



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACUTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADEMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA AMBIENTAL**

**“CONTAMINACIÓN AMBIENTAL POR PLOMO EN
SUELO EN LA Av. TUPAC AMARU Y SUS EFECTOS
SOBRE LA SALUD”**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO AMBIENTAL

AUTOR:

MIGUEL ANGEL MELGAREJO ROJAS.

ASESOR:

MARIA DEL CARMEN AYLAS HUMAREDA.

LIMA-PERÚ

2012

DEDICATORIA

A Dios por darme la vida, permitirme cumplir las metas que me propongo, y darme lo necesario para no pasar necesidades.

A mis padres Adálio y Leonor, quienes me han formado para ser una persona de bien, y que día a día me alientan para continuar con los objetivos que me he trazado.

A mis familiares y amigos que con su apoyo y aliento me ayudaron a dar cada paso y seguir avanzando.

A los docentes de las diversas asignaturas, cuyos conocimientos compartidos me forjaron para afrontar nuevos retos.

MI SINCERO AGRADECIMIENTO:

A mis asesores Ing. María Del Carmen Aylas Humareda, Ing. Abner Chávez Leandro., Q.F. Mónica Guadalupe Retuerto Figueroa, e Ing. Javier Orccosupa Rivera por su apoyo y orientación durante la elaboración de este trabajo de investigación.

Al Laboratorio ALS Perú por brindarme la información y trabajar los análisis en tiempos acordados.

Al Centro Especializado de Salud Madre y Niño "CESMYN". Directora Medico M^a de los Milagros Minaya Alhuay junto con su personal Técnico por el apoyo en la toma de muestras de sangre.

Al Laboratorio Clínico Roe, Sr Raúl Zarate por brindar todas las facilidades con el material y análisis de muestras sanguíneas.

Un agradecimiento especial a:

BENITES NIO, Melchor; BLAS MARTIN, Deysi Magali; CANO CARRASCO, Amado Héctor; CARPIO LAZO, Yadira Tania; CHUMPITAZ REYNA, Miriam Jenny; CORTEZ ABAD, Segundo Francisco; ESCAJADILLO ROJAS, Manuel; FLORES DE RAMOS, Juana Félix; GRANDES LLANCA, Ana; GRANDES LLANCA, Juana; MALCA QUISPE, María Soledad; MONJA BENITES, Franklin; POMA FELIPE, Harvey; RIOS ACCHU, Elvis Raúl; SANCHEZ CAMPOS, Manuel; VELAZQUEZ BENAVIDES, Elena Lourdes; VERA SANDONAS, Alan Manuel; y VIDARTE SANDOBAL, Jaime Martin, Por su apoyo incondicional al someterse al análisis de Plomo sanguíneo.

MIGUEL ÁNGEL

PRESENTACION

La ley general del ambiente, Ley N° 28611 establece que toda persona tiene derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el pleno desarrollo de la vida, partiendo de esta premisa se hace necesario conocer mejor el entorno en que desarrollamos nuestras actividades diariamente e identificar aquellos agentes que afectan a nuestra salud y desarrollo personal.

La presente Tesis titulado "Contaminación Ambiental por Plomo en suelo en la Av. Túpac Amaru y sus efectos sobre la salud" ostenta beneficios asociados para la población de la zona como para mi persona. Para la población busca dar a conocer la realidad actual de la población frente a este agente el Plomo, y tomen medidas para prevenir y mitigar sus efectos; para mi persona obtener el Título profesional de Ingeniero Ambiental.

Sin duda que la información final, motiva la tranquilidad y orienta como debemos comportarnos frente a este contaminante, espero que este pequeño aporte sirva de información para la población expuesta y otras de ambientes similares

INDICE DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	18
1.1.1 Planteamiento del problema	18
1.1.2 Formulación del problema.....	20
1.1.2.1 Problema General	20
1.1.2.2 Problemas Específicos	20
1.1.3 Justificación	20
1.1.4 Justificar la limitación de la investigación.....	21
1.1.5 Antecedentes	22
1.1.5.1 Antecedentes de contaminación por Plomo en el mundo.....	22
1.1.5.2 Antecedentes de contaminación por Plomo en el Perú	24
1.1.6 Objetivos	26
1.1.6.1 General.....	26
1.1.6.2 Especifico	26
1.2 MARCO TEÓRICO.....	27
1.2.1 Marco teórico.	27
1.2.1.1 El Plomo	27
1.2.1.1.1 Consideraciones Generales.....	27
1.2.1.1.1 Propiedades físicas y químicas del Plomo.....	29
1.2.1.1.2 El Plomo y el Medio Ambiente.	30
1.2.1.1.3 Contaminación del hombre por Plomo	31
1.2.1.1.4 El Plomo afecta al Coeficiente Intelectual.....	32

1.2.1.1.5	Metabolismo del Plomo	33
1.2.1.1.6	Efectos del Plomo en la Salud	35
1.2.1.1.7	Toxicología.....	39
1.2.1.2	Transporte vehicular	40
1.2.1.2.1	Contaminación vehicular.....	40
1.2.1.2.2	Gasolina con aditivo de Plomo.....	41
1.2.1.3	Densidad de la población	42
1.2.1.4	Áreas verdes y de esparcimiento urbano y público	42
1.2.1.5	Índice de industrialización.....	43
1.2.1.6	Perspectiva teórica	43
1.2.1.7	Normativa sobre el Plomo en el ambiente.	44
1.2.1.7.1	Plomo en el suelo.....	44
1.2.1.7.1.1	Según la Organización mundial de la salud (OMS).....	46
1.2.1.7.1.2	Según la Agencia de Protección Ambiental (EPA).....	47
1.2.2	Marco Conceptual	47
2.	MARCO METODOLÓGICO	48
2.1	Hipótesis.....	48
2.1.1	Hipótesis General.....	48
2.1.2	Sub hipótesis.....	48
2.2	Variables	48
2.2.1	Definición conceptual	48
2.2.1.1	Variables independientes	48
2.2.1.2	Variable dependiente.....	48
2.2.1.3	Variables intervinientes.....	48

2.2.2	Definición operacional.....	49
2.2.2.1	Definición operacional de la variable 1	49
2.2.2.2	Definición operacional de la variable 2	50
2.3	Metodología.....	50
2.3.1	Tipos de estudio.....	50
2.3.2	Diseño.....	51
2.4	Población y muestra	51
2.4.1	Área de estudio.....	51
2.4.2	Población	52
2.4.3	Muestra y muestreo	52
2.4.3.1	Muestra de sangre.....	52
2.4.3.1.1	Numero de muestras de sangre.....	53
2.4.3.1.2	Limitaciones para la toma de muestra en sangre.	54
2.4.3.2	Muestra de suelo.	55
2.4.3.2.1	Numero de muestras de suelo	55
2.4.3.2.2	Ubicación de los puntos de muestreo	56
2.4.3.2.3	Limitaciones para la toma de muestra de suelo.....	58
2.5	Metodos de investigacion	58
2.6	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	59
2.6.1	Materiales y equipos para la toma de muestra y análisis de Plomo en suelo ..	59
2.6.1.1	Selección de muestras de suelo.....	59
2.6.1.2	Toma de muestra	59
2.6.1.3	Determinación de Plomo en suelo	62
2.6.1.3.1	Materiales, equipos y reactivos	62

2.6.1.3.2	Condiciones instrumentales del equipo para la lectura de Plomo	62
2.6.1.3.3	Procedimiento:	63
2.6.1.3.4	Fundamento del Método	64
2.6.1.3.5	Curva de calibración	64
2.6.1.3.6	Controles de Calidad.....	65
2.6.2	Materiales y equipos para la toma de muestra y análisis de Plomo en sangre. 65	
2.6.2.1	Objeto y campo de aplicación.....	65
2.6.2.2	Fundamento del método.....	65
2.6.2.3	Reactivos.....	66
2.6.2.4	Aparatos y material.....	67
2.6.2.5	Toma de muestras.....	68
2.7	Métodos de análisis de datos	71
2.7.1	Análisis de sangre.....	71
2.7.2	Análisis de Plomo en suelo	71
3.	RESULTADOS	71
3.1	Resultados de análisis de muestras de suelos.....	71
3.2	Resultados de análisis de muestras de sangre.....	73
4.	DISCUSIÓN.....	74
4.1	Discusión sobre resultados de análisis de Plomo en suelo	74
4.2	Discusión sobre resultados de Plomo en sangre	77
5.	CONCLUSIONES	80
6.	SUGERENCIAS.....	81
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	82

8. ANEXOS.....	87
8.1 Anexo 1 Matriz de Consistencia.....	87
9.1 Anexo 2 Puntos de Muestreo de suelo.....	89
9.2 Anexo 3 Certificado de análisis de laboratorio LI12243838, Certificado de Control de Calidad LI12243838.....	91
9.3 Anexo 4 Resultados de análisis de sangre.....	96
9.4 Anexo 5 Fotografías Puntos de muestreo de suelo.....	115
9.5 Anexo 6 Fotos extracción muestra sangre.....	124
9.6 Anexo 7 Entrevista.....	126
9.7 Anexo 8 Presupuesto.....	129

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 REPORTE DE AVANCE EN LA ELABORACIÓN DE LOS ESTÁNDARES DE CALIDAD AMBIENTAL (ECA) Y LIMITES MAXIMOS PERMISIBLES (LMP) A JULIO 2012.....	45
Tabla 2 Valores establecidos de Plomo en ámbitos no ocupacionales.....	46
Tabla 3 Coordenadas de puntos de muestreo de suelo.....	56
Tabla 4 Muestreo de suelo en 1 m ²	60
Tabla 5 Preparación estándares de calibración.....	64
Tabla 6 Resultados de Análisis de Suelos en Partes por millón.....	72
Tabla 7 Resultados de análisis de muestras de sangre.....	73
Tabla 8 Presupuesto.....	130

INDICE DE MATRICES

Matriz 1 Contaminación Ambiental por Plomo en suelo en la Av. Túpac Amaru y sus efectos sobre la salud	49
--	----

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1 Reducción de niveles de Plomo en sangre OMS	23
Ilustración 2 Coeficiente intelectual en niños entre 6 meses a 6 años.....	33
Ilustración 3 Área de Estudio Av. Túpac Amaru Comas	51
Ilustración 4 Puntos de monitoreo de suelo	58
Ilustración 5 Muestreo suelo punto "Comas N° 02"	60
Ilustración 6 Muestreo final	61
Ilustración 7 Toma de muestra de sangre al Sr. Jaime Martin VIDARTE SANDOBAL (V.S.J.M) en el Policlínico "CESMIN"	66
Ilustración 8 Concentraciones de Plomo en suelo Av. Túpac Amaru Comas	75
Ilustración 9 Muestreo suelo punto "Comas 17"	76
Ilustración 10 Concentración de Plomo en sangre de personas que trabajan y/o viven en la Av. Túpac Amaru-Comas	78
Ilustración 11 Toma de muestra de sangre al Sr. Segundo Francisco, CORTEZ ABAD (C.A.S.F) en el Policlínico "CESMIN"	79
Ilustración 12 Muestreo "Comas 01"	116
Ilustración 13 Muestreo "Comas 02"	116
Ilustración 14 Muestreo "Comas 03"	116
Ilustración 15 Muestreo "Comas 04"	116
Ilustración 16 Muestreo "Comas 05"	117

Ilustración 17 Muestreo "Comas 06"	117
Ilustración 18 Muestreo "Comas 07"	117
Ilustración 19 Muestreo "Comas 08"	117
Ilustración 20 Muestreo "Comas 09"	118
Ilustración 21 Muestreo "Comas 10"	118
Ilustración 22 Muestreo "Comas 11"	118
Ilustración 23 Muestreo "Comas 12"	118
Ilustración 24 Muestreo "Comas 13"	119
Ilustración 25 Muestreo "Comas 14"	119
Ilustración 26 Muestreo "Comas 15"	119
Ilustración 27 Muestreo "Comas 16"	120
Ilustración 28 Muestreo "Comas 17"	120
Ilustración 29 Muestreo "Comas 18"	120
Ilustración 30 Muestreo "Comas 19"	120
Ilustración 31 Muestreo "Comas 20"	121
Ilustración 32 Muestreo "Comas 21"	121
Ilustración 33 Muestreo "Comas 22"	121
Ilustración 34 Muestreo "Comas 23"	121
Ilustración 35 Muestreo "Comas 24"	122
Ilustración 36 Muestreo "Comas 25"	122
Ilustración 37 Muestreo "Comas 26"	122
Ilustración 38 Muestreo "Comas 27"	122
Ilustración 39 Muestreo "Comas 28"	123
Ilustración 40 Muestreo "Comas 29"	123

Ilustración 41 Muestreo "Comas 30" 123

RESUMEN

La contaminación por plomo es una problemática aun presente en esta época y más aún en países en desarrollo como el nuestro donde las normas y obligaciones están en procesos de implementación, y donde los cambios en tecnología recién se vienen dando.

El distrito de Comas a ha sido desde siempre uno de los distritos donde la contaminación atmosférica es alta, presenta un parque automotor abundante y obsoleto y donde las mismas actividades de sus pobladores han originado que los suelos de la avenida Túpac Amaru acumulen contaminantes a través de los años, contaminantes como el plomo, que al ser asimilada por la población afecta a sus diversos órganos y sistemas.

El presente trabajo de investigación se desarrolló en el tramo de la avenida Túpac Amaru, que comprende desde la intersección de la avenida San Felipe hasta la intersección con la avenida Naranjal, con el objetivo de conocer la concentración de Plomo se analizaron 29 muestras de suelo, y 18 muestras de sangre de personas de edades entre 18 a 65 años que permanecen muchas horas del día en la avenida y por tiempo de más de 6 meses. El método de cuantificación para Plomo en suelo fue por espectroscopia de absorción atómica con un límite menor de detección de 5 ppm y máximo de 10000 ppm. El método de cuantificación para Plomo en sangre es por espectroscopia de absorción atómica con horno de grafito cuyo límite de detección es de 0.1 ug/dL.

El objetivo del presente trabajo es conocer la concentración promedio de plomo en el suelo y si esta concentración está afectando a la salud de personas que por sus actividades se mantienen muchas horas del día en la avenida, investigar cual es la realidad actual frente a este contaminante.

Los resultados de análisis de suelo demostraron contaminación por Plomo, La concentración promedio encontrada es de 181.4 mg/Kg de Plomo, nivel que supera

los límites establecidos por la OMS pero menor a 400 gr/Kg límites establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. para parques y jardines. Por el contrario los resultados de Plomo en sangre mostraron valores bajos si tomamos como referencia los límites máximos permisibles según la Organización Mundial de la Salud. La concentración promedio de Plomo en sangre es de 2.13 ug/dL, valor que está muy por debajo de los límites establecidos por la OMS de 10 ug/dL de sangre.

En conclusión existe contaminación de los suelos de la Avenida Túpac Amaru Comas, pero este nivel de contaminación no afecta a la salud de los pobladores que realizan sus actividades diarias en la avenida.

Se sugiere realizar charlas sobre el tema a la población expuesta, brindar información sobre las medidas a tener en cuenta para el desarrollo de sus actividades. Realizar estudios sobre plomo en sangre en niños, principalmente en aquellos colegios ubicados en la avenida.

ABSTRACT

The Lead contamination is a problem still present at this time and more so in developing countries like ours where rules and obligations are in the process of implementation, and where changes in technology have been evolving recently.

The Comas district has always been one of the districts where air pollution is high, has a rich and obsolete fleet and where the same activities of its inhabitants that have sprung floors Tupac Amaru Avenue accumulate contaminants through the years, contaminants such as lead, which when absorbed by the population affects its various organs and systems.

This research work was carried out in the stretch of the avenue Tupac Amaru, which runs from the intersection of San Felipe Avenue to the intersection with Avenue Naranjal, with the goal of determining the concentration of lead were analyzed 29 samples of soil, and 18 blood samples from people aged 18 to 65 who remain many hours a day on the avenue and time more than 6 months. The quantification method for lead in soil was by atomic absorption spectroscopy with a minimum detection limit of 5 ppm and 10,000 ppm maximum. The quantification method for blood lead is by atomic absorption spectroscopy with graphite furnace whose detection limit is 0.1 ug/dL.

The aim of this study was to determine the average concentration of lead in soil and if this concentration is affecting the health of individuals whose activities remain many hours a day on the avenue, which is investigating the current situation against this pollutant.

The soil test results showed lead contamination is found average concentration of 181.4 mg/8kg of lead, a level that exceeds the limits set by WHO but less than 400 mg/Kg limits set by the U.S. Environmental Protection U.S. for parks and gardens. Instead the blood lead results showed low values if we take as reference the maximum permissible limits according to World Health Organization. The average

concentration of lead in blood is 2.13 ug/dL, which is well below the limits set by WHO of 10 ug/dL of blood.

In conclusion there is soil contamination of Tupac Amaru Comas Avenue, but this level of contamination does not affect the health of the people who carry out their daily activities on the avenue.

Is suggested talks on the subject to the exposed population, provide information on the measures to be considered for the development of their activities. Conduct studies on blood lead in children, particularly in those schools located in the avenue.