

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**DESARROLLO DE TECNICAS DE CAMBIOS RAPIDOS DE
PRODUCCION PARA MOLINOS FORMADORES DE
TUBERIA DE ACERO**

POR

ING. ERNESTINA MACIAS LOPEZ

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN
PRODUCCION Y CALIDAD**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.
JULIO 2000

MEMORIA DE LOS TRABAJOS DE LA COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

DE LA COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

COMISION DE INVESTIGACIONES DE LA ASAMBLEA LEGISLATIVA DE LA REPUBLICA DE CHILE

TM

TS280

M3

2000

C1



108011922

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



DESARROLLO DE TECNICAS DE CAMBIOS RAPIDOS DE
PRODUCCION PARA MOLINOS FORMADORES DE
TUBERIA DE ACERO

POR

ING. ERNESTINA MACIAS LOPEZ

TESIS

PRESENTADA AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN
PRODUCCION Y CALIDAD

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

JULIO 2000



TM
TS280

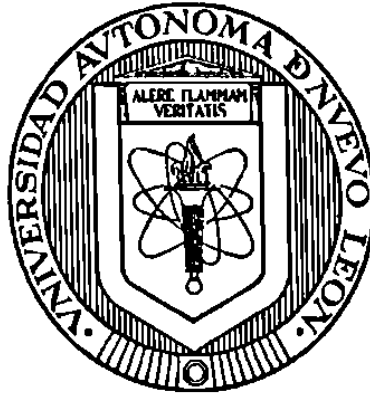
.M3

2000



25028

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**DESARROLLO DE TECNICAS DE CAMBIOS RAPIDOS DE
PRODUCCION PARA MOLINOS FORMADORES DE TUBERIA DE
ACERO.**

POR

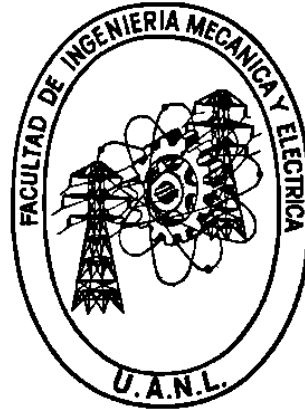
ING. ERNESTINA MACIAS LOPEZ

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y
CALIDAD.**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. JULIO 2000

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**DESARROLLO DE TECNICAS DE CAMBIOS RAPIDOS DE
PRODUCCION PARA MOLINOS FORMADORES DE TUBERIA DE
ACERO.**

POR

ING. ERNESTINA MACIAS LOPEZ

TESIS

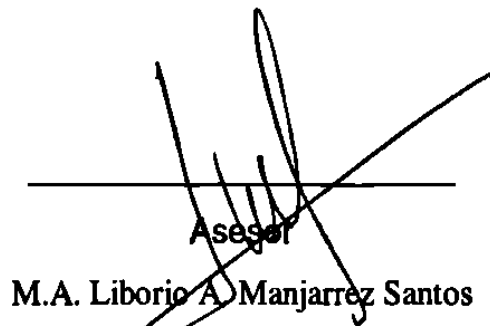
**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACION CON ESPECIALIDAD EN PRODUCCION Y
CALIDAD.**

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L. JULIO 2000

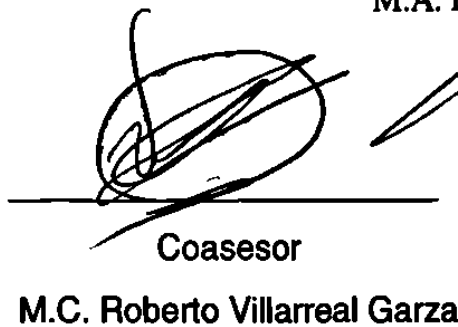
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA Y ELECTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "Desarrollo de técnicas de cambio rápido de producción en Molinos Formadores de tubería de acero" realizada por la Ing. Ernestina Macías López, matrícula 723305, sea aceptada para su defensa como opción al grado de Maestro en Ciencias de la Administración con especialidad en Producción y Calidad.

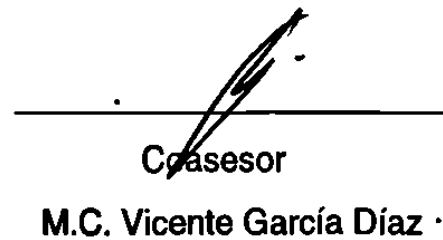
El Comité de Tesis



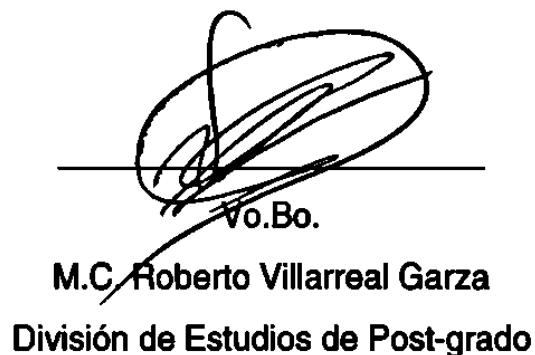
Asesor
M.A. Liborio A. Manjarrez Santos



Coasesor
M.C. Roberto Villarreal Garza



Coasesor
M.C. Vicente García Díaz



Vo.Bo.
M.C. Roberto Villarreal Garza
División de Estudios de Post-grado

San Nicolás de los Garza, N. L. a Julio de 2000

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.

A Dios por que me ha dejado amanecer con salud.

A mi esposo Regino que con su cariño me enseñó a superarme y me apoyo en todo.

A mis hijos Kevin y Kaithlyn por ser cariñosos y por robarles un poco de su tiempo.

A mis Padres por su sencillez y su apoyo.

A mis hermanos Brenda, Ulises, Gloria por estar siempre a mi lado.

A mis amigos por su sincera amistad.

PROLOGO

La intención de esta tesis es la de dejar un respaldo escrito de las actividades que se hicieron para disminuir el tiempo de cambio de producción de un Molino Formador de Tubería de acero en la empresa Hylsa S.A. de C. V. División Aceros Tubulares.

Durante el desarrollo de la misma, se hace una descripción de la metodología del mantenimiento productivo total y la del SMED, donde ésta última ayudó a reducir el tiempo de cambio de producción en el molino formador 3K.

Durante el desarrollo de la misma, se definió todo el proceso de fabricación de la tubería de acero de la empresa, así como la fabricación a través del Molino Formador 3K. Se realizó un análisis de la situación en que se encontraba en ese momento el Molino, revisando las actividades que se realizaban en un cambio de producción; esto dió como resultado que se tomaran algunas acciones que pudieran mejorar el proceso, para poder aumentar la productividad de la línea de producción. Al implantar algunas de estas acciones a la realidad se empezaron a medir los resultados para poder valorar dichas acciones. Estos resultados fueron satisfactorios para todo el personal involucrado, ya que hubo un gran esfuerzo por parte de ellos y así, logrando hacer tangible el objetivo que se buscaba.

SINTESIS

El mantenimiento productivo total (MPT), tiene como metas, maximizar la efectividad del equipo, desarrollar un sistema de mantenimiento productivo para optimizar la economía del equipo y su vida útil, involucrar a todos los departamentos que planifican, diseñan, utilizan o mantienen los equipos, mejorar la confiabilidad y mantenibilidad del equipo para contribuir a la calidad de los productos y aumentar la productividad, y promover las actividades autónomas de grupos pequeños.

La metodología SMED es más que una serie de técnicas para minimizar los tiempos de preparación de un equipo; SMED es un sistema que si se aplica consistentemente es posible reducir al mínimo los seis tipos de pérdidas, estas pérdidas son por fallas en los equipos, por ajustes y tiempos de preparación, por paros menores e inactividad, por reducción de velocidad, por defectos de proceso y por menor rendimiento.

Así, el mejoramiento de la productividad total de las organizaciones beneficia a todos: consumidores, empleados, dueños, accionistas, la sociedad y la nación como un todo. Basado en esta teoría se decidió tomar acciones para aumentar la productividad de una línea de producción en la empresa Hylsa S.A. de C.V. División Aceros Tubulares.

Esta empresa se dedica a fabricar tubería de acero en diferentes tipos de normas, como son: ASTM, BS 1387, UL6, DIN 440 y API, para diámetros que van desde ½" hasta 6". Además de la tubería redonda también fabrica perfiles rectangulares "PER" que van desde 1" x 1" hasta 6" x 4".

La materia prima es lámina de acero rolada en caliente, donde su principal proveedor es la División de Aceros Planos perteneciente a la misma compañía. Estos rollos de lámina son cortados longitudinalmente, a través de una línea de corte, después, cada cinta es procesada a través de un Molino

Formador de tubo en frío, para este caso el Molino Formador Abbey Etna 3K, el cual fabrica tubería desde 1" hasta 3.820", para pasarlo al departamento de acabados, el cual le dá el tipo de acabado requerido y es entregado al almacén de producto terminado.

El Molino Formador Abbey Etna 3K, consta de una grúa viajera de alimentación de cintas, un desenrollador para desembobinar las cintas, una soldadora transversal para unir las cintas y darle continuidad al proceso, un acumulador para que el molino pueda seguir trabajando cuando se estén soldando las cintas, el molino, el cual consta de una serie de rodillos para formar el tubo, una cortadora a longitud, la cual corta el producto a la longitud requerida.

Al revisar el tiempo de cambio de producción del Molino Formador Abbey Etna 3K, se encontró una duración de 11 ½ horas en promedio, esto ocasiona pérdidas de tiempo que se podría utilizar para producción de productos. Se anotaron todas las actividades del cambio de producción, así como los tiempos en que se realizaban cada una de ellas, estas mediciones se realizaron varias veces para poder obtener el promedio. Una vez hecho esto se procedió a revisar las actividades bajo la técnica de SMED, donde primero se definieron las actividades externas, en este proceso se pudo constatar que algunas de ellas se empezaban a realizar hasta que comenzaba el cambio, por lo que se estableció realizarlas con anticipación consultando el programa de producción que el jefe de departamento les entrega. Después de esto, se procedió a dar responsabilidades sobre las actividades que deberían de hacer cada operador durante el cambio de producción. Cuando se asignaron las responsabilidades, se empezaron a realizar mejoras en el área para facilitar las actividades internas y externas, se compró herramienta común, para evitar esperar a que un compañero la desocupe; se fabricó un módulo de herramientas para el operador de cambio de producción para poder tener un mayor control de la misma y evitar pedirla prestada al operador del molino; se instaló una línea de aire en cada una de las secciones de preformado, formado y calibrado, con conexiones rápidas para conectar mangueras independientes y poder sacar las

INDICE

Síntesis	1
1. Introducción.	
1.1 Planteamiento del problema a resolver.	4
1.2 Objetivo de la tesis.	4
1.3 Hipótesis.	5
1.4 Límites del estudio.	5
1.5 Justificación del trabajo de tesis.	6
1.6 Metodología.	6
1.7 Revisión bibliográfica.	7
2. Descripción general del proceso de fabricación de tubería.	
2.1 Descripción general de la Empresa.	9
2.2 Proceso de fabricación para la tubería de acero.	10
2.2.1 Materia prima.	12
2.2.2 Línea de corte.	12
2.2.3 Molino Formador 3K.	12
2.2.4 Desenrollador.	13
2.2.5 Estación de soldado transversal.	13
2.2.6 Acumulador de lámina.	13
2.2.7 Sección de preforado.	13
2.2.8 Sección de formado.	14
2.2.9 Estación de soldado longitudinal.	14
2.2.10 Sección de enfriamiento.	14
2.2.11 Sección de calibrado.	14
2.2.12 Prensa alpha.	15
2.2.13 Acabados.	15
2.2.14 Almacén de producto terminado.	15

3. Descripción de la fabricación de tubería a través del Molino Formador Abbey Etna 3K.	
3.1 Descripción general.	16
3.2 Descripción del proceso.	23
4. Conceptos del sistema M.P.T. y S.M.E.D.	
4.1 Introducción a M.P.T.	25
4.2 Educación y entrenamiento.	27
4.3 Mantenimiento autónomo.	30
4.4 Calidad de Mantenimiento.	31
4.5 Programa del Mantenimiento Planeado.	32
4.6 Efectividad del equipo.	33
4.7 Definiciones generales sobre S.M.E.D.	37
4.8 Estrategias tradicionales.	38
4.9 Técnicas S.M.E.D.	40
5. Análisis de la situación actual.	
5.1 Situación actual.	43
6. Desarrollo e implementación del modelo S.M.E.D. para el Molino Formador Abbey Etna 3K.	
6.1 Definición de actividades.	46
7. Medición de Resultados.	
7.1 Medición de resultados.	58
8. Conclusiones y recomendaciones.	
8.1 Conclusiones.	63
8.2 Recomendaciones.	65

Bibliografía	66
Lista de tablas y gráficas.	67
Lista de figuras y fotos.	68
Apéndice 1, Normas y especificaciones.	70
Apéndice 2, Dimensiones y características de la tubería para conducción tipo industrial.	72
Apéndice 3. Composición química y requisitos de tensión.	74
Autobiografía.	76
