



UACH
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE
CHIHUAHUA

CARÁTULA

Convenio Específico de Colaboración de fecha 02 de mayo del 2024 celebrado con **CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S.C. (CIMAV)**

Tipo de instrumento:	Convenio Específico de Colaboración
Área solicitante:	Facultad de Zootecnia y Ecología

Nombre, denominación o razón social:	Centro de Investigación en Materiales Avanzados, S.C. (CIMAV)			
Tipo de persona con quien se contrata:	Moral <input checked="" type="checkbox"/>	Física <input type="checkbox"/>	Sector al que pertenece:	
			Privado <input checked="" type="checkbox"/>	Público <input type="checkbox"/>
			Social <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
			Especifique: n/a	
Representante legal:	Nombre		Puesto	
	Dra. Leticia Myriam Torres Guerra		Directora General	

Objeto:
El objeto del presente Convenio consiste en establecer las bases y mecanismos de colaboración entre "LAS PARTES" para realizar el proyecto denominado: "Degradación de Materiales Compuestos PLA/Ceras/Nanopartículas para empaques de un solo uso: Un Estudio Integral bajo condiciones de Laboratorios y Exploración en el Suelo de Chihuahua" en lo sucesivo "EL PROYECTO".

Fecha de firma:	02 de mayo del 2024		
Vigencia:	Inicio	Fin	No aplica
	02/mayo/2024	02/marzo/2025	<input type="checkbox"/>
	Indefinida <input type="checkbox"/>		Hasta total cumplimiento de obligaciones <input checked="" type="checkbox"/>

Responsable de la operación y seguimiento:
Director Interino de la Facultad de Zootecnia y Ecología

No. interno de control: 300/2024

Elaboró: DUM

CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN QUE CELEBRAN, POR UNA PARTE, EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S.C., A QUIEN EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "EL CIMAV", REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR LA DRA. LETICIA MYRIAM TORRES GUERRA, EN SU CARÁCTER DE DIRECTORA GENERAL Y REPRESENTANTE LEGAL, Y POR LA OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, A LA QUE EN LO SUCESIVO SE LE DENOMINARÁ "LA UNIVERSIDAD", REPRESENTADA EN ESTE ACTO POR EL MTRO. JESÚS IGNACIO RODRÍGUEZ BEJARANO, EN SU CARÁCTER DE SECRETARIO GENERAL Y APODERADO LEGAL, QUIENES ACTUANDO DE MANERA CONJUNTA SE DENOMINARÁN COMO "LAS PARTES"; MISMAS QUE SE SUJETAN A LAS DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

DECLARACIONES

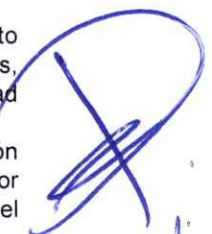

I. DECLARA "EL CIMAV" QUE:

I.1. Es una Sociedad Civil constituida conforme a las leyes mexicanas. Establecida según Escritura Pública Número 42, otorgada ante la Fe del Lic. Juan José Royo Provencio, en funciones de Notario por separación del Titular de la Notaría Pública Número 12, Lic. Armando Herrera Acosta, en fecha 25 de octubre de 1994, y registrada bajo el número 233, folios 143, del Libro 36 de la Sección Cuarta, del Registro Público de la Propiedad de este Distrito Judicial Morelos, Estado de Chihuahua, con fecha 23 de marzo de 1995.

I.2. Que en su razón de su objeto, "EL CIMAV" cuenta, entre otras, con las siguientes atribuciones:

- a) Realizar actividades de investigación básica, de frontera, aplicada e incidencia en las áreas de Ciencia de Materiales, Energía, Ciencia y Tecnología Ambiental, así como disciplinas afines, orientadas hacia la solución de problemas nacionales, regionales y locales del país, utilizando un esquema colaborativo con los tres niveles de gobierno, las organizaciones de la sociedad civil, las empresas y las comunidades locales;
- b) Promover la aplicación de los resultados de la investigación científica, el desarrollo tecnológico y la innovación relacionados con el objeto de la Sociedad;
- c) Regular los aspectos académicos de la investigación humanística y científica, desarrollo tecnológico e innovación y de la formación especializada mediante las disposiciones reglamentarias que para tal efecto tengan aprobadas por el Órgano de Gobierno, conforme al artículo 93 fracción IX de la Ley General;
- d) Difundir, divulgar y publicar información sobre los avances que registre en las áreas de su especialidad, así como de los resultados de las investigaciones y trabajos que realice.
- e) Contribuir a que el conocimiento científico y sus posibles aplicaciones tecnológicas según el objeto de la Sociedad, sean de acceso público y se incorporen a los procesos productivos e industriales, el comercio, la prestación de servicios y el consumo popular, para el bienestar de la Sociedad mexicana, con responsabilidad ética, social y ambiental;
- f) Llevar a cabo actividades de formación conjunta, además de impartir de manera gratuita educación superior a nivel licenciatura y posgrado. El personal humanista, científico, tecnólogo e innovador adscrito al Centro Público deberá participar en procesos de formación especializada de alto nivel de la comunidad, de conformidad con la normatividad aplicable.

I.3. Que la Dra. Leticia Myriam Torres Guerra tiene la capacidad jurídica necesaria para suscribir lo que se consigna en el presente documento, misma que acredita con el testimonio de la escritura pública número 23,287 de fecha 10 de enero del 2020, pasada ante la fe del Lic. Hiram Quezada Anchondo, notario auxiliar de la notaría pública número tres en el Distrito Judicial Morelos, Estado de Chihuahua, en funciones de notario por separación de su titular Lic. Sergio Granados Pineda, misma que contiene poder para celebrar y otorgar toda clase de actos y documentos respecto del objeto de la Sociedad, manifestando que a la fecha de firma del presente instrumento jurídico, sus facultades no le han sido revocadas ni modificadas en forma alguna.



I.4. Que se encuentra inscrita ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el Servicio de Administración Tributaria, con Registro Federal de Contribuyentes **CIM941025MJ1**.

I.5. Señala como su domicilio para los efectos legales del presente instrumento, el ubicado en **avenida Miguel de Cervantes No. 120, Complejo Industrial Chihuahua, C.P. 31136, en Chihuahua, Chihuahua.**

II. DECLARA "LA UNIVERSIDAD":

II.1 Que es un organismo público descentralizado del Estado, dotado de personalidad propia y plena capacidad jurídica, de conformidad con el Artículo 1º de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, aprobada por la Sexagésima Primera Honorable Legislatura Constitucional del Estado Libre y Soberano de Chihuahua, en su Decreto 953/07 II P.O., publicado el 27 de junio de 2007 en el Periódico Oficial del Estado.

II.2 Que tiene por objeto, entre otros: impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores y técnicos que contribuyan al desarrollo social, económico y cultural del Estado y de la Nación; proporcionando a sus miembros una sólida formación integral orientada por los valores más elevados del hombre; la justicia y la solidaridad social, el respeto a la pluralidad de las ideas, el sentido de servicio, el conocimiento científico y filosófico y la superación permanente; fomentando y realizando labores de investigación científica y humanística; promoviendo el desarrollo y la transformación social mediante servicios prestados a la colectividad; coadyuvando con organismos públicos, sociales y privados en actividades dirigidas a la satisfacción.

II.3 Que el **MTRO. JESÚS IGNACIO RODRÍGUEZ BEJARANO**, acredita su personalidad como Secretario General con nombramiento expedido a su favor por el Mtro. Luis Alfonso Rivera Campos, Rector de la Universidad Autónoma de Chihuahua, en ejercicio de la facultad que le confiere el Artículo 23, fracción VI de la Ley Orgánica de la Universidad Autónoma de Chihuahua, en fecha 27 de septiembre del 2023.

II.4 Que el **MTRO. JESÚS IGNACIO RODRÍGUEZ BEJARANO** cuenta con amplias facultades para suscribir el presente instrumento, acreditando su personalidad con Poder General para Pleitos y Cobranzas, General para Actos de Administración y General para Actos de Administración en materia laboral, el cual consta en instrumento notarial número 910, Volumen Uno, del Libro de Registro de Actas, de fecha 11 de octubre del 2023, otorgado ante la fe de la Lic. Rosalinda Ramos ríos, titular de la Notaría Pública número 13, en ejercicio para el Distrito Judicial Morelos en la ciudad de Chihuahua, Chihuahua.

II.5 Que en cumplimiento a lo dispuesto por los Artículos 16 y 17 de la Ley de Ciencia y Tecnología (LCT), se encuentra inscrito en el **Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT)**, a cargo del "CONACYT", tal y como se acredita con la constancia de inscripción número **1702667**.

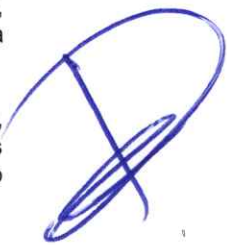
II.6 Que se encuentra inscrita ante la Secretaría de Hacienda y Crédito Público en el Servicio de Administración Tributaria, con Registro Federal de Contribuyentes **UAC681018EG1**.

II.7 Que, para los efectos del presente convenio, señala como domicilio legal el ubicado en la calle Escorza No. 900, Colonia Centro, C.P. 31000, de esta Ciudad de Chihuahua.

III. DECLARAN "LAS PARTES" QUE:

ÚNICA. De conformidad con las declaraciones anteriores, reconocen la personalidad jurídica de sus representantes y aceptan la capacidad legal que ostentan. Asimismo, conocen el contenido y alcance de este Convenio Específico de Colaboración, por lo que manifiestan su voluntad para suscribirlo al tenor de las siguientes:

CLÁUSULAS



PRIMERA. OBJETO.

El objeto del presente Convenio consiste en establecer las bases y mecanismos de colaboración entre "LAS PARTES" para realizar el proyecto denominado: "Degradación de Materiales Compuestos PLA/Ceras/Nanopartículas para empaques de un solo uso: Un Estudio Integral bajo condiciones de Laboratorios y Exploración en el Suelo de Chihuahua" en lo sucesivo "EL PROYECTO".

SEGUNDA. ALCANCES.

Para cumplir con el objeto materia de este Convenio, "LA UNIVERSIDAD" y "EL CIMAV" llevarán a cabo las actividades que se establecen en el ANEXO 1 y que corresponden al protocolo de "EL PROYECTO" que es objeto de este Convenio.

Lo anterior en atención y de acuerdo a los términos establecidos en el calendario de actividades que se incluye dentro del ANEXO 1.

Para la ejecución del objeto de este Convenio, "LAS PARTES", se comprometen a brindar todas las facilidades a los participantes de cada una de las Instituciones para que realicen las actividades establecidas en el protocolo de "EL PROYECTO", de tal manera que éste se realice en tiempo y forma.

TERCERA. COMPROMISOS DE "EL CIMAV".

Para la realización del objeto de este instrumento "EL CIMAV" se compromete a:

- a) Brindar todas las facilidades a los participantes del proyecto para que éste se realice de acuerdo a lo establecido en el protocolo de "EL PROYECTO".
- b) Asignar los recursos para que se apliquen a "EL PROYECTO" de la manera en que fueron aprobados.
- c) Sujetarse a los compromisos establecidos en el presente instrumento.
- d) Administrar los recursos para que se apliquen a "EL PROYECTO" de la manera en que fueron aprobados por la convocatoria de "EL CIMAV" y conforme a lo estipulado en el presente instrumento y ANEXO 1.
- e) En conjunto con "LA UNIVERSIDAD", contar con un expediente específico para la documentación de todas las actividades que se realice en el marco de "EL PROYECTO"
- f) Atender las disposiciones aplicables de la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública. Lo anterior en apego a lo señalado en la Ley General en materia de Humanidades, Ciencias, Tecnologías e Innovación.

CUARTA. COMPROMISOS DE "LA UNIVERSIDAD".

Para la realización del objeto de este instrumento, "LA UNIVERSIDAD", por conducto de la Facultad de Zootecnia y Ecología, se compromete a llevar a realizar las siguientes actividades:

- a) Implementación de degradación de los compuestos poliméricos en suelo, con un protocolo de monitoreo detallado de parámetros ambientales edáficos, abarcando la medición y análisis de pH. Cuantificación y caracterización de la dinámica de degradación del material en un determinado marco temporal.
- b) Implementación de técnicas avanzadas de modelación y simulación computacional para analizar la degradación del material.

La implementación de degradación de los compuestos en suelo y de las técnicas avanzadas de modelación se llevarán a cabo en el periodo comprendido de la primera semana de mayo a primera semana de noviembre del 2024, según el cronograma contenido en el ANEXO 1 de este convenio.

QUINTA. APORTACIÓN O PAGO.

Para la realización del objeto de este instrumento no será necesario realizar aportaciones económicas.



SEXTA. RESPONSABLES Y COMUNICACIONES.

Para la debida ejecución y seguimiento del presente instrumento "LAS PARTES" nombran como responsables técnicos a las personas que a continuación se indican.

Por "EL CIMAV":

Nombre completo	Dra. Mónica Elvira Mendoza Duarte
Correo electrónico	
Teléfono oficina	
Cargo	Técnico Titular C
Domicilio	Av. Miguel de Cervantes No. 120, Complejo Industrial Chihuahua, C.P. 31136, en Chihuahua, Chihuahua

Por "LA UNIVERSIDAD":

Nombre completo	Dra. Leonor Cortés Palacios
Correo electrónico	
Teléfono oficina	614-439-1500; extensión: 8131
Cargo	Académico Titular C
Domicilio	Perif. Fco. R. Almada Km 1, C.P. 31453, Chihuahua, Chih.

Las atribuciones de los responsables técnicos institucionales serán:

Realizar las actividades descritas en el protocolo de "EL PROYECTO" aprobado, y generar los entregables establecidos en dicho documento.

Las comunicaciones referentes a cualquier aspecto de este Convenio, se deberán dirigir a los responsables y a los domicilios designados por "LAS PARTES" en esta cláusula, las cuales deberán realizarse con acuse de recibo.

SÉPTIMA. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL:

Toda información o datos que "LAS PARTES" se entreguen o divulguen por cualquier medio y con motivo del desarrollo de este instrumento, y se haya clasificado o identificado por cualquiera de ellas al momento de la entrega, con la leyenda de "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL", deberá ser preservada en extrema confidencialidad y en consecuencia no podrá ser duplicada, reproducida, divulgada, enajenada o transferida a ningún tercero, sin previa autorización por escrito de la parte que haya entregado la información, excepto cuando la divulgación que se haga a las personas que tengan necesidad de conocerla, siempre y cuando éstas tengan relaciones laborales o profesionales con la parte receptora de la información, y hayan sido asignadas, autorizadas o contratadas para el desarrollo del presente instrumento o el objeto del mismo. Dichas personas deberán ser adecuadamente informadas de la confidencialidad de la información, quedando a cargo de la parte receptora, la obligación de vigilar a las citadas personas para que mantengan siempre en estricta confidencialidad a la referida información.

El mismo tratamiento se dará a la información que se genere o produzca durante el desarrollo de "EL PROYECTO" objeto del presente instrumento, así como los subsecuentes, cuando "LAS PARTES" decidan de común acuerdo clasificarla o identificarla como "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL".

La parte que entregue o divulgue información, será responsable de las violaciones a los derechos de autor y de propiedad industrial de terceros, obligándose a indemnizar y sacar en paz y a salvo de todas las

reclamaciones, demandas, o acciones que, en su caso, hagan los terceros titulares de los derechos de propiedad intelectual a la parte receptora de la información, incluyendo los gastos, cargos, honorarios de abogados, pérdidas o daños que pudieran provocar dichas reclamaciones.

Toda la información que sea comunicada o divulgada por una parte a la otra de forma verbal y la parte divulgadora la considere como **"INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"**, deberá ser ratificada por escrito a la parte receptora de la información, dentro de los cinco (5) días naturales siguientes a la fecha de la divulgación verbal, clasificándola o identificándola con la leyenda de **"INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"**. De no cumplirse con esta obligación la información comunicada o divulgada en forma verbal, no se considerará para los efectos del presente acuerdo de colaboración como **"INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"**.

"LAS PARTES" se obligan a utilizar la información que se hubiesen entregado o divulgado con la leyenda de **"INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"**, únicamente para el desarrollo el cumplimiento del presente instrumento.

OCTAVA. EXCEPCIONES A LA "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL":

"LAS PARTES" no estarán obligadas a guardar confidencialidad de la información que se entreguen o divulguen, aún en el caso de que hayan sido clasificadas o identificadas por cualquiera de ellas como **"INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"** al momento de la entrega, cuando dicha información sea del dominio público en el acto en que sea recibida por alguna de **"LAS PARTES"**, a reserva de que la difusión de la información haya sido provocada por la violación al presente acuerdo de colaboración, así también, cuando ya sea conocida o del dominio de alguna de **"LAS PARTES"** anteriormente a su entrega, siempre y cuando se comprueben el dominio o conocimiento de la información por medio de documentos fechados que acrediten de manera indiscutible el conocimiento de tal información, y cuando sea comunicada, por un tercero que no dependa ni directa ni indirectamente de alguna de **"LAS PARTES"**.

Asimismo, se considerará como excepción a la **"INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"** la información que debe ser considerada como pública de acuerdo a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública y/o la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y/o la Ley General de Protección de Datos Personales en posesión de Sujetos Obligados y/o la Ley Federal de Protección de Datos Personales en posesión de los particulares y su reglamento y demás normatividad aplicable.

NOVENA. DEL REQUERIMIENTO DE LA "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL":

En el supuesto de que una de **"LAS PARTES"**, se le requiera por mandato u orden de autoridad competente entregar o revelar, parcial o totalmente la información que hubiese recibido de otra parte con la leyenda de **"INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"**, la parte que sea requerida, deberá notificar a la otra, tan pronto como le sea posible y previamente a la revelación o entrega de la información sobre la existencia de dicho requerimiento, para que pueda ejercitar las acciones legales correspondientes, y de subsistir la obligación de la parte que haya sido requerida por mandato u orden de autoridad competente, ésta entregará la información requerida sin ninguna responsabilidad para ella.

DÉCIMA. DE LAS RESPONSABILIDADES POR REVELAR LA "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL":

"LAS PARTES" convienen que cualquier uso o revelación no permitido en el presente instrumento, respecto de la información que haya sido entregada o divulgada por una parte a la otra, y se encuentre al momento de la entrega clasificada o identificada como **"INFORMACIÓN CONFIDENCIAL"**, podrá ser motivo de responsabilidad, de acuerdo a lo establecido en el Código Penal Federal, además de las infracciones que señala la Ley Federal del Derecho de Autor, la Ley Federal de Protección a la Propiedad Industrial y demás normas aplicables. en consecuencia, la parte responsable de la violación responderá por los daños y perjuicios que su conducta haya ocasionado a la otra parte, a sus clientes, y/o proveedores, y/o asociados, y /o terceros.

DÉCIMA PRIMERA. VIGENCIA DEL RESGUARDO DE LA "INFORMACIÓN CONFIDENCIAL":

Salvo pacto en contrario, la obligación de mantener en estricta confidencialidad la información clasificada

Handwritten signatures and initials in blue ink on the right side of the page, including a large 'X' at the top, a signature that appears to be 'D. A. E.', and another signature that appears to be 'J. A. E.'.

o identificada con la leyenda de “**INFORMACIÓN CONFIDENCIAL**”, será continua y permanente, aún en el caso de que concluya la vigencia de este instrumento sin incluir la información que debe ser considerada como pública, de acuerdo a la Ley General de Transparencia y Acceso a la Información Pública, y/o la Ley Federal de Transparencia y Acceso a la Información Pública y/o la Ley General de Protección de Datos Personales en Posesión de Sujetos Obligados.

DÉCIMA SEGUNDA. PROPIEDAD INTELECTUAL:

La titularidad de los derechos de autor, en su aspecto patrimonial corresponderá a “**EL CIMAV**”, dando el debido reconocimiento moral a quienes hayan intervenido en la realización del mismo. “**LAS PARTES**” acuerdan que podrán utilizar la información o resultado de los trabajos que se deriven del presente instrumento y que no sea de carácter confidencial, para los fines propios de su naturaleza académica, de docencia y/o investigación.

DÉCIMA TERCERA. CESIÓN DE DERECHOS:

Ninguna de “**LAS PARTES**” podrá ceder, transferir, de ninguna otra manera, delegar o disponer de los derechos u obligaciones derivados de este acuerdo, total o parcialmente, a favor de una tercera persona, física o moral, sin el consentimiento de la otra parte de este acuerdo y otorgado por escrito.

DÉCIMA CUARTA. MODIFICACIONES:

Este documento podrá ser modificado o adicionado de común acuerdo por “**LAS PARTES**”, mismo que sólo deberán formalizarse mediante la suscripción del documento correspondiente. Asimismo, los asuntos que no se encuentren expresamente previstos en estas cláusulas, serán resueltos de común acuerdo entre “**LAS PARTES**”.

DÉCIMA QUINTA. TERMINACIÓN ANTICIPADA:

Cualquiera de “**LAS PARTES**” podrá dar por terminado el presente instrumento durante su vigencia, mediante aviso por escrito a su contraparte, notificándola con 30 (treinta) días hábiles de anticipación. En tal caso, ambas partes tomarán las medidas necesarias para evitar perjuicios tanto a ellas como a terceros, en el entendido de que deberán continuar hasta su total conclusión las acciones ya iniciadas.

DÉCIMA SEXTA. RESCISIÓN:

“**LAS PARTES**” convienen que podrán rescindir administrativamente el presente Convenio, con el solo requisito de comunicar su decisión por escrito y sin necesidad de que medie resolución judicial, en los siguientes casos:

- El que alguna declaración de este documento sea falsa.
- El incumplimiento de cualquiera de las obligaciones consignadas en este instrumento.

Si una de “**LAS PARTES**” considera que la contraparte ha incurrido en alguno de los supuestos de rescisión, lo comunicará por escrito a la otra, a fin de que la misma, en un plazo de 10 (diez) días hábiles, subsane el incumplimiento. Si al final de dicho término una de “**LAS PARTES**” no cumpliere satisfactoriamente, la contraparte podrá ejercitar el derecho de rescisión del presente Convenio, sin responsabilidad alguna.

En caso de rescisión, “**LAS PARTES**” tomarán todas las medidas necesarias para evitarse perjuicios.

DÉCIMA SÉPTIMA. RELACIONES LABORALES:

“**LAS PARTES**” serán las únicas responsables de las obligaciones derivadas de las disposiciones legales y demás ordenamientos en materia del trabajo y seguridad social del personal que llegasen a ocupar para la realización de “**EL PROYECTO**”, así como de los compromisos, actividades y obligaciones establecidas para cada una de “**LAS PARTES**” en el presente convenio.

En consecuencia “**LAS PARTES**” reconocen y declaran que no son representantes, empleados ni intermediarios la una de la otra, por lo cual serán las únicas responsables frente a sus respectivos investigadores, profesores, técnicos, empleados o trabajadores que ocupen, no extendiendo relación

Handwritten signatures and initials in blue ink on the right margin of the page. From top to bottom: a large 'X' mark, a large signature, the initials '412', another large signature, and a smaller signature at the bottom.

laboral en sustitución o en forma solidaria de una frente a otra aún con terceros.

“LAS PARTES” acuerdan que la realización de las acciones contenidas en el presente acuerdo por parte de participantes, alumnos, o personal de “LAS PARTES”, no establecen ninguna relación o compromiso de orden laboral entre estos y la contraparte, por lo que para tales efectos “LAS PARTES” se sujetarán a la normatividad interna de cada una. Si en la realización del proyecto, alguna de “LAS PARTES” solicita la intervención de personal que preste servicios en otras instituciones, dicho personal continuará siempre bajo la dirección y dependencia de la institución que lo contrató.

DÉCIMA OCTAVA. VIGENCIA.

El presente instrumento entrará en vigor a partir de la fecha de su firma y tendrá una duración de **10 (diez) meses**, prorrogable por un periodo igual, previa evaluación de los resultados obtenidos y mediante acuerdo por escrito entre “LAS PARTES”.

DÉCIMA NOVENA. RESPONSABILIDAD CIVIL:

Queda expresamente pactado que “LAS PARTES” no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse con motivo del presente acuerdo por paro de labores académicas, administrativas, así como por situaciones derivadas de caso fortuito o de fuerza mayor, en virtud de los cuales algunas de “LAS PARTES” se encuentren impedida para cumplir oportunamente con los compromisos derivados del objeto del presente acuerdo.

En todo caso la parte en que se hubiere presentado la causa suspensiva de las actividades derivadas de “EL PROYECTO” objeto del presente acuerdo, deberá reiniciarlo cuando la causa del impedimento haya cesado.

VIGÉSIMA. PREVISIONES ÉTICAS, ECOLÓGICAS Y DE SEGURIDAD:

“LAS PARTES” se obligan a cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo de “EL PROYECTO” y de este instrumento, y hasta la conclusión de ambas, la legislación aplicable especialmente en materia ecológica, de protección a la bioseguridad y la biodiversidad, así como respetar las convenciones y protocolos en materia ética aplicada a la investigación, así como la legislación aplicable y normatividad institucional en materia de seguridad.

VIGÉSIMA PRIMERA. ASUNTOS NO PREVISTOS:

Los asuntos relacionados con el objeto del presente acuerdo y que no estén expresamente previstos en el clausulado ni en su anexo serán resueltos de común acuerdo por “LAS PARTES”, apelando a la buena fe y a la consecución de los objetivos del presente acuerdo, haciendo constar sus decisiones por escrito.

VIGÉSIMA SEGUNDA. AUSENCIAS DE VOLUNTAD:

“LAS PARTES” manifiestan que en la celebración del presente acuerdo no ha mediado circunstancia alguna que induzca a error, dolo, mala fe u otra circunstancia que afecte o vicie la plena voluntad con que celebran el presente instrumento, por lo que el mismo es válido para todos los efectos legales conducentes.

VIGÉSIMA TERCERA. JURISDICCIÓN Y COMPETENCIA:

Para la solución a toda controversia que se pudiera suscitar con motivo de la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente acuerdo y su anexo, “LAS PARTES” lo resolverán de común acuerdo y por escrito entre los representantes de cada una de “LAS PARTES” en un plazo de diez (10) días hábiles, contados a partir del inicio de sus pláticas conciliatorias.

De no llegar a un acuerdo en amigable composición respecto a la controversia en cuestión, “LAS PARTES” se someterán a las leyes vigentes y tribunales competentes de la Ciudad de Chihuahua, Chihuahua, renunciado desde ahora a cualquier otro fuero que le pudiera corresponder en razón de sus respectivos domicilios presentes o futuros.

Handwritten signatures and initials in blue ink on the right margin of the page. From top to bottom: a large 'X' mark, a large signature, the initials '4/19', another signature, a signature that appears to be 'Jinny', and a final signature at the bottom.

Previa lectura y con pleno conocimiento de su contenido, "LAS PARTES" expresan su consentimiento al presente convenio por conducto de sus respectivos representantes legales, firmándolo en cuatro ejemplares originales igualmente auténticos, el 02 de mayo del 2024.

POR "EL CIMAV"



DRA. LETICIA MYRIAM TORRES GUERRA
DIRECTORA GENERAL Y
REPRESENTANTE LEGAL

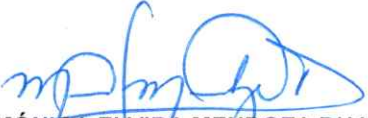
POR "LA UNIVERSIDAD"


LIC. ALBERTO ELOY ESPINO DICKENS
DIRECTOR ADMINISTRATIVO Y
APODERADO LEGAL

TESTIGOS



DR. ALFREDO AGUILAR ELGUEZABAL
DIRECTOR ACADÉMICO


DR. ALFREDO PINEDO ÁLVAREZ
DIRECTOR INTERINO DE LA FACULTAD DE
ZOOTECNIA Y ECOLOGIA DE LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA


DRA. MÓNICA ELVIRA MENDOZA DUARTE
RESPONSABLE TÉCNICO
DE "EL PROYECTO"


DRA. LEONOR CORTÉS PALACIOS
RESPONSABLE TÉCNICO
DE "EL PROYECTO"

LAS PRESENTES FIRMAS CORRESPONDEN AL CONVENIO ESPECÍFICO DE COLABORACIÓN CELEBRADO ENTRE EL CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S.C., Y LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, EN LA CIUDAD DE CHIHUAHUA, CHIHUAHUA, EN FECHA 02 DE MAYO DEL 2024. CONSTE.....

 REVISADO JURÍDICO


Formato para Propuestas 2024 de Proyectos Internos del CIMAV

Título del Proyecto

Degradación de Materiales Compuestos PLA/Ceras/Nanopartículas para empaques de un solo uso: Un Estudio Integral bajo condiciones de Laboratorio y Exploración en el Suelo de Chihuahua.

Líder técnico y administrativo del proyecto.

Nombre	Dra. Mónica Elvira Mendoza Duarte
Jefe de Dpto/Sede	Dra. Virginia Collins
Departamento de Adscripción/Sede	Depto. De Ingeniería y Química de Materiales/ CIMAV Chihuahua

Objetivos

Desarrollar mezclas base PLA/ceras naturales formuladas con nanopartículas ZnO y TiO₂ para la fabricación de contenedores de alimentos de rápida velocidad de degradación.

Investigar como se ve afectado el material compuesto PLA/ceras naturales/nanopartículas cuando se exponen a degradación hidrolítica y en un entorno natural de degradación en suelo bajo condiciones de laboratorio.

Implementar un protocolo de monitoreo de parámetros ambientales edáficos de degradación en suelo y condiciones de Chihuahua para la evaluación de degradación de base PLA/ceras naturales formuladas con nanopartículas (ZnO y TiO₂), y óxido de grafito.

Desarrollar un modelo matemático que permita anticipar como se degradará el material compuesto PLA/ceras nanopartículas con el tiempo.

Alineación con un Problema Nacional Estratégico: Agua, Soberanía alimentaria, Sustentabilidad, Desarrollo urbano, Vivienda, Deshechos sólidos, Agentes tóxicos y procesos contaminantes, Energía y cambio climático.

Este proyecto está alineado con dos de los problemas nacionales estratégicos: 1) Desechos Sólidos y 2) Agentes Tóxicos y Procesos Contaminantes.

Antecedentes

Los bioplásticos son materiales derivados de fuentes renovables, aunque su capacidad de descomposición varía. Por ejemplo, en el mercado se encuentran disponibles el ácido poli láctico (PLA), los polihidroxialcanoatos (PHA) y la celulosa. El PLA, es un termoplástico alifático biodegradable, que se produce mediante la polimerización de azúcares obtenidos de diversas biomásas agrícolas. Aunque el PLA tiene propiedades como rigidez, resistencia mecánica, transparencia, biocompatibilidad y facilidad de procesamiento, presenta algunas desventajas como fragilidad y una biodegradación lenta [1–3]. Se estima que tarda alrededor de doce meses en degradarse, aunque en condiciones óptimas puede empezar a descomponerse en seis meses. Estudios han demostrado que la tasa de biodegradación del PLA es lenta, con solo un 5% de pérdida de masa después de 90 días de exposición [2].

En investigaciones sobre materiales bioplásticos, se ha estudiado cómo diferentes mezclas afectan la cinética de degradación. Por ejemplo, una mezcla de PBAT/PLA en proporción 80:20 mostró una disminución del 80% en la resistencia a la deformación después de 30 días de exposición[4]. Otro estudio

9

evaluó la adición de ceras naturales al PLA, observando que un 3% de cera de cacao aumentó la capacidad de deformación en un 416%, aunque disminuyó un 44% la resistencia a la tensión máxima. Esta adición de aditivos naturales y biodegradables mejoró la flexibilidad, procesabilidad y resistencia mecánica de las mezclas poliméricas [5].

En relación a los envases biodegradables, se ha observado que estos se descomponen en condiciones reales de compostaje, y esta degradación se ha asociado con cambios visibles y alteraciones en las características físicas de los materiales [6,7]. Los estudios de compostaje en condiciones reales ofrecen una comprensión clara de la capacidad biodegradable de todo el diseño del envase y del tiempo requerido para su descomposición en suelo.

Este estudio tiene como objetivo examinar cómo se descomponen los materiales compuestos PLA/Ceras/nanopartículas bajo degradación hidrolítica en laboratorio y bajo condiciones de compostaje reales de la Ciudad de Chihuahua. Para lo anterior se establecerá un plan detallado de monitoreo para observar cuidadosamente los distintos aspectos del suelo de Chihuahua abarcando la medición de pH, humedad relativa, temperatura, conductividad eléctrica, textura del suelo y los elementos que contiene. Para la implementación se emplearán recursos y materiales especializados (Facultad de Zootecnia y Ecología de la Universidad Autónoma de Chihuahua (FZyE-UACH).

Asimismo, se contempla la utilización de métodos avanzados de modelado y simulación por computadora para examinar cómo se descompone el material en el suelo que ha sido compostado.

Descripción del Proyecto

La fabricación y uso de plásticos derivados del petróleo, que no se descomponen fácilmente en el medio ambiente, han causado problemas ambientales y contribuido al calentamiento global [8]. La contaminación provocada por los plásticos es un problema mundial que abarca desde su producción hasta su eliminación [9]. En respuesta a esto, los polímeros provenientes de fuentes naturales se presentan como una alternativa atractiva a los plásticos convencionales debido a sus propiedades y aplicaciones. Sin embargo, los bioplásticos no biodegradables también plantean preocupaciones ambientales, como la generación de microplásticos o su lenta velocidad de degradación. Por lo tanto, se ha intensificado la investigación en la mezcla y compatibilización de diversos polímeros y/o aditivos de origen biológico para lograr un rendimiento óptimo, equilibrando la biodegradabilidad con la funcionalidad.

La motivación de este proyecto es generar nuevos conocimientos para la creación de polímeros biodegradables, especialmente aquellos destinados al transporte y contenido de alimentos, dado su creciente impacto ambiental al convertirse en una parte significativa de los residuos sólidos [10]. Además de rápida biodegradabilidad, se busca que estos materiales también posean propiedades antioxidantes y antimicrobianas [11]. Asimismo, se pretende aprovechar la experiencia previa adquirida en el proyecto anterior donde se comprobó que el PLA mezclado con sustancias ácidas acelera la degradación del polímero bajo condiciones hidrolíticas. En esta segunda etapa del proyecto se analizará el efecto de las partículas inorgánicas en degradación hidrolítica y en suelo. Además, la comparación de estos resultados con los obtenidos en la primera etapa. También es importante señalar que en esta segunda etapa se comenzará a investigar el comportamiento de la degradación del PLA (mezclado con partículas inorgánicas y/o óxido de grafito) en suelo bajo condiciones de ambiente real.

Metodología

La metodología para llevar a cabo esta investigación sería la siguiente:

1. La síntesis de nanopartículas y su funcionalización se llevará a cabo en el laboratorio en las instalaciones de la Universidad Tecnológica de Querétaro y en el laboratorio de Química de Polímeros de CIMAV-Chihuahua Química de Polímeros. Una vez obtenidas serán caracterizadas mediante microscopía electrónica de barrido para observar su tamaño y corroborar la



- funcionalización. *Responsables: Dra. Mónica Mendoza, Dr. Alejandro Vega, Dra. Jacqueline Bocarando.*
2. Incorporación de partículas a la matriz de PLA. Para facilitar la distribución de las nanopartículas en el PLA, primero serán incorporadas a los aditivos cerosos en estado fundido. Posteriormente, la mezcla ceras/nanopartículas serán incorporadas el PLA en el laboratorio de procesamiento de polímeros utilizando una cámara de mezclado en fundido para la obtención de los compuestos. *Responsables: Dra. Mónica Mendoza, Dr. Alejandro Vega, Dr. Iván Estrada, Estudiante de Doctorado Miriam Carrasco Fernández.*
 3. Obtención de películas y probetas. Mediante moldeo por compresión se obtendrán películas con un espesor aproximado de 0.7 mm y probetas ASTM D638 Tipo V para su posterior evaluación mecánica (en el caso de las películas) y para someterse a degradación en el caso de las probetas. *Responsables: Responsables: Dra. Mónica Mendoza, Dr. Alejandro Vega, Dr. Iván Estrada, Estudiante de Doctorado Miriam Carrasco Fernández.*
 4. Degradación hidrolítica de probetas bajo condiciones de laboratorio. Se someterán a degradación probetas del material formulado en un líquido de pH 7 en una estufa de convección forzada a 50 °C. *Responsables: Dra. Mónica Mendoza, Estudiante de Doctorado Miriam Carrasco Fernández.*
 5. Evaluación de la evolución de degradación hidrolítica de las probetas. Se evaluarán las probetas al tiempo 0 y a diferentes tiempos de degradación mediante: Microscopía electrónica de Barrido, Reología, y cambio de peso. *Dra. Mónica Mendoza Duarte, Dr. Alejandro Vega, Dr. Iván Estrada Moreno.*
 6. Degradación en suelo. Se llevará a cabo un procedimiento para controlar minuciosamente los parámetros ambientales del suelo, que incluirá la medición y evaluación del pH, humedad relativa, temperatura, conductividad eléctrica, textura del suelo y su composición elemental. Se registrará cualquier cambio en peso y se examinará la superficie de las películas y/o probetas sometidas a degradación. Se analizará y describirá como se degrada el material en el suelo durante un cierto periodo de tiempo. *Responsables: Dra. Leonor Cortés, Dr. Iván Estrada y Dr. Sandino Aquino.*
 7. Construcción de un modelo predictivo detallado de degradación. Los resultados obtenidos durante la fase de degradación en suelo serán utilizados para la aplicación de técnicas avanzadas de modelado y simulación computacional, con el fin de analizar y predecir cómo se descompone el material en el suelo. *Responsables: Dra. Leonor Cortés, Dr. Iván Estrada y Dr. Sandino Aquino.*
 8. Determinación de capacidad antimicrobiana de las mezclas. Se evaluará la capacidad antibacterial de las formulaciones obtenidas con el fin de que sean evaluada su factibilidad para ser utilizadas como material para la elaboración de contenedores de alimentos. *Responsable: Dra. Imelda Olivas Armendáriz.*

• **Resultados esperados**

- Al menos dos formulaciones PLA/ceras/nanopartículas con propiedades antioxidantes, antimicrobiales, y de degradación adecuadas para su aplicación en empaques de alimentos de un solo uso.
- Obtención de Modelo matemático y simulación de degradación el material en Suelo con Características y Condiciones ambientales de la Cd. De Chihuahua.
- Generación de un nuevo convenio CIMAV- UACJ para la evaluación antimicrobiana
- Generación de un nuevo convenio CIMAV – UTEQ para obtención de nanopartículas
- 1 Artículo publicado indexado en JCR.
- 1 Artículo sometido a revista de JCR.
- 1 Trabajo en Congreso Internacional
- 1 Trabajo en Congreso Nacional.
- 2 Actividades de Divulgación
- Continuación de Tesis de Doctorado



- 2 Reportes finales de estancias y/o residencias profesionales.
- 1 Solicitud de patente

Impacto esperado

La consecución de este proyecto podría ser significativo en varias áreas:

- 1.- Avance en la investigación de bioplástico: El proyecto contribuirá a incrementar nuestro conocimiento sobre los bioplásticos, incluyendo sus características y cómo se comportan cuando se descomponen en condiciones reales.
- 2.- Desarrollo de materiales más sostenibles. Al estudiar la degradación de los bioplásticos y sus mezclas, se podrán identificar las oportunidades para mejorar la eficiencia y rapidez de su degradación (ya sea en agua o suelo), lo que ayudaría en el desarrollo de bioplásticos más sostenibles y amigables con el medio ambiente.
- 3.- Reducción de contaminación por plásticos y acumulación: El desarrollo de bioplásticos con velocidades de degradación más rápidas y eficientes podría ayudar a reducir la contaminación por plásticos en el medio ambiente. Estos materiales se descompondrían más rápidamente en el suelo o en agua, lo que ayudaría a disminuir la acumulación de residuos plásticos y la contaminación visual en el entorno natural.

Entregables

Entregable	Valoración en propuesta/informe final	Puntos	Productos a obtener	Puntuación Esperada a cierre del proyecto
Realización de pruebas en campo con usuarios potenciales del desarrollo	Informe de pruebas del desarrollo con usuarios con Vo.Bo. del usuario	10	1	10
Generación de un nuevo convenio	Convenio Internacional	10	3	15
	Convenio Nacional	5		
Artículos JCR	Artículo publicado	10	1	10
	Artículo enviado	5	1	5
	Borrador	2.5		
Artículo en extenso	Artículo publicado	4		
	Artículo enviado	2		
Trabajo en congreso	Congreso internacional	3	1	3
	Congreso nacional	1.5	1	1.5
Actividad de divulgación	Actividades de divulgación	2	2	4
Generación de tesis	Tesis terminadas	Lic.	2	
		Maestría	4	
	Tesis iniciadas	Lic.	1	
		Maestría	2	
		Doctorado	2	
Realización de Prácticas Profesionales	Reporte final de prácticas profesionales	1	2	2

12

Solicitud de patente o propiedad intelectual	Solicitud Ingresada	10	1	10
	Borrador de solicitud	5		
Ensamble y prueba de prototipo	Evaluación por comité ad hoc	5-10		
Aplicación Convocatoria Externa	Aplicación enviada	2		
	Aplicación aceptada	10		
Puntuación esperada a la conclusión del proyecto				60.5

Información de la Institución con la que se realizará el Convenio (si aplica)

- Se firmará convenio con la Universidad Tecnológica de Querétaro.
- Se firmará convenio con la Universidad Autónoma de Chihuahua.
- Se firmará convenio con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

Equipo de Trabajo
(Incluir externos y estudiantes)

Participantes

Nombre:	Dra. Mónica Elvira Mendoza Duarte
Dpto./Institución de adscripción	Ingeniería y Química de Materiales/CIMAV
Actividades específicas:	Coordinación del Proyecto, Caracterización Mecánica. Interpretación de resultados de las diferentes pruebas.
Producto que generará:	Artículo, trabajo en congreso, Dirección de tesis, Gestión de convenios,

Participantes

Nombre:	Dr. Alejandro Vega
Dpto./Institución de adscripción	Ingeniería y Química de Materiales/CIMAV
Actividades específicas:	Interpretación de resultados de las diferentes pruebas, Redacción de Patente, Redacción de Artículo
Producto que generará:	Artículo, Patente.

Participantes

Nombre:	Dr. Iván Alziri Estrada Moreno
Dpto./Institución de adscripción	Ingeniería y Química de Materiales/CIMAV
Actividades específicas:	Redacción de artículo, supervisión de pruebas en campo
Producto que generará:	Artículo, Congreso, reporte de pruebas de degradación en campo

Participantes

Nombre:	M.C. Patricia Cerda Hurtado
Dpto./Institución de adscripción	CIMAV-SubSede Monterrey
Actividades específicas:	Permeación de oxígeno, Interpretación de resultados.
Producto que generará:	Reporte.

Participantes

Nombre:	Dra. Leonor Cortés Palacios
Dpto./Institución de adscripción	Facultad de Zootecnia y Ecología/ UACH

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large 'X' at the top, a signature that appears to be 'D', and another signature that appears to be 'Patricia Cerda Hurtado'.

Actividades específicas:	Implementación de degradación de los compuestos poliméricos en suelo, con un protocolo de monitoreo detallado de parámetros ambientales edáficos, abarcando la medición y análisis de pH. Datos de monitoreo de pH, humedad relativa, temperatura, conductividad eléctrica, textura granulométrica y composición elemental. Registros cambio de peso de las probetas. Cuantificación y caracterización de la dinámica de degradación del material en un determinado marco temporal.
Producto que generará:	Productos: Reporte con datos obtenidos del monitoreo para la obtención del modelo matemático de degradación. Colaboración en escritura de Artículo.

Participantes

Nombre:	Dr. Gilberto Sandino Aquino
Dpto./Institución de adscripción	Facultad de Zootecnia y Ecología/ UACH
Actividades específicas:	Implementación de técnicas avanzadas de modelación y simulación computacional para analizar la degradación del material. Se construirá un modelo predictivo detallado para simular con precisión la dinámica de degradación del material en diferentes condiciones de suelo, proporcionando una herramienta valiosa para entender los procesos de degradación del material en el suelo.
Producto que generará:	Modelo matemático predictivo de la degradación del material. Colaboración en escritura de Artículo.

Participantes








Nombre:	Dra. Imelda Olivas.
Dpto./Institución de adscripción	Instituto de Ingeniería y Tecnología. Universidad Autónoma de Cd. Juárez
Actividades específicas:	Determinación de capacidad antibacterial de los materiales.
Producto que generará:	Escritura de reporte y colaboración en escritura de Artículo

Participantes

Nombre:	Dra. Jacqueline Bocarando Chacón
Dpto./Institución de adscripción	Universidad Tecnológica de Querétaro/División Industrial
Actividades específicas:	Síntesis de nanopartículas
Producto que generará:	Nanopartículas.

Participantes

Nombre:	Estudiante de Doctorado M.C. Miriam Carrasco Fernández.
Dpto./Institución de adscripción	Ingeniería y Química de Materiales/CIMAV
Actividades específicas:	Formulación y Mezclado de Materiales. Elaboración de probetas
Producto que generará:	Compuestos polímero/cera natural/nanopartículas

Cronograma de Actividades 2024

Cronograma de Actividades

Actividades	Meses																																		
	Abril			Mayo			Junio			Julio			Agosto			Septiembre			Octubre			Noviembre													
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32			
Revisión bibliográfica																																			
Adquisición																																			
Formulación y elaboración de mezclas																																			
Obtención de probetas y películas																																			
Degradación Hidrolítica																																			
Caracterización reológica																																			
Caracterización morfológica																																			
Permeabilidad de oxígeno																																			
Análisis Antibacterial																																			
Implementación de sistema para degradación en suelo																																			
Degradación en suelo y registro de parámetros																																			
Construcción de modelo																																			

La presente hoja corresponde al Convenio Específico de Colaboración celebrado entre el CENTRO DE INVESTIGACIÓN EN MATERIALES AVANZADOS, S.C. y la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA, en fecha 02 de mayo del 2024.

REFERENCIAS

1. Zaaba, N.F.; Jaafar, M. A Review on Degradation Mechanisms of Polylactic Acid: Hydrolytic, Photodegradative, Microbial, and Enzymatic Degradation. *Polym. Eng. Sci.* **2020**, *60*, 2061–2075, doi:10.1002/pen.25511.
2. Qi, X.; Ren, Y.; Wang, X. New Advances in the Biodegradation of Poly(Lactic) Acid. *Int. Biodeterior. Biodegrad.* **2017**, *117*, 215–223, doi:10.1016/j.ibiod.2017.01.010.
3. Bai, T.; Zhu, B.; Liu, H.; Wang, Y.; Song, G.; Liu, C.; Shen, C. Biodegradable Poly(Lactic Acid) Nanocomposites Reinforced and Toughened by Carbon Nanotubes/Clay Hybrids. *Int. J. Biol. Macromol.* **2020**, *151*, 628–634, doi:10.1016/j.ijbiomac.2020.02.209.
4. Chen, W.; Qi, C.; Li, Y.; Tao, H. The Degradation Investigation of Biodegradable PLA/PBAT Blend: Thermal Stability, Mechanical Properties and PALS Analysis. *Radiat. Phys. Chem.* **2021**, *180*, 109239, doi:10.1016/j.radphyschem.2020.109239.
5. Mendoza-Duarte, M.E.; Estrada-Moreno, I.A.; López-Martínez, E.I.; Vega-Rios, A. Effect of the Addition of Different Natural Waxes on the Mechanical and Rheological Behavior of PLA—A Comparative Study. *Polymers (Basel)*. **2023**, *15*, doi:10.3390/polym15020305.
6. Kale, G.; Auras, R.; Singh, S.P.; Narayan, R. Biodegradability of Polylactide Bottles in Real and Simulated Composting Conditions. *Polym. Test.* **2007**, *26*, 1049–1061, doi:10.1016/j.polymertesting.2007.07.006.
7. Kale, G.; Auras, R.; Singh, S.P. Degradation of Commercial Biodegradable Packages under Real Composting and Ambient Exposure Conditions. *J. Polym. Environ.* **2006**, *14*, 317–334, doi:10.1007/s10924-006-0015-6.
8. Zabihzadeh Khajavi, M.; Ebrahimi, A.; Mortazavian, A.M.; Farhoodi, M.; Ahmadi, S. Hydrolytic Degradation Mechanism of Modified Polylactic Acid in Different Food Simulants. *Food Packag. Shelf Life* **2022**, *34*, 100956, doi:10.1016/J.FPSL.2022.100956.
9. Scalenghe, R. Resource or Waste? A Perspective of Plastics Degradation in Soil with a Focus on End-of-Life Options. *Heliyon* **2018**, *4*, e00941, doi:10.1016/j.heliyon.2018.e00941.
10. Chiloeches, A.; Cuervo-Rodríguez, R.; López-Fabal, F.; Fernández-García, M.; Echeverría, C.; Muñoz-Bonilla, A. Antibacterial and Compostable Polymers Derived from Biobased Itaconic Acid as Environmentally Friendly Additives for Biopolymers. *Polym. Test.* **2022**, *109*, doi:10.1016/j.polymertesting.2022.107541.
11. Malhotra, B.; Keshwani, A.; Kharkwal, H. Antimicrobial Food Packaging: Potential and Pitfalls. *Front. Microbiol.* **2015**, *6*, 1–9, doi:10.3389/fmicb.2015.00611.

ANEXO I

DESGLOSE DE ACTIVIDADES POR PARTE DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA

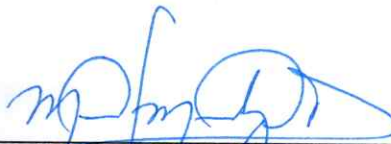
Dentro del proyecto titulado "Degradación de Materiales Compuestos PLA/Ceras/Nanopartículas para empaques de un solo uso: Un Estudio Integral bajo condiciones de Laboratorio y Exploración en el Suelo de Chihuahua." Se contará con la participación de la Dra. Leonor Cortés Palacios y el Dr. Gilberto Sandino Aquino de la Universidad Autónoma de Chihuahua con las siguientes actividades y programación:

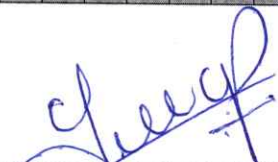
-Implementación de degradación de los compuestos poliméricos en suelo, con un protocolo de monitoreo detallado de parámetros ambientales edáficos, abarcando la medición y análisis de pH. Cuantificación y caracterización de la dinámica de degradación del material en un determinado marco temporal.

-Implementación de técnicas avanzadas de modelación y simulación computacional para analizar la degradación del material.

La implementación de degradación de los compuestos en suelo y de las técnicas avanzadas de modelación se llevarán a cabo en el periodo comprendido de la primera semana de mayo a primera semana de noviembre del 2024, según el siguiente cronograma:

Actividades	Meses																											
	Junio				Julio				Agosto				Sept				Oct				Nov							
	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	1	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4
Implementación sistema de degradación	█	█																										
Recepción de muestras			█	█																								
Degradación en suelo					█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
Modelación									█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				
Elaboración de reporte													█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█				


DRA. MÓNICA ELVIRA MENDOZA DUARTE
 RESPONSABLE TÉCNICA
 DE "EL PROYECTO"
 "EL CIMAV"


DRA. LEONOR CORTÉS PALACIOS
 RESPONSABLE TÉCNICA DE
 "EL PROYECTO"
 "LA UNIVERSIDAD"





