

**UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA  
ESCUELA DE POSGRADO**



**DOCTORADO EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**TESIS**

**Eficiencia comparativa de tres residuos lignocelulósicos en el  
proceso de descontaminación del fenol**

**PRESENTADO POR: Mg. Edwin Javier Aylas Orejon**

**Para optar el grado de: DOCTOR EN MEDIO AMBIENTE Y DESARROLLO  
SOSTENIBLE**

**ASESOR: DR. CÉSAR ANTONIO PALOMINO CASTRO**

**LIMA – PERÚ**

**2021**

## RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó el análisis de las propiedades físico-químicas de residuos lignocelulósicos y carbones activados, así como el diseño de planta y cálculo de los costos de producción de carbones activados, con el propósito de determinar su eficacia y eficiencia en la descontaminación del fenol mediante un proceso de adsorción.

Se evaluó mediante indicadores, la influencia de las propiedades de los precursores y carbones activados elaborados, con la finalidad de medir su capacidad de adsorción de fenol y establecer un orden en la eficacia.

Se realizó el diseño de la planta y los cálculos de costos para la producción de carbones activados con la finalidad de evaluar la eficiencia, considerando el 2% del promedio de las importaciones de carbones activados de los últimos 5 años en el Perú.

El resultado de los indicadores tomando en cuenta las propiedades físico-químicas presentadas por los precursores (residuos agrícolas) y carbones activados permitió obtener el siguiente orden de eficacia en la adsorción de fenol:

Pepa de níspero > cascara de castaña > semillas de aguaje.

En base a los resultados encontrados en este estudio podemos concluir que el orden de la eficiencia encontrada para la producción de carbones activados en la descontaminación de fenol mediante el proceso de adsorción es:

Pepa de níspero > semillas de aguaje > cascara de castaña

**Palabras Clave:** residuos lignocelulósicos, carbón activado, adsorción, eficacia, eficiencia, diseño de planta.

## ABSTRACT

In the present research work, the analysis of the physical-chemical properties of lignocellulosic residues and activated carbons was carried out, as well as the plant design and calculation of the production costs of activated carbons, in order to determine their effectiveness and efficiency in the decontamination of phenol through an adsorption process.

The influence of the properties of the precursors and activated carbons elaborated was evaluated by means of indicators, in order to measure their phenol adsorption capacity and establish an order in the efficiency.

The design of the plant and the cost calculations for the production of activated carbons were carried out in order to evaluate the efficiency, considering 2% of the average of the imports of activated carbons of the last 5 years in Peru.

The result of the indicators taking into account the physical-chemical properties presented by the precursors (agricultural residues) and activated carbons allowed to obtain the following order of efficiency in the adsorption of phenol:

Medlar stones > chestnut shell > seeds of aguaje.

Based on the results found in this study, we can conclude that the order of efficiency found for the production of activated carbons in the decontamination of phenol through the adsorption process is:

Medlar stones > seeds of aguaje > chestnut shell

**Keywords:** lignocellulosic waste, activated carbon, adsorption, efficacy, efficiency, plant design.