

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO**

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE BIOLOGÍA**



**CONCENTRACIÓN DE METALES PESADOS Y NIVEL DE RIESGO EN  
EL ÁREA DE INFLUENCIA DEL BOTADERO RUMICRUZ EN EL  
POBLADO DE MARANGANÍ- CANCHIS - CUSCO**

**TESIS PARA OPTAR AL TÍTULO PROFESIONAL  
DE BIÓLOGO, PRESENTADA POR:**

**Bach. Yesenia Choquenaira Imata**

**Bach. Marielena Estofanero Apana**

**ASESOR: Blgo. Percy Yanque Yucra**

**CUSCO – PERÚ**

**2021**

## RESUMEN

El botadero Rumicruz ubicado en la localidad de Maranganí, recibe residuos sólidos provenientes de 13 comunidades del distrito y la zona urbana, la inadecuada disposición final de los residuos produce riesgos en todas las áreas de influencia, generando impactos negativos al ambiente y salud pública. Se evaluó la concentración de metales pesados en suelo, cuerpos de agua y tejidos vegetales y se determinó el nivel de riesgo del botadero. El estudio se desarrolló entre octubre de 2018 a noviembre de 2019. Se analizaron muestras de suelo, agua y tejidos vegetales por espectrometría de absorción atómica para determinar la concentración de mercurio, plomo, cadmio, cromo (VI) y cromo total, para el modelamiento de la dispersión de estos elementos. El nivel de riesgo del botadero, se calculó por el método de calificación y categorización de botaderos según la Guía Técnica para la Clausura y Conversión de botaderos de residuos sólidos OPS/MINSA. La presencia de Hg, Pb, Cr y Cd en el botadero se encuentran dentro de los ECA para suelo agrícola; sin embargo, en el suelo testigo estos elementos están ausentes. En el área de influencia directa, los valores promedio son cromo (0.07mg/Kg) > plomo (0.03mg/Kg) > mercurio (0.02 mg/ Kg) > cadmio (0.01 mg/ Kg) y para el área de influencia indirecta reporta plomo y cadmio (0.13 mg/Kg) > cromo (0.005 mg/Kg) > mercurio (0.004mg/Kg). En el canal de riego, Hg está presente en dos puntos (0.001 mg/L y 0.005 mg/L, respectivamente) y ausente al inicio, corroborando que el botadero influyó en la presencia de Hg que excede los ECA para la categoría 3 y 4, el cromo (Cr VI) está presente al final del canal de riego (0.01mg/L) y excede el ECA para aguas categorías 3 y 4; los demás elementos se encuentran ausentes. En el río Vilcanota, se detectó la presencia de Hg que excede los ECA para categoría 3 y 4. Los parámetros físicos y químicos del suelo para el área de influencia directa e indirecta son variables, se registró un bajo contenido de materia orgánica, fósforo y potasio; la conductividad eléctrica es alta, por lo que algunos metales pesados se encuentran inmovilizados en ciertos puntos, el pH es neutro y la clase textural para toda el área de influencia indirecta es franco arenoso. En las especies vegetales analizadas, todos los metales pesados han sido detectados, siendo *Brassica campestris* la especie con mayor tolerancia al Pb, *Baccharis latifolia* más tolerante a Pb y Hg; sin embargo, *Juncus sp.* es más tolerante a Hg, Cr y Cd, el botadero influye en la presencia de metales pesados en tejidos vegetales; sin embargo, en *Zea mayz*, registró concentraciones de Cd (0.1mg/100g), Cr (0.05 mg/100g), Hg (0.015 mg/100g) y Pb (0.015mg/100g) siendo un riesgo para la salud pública, las especies testigo (T) indican que la vegetación contiene ciertos niveles de metales pesados a consecuencia del botadero Rumicruz. El modelamiento de la dispersión de metales pesados refleja una relación inversa (tendencia negativa) para Hg, Pb, Cd y Cr. Finalmente, la evaluación del nivel de riesgo ambiental del botadero califica como "alto"; en el modelo 1 con puntaje de 73.5 y el modelo 2 con 78,57%, por lo que su clausura es prioritaria.

*Palabras clave:* metales pesados, botadero, nivel de riesgo, clausura y conversión de botaderos