

ECOZALIC: PEGAMENTO NATURAL MUCILAGINOSO NO TÓXICO

AUTORES:

Recibido: agosto 25, 2017
Aceptado: septiembre 23, 2017

B. Ponce Medina¹
E. Lugo Cornejo ²
M. G. Guerrero Porras ³
M. F. Ponce Guerra⁴

RESUMEN

En el presente artículo se pretende plasmar el resultado de las pruebas realizadas para la elaboración de un adhesivo orgánico que ha sido llamado ECOZALIC, este producto se obtiene a partir del fruto en forma de una uvilla del árbol cordia dentada o Tiguilote, el cual, a partir de las investigaciones previas, contiene un jugo mucilaginoso que tiene propiedades adhesivas, que se pueden aprovechar para producir un adhesivo orgánico, suave y ecológico a partir del bioextracto de dicho fruto.

Este bioextracto puede ser aprovechado por las industrias de adhesivos como una fórmula química natural diferente, para producir sus artículos en lugar de los pegamentos que tienen base química, polímeros y sustancias que pueden ser perjudiciales para la salud y el ambiente y métodos químicos contaminantes. Con la elaboración de este adhesivo natural, se pretende brindar a las personas un adhesivo orgánico amigable con el ambiente que no contenga sustancias tóxicas, el cual sea comercializado en la zona Huasteca de San Luis Potosí a un costo bajo y con accesibilidad para la población. Este fruto prolifera durante los meses de abril a agosto y genera de 30 a 38 kg por temporada.

Palabras Clave: Adhesivos orgánicos, mucílagos, árbol cordia dentada, tiguilote

ABSTRACT

In the present article we try to capture the results of the tests carried out for the preparation of an organic adhesive that has been called ECOZALIC, this product is obtained from the fruit in the form of a grapefruit of the cordia dentada tree or Tiguilote, which, from previous research, contains a mucilaginous juice that has adhesive properties, which can be used to produce an organic, soft and ecological adhesive from the bio extract of that fruit.

This bio extract can be exploited by the adhesive industries as a different natural chemical formula to produce your articles instead of chemical based adhesives, polymers and substances that can be harmful to health and the environment and polluting chemical methods. With the development of this natural adhesive is intended to provide people with an environmentally friendly adhesive that does not contain toxic substances, which is marketed in the Huasteca area of San Luis Potosi at a low cost and with accessibility for the population. This fruit proliferates during the months of April to August and generates from 30 to 38 kg per season.

Key words: Organic adhesives, mucilages, toothed cordia, tiguilote tree

¹ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, baldomero.ponce@tecvalles.mx

² Profesor de tiempo Parcial. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles. lugocornejoefrain@gmail.com

³ Profesor de Tiempo Completo. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles. guadalupe.guerrero.porras@gmail.com

⁴ Alumna del 7° semestre de la carrera de Ingeniería Industrial. Instituto Tecnológico de Ciudad Valles, mariifer_ponce@hotmail.com

INTRODUCCIÓN

En México existen más de 40 proveedores de adhesivos comunes (Mexicored, 2016) los cuales fabrican sus productos con químicos tóxicos derivados del petróleo, que al ser utilizados no se degradan totalmente con el transcurso de los años, esto causa problemas tanto ambientales como para la salud humana, (INSHT, 2010), ya que penetran fácilmente en el organismo por inhalación de sus vapores y en general a elevadas concentraciones deprimen el sistema nervioso central (acción anestésica) se han encontrado daños en el cerebro denominados déficit intelectual por problemas emocionales que progresan en atrofia cerebral.

Los productos elaborados a base de plantas naturales como el ECOZALIC, son de gran importancia en la vida cotidiana y no se ha prohibido su uso, la industria de adhesivos utiliza métodos convencionales de polimerización por adición o por emulsión obteniendo el poliacetato de vinilo el cual provoca en su obtención contaminación atmosférica.

Por consiguiente, la mejor solución para esta problemática es usar pegamentos alternativos que permitan lograr el mismo efecto, pero evitando el deterioro en el medio ambiente y en el daño a la salud del ser humano.

Ecozalic es un producto extraído a partir de la fruta de un árbol caducifolio del género *Cordia* en la familia de *Boraginaceae*. La especie es nativa de América Central. Poseen este nombre por que goza de pequeños dientes en el borde de sus hojas las cuales son una continuación de los nervios secundarios. Sus frutos de color blanco que es la materia prima para la obtención del bioextracto es dulce y comestible y puede ser aprovechada como fuente de alimento, además contiene taninos mucilaginosos que puede ser utilizado como adhesivo, la calidad de su madera hace posible la fabricación de muchos objetos. Tiene presencia en muchos países de Centroamérica y algunos países de sudamericanos, se cultiva especialmente en terrenos secos o recientemente inundados. La hipótesis de trabajo consistió en que con el uso del fruto del árbol *Cordia* dentada y al extraer el jugo para obtener un bioextracto, este pueda ser utilizado para crear un adhesivo, a través de un proceso de mezclado bajo un ambiente controlado de laboratorio que sea amigable, con el ecosistema y cumpla con las normas de calidad.

METODOLOGÍA

De los análisis experimentales realizados en el laboratorio se obtuvieron resultados en cuanto a la composición química en su estado natural. Taninos que son sustancias polifenólicas presentes en gran número de plantas. Tiene un potencial hidrogeno (pH=5.67), además de mucílagos que es una sustancia vegetal viscosa, así como una solución acuosa espesa en forma de goma o dextrina.

MÉTODO DE LABORATORIO

El proceso experimental desarrollado en el laboratorio consistió en las siguientes operaciones unitarias. La Imagen 1 se muestra el proceso para la obtención del adhesivo Ecozalic

1.- Recepción de la materia prima (Fruta = 100 kgs.)

- 2.- Lavado y selección de la fruta
- 3.- Trituración de la fruta para la obtención del bioextracto
- 4.- Filtración del bioextracto (90 %)
- 5.- Mezclado: 50% bioextracto, 40 % Agua y 10% de Alcohol Etilico. (Condición Óptima)
- 6.- Preparación Adhesivo a temperatura de 40° C. y tiempo de 20 minutos
- 7.- Envasado recipiente de plástico cerrado herméticamente (100 ml) y Etiquetado

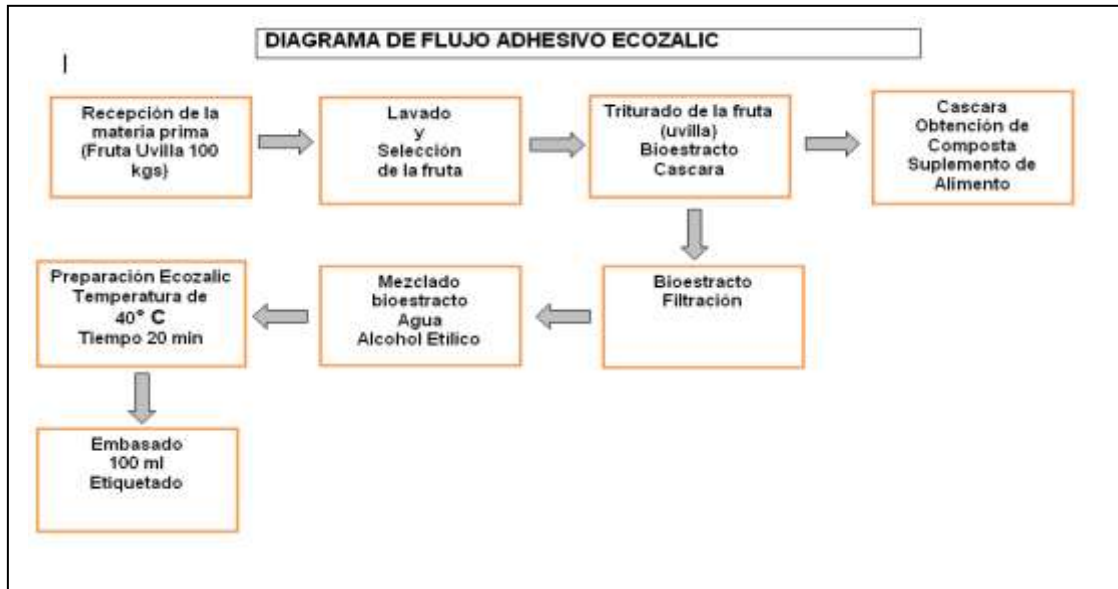


Imagen 1: Procesos para la obtención del adhesivo Ecozalic

Pruebas de Ensayo de tensión a la adherencia.

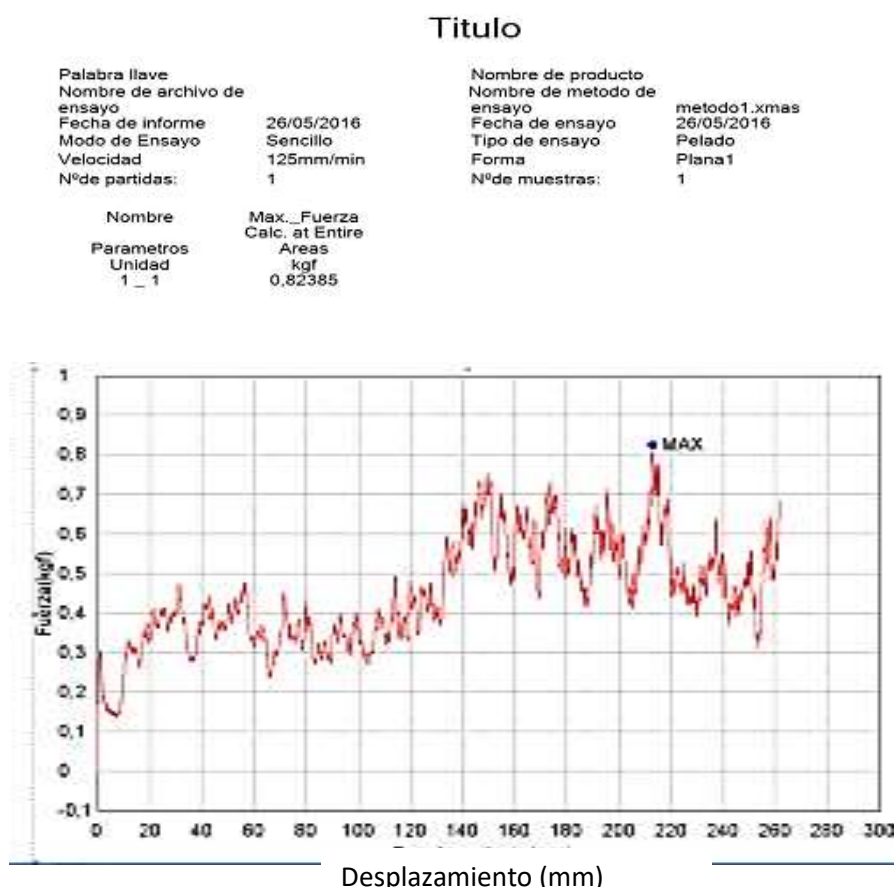
El ensayo se realizó en probetas de papel: (cartulina, hojas bond, y cartón corrugado) de aproximadamente 5cm de ancho por 10 cm de largo para llevar a cabo diferentes pruebas de adherencia y conocer la fuerza a la tensión, Las gráficas 1,2,3,4,5 y 6 muestran los resultados de la tensión a la adherencia de las diferentes productos realizadas en la prensa universal Shimadzu con una capacidad de 1000 kgf/mm² con la ayuda del software que integra el equipo Trapezium X con el siguiente método de ensayo:

I.- Sistema	Modo de ensayo: sencillo (curva esfuerzo-deformación)
	Tipo de ensayo: "Pelado" (adherencia)
	Polaridad de la fuerza: tracción
	Sentido de la fuerza: arriba
	Unidad: sistema métrico
II.- Sensores	Única celda: escala total 1000 kg
	Fuerza-desplazamiento
II.- Ensayo	Velocidad de desplazamiento: 34 mm/min
IV.- Muestras	Seis muestras de 5x10 cm
	Materiales: papel bond, cartón, cartulina
	Adhesivos: comercial 850, Ecozalic
V.- Datos procesados	Máxima fuerza de ligue (pelado)
VI.- Grafico	Cartesiano: Eje Y fuerza, Eje X desplazamiento, con desdoblamiento automático

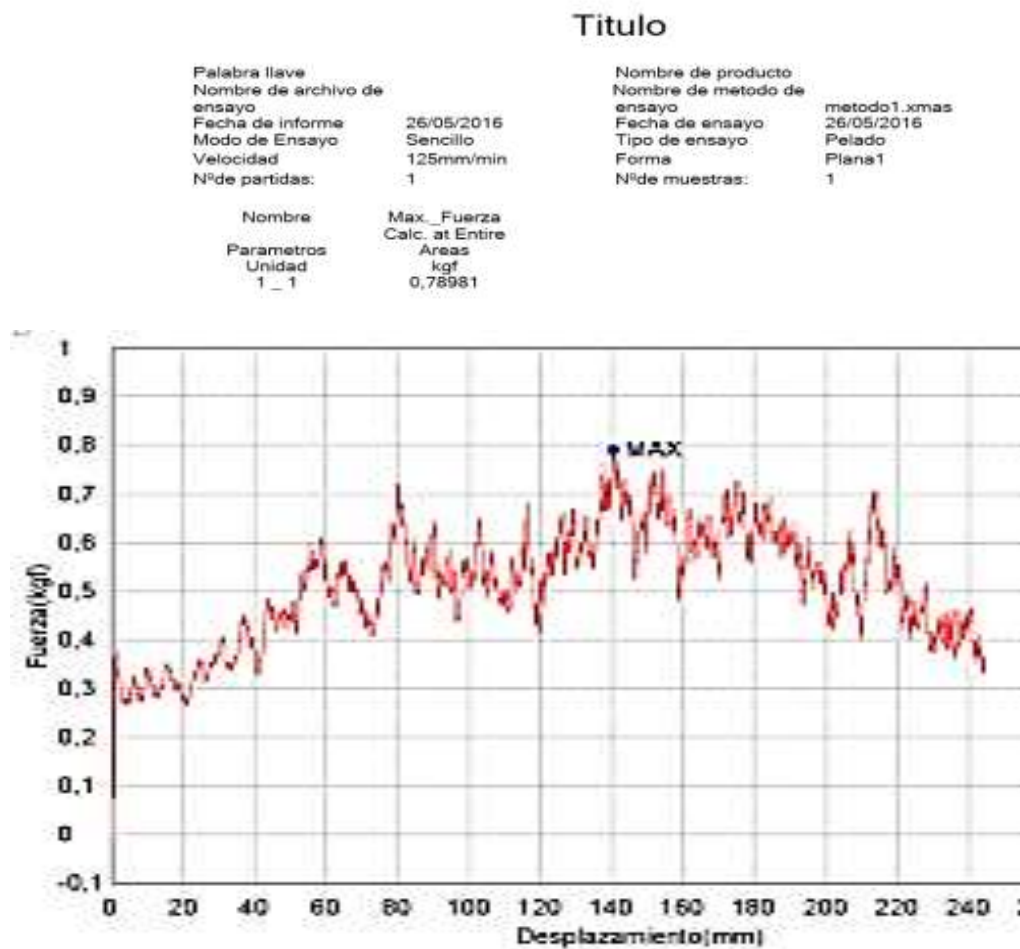
Estos datos permitieron conocer la tensión máxima de adherencia de los adhesivos 850 (comercial y Ecozalic).

RESULTADOS

Gráfica 1. Ensayo de adherencia con adhesivo comercial blanco 850 aplicado en cartulina

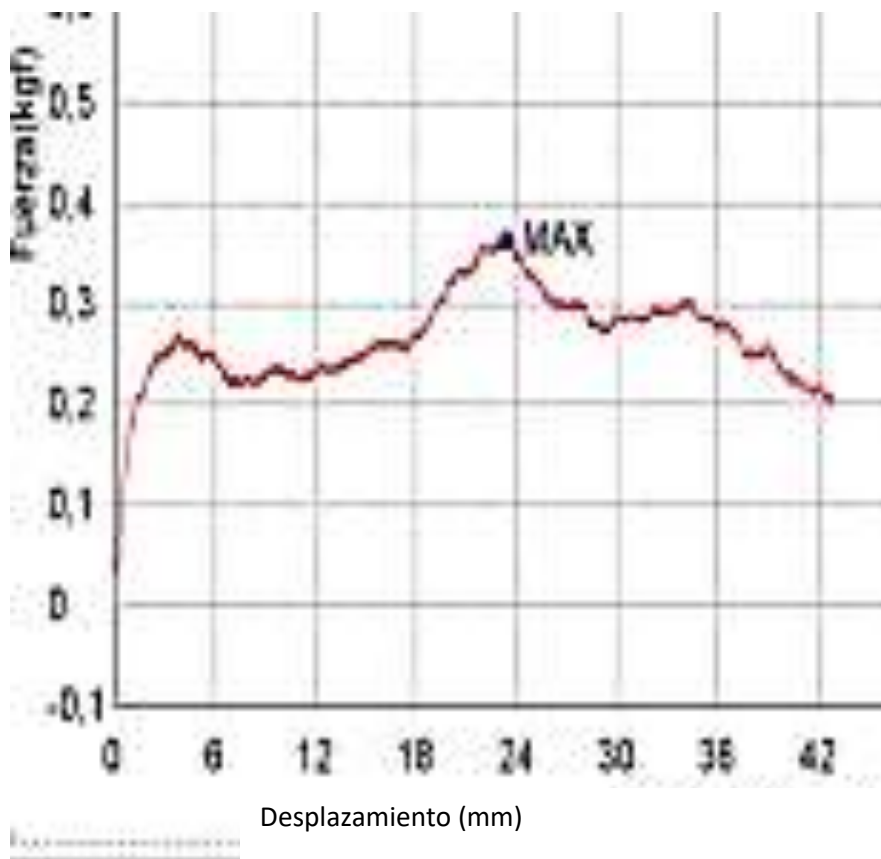


Gráfica 2 .- .Ensayo de adherencia con pegamento Ecozalic aplicado en papel cartulina



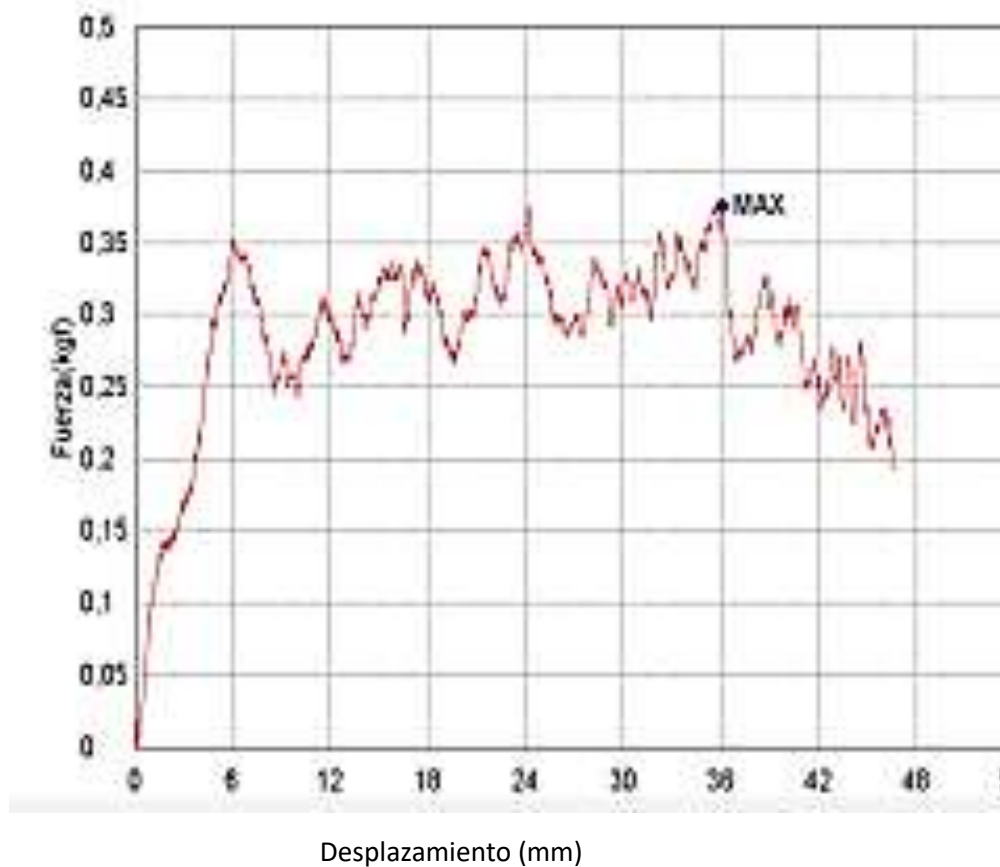
Gráfica 3.- Ensayo de adherencia con adhesivo comercial blanco 850 aplicado en papel bond

Palabra llave		Nombre de producto	
Nombre de archivo de ensayo		Nombre de metodo de ensayo	
Fecha de informe	26/05/2016	Fecha de ensayo	26/05/2016
Modo de Ensayo	Sencillo	Tipo de ensayo	Pelado
Velocidad	125mm/min	Forma	Plana1
Nºde partidas:	1	Nºde muestras:	1
Nombre	Max._Fuerza		
Parametros	Calc. al Entire		
Unidad	Areas		
1 _ 1	kgf		
	0,36225		



Gráfica 4.- Ensayo de adherencia con pegamento Ecozalic aplicado en papel bond

Palabra llave		Nombre de producto	
Nombre de archivo de ensayo		Nombre de metodo de ensayo	metodo1.xmas
Fecha de informe	26/05/2016	Fecha de ensayo	26/05/2016
Modo de Ensayo	Sencillo	Tipo de ensayo	Pelado
Velocidad	125mm/min	Forma	Plana1
Nºde partidas:	1	Nºde muestras:	1
Nombre	Max_Fuerza		
Parametros	Calc. at Entire		
Unidad	Areas		
1_1	kgf		
	0,37619		



Gráfica 5.- Ensayo de adherencia con adhesivo comercial blanco 850 aplicado a cartón

Palabra llave		Nombre de producto	
Nombre de archivo de ensayo		Nombre de metodo de ensayo	metodo1.xmas
Fecha de informe	26/05/2016	Fecha de ensayo	26/05/2016
Modo de Ensayo	Sencillo	Tipo de ensayo	Pelado
Velocidad	125mm/min	Forma	Plana1
Nºde partidas:	1	Nºde muestras:	1

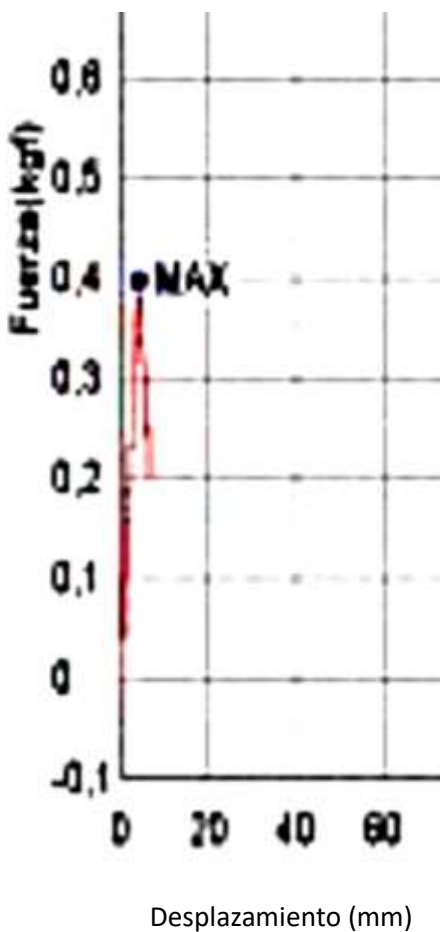
Nombre	Max._Fuerza
Parametros	Calc. at Entire
Unidad	Areas
1 _ 1	kgf
	0,49272



Gráfica 6.- Ensayo de adherencia con pegamento Ecozalic aplicado en papel cartón

Palabra llave		Nombre de producto	
Nombre de archivo de ensayo		Nombre de metodo de ensayo	metodo1.xmas
Fecha de informe	26/05/2016	Fecha de ensayo	26/05/2016
Modo de Ensayo	Sencillo	Tipo de ensayo	Pelado
Velocidad	125mm/min	Forma	Plana1
Nºde partidas:	1	Nºde muestras:	1

Nombre	Max._Fuerza
Parametros	Calc. at Entire
Unidad	Areas
1_1	kgf
	0,39661



Los resultados están en función de la “liga” o “agarre” entre las partículas del adhesivo comercial y natural en las fibras de los materiales en condiciones normales de aplicación y secado.

Las gráficas muestran los ensayos de resistencia y la tabla 1 los resultados de los ensayos de resistencia del adhesivo comercial 850 y el adhesivo Ecozalic estos resultados están representado en kilogramos fuerza y el desplazamiento en milímetro.

Tabla 1	Resultado de ensayos de resistencia en adhesivo comercial y Ecozalic							
Pegamento	Material de prueba							
	Cartulina		Hoja bond		Cartón		□	mediana
	kgf	mm	kgf	mm	kgf	mm	kgf	kgf
Comercial	0.82	210	0.36	23	0.49	3	0.55	0.36
ECOZALIC	0.79	140	0.37	36	0.39	5	0.51	0.37

Como se puede apreciar cuando se aplicó un adhesivo comercial en el material cartulina a los 210 mm de “desgarre” el adhesivo alcanza 0.82 kilogramos de fuerza (Gráfica 1.), mientras que el material Ecozalic 0.79 kgf a los 140 mm de desplazamiento (Gráfica 2). Cabe resaltar que el material comercial a los 140 mm solo resiste 0.68 kilos de fuerza (Gráfica 1). Al aplicar adhesivo comercial al en las muestras de hoja bond o el papel para impresión “común” (Gráfica 3) en este a los 23 milímetros de deformación el pegamento se resiste como máximo 0.36 kgf y el adhesivo ecológico (Gráfica 4) alcanza los 37 kilogramos de fuerza de oposición a la fuerza vertical ejercida. Aquí el adhesivo comercial a los 36 mm de desplazamiento tiene una resistencia de 0.29 kgf inferior a la del adhesivo de extracto natural. Por ende el material de “fábrica” en el cartón (Gráfica 5) tuvo un comportamiento de 0.49 kgf como máximo a los 3 milímetros de deformación, mientras que el Ecozalic (Gráfica 6) alcanza los 0.39 kgf a los 5 milímetros de “liga” del mismo adhesivo. Comparando en la gráfica del adhesivo comercial a los 5 milímetros de deformación alcanza alrededor de 2.29 kgf de tensión.

CONCLUSIONES

En estos tiempos se comparte un interés en el desarrollo e innovación en el tema de productos que sean amigables con el medio ambiente, que no sean nocivos para el ser humano. Por ello, se desarrolló el producto Ecozalic, elaborado a base de extractos de fruto uvilla el cual se constituye de un 90% de fruta y 10% de alcohol. Los resultados obtenidos con las pruebas de pegado, muestran que efectivamente el jugo mucilaginoso es un adhesivo natural que compite contra los comerciales y en ocasiones con más fuerza de pegado que un adhesivo químico. Observando los promedios de fuerza máxima que resisten los dos tipos de pegamento (tabla 1), aparentemente el comercial tiene mayor capacidad de resistencia, es decir 0.04 kgf, pero el dato central entre fuerzas nos indica que el valor se reduce a 0.01 kgf. Por tanto, se puede confirmar que el adhesivo Ecozalic puede ser útil a la sociedad.

Al utilizar este tipo de materiales se evita el consumo de solventes orgánicos y habría un menor impacto ambiental, generaría bienestar social y mejores condiciones para quienes están expuestos durante jornadas extensas a los vapores al momento de sus fabricación y durante la utilización de estos.

BIBLIOGRAFÍA

CONABIO-UNAM, México Cowan, C. P. 1983. Flora de Tabasco. Listados Floríst. México 1: 1–123.

Cordia alba. Tropicos.org. Missouri Botanical Garden. Consultado el 17 de septiembre de 2013.

Foust, Alan S., Wenzel Leonard A., Clump, Curtis. (1998). Principios de Operaciones Unitarias, México: Editorial CECSA

Gobierno de España (2010) Fichas técnicas. <http://www.insht.es>. Agosto 2017
NOM-015/1-SCFI/SSA-1994 Salud ambiental. Juguetes y artículos escolares. Enero 2017

Novelo, A. & L. Ramos. 2005. Vegetación acuática. Cap. 5: 111–144. In Biodivers. Tabasco. CONABIO-UNAM, México.

Ortiz Berrocal, L.(1990) Resistencia de Materiales. Madrid: Mc Graw- Hill

Pérez, A., M. Sousa Sánchez, A. M. Hanan-Alipi, F. Chiang Cabrera & P. Tenorio L. 2005. Vegetación terrestre. 65–110. In Biodivers. Tabasco

Perry, Jhon H.,(2000) Manual Del Ingeniero Químico, México : Mc. Graw Hill
. pp. 612-613. ISBN 978-0-8493-2675-2

PROFECO (2010). Comunicado 98. Análisis de mochilas y pegamentos escolares. Revista del consumidor. 27 abril 2016.

PROFECO (2017) Útiles escolares al examen. Revista del consumidor. No. 486, Agosto 2017

Quattrocchi, Umberto (2000). CRC World Dictionary of Plant Names: A-C CRC Press

Ramos Carpio M.A., María Ruiz, M.R.(1988) Ingeniería de los Materiales Plásticos. Madrid: Díaz De Santos

Secretaría de Gobernación (2012) Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-252-SSA1-2008, 27 abril 2016. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial (1994) A1-2011.