UNIVERSIDAD PERUANA UNIÓN

FACULTAD DE INGENIERIA Y ARQUITECTURA

Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental

Determinación de Películas Biodegradables a partir de Residuos de Quinua Salcedo Inia (*Chenopodium quinoa*) y Almidón de Maíz Blanco (*Zea mayz*)

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Ambiental

Autor:

Lucero Fatima Santiago Huaman

Renee Diana Ricra Coronado

Asesor:

Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio

Lima, 14 de octubre del 2022

DECLARACIÓN JURADA DE AUTORÍA DE TESIS

Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio, de la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental, de la Universidad Peruana Unión.

DECLARO:

Que la presente investigación titulada: **"Determinación de Películas Biodegradables a partir de Residuos de Quinua Salcedo Inia (*Chenopodium quinoa*) y Almidón de Maíz Blanco (*Zea mayz*)"** constituye la memoria que presenta los Bachilleres: Lucero Fatima Santiago Huaman y Renee Diana Ricra Coronado

para obtener el título de Profesional de Ingeniero Ambiental, cuya tesis ha sido realizada en la Universidad Peruana Unión bajo mi dirección.

Las opiniones y declaraciones en este informe son de entera responsabilidad del autor, sin comprometer a la institución.

Y estando de acuerdo, firmo la presente declaración en la ciudad de Lima, a los 14 días del mes de octubre del año 2022.

Mg. Jackson Edgardo Perez Carpio

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Lima, Ñaña, Villa Unión, a los **14 días** día(s) del mes de **octubre** del año 2022 siendo **las 08:30 horas**, se reunieron en modalidad virtual u online sincrónica, bajo la dirección del Señor Presidente del jurado: **Mg. Milda Amparo Cruz Huaranga**, el secretario: **Ing. Orlando Alan Poma Porras**, y los demás miembros: **Ing. Cesar Asbel Aranda Castillo e Ing. Nancy Curasi Rafael** y el asesor **Mg. Jackson Edgardo Pérez Carpio**, con el propósito de administrar el acto académico de sustentación de la tesis titulada: "Determinación de películas biodegradables a partir de residuos deQuinua Salcedo Inia (*Chenopodium quinoa*) y Almidón de Maíz Blanco (*Zea mays*)**"**

de el(los)/la(las) bachiller/es: a) **LUCERO FATIMA SANTIAGO HUAMAN**

……...b) **RENEE DIANA RICRA CORONADO**

conducente a la obtención del título profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**

(Nombre del Título profesional)

Con mención en…….....

El Presidente inició el acto académico de sustentación invitando al (los)/a(la)(las) candidato(a)/s hacer uso del tiempo determinado para su exposición. Concluida la exposición, el Presidente invitó a los demás miembros del jurado a efectuar las preguntas, y aclaraciones pertinentes, las cuales fueron absueltas por el(los)/la(las) candidato(a)/s. Luego, se produjo un receso para las deliberaciones y la emisión del dictamen del jurado.

Posteriormente, el jurado procedió a dejar constancia escrita sobre la evaluación en la presente acta, con el dictamen siguiente:

Candidato (a): …… **LUCERO FATIMA SANTIAGO HUAMÁN** ……

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	17	B+	MUY BUENO	SOBRESALIENTE

Candidato (b): …… … **RENEE DIANA RICRA CORONADO** ……

CALIFICACIÓN	ESCALAS			Mérito
	Vigesimal	Literal	Cualitativa	
APROBADO	17	B+	MUY BUENO	SOBRESALIENTE

(*) Ver parte posterior

Finalmente, el Presidente del jurado invitó al(los)/a(la)(las) candidato(a)/s a ponerse de pie, para recibir la evaluación final y concluir el acto académico de sustentación procediéndose a registrar las firmas respectivas.

Presidente Mg.
Milda Amparo
Cruz Huaranga

Secretario
Ing. Orlando Alan
Poma Porras

Asesor
Mg. Jackson Edgardo
Perez Carpio

Miembro
Ing. Cesar Asbel
Aranda Castillo

Miembro
Ing. Nancy Curasi
Rafael

Candidato/a (a)
Lucero Fatima
Santiago Huaman

Candidato/a (b)
Renee Diana Ricra
Coronado

Determinación de Películas Biodegradables a partir de Residuos de Quinua Salcedo Inia (C*henopodium quinoa*) y Almidón de Maíz Blanco (*Zea mayz*)

(Determination of biodegradables films from the residue of Salcedo Inia quinoa *(Chenopodium Quinoa)* and white corn starch (*Zea mayz)*

Lucero Fatima Santiago-Huaman[1], Renee Diana Ricra-Coronado[2]

Resumen

El plástico, por su empleo masivo, constituye un problema ambiental por su disposición y extenso tiempo de degradación. Por tal motivo se han desarrollado materiales sustitutos como los bioplásticos. Este estudio de investigación tiene por objetivo desarrollar películas biodegradables, a partir de los residuos de quinua (Chenopodium quinoa) variedad Salcedo Inia y almidón de maíz blanco (Zea mayz).

La investigación se dividió en tres etapas, primero la extracción del almidón por vía húmeda quinua molida, después se elaboró películas biodegradables con las siguientes variables: mezcla del almidón de quinua (Q) / almidón de maíz (M) (9, 12, 15 g), glicerina (GLI) (8, 12, 16 ml) y otros aditivos fijos: ácido acético (AA) (16 ml) y agua destilada (AD) (120 ml), donde se caracterizó sus propiedades mecánicas (resistencia a la tracción y elongación), posterior el ensayo de biodegradabilidad en compostaje aeróbico y en presencia de radiación UV. Se trabajó con el diseño factorial $2^2 + 2\,p.c$ en el software STATGRAPHICS Centurión XVI.I para determinar la proporción de las variables y repeticiones, asimismo se utilizó el modelo superficie de respuesta para la interpretación de resultados con el software MINITAB 20.3. Se obtuvo una extracción de quinua del 36 %, utilizados para los 6 tratamientos; donde el mejor de los tratamientos fue el T2 para la película biodegradable, que tuvo óptimas propiedades mecánicas y un menor tiempo de biodegradación (62.80 %) en tres meses, directamente relacionado a las concentraciones de almidón y plastificante.

Se concluye que es posible obtener biopelículas elaborados a base de almidón de quinua y maíz y que estos cumplan con todas las características mecánicas y biodegradación.
Palabras clave: Biodegradación; láminas; plastificante; propiedades mecánicas**.**

Abstract

Plastic, due to its massive use, constitutes an environmental problem due to its availability and extensive degradation time. For this reason, substitute materials such as bioplastics have been developed. This research study aims to develop biodegradable films, from the residues of quinoa (Chenopodium quinoa) Salcedo Inia variety and white corn starch (Zea mayz).

The research was divided into three stages, first the extraction of the starch by the wet method of ground quinoa, then biodegradable films were made with the following variables: mixture of quinoa starch (Q) / corn starch (M) (9, 12, 15 g), glycerin (GLI) (8, 12, 16 ml) and other fixed additives: acetic acid (AA) (16 ml) and distilled water (AD) (120 ml), where their mechanical properties (resistance to traction and elongation), after the biodegradability test in aerobic composting and in the presence of UV radiation. We worked with the 2^2+2 p.c factorial design in the STATGRAPHICS Centurión XVI.I software to determine the proportion of the variables and repetitions, likewise the response surface model was used to interpret the results with the MINITAB 20.3 software. A 36% quinoa extraction was obtained,