



# UNIVERSIDAD ANDINA DEL CUSCO

## FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

### ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



## TESIS

*Efectividad de Pleurotus ostreatus (cepa gris, blanco y rojo) como organismo biodegradador de celulosa y lignina en el tratamiento de residuos de colillas de cigarro.*

---

**Línea de Investigación:** Tecnologías limpias y  
remediación.

**Presentado por:**

Bach. Renzo Rodrigo Quiñones Loaiza

**Para optar el Título Profesional de:**

Ingeniero Ambiental

**Asesor:**

Dr. Ing. Felio Calderón la Torre

**Co-asesor:**

Dra. Blga. Verónica Isela Vera Marmanillo

CUSCO-PERÚ

2021



## RESUMEN

La investigación se realizó para documentar la actividad desintoxicante, crecimiento y proliferación a condiciones específicas de humedad relativa, temperatura y exposición a horas luz del hongo comestible *Pleurotus ostreatus* de las cepas gris, roja y blanca, sobre filtros de cigarro (colillas) como sustrato de proliferación, con el objetivo del tratamiento mineralizante respectivo y nuevas soluciones a la problemática que generan como residuos comunes. La investigación basó sus lineamientos en la biotecnología aplicada de macromicetos saprobióticos a sistemas de tratamiento regenerativo por degradación de residuos contaminantes. Se estableció periodos de evaluación semanal (cada 3 días) durante 4 meses, con la finalidad de determinar el crecimiento micelial sobre el sustrato ofrecido de residuos lignocelulósicos de cigarrillos, la desintoxicación de las fibras de celulosa, hemicelulosa y degradación de las mismas por mineralización de la lignina a causa de la actividad enzimática de las celulasas. Para la verificación de este proceso se procedió a la técnica electrónica de microscopía de barrido MEB sobre las fibras de celulosa y hemicelulosa en proceso de degradación y la técnica de la espectroscopía EDS para evidenciar la mineralización de los elementos indicadores, observando en una 1° etapa a los 45 días y a los 75 días en la 2° etapa de evaluación por técnicas de MEB y EDS una evidente mineralización de elementos tóxicos producto de la combustión de colillas de cigarrillos.

Finalmente, el sustrato desmineralizado, desintoxicado y degradado, servirá como materia prima para la elaboración de maceteros biodegradables, por un sistema de prensado, reinsertando el residuo a la cadena productiva nuevamente, promoviendo la economía circular, valorizando el residuo y reduciendo el impacto ambiental a cero ya que son considerados como residuos peligrosos por la cantidad de sustancias tóxicas generadas por su consumo.

**Palabras clave:** *Pleurotus ostreatus*, biotecnología, residuos lignocelulósicos, colillas de cigarro.



## ABSTRACT

The research was carried out to document the detoxifying activity, growth and proliferation at specific conditions of relative humidity, temperature and exposure to light-hours of the edible fungus *Pleurotus ostreatus* of the gray, red and white strains, on cigarette filters (cigarette butts) as substrate of proliferation, with the objective of providing the respective mineralizing treatment and new solutions to the problems that they generate as common waste. The research based its guidelines on the applied biotechnology of saprobic macromycetes to regenerative treatment systems due to the degradation of polluting residues. Weekly evaluation periods were established (every 3 days) for 4 months, in order to determine the mycelial growth on the substrate offered of lignocellulosic residues of cigarettes, the detoxification of the cellulose and hemicellulose fibers and their degradation by mineralization of lignin due to the enzymatic activity of cellulases. To verify this process, we proceeded to the electronic SEM scanning microscopy technique on the cellulose and hemicellulose fibers in the degradation process and the EDS spectroscopy technique to show the mineralization of the indicator elements, observing in a 1st stage 45 days and 75 days in the 2nd stage of evaluation by SEM and EDS techniques, an evident mineralization of toxic elements produced by the combustion of cigarette butts.

Finally, the demineralized, detoxified and degraded substrate will serve as raw material for the production of biodegradable flowerpots, by a pressing system, reinserting the waste into the production chain again, promoting the circular economy, valuing the waste and reducing the environmental impact to zero which must be considered as hazardous waste due to the amount of toxic substances generated by their consumption.

**Key words:** *Pleurotus ostreatus*, biotechnology, lignocellulosic residues, cigarette butts.