



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AMBIENTAL**

**ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR AGENTES TÓXICOS EN EL
MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN
RECICLADORES DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS SEGÚN SU
CONDICIÓN DE FORMALIZACIÓN**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO AMBIENTAL**

AUTOR

TIXE HUAYNATE, MIGUEL ANGEL

ASESOR

Ing. M.Sc. MUNIVE CERRÓN, RUBEN

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL

LIMA – PERÚ

2016

TESIS

ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR AGENTES TÓXICOS EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN RECICLADORES DEL DISTRITO DE LOS OLIVOS SEGÚN SU CONDICIÓN DE FORMALIZACIÓN

Bach. Tixe Huaynate Miguel Ángel

Autor

Ing. M.Sc. Munive Cerrón Rubén Víctor

Asesor

Presentada a la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental de la Universidad Cesar Vallejo para optar el Grado de: Licenciado en Ingeniería Ambiental.

APROBADO POR:

Ing. M.Sc. Munive Cerrón Ruben Victor

Presidente del Jurado

Mgr. Benites Alfaro Elmer

Secretario del Jurado

Dr. Vladiviezo Gonzeles Lorgio

Vocal del Jurado

DEDICATORIA

A mis padres por su sacrificio y apoyo incondicional, por el buen ejemplo y consejos para no decaer ante las adversidades. A mis hermanas y sobrinos por otorgarme momentos de felicidad; y a Elvis Azañero que en paz descanse.

AGRADECIMIENTO

A mis padres Sixto y Josefina, por ser la guía necesaria para cumplir mis objetivos de manera satisfactoria.

A mis hermanas Evelin y Alicia, por darme su apoyo en la culminación del desarrollo de mi proyecto de tesis a pesar de las responsabilidades con las que cuentan.

A mi asesor Ruben Munive Cerrón, por guiarme en los conocimientos necesarios para el desarrollo de mi proyecto de tesis y por aportar conocimientos en el campo de la toxicología.

Al equipo técnico del Área de Segregación adjunta a la Sub-Gerencia de Limpieza Pública de la Municipalidad Distrital de los Olivos por brindar el acceso a la información y contacto con los recicladores.

A mis amigos más cercanos por el apoyo incondicional.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo *Miguel Ángel Tixe Huaynate* con DNI N° 47142725 a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de *Ingeniería*, Escuela de *Ingeniería Ambiental*, declaro bajo fundamento que toda la documentación que se adjuntó y acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en el desarrollo del proyecto de tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo toda la responsabilidad que corresponda cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto en los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad Cesar Vallejo.

Lima, 25 de Junio del 2016

Miguel Ángel Tixe Huaynate

DNI N° 47142725

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada: ANÁLISIS DEL NIVEL DE RIESGO POR AGENTES TÓXICOS EN EL MANEJO DE RESIDUOS SÓLIDOS DOMICILIARIOS EN LOS RECICLADORES DE LOS OLIVOS SEGÚN SU CONDICIÓN DE FORMALIZACIÓN, 2016; de la misma manera me someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de INGENIERO AMBIENTAL.

Miguel Ángel Tixe Huaynate

RESUMEN

El presente trabajo de investigación es de tipo cuantitativo, transversal, no experimental; cuyo objetivo primordial es determinar el nivel de riesgo por agentes tóxicos en el manejo de residuos sólidos domiciliarios que sea menor en aquellos recicladores que han accedido a la formalización. Se evaluó siguiendo los conceptos establecidos por la Guía para la Elaboración de Estudios de Evaluación de Riesgo a la Salud y el Ambiente (ERSA) del Ministerio del Ambiente bajo el marco R.M. N°034-2015. Se trabajó con dos conjuntos de muestra, 8 personas de la Asociación de Recicladores Vida Verde y 8 recicladores informales; y como muestra de control a un testigo. Los datos recolectados fueron procesados en Excel y el SPSS, posteriormente analizados. En el cálculo de dosis de exposición se usaron la tasa de inhalación y el factor de retención pulmonar, establecidos por el Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos y la Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades (ATSDR). Con el estadístico Kolmogorov-smirnov se probó la normalidad de las muestras de sangre. Se tuvo como resultado un nivel de riesgo mayor en los recicladores informales, inclusive un riesgo inaceptable para el riesgo cancerígeno, reflejando una mayor vulnerabilidad en esta población por no emplear aspectos técnicos adecuados para su labor tanto en el manejo, transporte y almacenamiento de los residuos sólidos reciclables. Tras las diferencias en las concentraciones de las muestras de sangre y comparándolas con el valor límite permisible, y lo deducido en el nivel de riesgo ya mencionado se concluyó en que se cumplió de manera satisfactoria los objetivos planteados.

Palabras clave: Nivel de riesgo, agentes tóxicos, formalización, recicladores.

ABSTRACT

This research is quantitative, transversal and not experimental; whose primary objective is to determine the level of risk by toxic agents in the management of household solid waste is less in those recyclers who have agreed to formalize. It was assessed following the concepts established by the "Guidelines for the Preparation of Studies Risk Assessment Health and the Environment (ERSA)" the Ministry of Environment under the framework R.M. N°. 034-2015. We worked with two sets of sample, 8 people Recyclers Association Green Life and 8 informal recyclers; and as a control sample a witness. The collected data were processed in Excel and SPSS subsequently analyzed. The rate factor inhalation and lung retention established by the United States Department of Health and Human Services and the Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR) were used in the calculation of exposure dose. With the statistical Kolmogorov-Smirnov normality of blood samples tested. It resulted in a higher level of risk in informal recyclers, including an unacceptable risk to the carcinogenic risk, reflecting increased vulnerability in this population not to use technicalities suitable for work in both the handling, transport and storage of waste solid recyclable. After differences in the concentrations of blood samples and comparing them with the permissible limit value, and deducted in the level of risk mentioned that concluded satisfactorily fulfilled the objectives.

Keywords: Level risk assessment, toxicant, formalization, recyclers.

INDICE

Contenido	
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
RESUMEN	1
ABSTRACT.....	2
INDICE	3
INDICE DE TABLAS.....	6
INDICE DE GRAFICOS	7
INDICE DE FICHAS	9
I. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Realidad problemática	10
1.2 Trabajos previos.....	11
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	12
1.3.1 Guía para la elaboración de estudios de Evaluación del Riesgo a la Salud Humana y el Ambiente (ERSA) D.S. N° 002-2013-MINAM.....	12
1.3.2 Xileno	18
1.3.2.1 Características y Propiedades.....	18
1.3.2.2 Efectos en la salud humana.....	20
1.3.3 Cloruro de Vinilo	21
1.3.3.1 Características y Propiedades.....	21
1.3.3.2 Efectos en la salud humana.....	22
1.3.4 Residuos Sólidos	23
1.3.4.1 Definición de Residuos Sólidos	23
1.3.4.2 Características de los Residuos Sólidos	23

1.3.4.3	Clasificación de los Residuos Sólidos.....	25
1.3.4.4	Residuos Sólidos Urbanos o Domiciliarios.....	27
1.3.4.4.1	Composición	27
1.3.4.4.2	Separación.....	28
1.3.4.4.3	Clasificación mecánica y manual	29
1.3.4.4.4	Gestión y Manejo Integral de los Residuos Sólidos Urbanos.....	29
1.3.5	Condición de Formalización de Recicladores	31
1.3.5.1	Ley N° 29418.....	31
1.3.5.2	Actores de la Cadena del Reciclaje.....	32
1.3.5.3	Circuito de la Cadena del Reciclaje.....	33
1.3.5.4	Organización de Reciclaje.....	34
1.3.5.5	Concepto de Asociación de Reciclaje.....	34
1.3.5.6	Proceso de Formalización de Recicladores	34
1.3.5.7	Programa de Segregación en la Fuente y Recolección Selectiva de Residuos Sólidos Domiciliarios en el Distrito de los Olivos – 2013.....	37
1.4	Formulación del problema.....	39
1.4.1	Problema general	39
1.4.2	Problemas específicos	39
1.5	Justificación del estudio.....	39
1.6	Hipótesis	40
1.6.1	Hipótesis General.....	40
1.6.2	Hipótesis Específicos	40
1.7	Objetivos	41
1.7.1	Objetivo General.....	41
1.7.2	Objetivos Específicos	41
II.	METODO.....	42
2.1	Diseño de Investigación	42

2.1.1	De acuerdo al tipo	42
2.1.2	De acuerdo al tiempo	42
2.2	Variables, operacionalización	43
2.3	Población y muestra	45
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	46
2.5	Métodos de análisis de datos	47
2.6	Aspectos Éticos.....	47
III.	RESULTADOS	48
3.1	ETAPA N°01: Encuesta social en los recicladores formales e informales.....	48
3.2	ETAPA N°02: Análisis de sangre de los recicladores formales (concentración de cloruro vinilo y xileno).	64
3.3	ETAPA N°03: Análisis de sangre en los recicladores informales (concentración de cloruro de vinilo y xileno).	64
3.4	ETAPA N°04: Análisis de sangre en el testigo (concentración de cloruro de vinilo y xileno).....	65
3.5	ETAPA N°05: Comparación de los resultados de la muestra.....	66
3.6	ETAPA N°06: Evaluación del riesgo mediante la caracterización según la guía ERSA y la ecuación dosis de exposición.....	68
3.7	Interpretación de los resultados.....	85
IV.	DISCUSIÓN	103
V.	CONCLUSIONES	106
VI.	RECOMENDACIONES	108
VII.	REFERENCIAS	109
	ANEXOS	112
	ANEXO N°1 Asociación de Recicladores Vida Verde – Recicladores Formales	112

ANEXO N°2 Recicladores Informales	114
ANEXO N°3 Formato de encuesta a recicladores	115
ANEXO N°3 Ficha de parámetros de análisis de sangre	117
ANEXO N°4 Ficha de parámetro de análisis de sangre del testigo	118
ANEXO N°5 Ficha de comparación de muestras.....	119
ANEXO N°6 Ficha de dosis de exposición.....	120
ANEXO N°7 Ficha de Análisis del Nivel de Riesgo.....	121
ANEXO N°8 Cálculos para los factores de exposición en los recicladores.....	122
ANEXO N°09 Curso taller de la Municipalidad Metropolitana de Lima	123
ANEXO N°10 Curso talleres de la Municipalidad Distrital de los Olivos.....	124
ANEXO N° 11 Junta directiva de la Asociación de Recicladores Vida Verde .	125
ANEXO N°12 Ficha de evaluación de los recicladores autorizados	126
ANEXO N°13 Matriz de Consistencia	127
ANEXO N°14 Mapa Distrital de los Olivos	128
ANEXO N°15 Resultados de laboratorio – Cantela Auna	129
ANEXO N°16 Delimitación del Desarrollo del Proyecto de Investigación en la Cadena de Reciclaje	132

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Aceptabilidad del Coeficiente de Peligrosidad.....	15
Tabla N° 2 Ejemplo de Cuantificación de Riesgo No Cancerígeno en un escenario X	16
Tabla N° 3 Aceptabilidad de Índice de Peligrosidad.....	16
Tabla N° 4 Ejemplo de Cuantificación de Riesgo Cancerígeno en un escenario X	17
Tabla N° 5 Nivel de Riesgo Cancerígeno RECV	18
Tabla N° 6 Propiedades Fisicoquímicas del Xileno	19
Tabla N° 7 Características Fisicoquímicas del Cloruro de Vinilo.....	21

Tabla N° 8 Densidad según el estado de manejo del residuo sólido	24
Tabla N° 9 Concentración General de Residuos Sólidos	24
Tabla N° 10 Composición Física de los Residuos Sólidos Urbanos.....	27
Tabla N° 11 Operacionalización de Variables	44
Tabla N° 12 Etapas de Estudio	46
Tabla N° 13 Codificación de Muestras de los Recicladores Formales	64
Tabla N° 14 Codificación de Muestras de los Recicladores Informales	65
Tabla N° 15 Codificación de Muestras del Testigo.....	65
Tabla N° 16 Caracterización de la Contaminación	73
Tabla N° 17 Modelo Conceptual de Sitio.....	76
Tabla N° 18 Factores de Exposición	78
Tabla N° 19 Parámetros de Toxicología.....	78
Tabla N° 20 Prueba de Normalidad para cloruro de vinilo en los recicladores formales.....	86
Tabla N° 21 Análisis descriptivo de la concentración de cloruro de vinilo en los recicladores formales	87
Tabla N° 22 Prueba de Normalidad para cloruro de vinilo en los recicladores informales.....	89
Tabla N° 23 Análisis descriptivo de la concentración de cloruro de vinilo en los recicladores informales	90
Tabla N° 24 Prueba T-student para las medias de cloruro de vinilo.....	92
Tabla N° 25 Prueba de Normalidad para xileno en los recicladores formales.....	94
Tabla N° 26 Análisis descriptivo de la concentración de xileno en los recicladores formales.....	95
Tabla N° 27 Pruebas de Normalidad para xileno en los recicladores informales	97
Tabla N° 28 Análisis descriptivo de la concentración de xileno en los recicladores informales.....	97
Tabla N° 29 Prueba T-student para las medias de xileno	99

INDICE DE GRAFICOS

Grafico N° 01 Cadena de Reciclaje.....	32
Grafico N° 02 Diseño de Investigación.....	42
Grafico N° 03 Faenas de Limpieza Vida Verde	48

Grafico N° 04 Edad de Recicladores.....	51
Grafico N° 05 Edad de Recicladores Formales.....	51
Grafico N° 06 Edad de Recicladores Informales.....	52
Grafico N° 07 Peso de los Recicladores.....	53
Grafico N° 08 Peso de los Recicladores Formales.....	53
Grafico N° 09 Peso de los Recicladores Informales.....	54
Grafico N° 010 Tiempo dedicado al reciclaje.....	55
Grafico N° 11 Experiencia Laboral Recicladores Formales.....	55
Grafico N° 12 Experiencia Laboral Recicladores Informales.....	56
Grafico N° 13 Uso de EPPs.....	57
Grafico N° 14 Uso de EPPs Recicladores Formales.....	57
Grafico N° 15 Uso de EPPs Recicladores Informales.....	58
Grafico N° 16 Otra Actividad Recicladores Formales.....	59
Grafico N° 17 Otra Actividad Recicladores Informales.....	59
Grafico N° 18 Tipo de Recolector.....	60
Grafico N° 19 Tipo de Recolector Recicladores Formales.....	61
Grafico N° 20 Tipo de Recolector Recicladores Informales.....	61
Grafico N° 21 Ganancia por Campaña de Reciclaje.....	62
Grafico N° 22 Ganancia de Recicladores Formales.....	63
Grafico N° 23 Ganancia de Recicladores Informales.....	63
Grafico N° 24 Recolección de Residuos Reciclables.....	70
Grafico N° 25 Móvil Recolector.....	70
Grafico N° 26 Centros de almacenamiento en los recicladores formales.....	71
Grafico N° 27 Puntos Críticos.....	72
Grafico N° 28 Centro de almacenamiento de recicladores informales.....	72
Grafico N° 29 Concentraciones de Cloruro de Vinilo en Recicladores Formales.....	86
Grafico N° 30 Cuantiles normales Q-Q plots de la concentración de cloruro de vinilo en los recicladores formales.....	88
Grafico N° 31 Concentraciones de Cloruro de Vinilo en Recicladores Informales.....	88
Grafico N° 32 Cuantiles normales Q-Q plots de la concentración de cloruro de vinilo en los recicladores informales.....	91
Grafico N° 33 Valores promedio de Cloruro de Vinilo.....	92
Grafico N° 34 Concentraciones de Xileno en Recicladores Formales.....	93

Grafico N° 35 Cuantiles normales Q-Q plots de la concentración de xileno en los recicladores formales	95
Grafico N° 36 Concentraciones de Xileno en Recicladores Informales.....	96
Grafico N° 37 Cuantiles normales Q-Q plots de la concentración de xileno en los recicladores informales	98
Grafico N° 38 Valores promedio de Xileno.....	99
Grafico N° 39 Dosis de exposición de Cloruro de Vinilo.....	100
Grafico N° 40 Nivel de Riesgo para Cloruro de Vinilo	101
Grafico N° 41 Dosis de exposición de Xileno	102
Grafico N° 42 Nivel de Riesgo para Xileno.....	102
Grafico N° 43 Coeficiente de Peligrosidad de Xileno	103

INDICE DE FICHAS

Ficha N° 1 Análisis de Sangre del Testigo	66
Ficha N° 2 Análisis de Sangre – Cloruro de Vinilo	66
Ficha N° 3 Análisis de Sangre – Xileno.....	67
Ficha N° 4 Comparación de Muestras.....	68
Ficha N° 5 Ficha de Comparación con el VLP	77
Ficha N° 6 Dosis de Exposición – Cloruro de Vinilo	80
Ficha N° 7 Dosis de Exposición – Xileno	81
Ficha N° 8 Nivel de riesgo Cancerígeno (Cloruro de Vinilo).....	83
Ficha N° 9 Nivel de Riesgo No Cancerígeno (Xileno)	84