

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



CONTROL DE LA CONTAMINACION EN UN
MICROAMBIENTE:
Análisis de la calidad del aire del departamento corazones
de una empresa del ramo de la fundición

POR

MARIA ELIZABETH ALEMAN HUERTA

Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias con especialidad en
Ingeniería Ambiental

Marzo, 1998

TM

TD8883

.17

A4

c.1



1080080877

17764

FI. 588 OT
MT
49

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



CONTROL DE LA CONTAMINACION EN UN MICROAMBIENTE:
Análisis de la calidad del aire del departamento corazones
de una empresa del ramo de la fundición

CONTROL DE LA CONTAMINACION EN UN
MICROAMBIENTE:
Análisis de la calidad del aire del departamento corazones
de una empresa del ramo de la fundición

MARIA ELIZABETH ALEMAN HUERTA

FOR

MARIA ELIZABETH ALEMAN HUERTA

Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias con especialidad en Ingeniería Ambiental

Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias con especialidad en
Ingeniería Ambiental

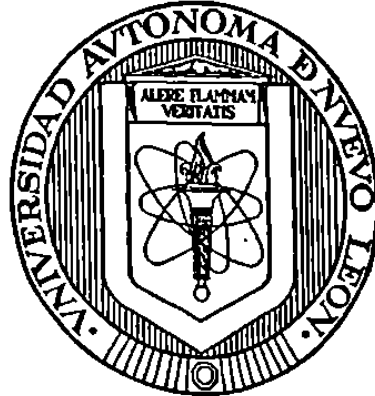
Marzo, 1998
Marzo, 1998

TM
TD 883.17
AA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



CONTROL DE LA CONTAMINACION EN UN MICROAMBIENTE:

**Análisis de la calidad del aire del departamento corazones
de una empresa del ramo de la fundición**

Por

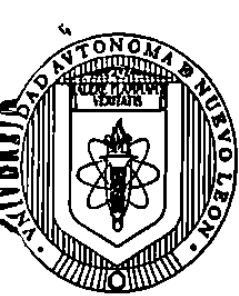
MARIA ELIZABETH ALEMAN HUERTA

**Como requisito parcial para obtener el Grado de
Maestro en Ciencias con especialidad en Ingeniería Ambiental**

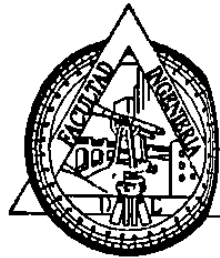
Marzo, 1998

BMU Ratu Ranggal Fines
UANL
FONDO
TESIS
(80877)

BURati Ranggal Fines
UANL
FONDO
TESIS MAESTRIA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
SECRETARIA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**“ CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN EN UN MICROAMBIENTE:
Análisis de la calidad del aire del departamento de corazones
de una empresa del ramo de la fundición**


APROBACION DE LA TESIS:



Ing. Benjamín Limón Rodríguez
ASESOR INTERNO

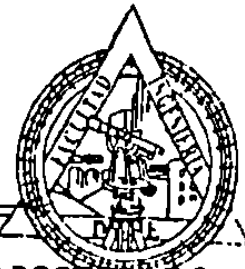


Dr. Jesús Malacara Muñiz
ASESOR EXTERNO



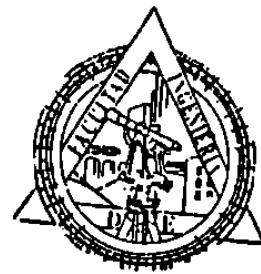
Ing. Oscar M. Robles Sánchez

SECRETARIO DE LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL





FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL, U.A.N.L.
SECRETARIA DE POSTGRADO



COMPROBANTE DE CORRECCION.

Tesista : María Elizabeth Alemán Huerta

Tema de la tesis : Control de la Contaminación en un microambiente

Este documento certifica la corrección definitiva

del trabajo de tesis arriba indentificado, en los aspectos : ortográfico, metodológico y estilístico.

Recomendaciones adicionales:

Ninguna

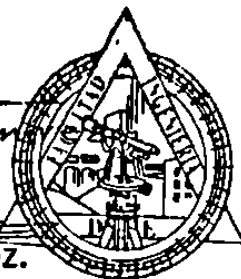
Nombre y firma de quien corrigió :

Ramón Congorrial

Arq. Ramón Congorria Ram

El Secretario de Postgrado :

Oscar M. Robles Sánchez
Ing. Oscar M. Robles Sánchez.



SECRETARIA DE ESTU-
DE POSTGRADO

Ciudad Universitaria, a 20 de marzo de 1998

SECRETARIA DE ESTUDIOS
DE POSTGRADO

Handwritten initials

Monterrey, N.L. a 18 de Marzo de 1998

**ING. OSCAR MANUEL ROBLES SÁNCHEZ
SECRETARIO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON**

Por medio de la presente me dirijo a Usted de la manera más atenta para solicitar la tramitación correspondiente para presentar mi Exámen de Grado, ya que he concluido con la elaboración de la tesis, la cual se titula “ CONTROL DE LA CONTAMINACION EN UN MICROAMBIENTE: Análisis de la calidad del aire del departamento de corazones en una empresa del ramo de la fundición ”.

La aprobación de la tesis en la parte teórica y técnica fué realizada por mis asesores el Ing. Benjamín Limón Rodríguez y el Dr. Jesús Malacara Muñiz; así mismo se realizó la revisión Ortográfica, Metodológica y Estilística por el Arq. Ramón Longoria Ramirez.

Sin más por el momento y agradeciendo de antemano las atenciones brindadas a la presente, quedo a sus apreciables ordenes

Muy Atentamente



Q.B.P. María Elizabeth Alemán Huerta



SECRETARIA DE ESTUDIOS
DE POSTGRADO

ING. OSCAR MANUEL ROBLES SÁNCHEZ
SECRETARIO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

Por medio de la presente recomendamos que la tesis adjunta a esta carta, la cual fué realizada por la Q.B.P. María Elizabeth Alemán Huerta, sea aceptada como requisito parcial para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias con especialidad en Ingeniería Ambiental.

El estudio titulado " CONTROL DE LA CONTAMINACION EN UN MICROAMBIENTE: Análisis de la calidad del aire del departamento corazones de una empresa del ramo de la fundición ", ha sido revisada por mi parte, quedando de acuerdo en su contenido.

Sin más por el momento, quedo a sus respetables órdenes para cualquier aclaración,
San Nicolás de los Garza, a 23 de Marzo de 1998.

Muy atentamente



Ing. Benjamín Limón Rodríguez
ASESOR INTERNO

Dr. Jesús Malacara Muñiz
ASESOR EXTERNO

DEDICATORIA ...

*“Porque el verdadero sentido de la vida, no es el vivir, sino el convivir,
dedico el esfuerzo y frutos del presente trabajo, a quienes antes que nadie
han dado significado a mi vida:*

A Félix Gustavo, mi esposo, por su inmenso poder de amar y compartir.

*A mis padres y hermanos con profundo amor y,
a mis amigos de siempre (ellos saben quienes son).*

AGRADECIMIENTOS....

Al Consejo Nacional De Ciencia y Tecnología (CONACYT), por el indispensable apoyo material y técnico para la realización del presente trabajo.

A la Universidad Autónoma de Nuevo León, que por medio de la Facultad de Ingeniería Civil, proporciona los medios académicos y humanos para la formación de especialistas, en materia ambiental.

A la Empresa en la cual se desarrolló el presente estudio, por el interés y confianza brindados.

Agradezco el tiempo, apoyo y confianza brindados por el Ing. Benjamín Limón Rodríguez, quien en todo momento compartió comentarios y experiencias para el enriquecimiento del presente estudio.

Agradezco al Dr. Jesús Malacara Muñiz, el entusiasmo, sinceridad y confianza siempre brindados durante la realización del presente trabajo.

TABLA DE CONTENIDO.

Capítulo	Página
RESUMEN	12
INTRODUCCION	13
HIPOTESIS	16
OBJETIVOS	17
MARCO TEORICO	
Contaminación atmosférica	18
Contaminación del aire	18
Diversos tipos de contaminantes	19
El polvo: sus propiedades, origen y clasificación	22
Control de la contaminación en el ambiente de trabajo	25
Higiene Ambiental	25
Ventilación industrial	31
Higiene y Seguridad ocupacionales	35
Antecedentes del estudio de las enfermedades profesionales	37
Gases tóxicos, vapores, desechos y humos productores de enfermedades ocupacionales	38
Industria de la fundición	39
Silicosis	42
Calidad del ambiente laboral en México	44
Estudios previos de la empresa	47
Estándares de Higiene Ocupacional	49
Marco Legal mexicano de Protección al Ambiente y Seguridad Industrial	51

METODOS		
Reconocimiento	55	
Evaluación	58	
Determinación de Polvo Total Sedimentable	58	
Determinación de Polvo Total Suspendido	58	
Muestreo personal para determinación de Polvo Total	59	
Determinación de tamaño y forma de partículas totales	61	
Determinación de número de partículas totales	64	
Análisis e interpretación de radiografías torácicas	64	
Control	64	
RESULTADOS Y DISCUSIONES		
Del reconocimiento	66	
De la evaluación	69	
Del control	75	
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		78
BIBLIOGRAFIA		81
ANEXOS		
Diagrama de flujo	84	
Plano general de la empresa	85	
Diagrama del departamento corazones	86	
Fotografías del reconocimiento y evaluación	87	
Norma Oficial Mexicana 010-STPS-1994, relativa a las condiciones de higiene en donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral	92	
Hojas de Seguridad de las sustancias empleadas en el proceso		

donde se produzcan, almacenen o manejen sustancias químicas
capaces de generar contaminación en el medio ambiente laboral 92

Hojas de Seguridad de las sustancias empleadas en el proceso
de producción 108

LISTA DE TABLAS.

No. de tabla		Pág.
1	Características fisicoquímicas de los contaminantes	68
2	Concentraciones de Polvo Total Sedimentable en diferentes áreas del Departamento <i>corazones</i>	69
3	Concentraciones de Polvo Total Suspendido en diferentes áreas del Departamento <i>corazones</i>	70
4	Concentración de Partículas Totales en diferentes áreas del Departamento <i>corazones</i> , en un muestreo personal	71
5	Número de Partículas Totales presentes en diversas áreas del Departamento <i>corazones</i>	71
6	Porcentaje de partículas menores de 5 micras presentes en diversas áreas del Departamento <i>corazones</i>	72
7	Resultados del estudio de gabinete	72

LISTA DE FIGURAS.

Fig. No.		Pág.
Fig. No. 1	Estrategia para la vigilancia del medio ambiente de trabajo	30
Fig. No. 2	Esquemas que muestran las corrientes de aire originadas en diversos procesos de la industria de la fundición	32
Fig. No. 3	Localización de las diversas áreas de muestreo en el Departamento corazones	57
Fig. No.4	Altura de muestreo de las diversas áreas en el Departamento corazones	60
Fig. No. 5	Aspecto general del área de estudio	87
Fig. No. 6	Higrotermógrafo	88
Fig. No. 7	Muestreador de alto volumen <i>Sixt-flow</i>	88
Fig. No. 8	Muestreo de Polvo Total Respirable y No Respirable	89
Fig. No.9	Transporte al Laboratorio de las muestras para Polvo Total Sedimentable	89
Fig. No.10	Acondicionamiento de crisoles de porcelana en Polvo Total Sedimentable	90
Fig. No.11	Asistentes a las pláticas de Cultura Ecológica	90
Fig. No. 12	Aspecto general del muestreo	91
Fig. No. 13	Partículas de materia prima utilizada	74
Fig. No. 14	Partículas de polvo total suspendido	55

Fig. No. 15 Partículas de polvo provenientes de muestreo
personal sobre filtro millipore 56

LISTA DE ABREVIATURAS.

Abreviatura	Significado	Pág.
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social	12
IMSS	Instituto Mexicano del Seguro Social	46
TLV	Valores Límite Tolerables	48
OSHA	Occupational Safety and Health Association	50
MEB	Microscopio Electrónico de Barrido	64
NMP	Nivel Máximo Permisible	71
mppmc	Millones de partículas por metro cúbico	71