes de junio, el beneficio obtenido por la reducción en el trimestre fue de \$31,170.00.

Costo de capacitación:

La inversión en capacitación para el personal de molinos se realizó quincenalmente durante cuatro meses por lo que se detalla a continuación lo invertido:

Personal	Frecuencia	Horas	# pers.	Horas quincena	Sal. Pro. Mes US\$	US\$/hr	Inversión US\$
Molinos	Diaria	2	16	480	200	1.14	547.2

Costo del instructor externo haciendo:

Instructor	= US\$100*30 = 3000
Hospedaje	=US\$100*7*3 = 2100
Transporte hacia la empresa	=US\$19.55*3 = 58.65
Papelería y útiles	= 50
Pasaje y tiempo de vuelo	= <u>1300</u>
	6508.65

Costo total de capacitación es de US\$ 7055.85

El beneficio que se obtiene por la reducción de defectos al realizar la capacitación es el beneficio entre el costo de producir menos defectos por tonelada métrica versus el gasto realizado por la capacitación, asciende a US\$24114.15, lo que demuestra que al realizar capacitación se corrige las deficiencias que tienen los trabajadores al operar la maquinaria y por ende esto conllevará a que se produzca menos producto defectuoso.

Reducción de producto defectuoso por TM	= 31170.00
Costo invertido en capacitación	= <u>7055.85</u>
Beneficio que se obtiene	24114.15