



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

# **FACULTAD DE INGENIERÍA**

## **ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL**

**“Evaluación de los niveles de contaminación de benceno  
y tolueno en los ambientes de trabajo en recicladores de  
la margen izquierda del río Rímac”**

---

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
INGENIERO AMBIENTAL**

**AUTOR:**

**Bach. Liz Mariela Rafael Barreto**

**ASESOR TEMÁTICO:**

**Ing. Diana Palomino Contreras**

**LIMA - PERÚ**

**2011**

## DEDICATORIA:

- A mi mamita Ricardina, aunque te me hayas ido recientemente, tú eres el motivo por el que sigo, para que aun en el cielo, te sientas orgullosa de tus nietos.
- A mis padres, Augusto y Betty, por sus enseñanzas infinitas, las cuales me sirven siempre para mi vida diaria; y a ese gran amor que ha logrado levantarme cuando no encontraba una solución.
- A mis hermanos, que me han sido ejemplo de que las cosas que uno anhela, las puede lograr.
- A Jorge, que encontré en ti, al compañero de mi vida, el amor que necesitaba. En los momentos que necesite tu ayuda, con tu paciencia y comprensión estuviste allí, tratando de que no desespere.
- A mi Profesor y amigo Abner Chávez, por la confianza que depositaste en mí, por tus enseñanzas diarias en la universidad, que ahora me sirven de gran ayuda para mi vida profesional.
- A mi asesora Diana Palomino, aunque no haya sido mucho el tiempo compartido durante las asesorías, agradezco los consejos que ayudaron que mis ideas tomen el camino correcto.
- A mis compañeros que aún no terminan la universidad, nunca se den por derrotados, lo que uno sueña... siempre lo logra.

## AGRADECIMIENTOS:

- A mi familia, por el incondicional apoyo para el producto de esta tesis.
- A la familia laboral, por brindarme la confianza necesaria para el logro del proyecto en general.



1.2.2.2. Residuos Sólidos	20
1.2.2.3. Evaluación de presencia de benceno y tolueno en ambientes de trabajo	21
1.2.3. Marco Referencial Normativo	21
1.2.3.1. Normas Nacionales	21
1.2.3.2. Normas Internacionales	23
<b>CAPITULO II</b>	<b>29</b>
<b>2. MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>30</b>
<b>2.1. HIPÓTESIS</b>	<b>30</b>
<b>2.2. VARIABLES</b>	<b>30</b>
2.2.1. Definición conceptual	31
2.2.2. Definición operacional	31
<b>2.3. METODOLOGÍA</b>	<b>32</b>
2.3.1. Tipo de estudio	32
2.3.2. Diseño	32
<b>2.4. INDICADORES</b>	<b>33</b>
2.4.1. Estudios Toxicológicos	33
2.4.2. Cantidad de Residuos Sólidos	33
2.4.3. Evaluación de benceno y tolueno en ambientes de trabajo	33
<b>2.5. POBLACIÓN, MUESTRA Y MUESTREO</b>	<b>34</b>
2.5.1. Población	34
2.5.2. Muestra	34
2.5.3. Muestreo	34
<b>2.6. MÉTODO DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>34</b>
<b>2.7. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS</b>	<b>35</b>
2.7.1. Fase de Gabinete N° 1	35
2.7.1.1. Coordinaciones Generales	35
2.7.1.2. Identificación y mapeo de puntos de muestreo	35
2.7.1.3. Encuesta	36
2.7.1.4. Equipo y Material utilizado	36
2.7.2. Fase de Campo	36
2.7.2.1. Toma de muestras	36
2.7.3. Fase de Laboratorio	37

<b>2.8. MÉTODO DE ANÁLISIS DE DATOS</b>	37
<b>CAPÍTULO III</b>	38
<b>3. RESULTADOS</b>	39
<b>CAPÍTULO IV</b>	62
<b>4. DISCUSIÓN</b>	63
<b>CAPÍTULO V</b>	72
<b>5. CONCLUSIONES</b>	73
<b>CAPÍTULO VI</b>	74
<b>6. SUGERENCIAS</b>	75
<b>CAPÍTULO VII</b>	67
<b>7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b>	77
<b>ANEXOS</b>	80
<b>ANEXO N° 01:</b> Población de recicladores de la MIRR con altos niveles de Benceno y Tolueno en el organismo.	81
<b>ANEXO N°02:</b> Metodología utilizada para el muestreo ( <i>NIOSH – Manual of Analytical Methods. Método 1501, Issue 3</i> )	84
<b>ANEXO N°03:</b> ASTM 3687-07 - Practice For Analysis of Organics Compound Vapors Collected by the Activate Tube Adsorption Method.	91
<b>ANEXO N° 04:</b> Identificación y mapeo de puntos de muestreo.	94
<b>ANEXO N° 05:</b> ENCUESTA - <i>“Evaluación de los niveles de contaminación de benceno y tolueno en los ambientes de trabajo en recicladores de la margen izquierda del río Rímac”</i>	96
<b>ANEXO N° 06:</b> T de Student	98
<b>ANEXO N°07:</b> Fotografías	100

## RESUMEN

El objetivo de la presente investigación es determinar las concentraciones de Benceno y Tolueno en los Ambientes de Trabajo de los Recicladores de la Margen Izquierda del río Rímac; estuvo basada en los antecedentes y los datos toxicológicos elaborados a la muestra escogida.

Para lograr el objetivo se emplearon tres variables, entre las dependientes tenemos, la evaluación toxicológica determinada anteriormente en otra investigación y la cantidad de Residuos Sólidos Peligrosos; y entre las independientes tenemos a los resultados de la evaluación ambiental realizada en ambientes de trabajo.

Para el proceso de la información se elaboraron cuadros estadísticos donde se inició a correlacionar las variables de estudio.

*El área determinada para el estudio fue la Margen Izquierda del Río Rímac, siguiendo con la línea de investigación que precede a este estudio; y la predisposición de los recicladores a participar en este estudio.*

Finalmente, se plantean propuestas de mejora, que puedan estar sujetas a investigaciones futuras las cuales pueden mejorar la labor que estas personas desempeñan como recicladores.

**Palabras clave:** Benceno, Tolueno, Ambientes de Trabajo, recicladores, residuos sólidos.

## ABSTRACT

The objective of this research is to determine the concentrations of benzene and toluene in the Work Environment of recyclers from the left bank of the Rimac River, was based on history and toxicological data prepared in the selected sample.

To achieve the goal using three variables, between dependent we have previously determined the toxicological evaluation in other research and the amount of hazardous solid waste, and among independent we have the results of the environmental assessment carried out in workplaces.

For information processing were developed statistical tables which start to relate the study variables.

The study area was determined for the left bank of the Rimac River, following the line of research preceding this study, and willingness to participate recyclers in this study.

Finally, it presents suggestions for improvement, which may be subject to further research which can improve work they perform as recyclers.

**Keywords:** Benzene, Toluene, work environment, recyclers, solid waste.