



UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE  
HIDALGO

FACULTAD DE INGENIERÍA EN TECNOLOGÍA DE LA  
MADERA



“2015, Año del Generalísimo José Ma. Morelos y Pavón”

Oficio No. 755/2015

**M.P.C. AGUSTÍN ANDAYA ESPINOZA**

DIRECTOR DE SERVICIO SOCIAL DE LA UNIVERSIDAD  
MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO.

P R E S E N T E.

Pongo a su consideración el siguiente Programa de Servicio Social, que cuenta como Asesor Responsable al Dr. Pablo López Albarrán, solicitándole sea subido al Sistema SIIA .

**A. Datos generales de la Institución**

Nombre del titular de la Dependencia

M. C. Ma. Eugenia López Urquiza

Directora de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera

Nombre del responsable de servicio social

M. C. Fabiola Eugenia Pedraza Bucio.

Secretaria Académica

Edificio "D" P/A Ciudad Universitaria. Av. Francisco J. Mujica S/N

Teléfono (443) 3223500 EXT. 3056 Y 3057

Correo electrónico: direccionfitecma@yahoo.com.mx

**B. Naturaleza jurídica**

La presente solicitud y propuesta de proyecto para el programa de servicio social, se normara de acuerdo la ley orgánica de la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, dentro del marco del reglamento para la prestación del servicio social.

**C. Denominación del programa de servicio social**

Formulación de Adhesivos a base de lignina despolimerizada sin formaldehido.

**D. Justificación**

Las resinas adhesivas fenol-formaldehido constituyen un tipo de polímero sintético termoestable con una amplia variedad de aplicaciones. Su mercado más importante

se centra en polvos de moldeo, materiales de aislamiento térmico y adhesivos en la fabricación de tableros aglomerados y contrachapados, a partir de materiales lignocelulósicos. Esto supone un consumo de un 75% del total de las resinas fenólicas producidas. El 32% de las mismas se destina exclusivamente a la fabricación de adhesivos para la industria de tableros. La fabricación de la resina base, ya sea “resol” o “novolaca”, representa un coste muy importante, circunstancia que, unida al hecho de que todos los productos derivados del petróleo están sujetos a grandes fluctuaciones de precio, hace que se busquen nuevas materias primas alternativas. En este sentido, la sustitución parcial del fenol por lignina se ha presentado como la alternativa más atractiva, debido a la similitud estructural existente entre este polímero natural de carácter fenólico y las resinas fenol-formaldehído. Más aun, considerando la alta toxicidad de del formaldehído durante los procesos de fabricación de adhesivos, se propone un escenario de trabajo para sustituirlo total o parcialmente en las formulaciones a desarrollar.

#### **E. Objetivos del programa**

##### **OBJETIVO GLOBAL.**

Evaluar formulaciones adhesivas para madera obtenidas a partir de ligninas despolimerizadas y de formaldehído.

##### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

1. Vincular metodologías de formulaciones adhesivas para madera reportadas en literatura.
2. Elaborar la metodología para la preparación de formulaciones adhesivas a base de lignina despolimerizada y minimizando la adición de formaldehído.
3. Diseñar formulaciones adhesivas a base de lignina despolimerizada con la sustitución del formaldehído.
4. Evaluar la capacidad adhesiva de las formulaciones con el equipo de la Facultad de Ingeniería en Tecnología de la Madera (FITECMA), para su comparación con los adhesivos a base de fenol – formaldehído .
5. Vincular y complementar el análisis de adhesividad con estudios de los oligolignoles en modelado molecular siguiendo la metodología del Dr. Pablo López-Albarrán.
6. Establecer el modelo de adhesividad basado en las formulaciones estudiadas.

#### **F. Localidad donde se desarrolla**

Morelia, Michoacán

#### **G. Número y perfil de participantes**

Se requieren cuatro prestadores de servicio social con perfil en Ingeniería en Tecnología de la Madera.

#### **H. Duración del programa**

Permanente

## **I. Actividades de los prestadores de servicio social**

- ❖ Dado que para nuestras formulaciones necesitaríamos lignina, lo primero que se realizará la extracción de lignina Klasson en el laboratorio, aunque más tarde nos serían proporcionadas diferentes ligninas obtenidas mediante otros métodos.
- ❖ Formular diferentes concentraciones de ácidos y álcalis ( $H_2SO_4$  y NaOH específicamente) para diluir la lignina.
- ❖ Diluir las diferentes ligninas, tanto la obtenida como las proporcionadas en cada una de las concentraciones tanto en ácido como en álcali para observar cual presentaba mejor solubilidad y a cual concentración era la más apropiada.
- ❖ Antes de comenzar hacer las formulaciones fenol-lignina-formaldehído, se evaluarán formulaciones del adhesivo fenol-formaldehído para tener una base de referencia y conocer lo que estábamos buscando, así como las características y consistencia deseadas.
- ❖ Después desarrollarán las formulaciones del adhesivo incorporando las diferentes ligninas, además del fenol y formaldehído.
- ❖ Presentar las características de la formulación del adhesivo original de fenol-formaldehído, por lo que se agregarán otros compuestos que mejoraran la reacción. Algunas de las formulaciones hechas se muestran a continuación:
  - Fenol + NaOH (1M) + formaldehído + etilendiamina
  - Fenol + NaOH (2M) + formaldehído + etilendiamina
  - Fenol + NaOH +  $Na_2CO_3$  + formaldehído + etilendiamina
  - Fenol + NaOH +  $CaCO_3$  + formaldehído + etilendiamina
- ❖ Actividades para el inventario del laboratorio del Dr. Responsable del proyecto.

## **J. Asesor responsable**

Dr. Pablo López Albarrán

Número de empleado 04003993

## **K. Recursos necesarios**

En el Laboratorio de Productos Químicos de la Lignina se cuentan con los materiales (madera, preservantes, sustancias químicas G.R.) y equipos (balanza, HPLC, TMS), requeridos y necesarios para el desarrollo del presente proyecto de prestación de servicio social.

## **L. Criterios de evaluación**

Los mecanismos para la evaluación del cumplimiento de las actividades del programa de servicio social serán mediante control en bitácora de actividades realizadas e informes bimestrales escritos.

## **M. Impacto social**

El conocimiento tecnológico generado en este proyecto será dado a conocer en eventos científicos nacionales (Reuniones Nacional de Investigación e Innovación Forestal, Congreso Mexicano de Recursos Forestales, entre otros) y en eventos de

difusión organizados por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) y la Comisión Forestal del Estado de Michoacán (COFOM) con productores y usuarios de bienes finales del área forestal. Se considera que las personas beneficiadas con la información obtenida en este proyecto serán aproximadamente 35, además de la difusión de resultados para su impacto en el ámbito nacional e internacional en el desarrollo de adhesivos para materiales lignocelulósicos.

ATENTAMENTE

Morelia, Mich., A 13 de agosto de 2015.

**M.C. MA. EUGENIA LÓPEZ URQUIZA**  
DIRECTORA



FACULTAD DE INGENIERIA  
INGENIERIA DE LA MADERA

*P. A.*  
**M.C. FABIOLA E. PEDRAZA BUCIO**  
RESPONSABLE DE SERVICIO SOCIAL

*P. A.*  
**DR. PABLO LÓPEZ ALBARRÁN**  
ASESOR RESPONSABLE