

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON



FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

CUANTIFICACION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS,
SEDIMENTABLES Y TOTALES DE ARENA DE MOLDEO EN
EL AREA DE PRODUCCION DE UNA EMPRESA
METAL MECANICA

TESIS

EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON
ESPECIALIDAD EN INGENIERIA AMBIENTAL

PRESENTADA POR

Q.B.P. NERLA ANGELICA SILVA URIBE

SAN NICOLAS DE LOS GARZA, N. L.

JUNIO 1995.

TM

Z6834

.C5

FIC

1995

S5

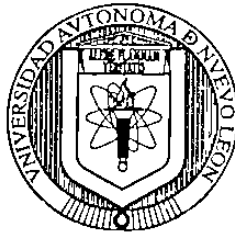


1020112549

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**CUANTIFICACION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS,
SEDIMENTABLES Y TOTALES DE ARENA DE MOLDEO EN
EL AREA DE PRODUCCION DE UNA EMPRESA
METAL MECÁNICA**

TESIS

**EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN CIENCIAS CON
ESPECIALIDAD EN INGENIERIA AMBIENTAL**

PRESENTADA POR

Q.B.P. NERLA ANGÉLICA SILVA URIBE

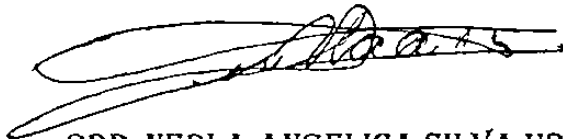
0130-66760

TM
Z'
.
↑
19
.

TITULO:

CUANTIFICACION DE PARTICULAS SUSPENDIDAS, SEDIMENTABLES Y
TOTALES DE ARENA DE MOLDEO EN EL AREA DE PRODUCCION DE UNA
EMPRESA METAL MECANICA.

NOMBRE Y FIRMA DEL PARTICIPANTE:




QBP. NERLA ANGELICA SILVA URIBE

NOMBRE Y FIRMA DEL ASESOR:



DR. JESUS MALACARA MUÑIZ
MAESTRIA EN SALUD PUBLICA

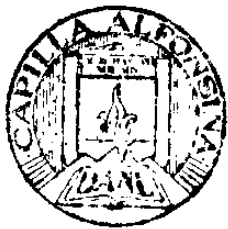
NOMBRE Y FIRMA DEL COASESOR:



ING. BENJAMIN LIMON RODRIGUEZ
INGENIERO CIVIL



2510 (CIVIL)



FONDO TESIS

DEDICATORIA

DIOS:

Gracias por darme lo mas maravilloso que existe *la vida*

Gracias por rodearme de personas como las que conozco

Gracias por darme una familia como la que tengo

Gracias por el amor que me has dado a traves de mi *vida*.

A MI PADRE:

Por que a lo largo de mi vida ha tenido siempre una palabra de aliciente,

Porque sin él, hoy no seria quien soy, ni estaria donde estoy,

Porque es el ser mas maravilloso que existe en la tierra,

Por el inmenso amor y admiracion que siento por el

GRACIAS!

A MI MADRE:

Por la lucha a través de todos estos años enseñandonos a ser mejores,

Por el amor sin medida que nos brinda cada dia sin importar que pase,

Por que para ella ser madre es haberse realizado como persona,

Por que me ha demostrado que la vida puede ser maravillosa,

A ella,

MIL GRACIAS!

A MI HERMANO:

Por ser una persona que avanza hacia adelante sin importar el pasado,
Por ser un ejemplo de constancia, rectitud, y seguridad en si mismo,
Por enseñarme a mejorar en la vida siendo mi mejor amigo,
Por ser el mejor hermano del mundo,
A ti,

GRACIAS!

A CESAR FRANCO

Por perservar siempre, hasta lograr su objetivo,
Por llenar mi vida de amor, ilusión, y felicidad,
Por ser una persona maravillosa,
Por ser mi mejor amigo,

JE T 'AIMEE!

A ELIZABETH ALEMAN HUERTA:

Por ser una persona que lucha por sus ideales y nunca abandona sus sueños,
Por que conoce el significado de la palabra amiga,
Por todo lo que hemos realizado juntas,

GRACIAS POR TU AMISTAD!

AGRADECIMIENTO

Al **Dr. Jesús Malacara Muñiz** por brindarme la oportunidad de trabajar, aprender de él y colaborar en el Depto. de Médico, Seguridad e Higiene y Ecología, además de permitirme realizar la tesis con él

Al **Ing. Benjamin Limón** por brindarme la oportunidad de aprender de su experiencia, así como de su persona, y aceptar haber sido el asesor de mi tesis.

GRACIAS A MIS ASESORES POR LA DISPONIBILIDAD QUE ME BRINDARON.

Al Lic. Camarillo por las facilidades otorgadas para realizar la tesis en la empresa metal-mecánica.

Al Ing. Ramón González Jefe del Depto. de Mantenimiento, por su colaboración brindada en la realización de ésta tesis.

Al Ing. Oziel Chapa por las facilidades otorgadas para la realización esta tesis.

A la QI. Martha Herrejón por su amistad y colaboración en la realización de esta tesis.

Al Dr. Oscar Torres Alaniz por sus comentarios positivos acerca de la realización de esta tesis.

A todo el personal de LA EMPRESA METAL - MECANICA por su colaboración e interés mostrados en la realización de esta tesis.

A la Srita. Ana Bertha Puente Martínez por su amistad y colaboración para la realización de esta tesis.

Al Ing. Victor Hugo Guerra Cobian por ser un gran amigo desde que lo conozco.

A todos mis compañeros Paty, Gina, Esther, Sonia, Ia, Ely, Montserrat, Gaby, Angie, Angélica, Cobian, Pedro, Alejandro, Santillan, Muzquiz, y Marco por compartir diversas experiencias.

INDICE

RESUMEN

I. JUSTIFICACION	1
II. ANTECEDENTES	3
II.1. Particulas en el aire	6
II.2. Naturaleza de los contaminantes del aire en los lugares de trabajo.....	6
II.2.a. Particulas	7
II.2.b. Caracteristicas del diámetro de una particula	10
II.2.c. Distribución de las particulas	12
II.2.d. Velocidad terminal o de asentamiento de una de las particulas	13
II.3. Origen y clasificación del polvo en la industria	13
II.4. Fuentes de contaminación en interiores.....	14
II.4.a. Concentración de contaminantes de interiores.....	15
II.4.b. Interacción de los contaminantes con los materiales de interiores	15
II.5. Ventilación laboral	16
II.5.a. El polvo y sus propiedades en relación a la ventilación	18
II.5.a.1. Clasificación de las partículas de acuerdo a los riesgos de trabajo.....	19
II.6. Instrumentación para determinar la concentración de un contaminante.....	20
II.7. Determinación del grado de exposición a las partículas transportadas por el aire.....	21
II.8. Determinación de la concentración de la masa de las partículas transportadas por el aire.....	21
II.9. Análisis de particulas	22
II.10. Análisis de aire para contaminantes en el lugar de trabajo.....	24
II.11. Estrategia de muestreo	24
II.12. Métodos de muestreo.....	25
II.12.a. Métodos de muestreo para particulas	25

II.12.b. Determinación del tamaño de la partícula	26
II.12.c. Velocidad	30
II.12.d. Evaluación de muestreo de sustancias de respiración peligrosa	31
II.13. Evaluación del Polvo total	33
II.14. Evaluación del Polvo inhalable	34
II.15. Características del aparato utilizado para determinar la concentración del polvo	35
II.16. Concentraciones ambientales máximas	36
II.17. Equipos de control de partículas	37
II.18. Origen de la seguridad industrial	38
II.18 a. La seguridad industrial en México	39
II.19. Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo	40
II.20. Límites de exposición recomendados por razones de salud	41
II.21. Vigilancia de la salud de los trabajadores del medio del trabajo	42
II.22. Algunas conclusiones sobre los límites de exposición profesional por razones de salud	42
II.23. Enfermedades producidas por largos periodos de exposición	43
III. OBJETIVOS	46
IV. HIPOTESIS	48
V. METODOLOGIA	50
VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES	65
VII. CONCLUSIONES	89
VIII. PROPUESTAS	91
IX. BIBLIOGRAFIA	96
X. ANEXOS	101
Plano de la empresa	i
Plano del área de mecanizado	ii
Fotografías del muestreo	x
Norma Oficial Mexicana 010-STPS-1994.....	xx
Localización de los puntos de muestreo dentro del área de mecanizado para	

partículas totales sedimentables.....	xxx
Localización de los puntos de muestreo dentro del area de mecanizado para	
partículas totales suspendidas	ix
Organigrama	x

RESUMEN

El presente estudio se realizó en una empresa de fundición de hierro gris del ramo metal- mecánico, se utilizó el *Six - Flow* que es un muestreador de alto volumen portátil para medir la concentración de partículas sedimentables y un *Midget - Impinger* para obtener la concentración de partículas totales. La concentración de partículas sedimentables se obtuvo a través de un muestreador portátil. Se realizó un análisis para obtener la forma y el diámetro de las partículas por medio de un microscopio de barrido, además, se obtuvo el porcentaje de partículas mayores y menores de 5 micras. Se realizó un estudio de gabinete, el cual consistió en analizar los pulmones de los trabajadores del área de producción por medio de la toma de Radiografías.

Se demostró que la concentración de partículas suspendidas, sedimentables y totales de arena de moldeo en el ambiente laboral del área de producción se encuentra por encima de lo establecido por la Norma Oficial Mexicana 010-STPS- 1994.

Se identificaron las áreas de emisión de partículas por lo que se propusieron medidas para disminuir esa concentración y mejorar la calidad del ambiente laboral.