

UNIVERSIDAD  
**CIENTÍFICA**  
DEL SUR

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL

“EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS”

Trabajo de Investigación para optar el grado académico de:  
Bachiller en Ingeniería Ambiental

Presentado por:

Johan Manuel Elguera Limaylla (<https://orcid.org/0000-0002-5901-2933>)

Asesor:

Luis Abraham Gomero Osorio (<https://orcid.org/0000-0002-4739-2094>)

Lima – Perú

2020

**RESOLUCIÓN DIRECTORAL ACADÉMICA DE CARRERA N°256-2020-DACIA-DAFCA-CIENTIFICA**

FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES / CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

Lima 26 de noviembre de 2020

**VISTO:**

La revisión realizada y la aprobación de Trabajo de Investigación titulado: “EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS”, presentado por:

- **Johan Manuel Elguera Limaylla**

**CONSIDERANDO:**

Que, de acuerdo al Reglamento General de la Universidad Científica del Sur y los reglamentos de pregrado para obtener el grado de Bachiller de **Ingeniería Ambiental** en la **Facultad de Ciencias Ambientales**, se debe desarrollar un trabajo de investigación.

Que, de acuerdo a la normativa vigente de la Universidad Científica del Sur, en uso de las atribuciones conferidas al Director Académico de Carrera.

**SE RESUELVE:**

Aprobar e inscribir el trabajo de investigación titulado: “EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS” con N° de registro de la carrera: **087-FCA-IAM**.

Nombrar al docente/colaborador **Luis Abraham Gomero Osorio** como asesor de dicho trabajo de investigación.

Regístrese, comuníquese y archívese,



**Mg. Gonzalo Francisco Flores Roca**  
Director Académico de Carrera  
Ingeniería Ambiental

**“EFECTOS DE LA CONTAMINACIÓN POR METALES PESADOS”****“EFFECTS OF CONTAMINATION FOR HEAVY METALS”**

Johan Manuel Elguera Limaylla &amp; Luis Abraham Gomero Osorio

Universidad Científica del Sur. Facultad de Ciencias Ambientales. Carrera profesional de Ingeniería

Ambiental. Antigua Panamericana Sur Km 19. Lima 42

[jelguera98@gmail.com](mailto:jelguera98@gmail.com); [100021928@ucientifica.edu.pe](mailto:100021928@ucientifica.edu.pe)**RESUMEN**

La contaminación del suelo por metales es un fenómeno que se puede dar de dos formas, una de ellas de forma natural ocasionada por la degradación de las propias rocas madres donde se ha formado el suelo, de la lixiviación de metales y de la actividad volcánica; y la otra es de forma antropogénica originada del sector minero por la fundición y explotación de metales, lodos, insumos agrícolas, sedimentos residuales, combustión del petróleo y la mala disposición de desechos industriales. En los microorganismos, plantas y suelos, los metales pesados tienden a bioacumularse provocando el aumento de su grado de toxicidad. En el suelo puede llegar a provocar la pérdida de sus propiedades físico-químicas, incluso puede llegar a perder su fertilidad; en cuanto a los microorganismos entran a la cadena trófica con un alto nivel de concentración al igual que las plantas, provocando efectos en la salud de los seres humanos y animales, enfermedades tales como el cáncer o afecciones al sistema neurológico. Debido a esto se desarrollaron alternativas de solución con el uso de microorganismos, hongos (biorremediación) y plantas (fitorremediación) siendo la más económica y eficiente respectivamente.

Palabras claves: Contaminación, suelo, metales pesados, bioacumular, cadena trófica, toxicidad, biorremediación y fitorremediación.

**ABSTRACT**

Soil contamination by metals is a phenomenon that can occur in two ways, one of them naturally caused by the degradation of the mother rocks themselves where the soil has formed, metal leaching and volcanic activity; and the other is anthropogenic originating from the mining sector by the smelting and exploitation of metals, sludge, agricultural inputs, residual sediments, oil combustion and poor disposal of industrial waste. In microorganisms, plants and soils, heavy metals tend to bioaccumulate to be bioaccumulated caused them to increase their degree of toxicity. In soil can lead to the loss of its physico-chemical properties, it can even lose its fertility; microorganisms enter the trophic chain with a high level of concentration just like plants, causing effects on human and animal health, diseases such as cancer or conditions to the neurological system. Because of this solution alternatives were developed with the use of microorganisms, fungi (bioremediation) and plants (phytoremediation) being the most economical and efficient respectively.

**Key words:** contamination, soil, heavy metals, bioaccumulate, trophic chain, toxicity, bioremediation and phytoremediation.