



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL

TESIS

EVALUACIÓN DE PM10 Y SU RIESGO EN
ENFERMEDADES RESPIRATORIAS A LOS
TRABAJADORES DE LA LADRILLERA
INDUSTRIAS BERLIN S.A.C ATE- VITARTE,
LIMA 2012.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

ROMERO FERNÁNDEZ, JORGE LUIS

ASESOR:

MG. ZANHY LEONOR VALENCIA REYES

LIMA – PERU

2012

DEDICATORIA

En honor a mis queridos padres: Susana y Justo, a mi familia en especial a nuestro Dios, a mis hermanos: Juan Carlos y Jenny, por su invalorable apoyo moral para seguir mis estudios hacia el éxito profesional. Como también a mi querida Milagros Fernández Bendezú por su apoyo y comprensión.

AGRADECIMIENTOS

Al finalizar un trabajo tan arduo y lleno de dificultades como el desarrollo de un trabajo de investigación es inevitable que te asalte un muy humano egocentrismo que te lleva a concentrar la mayor parte del mérito en el aporte que has hecho. Sin embargo, el análisis objetivo te muestra inmediatamente que la magnitud de ese aporte hubiese sido imposible sin la participación de personas e instituciones que han facilitado las cosas para que este trabajo llegue a un feliz término. Por ello, es para mí un verdadero placer utilizar este espacio para ser justo y consecuente con ellas, expresándoles mis agradecimientos. Debo agradecer de manera especial y sincera a la Ing. Zanhya Valencia Reyes por su apoyo para realizar este trabajo de investigación. Su confianza en mi trabajo y su capacidad para guiar mis ideas ha sido un aporte invaluable, no solamente en el desarrollo de este estudio, sino también en mi formación como investigador. Las ideas propias, siempre enmarcadas en su orientación y rigurosidad, han sido la clave del buen trabajo que hemos realizado juntos, el cual no se puede concebir sin su siempre oportuna participación. A mi padre el Ing. Justo Romero Laura Le agradezco también el haberme facilitado siempre los medios suficientes para llevar a cabo todas las actividades propuestas durante el desarrollo de esta investigación. Debo destacar, por encima de todo, su disponibilidad y paciencia que hizo que nuestras siempre acaloradas discusiones redundaran benéficamente tanto a nivel científico como personal. No cabe duda que su participación ha enriquecido el trabajo realizado y, además, ha significado el surgimiento de una sólida amistad.

PRESENTACIÓN

La presente tesis titulada "Evaluación de Pm10 y su riesgo en enfermedades respiratorias a los trabajadores de la ladrillera Industrias Berlín S.A.C. Ate-Vitarte, Lima 2012" ha sido elaborada en estricta observancia y cumplimiento de las normas de la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Ambiental con el propósito de obtener el título de Ing. Ambiental; trabajo que ponemos a consideración de los señores miembros del jurado a efecto de que se sirvan a emitir su juicio técnico respecto a la confiabilidad del trabajo.

Para dicho efecto se ha organizado el contenido de la tesis en las siguientes partes:

En la primera, se expone la introducción consistente en la explicación del problema de investigación y el marco referencial ; en la segunda, se desarrolla el marco metodológico consistente en siete sub partes; en la tercera que corresponde a los resultados, se describe los pasos seguidos para la realización del experimento correspondiente; y en la cuarta se hace la discusión, es decir una auto evaluación respecto a los resultados alcanzados en la investigación; en el quinto exponemos las conclusiones y finalmente en el sexto lugar añadimos las sugerencias correspondientes. A todo ello se agrega las referencias bibliográficas y el anexo respectivo.

En razón a los hechos mencionados creemos haber satisfecho las exigencias del reglamento interno de la escuela así como las expectativas esperadas por los señores miembros del jurado.

ÍNDICE

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTOS	3
PRESENTACIÓN	4
ABSTRACT.....	9
INTRODUCCIÓN.....	10
1. INTRODUCCIÒN.....	12
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	12
1.1.1 Realidad Problemática.....	12
1.1.2. Formulación del problema	15
1.1.3 Justificación	16
1.1.4. Antecedentes	17
1.1.5. Objetivos	18
1.2. MARCO REFERENCIAL.....	19
1.2.1. Marco Teórico	19
1.2.2. Marco Conceptual	55
2. MARCO METODOLÒGICO.....	57
2.1 Hipótesis General	57
2.2 Hipótesis Específicas.....	57
2.2 Variables.....	57
2.2.1. Definición Conceptual	57
2.2.2 Definición Operacional	58
2.3. Metodología	59
2.3.1. Tipo de estudio.....	59
2.3.2. Diseño.....	59
2.4. Población y muestra	60
2.4.1. Población.....	60

2.4.2. Muestra	61
2.4.3. Muestreo	62
2.5. Método de Investigación	62
2.6 Técnicas e Instrumentos de recolección de datos	63
2.7. Métodos de Análisis de datos.....	66
3.1 RESULTADOS DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE	68
3.2 RESULTADOS DEL MONITOREO DE POLVO RESPIRABLE	69
3.2.1 RESULTADOS DEL MONITOREO DE CONCENTRACIÓN DE PARTÍCULAS DE FRACCIÓN RESPIRABLE	69
3.2.2 RESULTADOS DE LA CONTRACION PROMEDIO DE PARTICULAS DE FRACCIÓN RESPIRABLE	71
3.3 RESULTADOS DEL MONITOREO DE PARÁMETROS METEOROLÓGICO	73
3.4 Resultados de la encuesta de PM10 y enfermedades respiratorias	76
3.5. Prueba de Hipótesis.....	81
3.5.1 Hipótesis General	81
3.5.2 Primera Hipótesis Específica.....	82
3.5.3 Segunda Hipótesis Específica.....	83
3.5.4 Tercera Hipótesis Específica	84
4. DISCUSIÓN.....	86
5. CONCLUSIONES	91
5.1 CONCLUSIONES DEL MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE (PM10).....	91
5.2 CONCLUSIONES DEL MONITOREO DE PARAMETROS METEOROLÓGICOS	92
5.3 CONCLUSIONES DEL MONITOREO DE POLVO RESPIRABLE.....	93
6. SUGERENCIAS.....	96
7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	98
8. ANEXOS	103
ANEXO Nº 1 UBICACIÓN DISTRITAL DE INDUSTRIAS BERLÍN S.A.C.	103
ANEXO Nº 2 UBICACIÓN DE LA EMPRESA	104

ANEXO Nº 3 FLUJOGRAMA DE PROCESOS – INDUSTRIAS BERLIN S.A.C	105
ANEXO Nº 4 FLUJO DE PROCESOS, ASPECTOS E IMPACTOS	106
ANEXO Nº5 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVES DE JUICIO DE EXPERTO	107
ANEXO Nº 6 VALIDEZ DEL CUESTIONARIO SOBRE EL PM10 Y LAS ENFERMEDADES RESPIRATORIAS DE LOS TRABAJADORES DE INDUSTRIAS BERLIN SAC DE ATE VITARTE	109
ANEXO Nº7 CUESTIONARIO DE PM10 Y ENFERMEDADES RESPIRATORIAS	110
ANEXO Nº 8 MATRIZ DE CONSISTENCIA	112
ANEXO Nº 9 CADENA DE CUSTODIA DE CALIDAD DE AIRE	113
ANEXO Nº 10 INFORME DE ENSAYO CALIDAD DE AIRE	114
ANEXO Nº 11 INFORME DE ENSAYO RESULTADOS DE ESTACION METEOROLÓGICA	115
ANEXO Nº 12 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DE ESTACIÓN METEOROLÓGICA	118
ANEXO Nº 13 CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN DEL EQUIPO HI-VOL	119
ANEXO Nº 14 CONFORMIDAD DE ENTREGA MUESTRAS DE POLVO RESPIRABLE	121
ANEXO Nº 15 INFORME DE ENSAYO DE POLVO RESPIRABLE	122
ANEXO Nº 16 CERTIFICADO DE CALIBRACION DE POLVO RESPIRABLE	124
ANEXO Nº 17 PANEL FOTOGRAFICO	125

RESUMEN

El presente estudio tiene el propósito principal de determinar la relación que existe entre la Concentración del PM10 (Material Particulado) y el riesgo en enfermedades respiratorias a los trabajadores de la ladrillera Industrias Berlín S.A.C de Ate Vitarte – Lima, 2012.

El tipo de estudio es “descriptivo”. El diseño de la investigación es Correlacional. La población es de 58 trabajadores de la empresa Industrias Berlín S.A.C. La muestra es no aleatoria, y comprende a toda la población mencionada. En la recolección de información se utilizan dos equipos principales: el Hi – vol., la bomba dosimétrica ($\mu\text{m}/\text{m}^3$) y el cuestionario de PM10 y enfermedades respiratorias. Para el análisis de datos, se emplea la prueba de Regresión Lineal.

Mediante la prueba de hipótesis con el método de Regresión Lineal, se obtiene que existe una influencia estadísticamente significativa de $p = 0.000$ (donde $p < 0,05$) y esto significa que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis afirmativa en el sentido siguiente: “Existe relación significativa entre la concentración del PM10 y el riesgo en enfermedades respiratorias de los trabajadores de la ladrillera Industrias Berlín S.A.C. de Ate Vitarte – Lima, 2012”. Esto demuestra que la variable independiente **Concentración de PM10** se relaciona con la variación total de las **Enfermedades respiratorias** en un 93.2% ($r^2=0.932$), con un margen de error del 5% de las veces.

PALABRAS CLAVES: Concentración PM10 (Material Particulado), Enfermedades Respiratorias, Asma, Bronquitis y Neumoconiosis.

ABSTRACT

The present study has the principal intention of to determine the relation that exists between the Concentration of the PM10 and the risk in respiratory diseases of the workers of the brickyard Industries Berlin S.A.C of Ate - Vitarte - Lima, 2012.

The type of study is "descriptive". The design of the investigation is Correlacional. The population belongs 58 workers of the company Industries Berlin SAC. The sample is not random, and understands the whole mentioned population. In the compilation of information two principal instruments are in use: the Hi – Vol., the unsymmetrical bomb ($\mu\text{m}/\text{m}^3$) and the Questionnaire of PM10 and respiratory diseases. For the analysis of information, there is used the test of Linear Regression.

By means of the test of hypothesis with the method of Linear Regression, there is obtained that a statistically significant influence exists of $p = 0.000$ (where $p < 0, 05$) and this means that the void hypothesis is rejected and the affirmative hypothesis is accepted in the following sense: " significant relation Exists between the concentration of the PM10 and the risk in respiratory diseases of the workers of the brickyard Industries Berlin S.A.C. of Ate Vitarte-Lima, 2012". This demonstrates that the variable independent Concentration of PM10 relates to the total variation of the respiratory Diseases in 93.2 % ($r^2=0.932$), with a margin of mistake of 5 % of the times.

Key Words: Concentration PM10, Respiratory Diseases, Asthma, Bronchitis and Pneumoconiosis.