

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



AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD DE UN MOLINO
REDUCTOR PARA FABRICACION DE
TUBERIA DE ACERO.

POR

ING. REGINO SOLIS VICENCIO

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.
DICIEMBRE 1998

ALUMNEMENTO DE PRODUCTIVO DE UN MOLINO REDUCTOR

R. S. V. FABRICA DE TUBERIA DE ACERO

89

MI 59 00 50 5

MI 59 00 50 0

MI 59 00 50 0



1080087054

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



AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD DE UN MOLINO
REDUCTOR PARA FABRICACION DE
TUBERIA DE ACERO.

POR

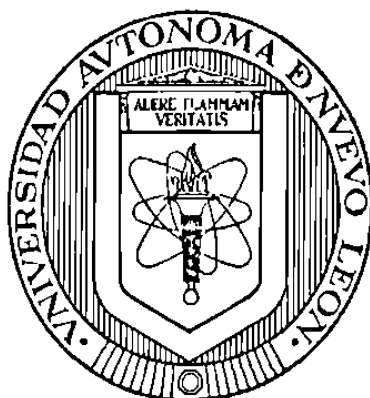
ING. REGINO SOLIS VICENCIO

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.
DICIEMBRE 1998

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



AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD DE UN MOLINO REDUCTOR
PARA FABRICACIÓN DE TUBERIA DE ACERO.

POR

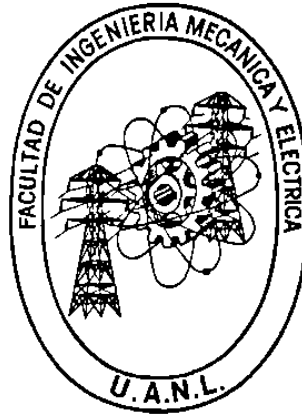
ING. REGINO SOLIS VICENCIO

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. DICIEMBRE 1998

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



AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD DE UN MOLINO REDUCTOR
PARA FABRICACIÓN DE TUBERIA DE ACERO.

POR

ING. REGINO SOLIS VICENCIO

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. DICIEMBRE 1998

T 1
T 5 8
. 8



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 “ **Aumento de productividad de un Molino Reductor para fabricación de tubería de acero**” realizada por el Ing. Regino Solís Vicencio 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. Marco A. Mendez Cavazos

Vo.Bo.

M.C. Roberto Villarreal Garza

División de Estudios de Post-grado

San Nicolás de los Garza, N. L. a Diciembre de 1998

DEDICATORIA Y AGRADECIMIENTOS.

A Dios, por haberme dado el mejor regalo de todos, la vida.

A mi esposa Ernestina, por su paciencia y comprensión.

A mi hijo, Kevin Eduardo, por robarle parte de su invaluable tiempo.

A mis Padres, Regino y Silvia, por haberme enseñado el camino.

A mis hermanos, Silvia, Eliot y Mariela, por seguir siendo hermanos.

A mis amigos, por su amistad incondicional.

Al Ing. Rodney Robles Cañon por haberme permitido realizar esta
tesis en Hylsa División Aceros Tubulares.

PROLOGO

La intención de esta tesis es la de dejar un respaldo escrito de las actividades que se hicieron para aumentar la productividad de un Molino Reductor de Tubería de acero en la empresa Hylsa S.A. de C. V. División Aceros Tubulares.

Durante el desarrollo de la misma, se definió la teoría de productividad, la cual, al ser vista desde un marco macroeconómico, afecta a toda la estructura de una nación, ya que va desde la línea de producción, la empresa, el estado y el país; es por esta razón que es muy importante aumentarla, mejorarla y mantenerla constantemente.

También se define todo el proceso de fabricación de la tubería de acero de la empresa, así como la fabricación a través del Molino Reductor. Se realizó un análisis de la situación en que se encontraba en ese momento el Molino, revisando las demoras de producción de los últimos 3 meses; 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

La definición de productividad varía de acuerdo a quién la defina, por lo que ésta se divide en tres tipos: Productividad parcial, de factor total y total. Cada uno de estos tres tipos tiene sus ventajas y sus limitaciones, sin embargo el objetivo de la tesis es el de Incrementar la productividad. Cuando se analiza la productividad contra la inflación nos damos cuenta que están ligadas proporcionalmente, ya que cuando en una empresa se tiene un valor muy bajo de productividad los costos aumentan y para poder mantener el mismo margen de utilidad los administradores aumentan los precios de bienes y servicios, ocasionando con esto un aumento a la inflación de un país.

El bajo valor de la productividad también ocasiona que el nivel de vida y empleo bajen dramáticamente, ya que el costo de una canasta básica es muy alto, y para poder conseguirla tienen que trabajar muchas más horas.

Cuando la fuerza económica de un país proviene de la fuerza de la productividad, tiene mejores oportunidades de alcanzar un mayor poder político.

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 rollada 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, este molino fabrica un tubo de 90 metros para depositarlo en una mesa de acumulamiento, poco más grande que el tubo, para posteriormente calentarlo al rojo vivo a una temperatura mayor de 1000 grados centígrados, a través de un horno eléctrico de alta frecuencia. Una vez el tubo ya calentado, se introduce al Molino Reductor para dejarlo al diámetro requerido. El tubo es enfriado mediante la mesa de enfriamiento para después cortarlo a la longitud requerida, posteriormente el tubo es enderezado 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 Reductor consta de un Horno de Inducción eléctrico, el cual, a través de 10 cámaras de inducción, logra poner el tubo al rojo vivo. La siguiente sección es el molino, el cual, cuenta hasta con 17 pasos (juego de rodillos) o bastidores, para reducir el tubo madre de 4", de 1/2" hasta 4". Después se encuentra la mesa de enfriamiento, donde se reduce la temperatura del tubo reducido; enseguida pasa a las Sierras Ohler, donde se corta a la longitud requerida. Por último, el tubo pasa a través de la enderezadora para darle la rectitud que perdió por la reducción y el calentamiento.

Utilizando los reportes de demoras de operación del Molino Reductor, se hizo una recopilación de todos sus conceptos mediante de una hoja de cálculo, de donde se seleccionaron las tres demoras más grandes, las cuales fueron: Mesa llena por Sierras Ohler, Bastidores y Horno de Inducción. Una vez conocidas estas demoras se analizaron cada una de ellas para saber cuales eran las causas. En las mesas llenas por Sierras Ohler, se encontró que la velocidad de producción del Molino Reductor es mayor que la velocidad de corte de las Sierras Ohler, por lo que el molino paraba cada vez que se acumulaba el tubo en la mesa de enfriamiento, por lo que las Sierras Ohler son una restricción del sistema. Teniendo como cuello de botella a las Sierras Ohler se decidió revisarlas para ejecutarles un mantenimiento preventivo y evitar que éstas tuvieran alguna falla que detuviera el flujo de producción.

En la demora por bastidores, se encerraba una variedad de problemas

como son: tubo rayado, ovalado, fuera de dimensiones, cambio o intercambio de bastidores y torear bastidor por falla. El análisis de cada uno de estos problemas arrojó las siguientes actividades: reemplazo de las placas de desgaste de la bancada del Molino Reductor, reemplazo de las mordazas de los bastidores móviles y fijas, reemplazo de las placas de desgaste de las bases portabastidores, alineación de los bastidores mediante una barra colocada sobre la muesca de los mismos, corrección del método de toreado de bastidores, reemplazo de los porta-herramientas existentes por problemas de excentricidad, reparación de las tapas de los bastidores por excesivo desgaste.

Al realizar el análisis de las demoras del Homo de Inducción se constató que el resanar las cámaras del inducción y puentear termistores de las cámaras eran las más frecuentes y comunes, por lo que se realizó una junta con los operadores y personal eléctrico para que se sopletearan las cámaras varias veces durante el turno de trabajo y además se eliminaron tres de cuatro termistores por cada cámara de inducción.

El resultado que se obtuvo después de haber realizado todas estas mejoras fue de un aumento del 12% en el tiempo efectivo; esto es de un 48% que tenía antes de todo este proceso a un 60%.

Una continuación de esta investigación sería repetir constantemente la metodología a este mismo proceso de producción atacando a las tres primeras demoras más grandes y poder tener una mejora continua. Otra podría ser la de aplicar esta metodología a cualquier otra línea de producción dentro de cualquier empresa.

INDICE

Dedicatoria y agradecimientos.	I
Prólogo.	II
Síntesis	III
Indice	IV

1. Introducción.

1.1	Objetivo.	1
1.2	Justificación.	1
1.3	Planteamiento.	2
1.4	Hipótesis.	2
1.5	Limitaciones.	3
1.6	Metodología.	3
1.7	Revisión bibliográfica.	4

2. Teoría de la Productividad.

2.1	Origen de la palabra "Productividad".	5
2.2	Definiciones básicas de productividad.	7
2.2.1	Productividad parcial.	7
2.2.2	Productividad de factor total.	7
2.2.3	Productividad total.	7
2.3	Productividad contra inflación.	10
2.4	Productividad contra nivel de vida y de empleo.	10
2.5	Productividad contra poder político.	13
2.6	Productividad contra poder económico.	14
2.7	Factores que afectan la productividad.	15

2.8	Modelo de beneficio de la productividad.	16
2.9	Administración de la productividad.	19
2.10	Beneficios de la medición de la productividad a nivel industrial.	21
2.11	Medición del tiempo efectivo.	22
3. Descripción general del proceso de fabricación de tubería.		
3.1	Descripción general de la empresa.	23
3.2	Proceso para la fabricación de la tubería de acero.	24
4. Descripción de la fabricación de tubería a través de un Molino Reductor.		
4.1	Descripción general del área del Molino Reductor.	31
5. Análisis de la situación actual.		
5.1	Análisis de los reportes de demoras.	45
5.2	Descripción de los conceptos de las demoras.	47
5.3	Cálculo del tiempo efectivo actual.	50
6. Implantación de la solución.		
6.1	Análisis de las 3 demoras más grandes.	52
7. Medición de resultados.		
7.1	Resultados.	62
8. Conclusiones y recomendaciones.		
8.1	Conclusiones.	66
8.2	Recomendaciones.	68

Bibliografía	70
Lista de tablas y gráficas.	71
Lista de figuras y fotos.	72
Apéndice 1.	74
Apéndice 2.	76
Apéndice 3.	78
Autobiografía.	80