

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN**

POR

EDMUNDO MONTELONGO RODRÍGUEZ

T E S I S

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN
PRODUCCIÓN Y CALIDAD**

SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L.

JUNIO DE 2000

巴

菜

巴

菜

巴

菜

巴

菜

巴

菜

巴

菜

TM

Z5853

.M2

FIME

2000

M6



1020130104

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN**

POR

EDMUNDO MONTELONGO RODRÍGUEZ

T E S I S

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS DE LA
ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN
PRODUCCIÓN Y CALIDAD**

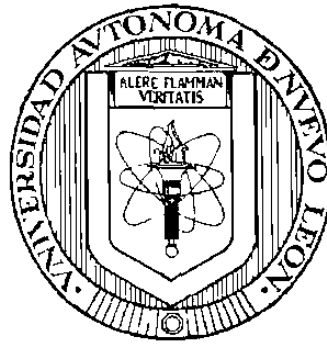
SAN NICOLÁS DE LOS GARZA, N.L.

JUNIO DE 2000

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

POR

EDMUNDO MONTELONGO RODRÍGUEZ

TESIS

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN
PRODUCCIÓN Y CALIDAD**

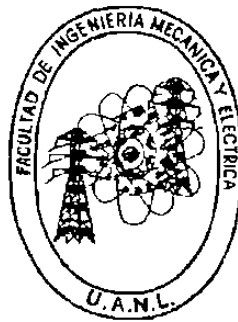
AGUJITA, COAHUILA

JULIO DE 1999

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POST-GRADO



**IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN**

POR

EDMUNDO MONTELONGO RODRÍGUEZ

TESIS

**EN OPCIÓN AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS
DE LA ADMINISTRACIÓN CON ESPECIALIDAD EN
PRODUCCIÓN Y CALIDAD**

AGUJITA, COAHUILA

JULIO DE 1999

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POST-GRADO**

Los miembros del comité de tesis recomendamos que la tesis "IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL EN LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN" realizada por el C. Edmundo Montelongo Rodríguez 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



**M.A. Matías Alfonso Botello Treviño
Asesor**



**M.C. Cástulo E. Vela Villarreal
Coasesor**



**M.C. Roberto Villarreal Garza
Coasesor**



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

Villa de Agujita, Coahuila a Enero de 2000

0135-27060

TM
25353
•M2
2000
M6



FONDO
TESIS

*A mis padres
'Edmundo y 'María de Jesús
y a mi familia
Lourdes, 'Edi y Liza.*

AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por ayudarme a mantener la fe y cariño hacia la vida, ya que a través de ella he logrado alcanzar las metas deseadas.

A mis padres:

Por haberme dado la vida e inculcarme los principios para valorarla.

A Lourdes mi esposa, a mis hijos Edi y Liza por su gran apoyo y por haber compartido conmigo la ilusión de ver terminada esta tesis.

A todos mis compañeros de Ingeniería Industrial.

Al Ing. José Claudio Tamez Sáenz Director del ITESRC hasta el mes de Marzo de 1999, actualmente Coordinador de la Dirección General de Educación Tecnológica Industrial en el estado de Coahuila por haber hecho posible cursar el postgrado en las instalaciones del plantel con catedráticos de gran experiencia.

A la Lic. Diana Guadalupe López Niebla por sus palabras de aliento de formar parte del equipo de postgrado "Orale mundo entrale".

Deseo manifestar también un agradecimiento mis compañeros de post-grado; por soportarme durante dos largos años.

Y muy especialmente a todos aquellos que de una u otra manera me apoyaron en la elaboración de esta tesis durante todos estos dos años.

Al maestro en Ciencias de la Administración:

Matias Alfonso Botello Treviño por su gran ayuda, asesoría y quien guió mis pasos para la elaboración de esta tesis.

A todos ellos, muchas gracias.

PRÓLOGO

"Solamente conoceremos a
profundidad nuestras limitaciones
cuando intentemos vencerlas"

Miguel Angel Cornejo

Una empresa productiva no puede prescindir de la productividad. La medición es un prerequisite indispensable para el mejoramiento de la calidad y la productividad.

Es inútil y no constituye una buena práctica administrativa intentar emplear técnicas específicas de mejoramiento de la productividad sin contar con una implementación de las principales técnicas de Ingeniería Industrial.

Por lo tanto el propósito de esta tesis es el de proporcionar orientación para implementar las principales técnicas de Ingeniería Industrial en la explotación de carbón en minas subterráneas de orden común, y que mediante estas técnicas permita la medición de la productividad y posteriormente conlleve al mejoramiento.

El presente estudio puede ser útil a empresas dedicadas al ramo de la extracción de carbón o cualquier otro mineral que sea extraído por este mismo proceso.

De una manera general y a lo que la administración de la empresa me permitió analizar en cuestión de información, mostraré los datos obtenidos en el campo laboral.

IMPLEMENTACIÓN DE INGENIERÍA INDUSTRIAL A LA EXPLOTACIÓN DE CARBÓN

INTRODUCCIÓN.

Actualmente la crisis económica y la inflación han hecho ver a todos los involucrados en la ingeniería industrial la necesidad de mejorar la productividad en todas sus divisiones de esta empresa y es posible gracias a la aplicación de adecuadas técnicas modernas de mejoramiento de los métodos. Además de refinar parte del material nuevo implantado y que ha demostrado su utilidad.

Dicho desarrollo se ha visto precisado llevar a cabo por ser una forma de explotación antigua y que por no conocer la manera ideal de explotar su recurso humano trabajan sin una meta fija. Este material se presenta en cuatro capítulos.

El capítulo uno comprende los conceptos básicos, a través de los cuales se puede comprender la idea o la meta para poder seleccionar y aplicar las mejores técnicas de ingeniería industrial.

El capítulo dos comprende el estudio del campo que constituye el punto de partida de la presentación de este material, en el que se dan los pasos a seguir para el análisis y comprensión de la forma de trabajo en distintos turnos.

Dicho análisis es fundamental, porque si los resultados son optimistas se continúa con dicha forma de trabajo, de manera contraria se capacitaría al personal con aspectos de mejora continua y se daría seguimiento cercano.

S Í N T E S I S

El presente estudio empezará por analizar el sistema de extracción del carbón con los métodos y procedimientos utilizados. Posteriormente se analizarán las operaciones actuales de Ingeniería Industrial y se establecerán comparaciones y análisis de operaciones con respecto a los tiempos establecidos a las operaciones, capacitación del personal y motivación etc., para luego utilizar técnicas y procedimientos adecuados y factibles para incrementar la productividad.

OBJETIVO.

La presente tesis tiene como meta presentar en forma detallada la utilización de algunas de las principales herramientas de ingeniería industrial aplicadas a la explotación y extracción de carbón en minas subterráneas antiguas.

Lo anterior trae como consecuencia una descripción precisa de las operaciones principales del proceso de extracción de dicho material, y que podrá ser comparado el sistema actual con la mejora continua correspondiente, y de esa manera elevar la productividad.

JUSTIFICACIÓN.

Casi toda industria, empresa u organización de servicio se halla actualmente en un proceso de reestructuración para lograr un funcionamiento más eficaz, en un mundo cada vez más competitivo.

La factibilidad es el resultado final de la aplicación de la Ingeniería de Métodos, estándares de tiempo equitativos y una motivación laboral resultante de la aplicación de modernos sistemas industriales de producción.

Estos medios forman parte para el mejoramiento de la productividad.

METODOLOGÍA.

1.- Análisis de las operaciones del Proceso:

Procedimiento empleado por el Ingeniero en Métodos para analizar todos los elementos productivos y no productivos del proceso con miras a su mejoramiento

2.- Recopilación de Datos.

Obtención de datos técnicos de Ingeniería, obtención de datos de metodologías de extracción de mineral diagramas de áreas de trabajo.

3.- Desarrollo de Centro de Trabajo ideal:

Estudios de tiempos.

Diagramas de proceso para personal de operación.

Diagramas de flujo de proceso.

Diagrama de operaciones de proceso.

Adaptación de equilibrado de cargas de trabajo.

4.- Evaluación de Mejoras en Proceso.

Utilización de formatos para producción con el fin de observar la factibilidad del sistema y el incremento de la productividad.

5.- Implementación y Proceso de Mejora Continua.

Después que se ha implementado el sistema continúa la fase de seguimiento inicial, y ocurre aproximadamente después de un mes de desarrollo del sistema de Ingeniería Industrial para trabajos de producción.

En cada seguimiento se deben repasar los métodos implementados, y los aspectos del método propuesto con la finalidad de actuar con el proceso de mejora continua.

ÍNDICE

Página

SÍNTESIS.

INTRODUCCIÓN.

OBJETIVO.

JUSTIFICACIÓN.

METODOLOGÍA.

1.- TÉCNICAS PRINCIPALES DE INGENIERÍA INDUSTRIAL	1
1.1 Conceptos básicos	1
1.1.1 Productividad	1
1.1.2 Técnicas de Ingeniería Industrial	3
1.1.3 Medición del trabajo	6
1.1.3.1 Importancia y necesidad de la medición del trabajo	6
1.1.3.2. Puntos de estudio general	8
1.1.4 Aplicación de la medición del trabajo	11
1.1.5 Pasos básicos para la implementación	13
2.- MÉTODOS GRÁFICOS PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS	
1er. TURNO Y 2º. TURNO	14

2.1 Hoja de proceso	15
2.1.1 Ademar	15
2.1.2 Manteo de Material	17
2.1.3 Emparejar cielo	19
2.1.4 Barrenar carbón	21
2.1.5 Manteo de carbón	23
2.2 Diagrama de operaciones de proceso	25
2.2.1 Ademar	25
2.2.2 Manteo de material	26
2.2.3 Emparejar cielo	27
2.2.4 Barrenar carbón	28
2.2.5 Manteo de carbón	29
2.3 Diagrama de Flujo de Proceso	30
2.3.1 Ademar	30
2.3.2 Manteo de material	32
2.3.3 Emparejar cielo	34
2.3.4 Barrenar carbón	36
2.3.5 Manteo de carbón	38
2.4 Estudio de Tiempos	40
2.4.1 Ademar	40
2.4.2 Manteo de material	42
2.4.3 Emparejar cielo	44
2.4.4 Barrenar carbón	46
2.4.5 Manteo de carbón	48
3.- ANÁLISIS DE PERSONAL	55

4.- IDEAS DE MEJORA	56
4.1 Conclusiones	56
5.- PLANO INTERIOR DE MINA	56

GLOSARIO.

AUTOBIOGRAFÍA.