

CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO R103-20-22 APOYO PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 2022, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE TABASCO, EN LO SUCESIVO “CCYTET”, REPRESENTADO EN ESTE ACTO POR EL LIC. GERARDO HUMBERTO ARÉVALO REYES, EN SU CARÁCTER DE DIRECTOR GENERAL, ASISTIDO POR LA ING. NORMA LUCÍA REYES ZAPATA, DIRECTORA DE VINCULACIÓN, INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO, Y LA L.C.P. NORA DOMÍNGUEZ DE LA CRUZ, DIRECTORA ADMINISTRATIVA, Y POR LA OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, EN LO SUCESIVO “SUJETO DE APOYO”, REPRESENTADO POR EL DR. WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ EN SU CARÁCTER DE RESPONSABLE LEGAL, ASISTIDO POR EL DR. DAVID GUERRERO ZÁRATE, RESPONSABLE TÉCNICO Y EL MTRO. MIGUEL ARMANDO VÉLEZ TÉLLEZ EN SU CARÁCTER DE RESPONSABLE ADMINISTRATIVO, CUANDO ACTÚEN DE MANERA CONJUNTA SE LES DENOMINARÁ “LAS PARTES”, INSTRUMENTO QUE SUJETAN AL TENOR DE LOS ANTECEDENTES, DECLARACIONES Y CLÁUSULAS SIGUIENTES:

ANTECEDENTES

1. Con fecha 11 de noviembre de 2022, el “CCYTET” publicó la Convocatoria 2022 “Generación y aplicación de conocimientos: Economía Circular”, para otorgar apoyos puntuales a instituciones de educación superior y centros de investigación, públicas y privadas, asociaciones civiles y organizaciones sin fines de lucro debidamente constituidas y establecidas en el Estado de Tabasco y que cuenten con “Preinscripción” o “Inscripción” en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT), con el objetivo de generar propuestas de investigación, desarrollo tecnológico e innovación, capacitación y transferencia de conocimientos orientadas a la optimización de recursos, productos y materiales, uso y aprovechamiento de los recursos naturales, así como la mejora de procesos, productos o servicios en los ámbitos social y económico, apegados al modelo de economía circular y desarrollo sostenible con un horizonte de instrumentación de corto plazo, y factibles para adoptarse en el Estado de Tabasco, en las modalidades: “A” Individual o “B” Vinculada.
2. Por el Acuerdo No. 09.01.15.03.2023.R de fecha 15 de marzo de 2023, tomado en la Primera Sesión Ordinaria, la Junta Directiva del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, aprobó el Proyecto R103-20-22 Apoyo para la Investigación y Desarrollo Tecnológico 2022, mediante el cual se refrenda el recurso destinado a cubrir los apoyos económicos de las propuestas seleccionadas en el marco del Proyecto R103-16-21 Programa de Desarrollo por la Ciencia, Tecnología y la Innovación (PRODECTI) aprobado en el ejercicio 2022.

DECLARACIONES

1. EL “CCYTET” A TRAVÉS DE SU REPRESENTANTE, DECLARA QUE:

- 1.1. Es un Organismo Público Descentralizado del Gobierno del Estado de Tabasco, con personalidad jurídica y patrimonio propios, creado mediante Decreto número 203, aprobado el día 13 de mayo 1999, y publicado el 09 de junio de 1999, en el Periódico Oficial del Estado de Tabasco, Suplemento Número 5922.
- 1.2. Con fecha 14 de septiembre de 2022, el C. CARLOS MANUEL MERINO CAMPOS, Gobernador Interino del Estado Libre y Soberano de Tabasco, con las facultades que le confiere los artículos 51, fracción II, de la Constitución Política del Estado Libre y Soberano de Tabasco; 5 de la Ley Orgánica



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



del Poder Ejecutivo del Estado de Tabasco y 14 del Decreto de Creación del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, designó al LIC. GERARDO HUMBERTO ARÉVALO REYES, Director General del "CCYTET".

- 1.3. En términos del artículo 32, fracción VII del Reglamento Interior del Consejo de Ciencia y Tecnología del Estado de Tabasco, el Director General cuenta con las facultades para suscribir el presente convenio, sin más limitaciones que las establecidas por las disposiciones que regulan al funcionamiento de los Organismos Descentralizados en el Estado y la legislación aplicable.
 - 1.4. Su Registro Federal de Contribuyentes inscrito en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público es CCT990610941.
 - 1.5. Para los efectos legales que haya lugar con motivo de la firma del presente convenio, señala como domicilio el ubicado en la Calle Doctor Lamberto Castellanos Rivera, Número 305, Colonia Centro, Código Postal 86000, Villahermosa, Tabasco.
2. EL "SUJETO DE APOYO" DECLARA QUE:
- 2.1. Es un Organismo Público Descentralizado del Estado de Tabasco, con autonomía constitucional, personalidad jurídica y patrimonio propios, como lo prevé su Ley Orgánica publicada mediante Decreto 0662, en el Periódico Oficial, Órgano del Gobierno Constitucional del Estado de Tabasco, Época 6ª, de fecha Diciembre 19 de 1987.
 - 2.2. De acuerdo con el Artículo 4 de su Ley Orgánica tiene por objeto: I. Impartir educación superior para formar profesionistas, investigadores, profesores universitarios y técnicos útiles a la sociedad, que satisfagan prioritariamente las necesidades planteadas por el desarrollo económico, social y cultural del Estado de Tabasco; II. Organizar y desarrollar actividades de investigación científica, tecnológica y humanística como tarea permanente de renovación del conocimiento y como una acción orientada a la solución de problemas en diversos órdenes del Estado, la Región y la Nación; y III. Preservar y difundir la cultura a todos los sectores de la población con propósitos de integración, superación y transformación de la sociedad, así como extender con la mayor amplitud posible los beneficios de la educación universitaria.
 - 2.3. Que se encuentra representado por el Dr. Wilfrido Miguel Contreras Sánchez, Secretario de Investigación, Posgrado y Vinculación cuenta con las facultades para suscribir el presente Convenio, tal y como se desprende de la escritura Pública No. Seis Mil Ochocientos Sesenta y Cinco (6,875), Volumen LXXV, de fecha 28 de enero de 2020, pasada ante la fe del Lic. Leonardo de Jesús Sala Poisot, Notario Público Número 32, con adscripción en la Ciudad de Villahermosa, Tabasco.
 - 2.4. Se encuentra inscrito en la Secretaría de Hacienda y Crédito Público con en el Registro Federal de Contribuyentes con la clave UJA5801014N3.
 - 2.5. En atención a la Convocatoria 2022 "Generación y aplicación de conocimientos: Economía Circular", presentó a concurso la propuesta denominada: "**Precipitación de poliestireno diluido en limoneno aplicando el principio de insolubilidad en alcoholes**", con Clave Número **PRODECTI-2022-01/84**, Modalidad "**A**", Tipo de Proyecto **De investigación**. Orientados a generar conocimiento nuevo alineado al aprovechamiento de los recursos naturales disponibles en la región, así como de los materiales y residuos de procesos de producción existentes mediante diagnósticos, análisis de



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



procesos, estudios de laboratorios, etc. y que fomenten la creación de nuevas líneas de investigación y formación de especialistas.

- 2.6. Para los efectos a que haya lugar con motivo de la firma del presente Convenio, señala como domicilio el ubicado en la Avenida Universidad s/n, Zona de la Cultura, Col. Magisterial, C.P. 86040, en esta Ciudad de Villahermosa, Centro, Tabasco.

3. "LAS PARTES" DECLARAN QUE:

- 3.1. Que es su voluntad celebrar el presente convenio, reconociéndose la capacidad y personalidad jurídica con que comparecen, para sujetarse de conformidad con lo estipulado en el presente instrumento.

FUNDAMENTACIÓN JURÍDICA

"LAS PARTES" suscriben el presente convenio con fundamento en los artículos: 3, 15 fracción I, del Decreto 203, mediante el cual se crea el "CCYTET"; 3, 32 fracción VII, 33 fracción II y 39, del Reglamento Interior del "CCYTET"; y los artículos 3, fracciones III, IV y VII, 5, fracciones III, IV, V y IX, 6, fracción V, de la Ley de Fomento para la Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico para el Estado de Tabasco; la Sección 2.4. Educación, Ciencia, Tecnología Juventud y Deporte, del Plan Estatal de Desarrollo 2019-2024; y el Objetivo 2.28.8.3. del Programa Institucional de Ciencia, Tecnología e Innovación 2019-2024.

Expuesto lo anterior, "LAS PARTES" se obligan de conformidad con las siguientes:

CLÁUSULAS

PRIMERA. OBJETO.

El objeto del presente Convenio es establecer los términos y condiciones a que se sujeta el otorgamiento de un apoyo económico, asignado por el "CCYTET" en favor del "SUJETO DE APOYO", para el desarrollo del "PROYECTO" citado en el punto 2.5 del apartado Declaración; cuya responsabilidad de ejecución y correcta aplicación del recurso, queda desde este momento plenamente asumida por el "SUJETO DE APOYO".

SEGUNDA. OTORGAMIENTO DEL APOYO ECONÓMICO.

El "CCYTET" otorgará un apoyo económico al "SUJETO DE APOYO", por la cantidad de **\$124,922.20 (Ciento veinticuatro mil novecientos veintidós pesos 20/100 M.N.)**, con cargo al **PROYECTO R103-20-22 APOYO PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 2022**; Refrendos 2023 (Recursos provenientes de Multas Electorales), de la Cuenta 0108121524, del Banco BBVA MEXICO, S.A.; Previa entrega del comprobante fiscal correspondiente (CFDI, XML y la validación emitida por el SAT).

El apoyo económico descrito en el párrafo anterior se deberá ejercer conforme al Desglose Financiero que se muestra en el **Anexo Tres** del presente Convenio.

TERCERA. ANEXOS

Los **Anexos** que forman parte integral del presente Convenio, son los siguientes:



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



- a. El **Anexo Uno**, que contiene la Propuesta en Extenso presentada por el **"SUJETO DE APOYO"**.
- b. El **Anexo Dos**, formado por el Cronograma de Actividades (objetivos, metas, actividades, productos y plazos) con que se aprobó el **"PROYECTO"**.
- c. El **Anexo Tres**, que contiene el Desglose Financiero del **"PROYECTO"**.

Los **Anexos** sólo podrán ser modificados por voluntad de **"LAS PARTES"**, a través de comunicaciones escritas en las que se hagan constar sus acuerdos, que deberán integrarse al presente instrumento, sin necesidad de celebrar un Convenio Modificadorio para tal efecto.

CUARTA. OBLIGACIONES DEL "CCYTET"

- a. Canalizar al **"SUJETO DE APOYO"** el recurso económico, conforme a lo previsto en la Cláusula Segunda de este instrumento;
- b. Vigilar por conducto de las instancias que considere necesario, la debida aplicación y adecuado aprovechamiento del recurso económico otorgado al **"SUJETO DE APOYO"**, conforme al contenido en los **Anexos Uno, Dos y Tres** o conforme a las modificaciones que se aprueben;
- c. Dar seguimiento técnico y/o financiero al desarrollo del **"PROYECTO"** a través de los medios que considere pertinentes, sin requerir para ello, la autorización del **"SUJETO DE APOYO"** para realizar revisiones y/o practicar visitas de supervisión, con el propósito de constatar el grado de avance en la ejecución de los trabajos y la correcta aplicación del recurso canalizado al **"SUJETO DE APOYO"**.

QUINTA. OBLIGACIONES DEL "SUJETO DE APOYO"

- a. Destinar bajo su más estricta responsabilidad el recurso económico otorgado por el **"CCYTET"**, exclusivamente para el desarrollo del **"PROYECTO"**, de conformidad con lo dispuesto en el presente Convenio y los **Anexos Uno, Dos y Tres**, que forman parte integral del mismo;
- b. Designar una cuenta bancaria a su nombre, a través de la cual se le depositará o transferirá el recurso económico correspondiente;
- c. Proporcionar las facilidades necesarias para permitir el acceso a sus instalaciones, mostrar y proporcionar la información técnica y/o financiera que le sea solicitada por el **"CCYTET"**, así como atender todos los requerimientos de seguimiento por parte del **"CCYTET"** o de los órganos que conforme a la ley corresponda;
- d. Llevar un control administrativo específico del **"PROYECTO"** conforme a su normatividad y procedimiento administrativo, que garantice el registro contable de los movimientos financieros relativos al **"PROYECTO"**, así como integrar un expediente específico para la documentación del mismo;
- e. Guardar toda aquella información técnica-financiera que se generen para realizar futuras evaluaciones, revisiones o auditorías sobre el **"PROYECTO"**, durante un periodo de 5 (cinco) años posteriores a la conclusión del mismo;
- f. Informar de manera inmediata a la Dirección General del **"CCYTET"**, en el caso de que algún servidor público del **"CCYTET"**, por sí, o por interpósita persona solicite o reciba indebidamente para sí o para otro, dinero o cualquier otra dádiva, o acepte una promesa, para hacer o dejar de hacer actos o acciones relacionadas con el cumplimiento del presente Convenio;



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



- g. Rendir en las fechas establecidas en el presente Convenio, un Informe Final del **"PROYECTO"**, conforme a las indicaciones estipuladas en la Cláusula Sexta de este Convenio;
- h. En propuestas con aportación concurrente, debe garantizar la disponibilidad oportuna de los recursos al **"PROYECTO"**, conforme a lo establecido en la propuesta aprobada y los Términos de Referencia de la Convocatoria. La falta de la canalización oportuna del recurso al **"PROYECTO"** por parte del **"SUJETO DE APOYO"**, será motivo de la cancelación del **"PROYECTO"**.

SEXTA. INFORME FINAL

El **"SUJETO DE APOYO"** al concluir el **"PROYECTO"**, deberá entregar a través del Responsable Técnico del **"PROYECTO"**, y de acuerdo con las instrucciones que le haga llegar el **"CCYTET"**, un Informe Final del **"PROYECTO"**, en un término no mayor a 20 (veinte) días hábiles, contados a partir de la fecha de conclusión del **"PROYECTO"**. De manera general, el Informe Final contendrá las secciones siguientes:

- a. **Informe Técnico** en donde se reporten los resultados alcanzados, los entregables, las evidencias o imponderables que en su caso hayan presentado, acorde a lo planteado en el **"PROYECTO"**.
- b. **Informe Financiero** en donde se informe y compruebe el ejercicio del gasto del **"PROYECTO"**, acorde al Desglose Financiero aprobado (**Anexo Tres**), a fin de verificar la correcta utilización del recurso del **"PROYECTO"**. Adicionalmente, deberá considerar los reintegros realizados de los recursos no ejercidos, así como de los rendimientos generados, si los hubiere.

El **"CCYTET"** con el apoyo del Grupo de Evaluación y de Especialistas o Representantes de Dependencias y Entidades de la Administración Pública Estatal que considere conveniente, someterá el Informe Final a una evaluación técnica y financiera y sobre la base de su resultado emitirá un Dictamen y, en su caso, notificará al **"SUJETO DE APOYO"** de las observaciones que deberá atender y los plazos para hacerlo.

Una vez atendidas dichas observaciones o en su caso de ser dictaminado favorablemente el Informe Final, el **"CCYTET"** procederá con el Cierre del **"PROYECTO"** y el finiquito del presente Convenio que en derecho corresponda.

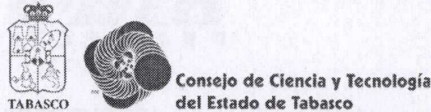
En el supuesto de que, del resultado de la evaluación del Informe Final, en su sección Informe Financiero, no se reconozcan gastos por encontrarse en el Rubro de **"GASTOS NO ELEGIBLES"** señalados en los Términos de Referencia de la Convocatoria 2022 **"Generación y aplicación de conocimientos: Economía Circular"**, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá realizar el reintegro del recurso no reconocido, en un plazo no mayor a 20 (veinte) días hábiles contados a partir de la notificación y conforme a las indicaciones que realice el **"CCYTET"**.

La recepción del Informe Final no implica la aceptación definitiva de los resultados.

SÉPTIMA. ÁREAS DE COORDINACIÓN

El **"CCYTET"** a través de la Dirección de Vinculación, Investigación y Desarrollo o de las instancias que considere necesario, realizará el seguimiento del **"PROYECTO"**, así como de los resultados y beneficios finales obtenidos.

El **"SUJETO DE APOYO"** designa al Dr. David Guerrero Zárate, como **Responsable Técnico** del **"PROYECTO"**, quien será el enlace con el **"CCYTET"** para los asuntos técnicos, teniendo como obligación principal la de coordinar el desarrollo del **"PROYECTO"**, así como también, la de presentar el Informe Final del **"PROYECTO"**, y en general supervisar el fiel cumplimiento del presente Convenio.



El **"SUJETO DE APOYO"** designa al Mtro. Miguel Armando Vélez Téllez, como **Responsable Administrativo** del **"PROYECTO"**, quien auxiliará al Responsable Técnico en su función de enlace con el **"CCYTET"**, quien tendrá la responsabilidad del control administrativo y contable, la aplicación y comprobación de los recursos canalizados por el **"CCYTET"**, así como presentar los Informes Financieros para la integración del Informe Final y/o los que en su momento sean requeridos por el **"CCYTET"**.

En caso de ausencia temporal mayor a **10 (diez) días hábiles** o definitiva de los **Responsables Técnico y Administrativo**, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá designar un sustituto, notificando de ello al **"CCYTET"**, según corresponda, en un plazo que no excederá de **10 (diez) días hábiles** posteriores a que éste se ausente.

Cabe señalar, que la figura de Responsable Técnico y la de Responsable Administrativo, no podrá recaer, en ninguna circunstancia, en la misma persona.

OCTAVA. CUENTA BANCARIA

El **"SUJETO DE APOYO"** dispondrá de una cuenta bancaria que deberá ser notificada al **"CCYTET"**, debiendo estar a nombre del **"SUJETO DE APOYO"**, preferentemente exclusiva para el manejo del **"PROYECTO"**, productiva y mancomunada entre el Responsable Técnico y el Responsable Administrativo; si la cuenta genera rendimientos, éstos deberán especificarse en el Informe Financiero y ser reintegrados al **"CCYTET"** al término del **"PROYECTO"**, a través de la cuenta que se determine para tal efecto. La cuenta bancaria que para tal fin se abrió deberá ser cancelada y enviar copia de la cancelación al **"CCYTET"** una vez notificada la aceptación del informe final (en caso de que no sea cuenta concentradora de la institución).

En caso de que el **"SUJETO DE APOYO"** así lo requiera, la ministración del recurso podrá canalizarse en su cuenta concentradora, para lo cual deberá asignar una subcuenta específica para el **"PROYECTO"**, notificando al **"CCYTET"** a fin de que se acredite la misma.

Los recursos asignados al **"PROYECTO"** deberán permanecer en la cuenta específica del mismo, hasta en tanto no sean ejercidos en términos de lo establecido en el presente Convenio. Los recursos depositados en la cuenta no podrán transferirse a otras cuentas que no estén relacionadas con el objeto del **"PROYECTO"**.

El Responsable Administrativo del **"PROYECTO"** tiene la obligación de cumplir con todos los requisitos administrativos y contables derivados del uso del recurso transferido, por lo que deberá de estar en permanente contacto con el **"CCYTET"** para aclarar oportunamente cualquier asunto relacionado con el apoyo económico otorgado para la realización del **"PROYECTO"**.

En el caso de que el **"PROYECTO"** contemple aportaciones líquidas (concurrentes y/o complementarias), se deberán depositar en la misma cuenta bancaria, y acreditar dicha aportación al **"CCYTET"** para aplicarse en los rubros comprometidos, de conformidad con las cantidades y conceptos aprobados que se detallan en el Anexo Tres.

NOVENA. PROPIEDAD INTELECTUAL

La titularidad de los derechos de autor y los derechos de propiedad industrial de las obras, procesos, patentes, marcas, modelos de utilidad, diseños industriales, innovaciones o cualquier otro producto de investigación que realice o produzca el **"SUJETO DE APOYO"** durante el desarrollo del **"PROYECTO"**, en forma individual o con la colaboración con otros investigadores, serán propiedad única y exclusiva de quien conforme a derecho correspondan, respetando en todo momento los derechos morales de quienes intervengan en su realización.



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



En lo no previsto en la presente Cláusula, se estará a lo establecido en la Ley Federal del Derecho de Autor, en la Ley de la Propiedad Industrial y en los demás ordenamientos aplicables.

En las publicaciones o presentaciones en eventos que se realicen, derivadas o relacionados con el resultado del **"PROYECTO"**, el **"SUJETO DE APOYO"** deberá dar, invariablemente, el crédito correspondiente al **"CCYTET"**, agregando la leyenda: **"Proyecto apoyado por el "CCYTET"**.

DÉCIMA. INFORMACIÓN CONFIDENCIAL Y PÚBLICA

Las partes se comprometen a tratar como confidencial toda la información que con tal carácter proporcione el **"SUJETO DE APOYO"**.

El **"SUJETO DE APOYO"** deberá proporcionar la información del **"PROYECTO"** a través de Fichas públicas que contengan la información básica de los objetivos del **"PROYECTO"** y sus resultados, a solicitud del **"CCYTET"**, la cual se considerará información pública en términos de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco y demás disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMA PRIMERA. ACCESO A LA INFORMACIÓN

El **"SUJETO DE APOYO"** tiene la obligación de proporcionar la información del **"PROYECTO"** solicitada por el Sistema Estatal de Información Científica y Tecnológica. Dicha información estará sujeta a las disposiciones de la Ley de Transparencia y Acceso a la Información Pública del Estado de Tabasco y demás disposiciones jurídicas aplicables.

DÉCIMA SEGUNDA. RESCISIÓN, INCUMPLIMIENTO Y SANCIONES

El **"CCYTET"** podrá rescindir el presente Convenio al **"SUJETO DE APOYO"**, sin necesidad de declaración judicial o notificación previa, cuando éste incurra en alguno de los supuestos de incumplimiento que, a continuación, se señalan:

- a. Aplique el recurso otorgado por el **"CCYTET"** a finalidades distintas al desarrollo del **"PROYECTO"**;
- b. No brinde las facilidades de acceso a la información, o a las instalaciones donde se administra y desarrolla el **"PROYECTO"**;
- c. No compruebe la debida aplicación del recurso económico otorgado para el **"PROYECTO"** cuando le sea expresamente requerido por el **"CCYTET"**.
- d. Proporcione información o documentación falsa.

Cuando se ejercite el derecho contenido en la presente Cláusula se requerirá por escrito al **"SUJETO DE APOYO"** el reembolso de la totalidad del recurso económico que le fueron otorgados para el desarrollo del **"PROYECTO"**.

En caso de que el **"SUJETO DE APOYO"** deba devolver recurso económico, éste deberá hacerlo en un plazo no mayor a 20 (veinte) días hábiles, contados a partir del requerimiento que por escrito se le formule para tales efectos.

El **"CCYTET"** será el encargado de determinar las acciones procedentes para cualquier caso de incumplimiento no considerado en el Convenio y los Términos de Referencia de la Convocatoria 2022 **"Generación y aplicación de conocimientos: Economía Circular"**.



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



En aquellos casos en que el incumplimiento por parte del **"SUJETO DE APOYO"** sea por consecuencia de caso fortuito o causas de fuerza mayor (sucesos de la naturaleza o de hechos del hombre que, siendo extraños al **"SUJETO DE APOYO"**, lo afectan impidiéndole temporal o definitivamente el cumplimiento parcial o total de sus obligaciones), deberá notificar inmediatamente al **"CCYTET"** dichas circunstancias para que sean resueltas por el mismo.

DÉCIMA TERCERA. TERMINACIÓN ANTICIPADA

"LAS PARTES" podrán dar por terminado de manera anticipada el presente Convenio, cuando de común acuerdo se considere la existencia de circunstancias que impidan continuar con el desarrollo del **"PROYECTO"**, previa notificación que por escrito realice cualquiera de ellas, con una antelación no menor a 20 (veinte) días hábiles.

En este caso, el **"SUJETO DE APOYO"** presentará al **"CCYTET"** en un plazo de 10 (diez) días hábiles, contados a partir de la notificación de aceptación para la terminación anticipada del presente instrumento, un Informe Final de resultados, la comprobación del gasto ejercido, la entrega de los productos generados, y la devolución del recurso económico no ejercido hasta la fecha de la notificación de la Terminación Anticipada, así como la cancelación de la cuenta bancaria que para tal fin se abrió (en caso de que no sea cuenta concentradora de la institución). En el caso de no cumplir con lo anterior, se optará por la cancelación del **"PROYECTO"**.

DÉCIMA CUARTA. RELACIÓN LABORAL

El **"CCYTET"** no establecerá ninguna relación de carácter laboral con el personal que el **"SUJETO DE APOYO"** llegase a ocupar para el desarrollo del **"PROYECTO"**, en consecuencia, las partes acuerdan que el personal designado, contratado o comisionado para la realización del **"PROYECTO"**, estará bajo la dependencia directa del **"SUJETO DE APOYO"**; y por lo tanto, en ningún momento se considerará al **"CCYTET"** como patrón solidario o sustituto, ni tampoco al **"SUJETO DE APOYO"** como intermediario, por lo que el **"CCYTET"** no asume ninguna responsabilidad que pudiera presentarse en materia de trabajo y seguridad social, por virtud del presente Convenio.

DÉCIMA QUINTA. RESPONSABILIDAD CIVIL

Queda expresamente pactado que las partes no tendrán responsabilidad civil por los daños y perjuicios que pudieran causarse como consecuencia de caso fortuito o fuerza mayor, particularmente por el paro de labores académicas o administrativas, en la inteligencia de que, una vez superados estos eventos, se reanudarán las actividades en la forma y términos que dictaminen las partes.

DÉCIMA SEXTA. PROHIBICIÓN PARA UTILIZAR LA INFORMACIÓN PARA FINES POLÍTICOS

Los compromisos asumidos en este Convenio derivan de programas de carácter público, los cuales no son patrocinados ni promovidos por partido político alguno y sus recursos provienen de los impuestos que pagan todos los contribuyentes. Está prohibido el uso del contenido de este Convenio y del **"PROYECTO"** con fines políticos, electorales, de lucro y otros distintos a los establecidos. Quien haga uso indebido de los recursos de este Convenio y del **"PROYECTO"** deberá ser denunciado y sancionado de acuerdo con la Ley aplicable y ante la autoridad competente.

DÉCIMA SÉPTIMA. PREVISIONES ÉTICAS, ECOLÓGICAS Y DE SEGURIDAD



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



El **"SUJETO DE APOYO"** se obliga a cumplir y hacer cumplir durante el desarrollo del **"PROYECTO"** y hasta su conclusión la legislación aplicable especialmente en materia ecológica, de protección a la bioseguridad y la biodiversidad, así como a respetar las convenciones y protocolos en materia ética aplicada a la investigación, la legislación aplicable y la normatividad institucional en materia de seguridad.

DÉCIMA OCTAVA. VIGENCIA

La vigencia del presente Convenio iniciará a partir de su fecha de formalización, entendiéndose como formalizado al momento en que se cuente con la firma de todas y cada una de las partes que intervienen en el mismo, y concluirá hasta la entrega del documento formal de conclusión del **"PROYECTO"**.

No obstante, lo anterior, el plazo para el desarrollo del **"PROYECTO"** será el establecido en los **Anexos** del presente Convenio, y éste iniciará una vez que el **"SUJETO DE APOYO"** reciba el recurso económico correspondiente, en la cuenta que para tal efecto haya proporcionado.

Cuando se requiera ampliar el plazo de ejecución del **"PROYECTO"**, el Responsable Técnico del mismo deberá presentar la solicitud respectiva al **"CCYTET"** durante el plazo de ejecución y, por lo menos, con 20 días hábiles de anticipación a la fecha de conclusión del proyecto, indicando las razones de la solicitud y anexando su justificación. El **"CCYTET"** dará contestación a la solicitud respectiva dentro de los 10 (diez) días hábiles siguientes. En caso de ser favorable, se realizarán los ajustes al Anexo 2, sin necesidad de suscribir un nuevo Convenio.

Las obligaciones a cargo del **"SUJETO DE APOYO"**, relacionadas con la fiscalización del recurso económico empleado para el financiamiento del **"PROYECTO"**, continúan incluso después de que el **"CCYTET"** emita el documento de Conclusión del Proyecto, hasta por un período de 5 (cinco) años.

DÉCIMA NOVENA. ASUNTOS NO PREVISTOS

Los asuntos no previstos relacionados con el objeto de este Convenio y que no queden expresamente contemplados en sus Cláusulas, ni en sus **Anexos**, ni en la Convocatoria 2022 **"Generación y aplicación de conocimientos: Economía Circular"** y sus respectivos Términos de Referencia, serán interpretados y resueltos por el Comité Académico del **"CCYTET"**. Las decisiones serán definitivas e inapelables.

VIGÉSIMA. AUSENCIA DE VICIOS DE VOLUNTAD

Las partes manifiestan que en la celebración del presente Convenio no ha mediado circunstancia alguna que induzca al 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 PRIMERA. ANTICORRUPCIÓN.

"LAS PARTES" manifiestan que durante las negociaciones y para la celebración del presente Convenio se han conducido con estricto apego a la legislación existente en materia de combate a la corrupción, extorsión, soborno y conflictos de interés, y que se comprometen de igual forma a obtenerse de las mismas conductas durante la ejecución de las acciones derivadas del mismo hacia sus contrapartes y hacia terceros. Asimismo, **"LAS PARTES"** aceptan expresamente que la violación a estas declaraciones implica un incumplimiento sustancial del presente Convenio

VIGÉSIMA SEGUNDA. JURISDICCIÓN



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



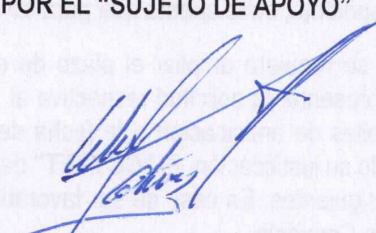
Para la solución a toda controversia que se pudiera suscitar con motivo de la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Convenio y sus **Anexos**, y que no se resuelva de común acuerdo por las partes, éstas se someterán a las Leyes Estatales vigentes y a los Tribunales del fuero común de la Ciudad de Villahermosa, Tabasco, renunciando desde ahora a cualquier otro fuero que les pudiera corresponder en razón de sus respectivos domicilios presentes o futuros.

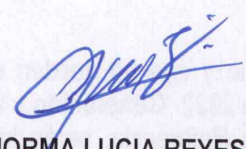
PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, LAS PARTES LO FIRMAN Y RATIFICAN POR DUPLICADO, EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CAPITAL DEL ESTADO TABASCO, A LOS 28 DÍAS DEL MES DE ABRIL DEL AÑO DOS MIL VEINTITRES.

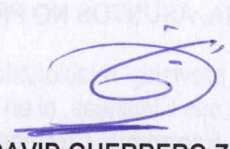
POR EL "CCYTET"

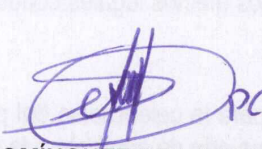
POR EL "SUJETO DE APOYO"


LIC. GERARDO HUMBERTO ARÉVALO REYES
DIRECTOR GENERAL


DR. WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ
RESPONSABLE LEGAL


ING. NORMA LUCIA REYES ZAPATA
DIRECTORA DE VINCULACIÓN, INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO


DR. DAVID GUERRERO ZÁRATE
RESPONSABLE TÉCNICO


L.C.P. NORA DOMÍNGUEZ DE LA CRUZ
DIRECTORA ADMINISTRATIVA


MTRO. MIGUEL ARMANDO VÉLEZ TÉLLEZ
RESPONSABLE ADMINISTRATIVO

HOJA PROTOCOLARIA DE FIRMAS DEL CONVENIO DE ASIGNACIÓN DE RECURSOS DEL PROYECTO R103-20-22 APOYO PARA LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO TECNOLÓGICO 2022, QUE CELEBRAN POR UNA PARTE EL CONSEJO DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA DEL ESTADO DE TABASCO, EN LO SUCESIVO "CCYTET", Y POR LA OTRA PARTE, LA UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO, EN LO SUCESIVO "SUJETO DE APOYO"; DOCUMENTO QUE SUSCRIBEN EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, TABASCO, A LOS 28 DÍAS DEL MES DE ABRIL DEL AÑO 2023.

REVISADO BAJO EL
NUMERO 121 TOMO I
LIBRO DE Convenios 2023
FECHA 17-05-2023
REVISADO
ABOGADO GENERAL



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



Anexo 1

Propuesta en Extenso

6

2

5

4

3



CONVOCATORIA 2022 “GENERACIÓN Y APLICACIÓN DE CONOCIMIENTOS: ECONOMÍA CIRCULAR”

ANEXO 3 FORMATO EN EXTENSO

I Identificación y Datos Generales

Clave de solicitud:	PRODECTI-2022-01/84
Institución proponente:	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
Título de la propuesta: Precipitación de poliestireno diluido en limoneno aplicando el principio de insolubilidad en alcoholes	

II Relación de la Propuesta con la Economía Circular

Motivación de la propuesta (explique las razones por las que considera que su propuesta tiene una relación directa con la Economía Circular de acuerdo con la modalidad y el tipo de proyecto):

El poliestireno expandido (EPS) es un producto plástico utilizado principalmente en placas para la industria de la construcción, embalaje, empaques y contenedores para alimentos, lo anterior debido a su resistencia, ligereza y características térmicas. Se estima que en los centros de acopio se recibe y procesa cerca del 2% del EPS, siendo el tratamiento actual para el residuo la compactación, peletización y fabricación de nuevos productos. En este proyecto se propone llevar a cabo el estudio de las propiedades volumétricas y de transporte para la mezcla de EPS con limoneno; posteriormente, se estudiará la recuperación del polímero, al precipitarlo mediante la adición de alcoholes. El alcance de esta propuesta es de ciencia básica, pero la información que se obtendrá, en caso de ser aprobado, permitirá que el grupo de trabajo pueda continuar con una segunda etapa, que incluye el diseño, la simulación, ingeniería básica y el estudio de factibilidad técnico – económica para un proceso químico de reciclaje del EPS mediante el método de dilución – precipitación.

Originalidad y/o Articulación con la problemática relacionada con Economía Circular (argumente por qué su propuesta debe considerarse como parte de los esfuerzos del ecosistema científico, tecnológico y de innovación del Estado, es decir, por qué la temática a la que responde requiere de la generación, aplicación, asimilación, adopción o apropiación social de nuevo conocimiento):

Es posible encontrar en la literatura el estudio del proceso de disolución del EPS en solventes orgánicos, tales como tolueno, para posteriormente precipitarlos en una sustancia polar, como el etanol. Los estudios se enfocan en determinar la solubilidad del EPS en el compuesto orgánico y caracterizar las propiedades mecánicas y estructurales del poliestireno una vez precipitado, sin embargo, no se estudian las propiedades volumétricas y de transporte para la mezcla EPS + solvente y esta información es útil y relevante para la simulación de procesos, diseño de bombas, agitadores, construcción de prototipos y plantas piloto, entre otros, que permitan llevar a la aplicación del conocimiento obtenido en los estudios de ciencia básica.

Factibilidad de adopción (describa las condiciones que permitirán que los resultados de su proyecto, una vez concluido, sean adoptados o implementados por los usuarios potenciales, ya sea como base para nuevas prácticas sociales, políticas públicas u oportunidades de desarrollo socioeconómico):

Este proyecto incluye una capacitación para artesanos o estudiantes de nivel medio-superior, quienes podrán incorporar en el corto plazo la reutilización y reciclaje de poliestireno a microescala. Además, con los resultados obtenidos de este proyecto, el grupo de trabajo espera proponer un nuevo proyecto para el diseño, simulación y análisis técnico – económico de un proceso de reciclaje de EPS con limoneno mediante el método de dilución – precipitación.



III Fundamentación científico – técnico

Antecedentes de la propuesta:

El poliestireno expandido (EPS) es un material que se caracteriza por su resistencia a la descomposición, por ser un aislante térmico y luminoso [1]. En marzo de 2018 se estableció el Plan Nacional Mixto Colectivo de Manejo de Residuos Plásticos de Poliestireno, Polipropileno, Polietileno y sus variantes, que busca el reciclaje de plásticos de forma eficiente, mediante la aplicación de la tecnología; es importante mencionar, que este plan es propuesto por la iniciativa privada y busca ofrecer una alternativa para la incorporación del poliestireno en una dinámica de economía circular. Se estima que el acopio de poliestireno ronda el 2% del consumo total. Durante el desarrollo de la pandemia por COVID-19, se incrementó el consumo mundial de plásticos de un solo uso, incluyendo recipientes de poliestireno, debido al temor de utilizar depósitos contaminados con el virus. La complejidad para el reciclaje del EPS radica en su baja densidad, por lo que es necesario reducir su volumen mediante solubilización o compresión; en el caso del uso de solventes, debe tenerse cuidado de elegir uno que tenga un bajo impacto ambiental; en este sentido, el limoneno presenta la ventaja de ser un solvente de origen vegetal, que además protege las cadenas del polímero, al actuar como antioxidante, permitiendo re-gasificar el poliestireno para ser reutilizado [2]. Además del limoneno, se han probado aceites comerciales como el de nardo, violetas, lavanda, azahar de naranja [3], anís estrella, eucalipto, tomillo y manzanilla [4]; en ambos estudios, la recuperación del poliestireno se llevó a cabo mediante la adición de un alcohol, sin cuantificar el límite de solubilidad ni las propiedades volumétricas y de transporte de las disoluciones del poliestireno. En otro trabajo se utilizó omega 3 comercial para solubilizar el poliestireno para posteriormente precipitarlo por medio de alcoholes [5]; nuevamente, no se reporta el equilibrio de solución, ni las propiedades de transporte o volumétricas de la mezcla. Por su parte, Pardo Mendoza y León Pulido (2021) [6] cuantificaron el efecto de la temperatura en el tiempo de dilución del EPS en limoneno y aceite de eucalipto, sin embargo, estos resultados no pueden ser interpretados como límites de solubilidad. Por lo anterior, puede mencionarse que los estudios se han enfocado principalmente en la caracterización del poliestireno recuperado en el proceso de dilución – precipitación con diversos aceites esenciales, sin tomar en cuenta los equilibrios de solubilidad y las propiedades volumétricas y de transporte.

Justificación:

El diseño, simulación y optimización de procesos químicos, la construcción de plantas piloto, el diseño y construcción de equipamiento, entre otros, requieren del conocimiento de las propiedades volumétricas y de transporte de los componentes y las mezclas presentes en el proceso que se esté diseñando. En este sentido, si se desea obtener un análisis técnico y económico apegado a la realidad para el proceso de reciclaje de EPS mediante la disolución con limoneno y su posterior precipitación con un alcohol, se debe contar con datos experimentales y modelos semi-empíricos que permitan estimar las propiedades termodinámicas de las corrientes, tales como la densidad, viscosidad, índice de refracción, entre otras; además, se requiere conocer si el proceso de disolución – precipitación no afecta las propiedades estructurales del poliestireno.

IV Descripción general de la propuesta

Este trabajo iniciará con la determinación de los límites de solubilidad de poliestireno en limoneno; posteriormente se medirá la densidad, viscosidad e índice de refracción para la mezcla poliestireno en limoneno; conociendo la información anterior, se determinará el efecto de añadir un alcohol (metanol, etanol, 1-propanol, 1-butanol y 1-pentanol) en la solubilidad del poliestireno en limoneno; el poliestireno precipitado se estudiará mediante espectroscopía de infrarrojo, difracción de rayos X, análisis termogravimétrico y calorimetría diferencial de barrido, comparando los resultados obtenidos con los del poliestireno que no recibió el tratamiento de disolución – precipitación. Los resultados obtenidos se ajustarán a modelos semi-empíricos, para poder predecir las propiedades termodinámicas y de transporte para las mezclas propuestas en este estudio. En el proyecto se incluye la incorporación de al menos un alumno de ingeniería, la presentación de los resultados en un evento científico, la publicación



de al menos un artículo científico y uno de divulgación, la escritura de dos artículos más que deberán estar como borradores al finalizar el proyecto y la impartición de un taller de capacitación para el reciclaje del poliestireno expandido a microescala.

V Objetivo general y objetivos específicos

Objetivo General

Determinar los límites de solubilidad, las propiedades termodinámicas y de transporte en fase homogénea de las mezclas de poliestireno + limoneno + 1-alcánolos, caracterizando el efecto de la presencia de los solventes en la estructura molecular, cristalinidad y amorficidad del poliestireno precipitado.

Objetivos específicos

- Obtener experimentalmente los límites de solubilidad del poliestireno disuelto en limoneno y el efecto en la solubilidad del poliestireno en limoneno, al agregar metanol, etanol, 1-propanol, 1-butanol o 1-pentanol
- Medir la densidad, la viscosidad y el índice de refracción de las disoluciones de poliestireno expandido en limoneno, para proponer modelos semi-empíricos que permitan estimar estas propiedades fisicoquímicas de la mezcla
- Conocer el efecto del proceso de dilución en limoneno – precipitación en 1-alcánol sobre las características del poliestireno: peso molecular promedio, cristalinidad, estructura química, temperatura de transición vítrea y descomposición térmica
- Promover las vocaciones científicas y la formación de capital humano especializado mediante la incorporación de al menos un estudiante de ingeniería al proyecto

VI Estado del arte

Reciclaje del poliestireno

Actualmente, el reciclaje de poliestireno es escaso, cercano al 2% de los residuos generados; normalmente termina en procesos de compactación y depositado en rellenos sanitarios; el porcentaje que se recicla se trabaja por medios mecánicos o por dilución con solventes orgánicos, como el tolueno o xileno [1]. La tendencia es reemplazar el uso de solventes de origen fósil con solventes de origen vegetal, tales como el limoneno o aceites esenciales de flores y plantas [7,8]. Los esfuerzos se han enfocado en lo que le sucede al poliestireno al estar expuesto al solvente, cuidando que no pierda sus características estructurales y mecánicas, para poder ser reincorporado a la cadena de valor [3-6].

Método de dilución – precipitación

Este método se basa en la diferencia de solubilidades de las sustancias, agregando el poliestireno en un solvente ligeramente polar, permitiendo así reducir su volumen; posteriormente se agrega un solvente polar, afín al primer solvente, por diferencia de polaridades, el poliestireno precipita y puede ser recuperado. Este método se ha usado a escala laboratorio para estudiar el efecto de diluir el poliestireno en diversos solventes fósiles y verdes [3-6]. Es necesario estudiar el equilibrio de solución del poliestireno, cuando se mezcla con el solvente ligeramente polar y cuando se adiciona el solvente polar.

Propiedades volumétricas y de transporte

En la literatura, se pueden encontrar trabajos en los que se reportan las propiedades volumétricas [9,10] y de transporte [11] para poliestireno diluido en solventes orgánicos; de esta manera, se confirma que es posible y necesario llevar a cabo estos estudios empleando los solventes verdes. Actualmente, se busca el desarrollo de modelos matemáticos que permitan predecir la viscosidad de las soluciones poliméricas [12], de ahí la importancia de contar con datos experimentales de soluciones de polímeros en diversos solventes.



Referencias

1. Mohammed El Amine, Z., Lahcene, T., Brahim, B.O.U.R.A.S. and Kouider, M., 2023. Methods of Recycling Expanded Polystyrene Waste: Synthesis and Characterization. *Physical Chemistry Research*, 11(4), pp.943-951.
2. Schyns, Z.O. and Shaver, M.P., 2021. Mechanical recycling of packaging plastics: A review. *Macromolecular rapid communications*, 42(3), p.2000415.
3. Gil-Jasso, N.D., Giles-Mazón, E.A., Soriano-Giles, G., Reinheimer, E.W., Varela-Guerrero, V. and Ballesteros-Rivas, M.F., 2022. A methodology for recycling waste expanded polystyrene using flower essential oils. *Fuel*, 307, p.121835.
4. Gil-Jasso, N.D., Segura-González, M.A., Soriano-Giles, G., Neri-Hipolito, J., López, N., Mas-Hernández, E., Barrera-Díaz, C.E., Varela-Guerrero, V. and Ballesteros-Rivas, M.F., 2019. Dissolution and recovery of waste expanded polystyrene using alternative essential oils. *Fuel*, 239, pp.611-616.
5. García-Barrera, L.V., Ortega-Solís, D.L., Soriano-Giles, G., Lopez, N., Romero-Romero, F., Reinheimer, E., Varela-Guerrero, V. and Ballesteros-Rivas, M.F., 2022. A Recycling Alternative for Expanded Polystyrene Residues Using Natural Esters. *Journal of Polymers and the Environment*, 30(9), pp.3832-3839.
6. Pardo Mendoza, I.D. and León-Pulido, J., 2021. Efecto de la concentración y temperatura en la disolución de poliestireno expandido usando solventes naturales. *Revista Avances: Investigación en Ingeniería*, 18(2).
7. Hattori, K., Naito, S., Yamauchi, K., Nakatani, H., Yoshida, T., Saito, S., Aoyama, M. and Miyakoshi, T., 2008. Solubilization of polystyrene into monoterpenes. *Advances in Polymer Technology: Journal of the Polymer Processing Institute*, 27(1), pp.35-39.
8. Damayanti, D., Saputri, D.R., Marpaung, D.S.S., Yusupandi, F., Sanjaya, A., Simbolon, Y.M., Asmarani, W., Ulfa, M. and Wu, H.S., 2022. Current Prospects for Plastic Waste Treatment. *Polymers*, 14(15), p.3133.
9. Xiong, Y. and Kiran, E., 1997. Miscibility, density and viscosity of polystyrene in n-hexane at high pressures. *Polymer*, 38(20), pp.5185-5193.
10. Toti, U.S. and Aminabhavi, T.M., 2001. Ultrasonic and refractometric studies on polystyrene in 1, 4-dioxane+ tetrahydrofuran mixtures at 25° C. *European polymer journal*, 37(6), pp.1133-1138.
11. Kol, R., Nachtergaele, P., De Somer, T., D'hooge, D.R., Achillas, D.S. and De Meester, S., 2022. Toward More Universal Prediction of Polymer Solution Viscosity for Solvent-Based Recycling. *Industrial & Engineering Chemistry Research*, 61(30), pp.10999-11011.
12. Chen, C., Zeng, H., Deng, Y., Yan, J., Jiang, Y., Chen, G., Zu, Q. and Sun, L., 2020. A novel viscosity-temperature model of glass-forming liquids by modifying the eyring viscosity equation. *Applied Sciences*, 10(2), p.428.

VII Metodología de ejecución

REACTIVOS

Se propone utilizar sustancias con purezas del 98% o superior, para evitar interferencias en el estudio debido a contaminantes. Se utilizará poliestireno con pesos moleculares promedio de 35 000 a 280 000 g/mol; los alcoholes propuestos son metanol, etanol, propanol, 1-butanol y 1-pentanol.

SOLUBILIDAD E INSOLUBILIDAD

Límite de solubilidad: Se determinará de forma gravimétrica, primero colocando una masa conocida de poliestireno, agregando limoneno y agitando hasta la completa dilución; además, se medirá la masa de poliestireno depositada al evaporar una masa conocida de la mezcla.

Límite de insolubilidad en alcoholes. Se prepararán diferentes concentraciones de la mezcla poliestireno en limoneno; se determinará el límite de solubilidad de la mezcla en una masa conocida de alguno de

Handwritten notes and signatures in blue ink on the right margin, including a large circular mark and several initials.

Handwritten notes and signatures in blue ink at the bottom right, including a large circular mark and several initials.



los alcoholes puros mencionados anteriormente, así como el límite de solubilidad del alcohol en una masa conocida de la mezcla de limoneno + poliestireno.

CARACTERIZACIÓN DE LAS MEZCLAS DE LIMONENO CON POLIESTIRENO

Preparación de las mezclas. Una vez determinado el límite de solubilidad del poliestireno en el limoneno, se prepararán mezclas a diferentes concentraciones, evitando alcanzar el límite de solubilidad; se utilizará una balanza analítica marca VELAB, modelo VE-204 con una repetibilidad de 0.1 mg, para preparar las mezclas de forma gravimétrica.

Densidad. Se utilizará un densímetro de tubo oscilante modelo DMA 4100 M de la marca Anton Paar, con una repetibilidad de 0.1 kg/m³, para determinar la densidad de las mezclas limoneno + poliestireno a diferentes concentraciones, en el intervalo de temperatura de 293.15 a 363.15 K y presiones de 1 atmósfera.

Viscosidad. Se empleará un viscosímetro tipo Stabinger modelo SVM 2100 de la marca Anton Paar, con una repetibilidad del 0.1%, para determinar la viscosidad de las mezclas limoneno + poliestireno, a diferentes concentraciones, en un intervalo de temperaturas de 293.15 a 363.15 K a presión atmosférica.

Índice de refracción. Se medirá el índice de refracción para la mezcla limoneno + poliestireno, a diferentes concentraciones; se utilizará un refractómetro de mesa tipo Abbe modelo ZWAJ de la marca CIVEQ, con resolución de 0.25%; se acoplará con un baño termo-recirculador para controlar la temperatura.

CARACTERIZACIÓN DEL POLIESTIRENO PRECIPITADO EN LOS ALCOHOLES

Difracción de Rayos X (DRX). Se utilizará un difractómetro de la marca Bruker, modelo D2 phaser 2nd. Gen con ánodo de cobre, utilizando un tamaño de paso de 0.5° y una velocidad de escaneo de 2°/min, para conocer el efecto de la solubilización del poliestireno en el limoneno y su posterior precipitación en los diversos alcoholes puros en la cristalinidad y amorficidad.

Espectroscopía de Infrarrojo (FT-IR). Se determinará si existe una variación en el espectro Infrarrojo debido a la interacción del poliestireno con el limoneno y los alcoholes, utilizando un FT-IR de la marca Agilent, modelo Cary 660.

Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC). Se utilizará para determinar si existe un cambio en la temperatura de transición vítrea, el punto de fusión, la entalpía de fusión y la cristalinidad del poliestireno, por efecto de la interacción con el limoneno y los alcoholes. Se propone un intervalo de medición de 25°C a 300°C con una rampa de 10°C/min, en un calorímetro DSC 8000 de la marca Perkin Elmer.

Análisis Termogravimétrico (TGA). Se determinará si existe un cambio en el termograma de descomposición debido a la interacción del poliestireno con el limoneno y los alcoholes. Se propone medir en el rango de 25°C a 550°C con una rampa de 10°C/min, en un TGA modelo SDT 650 de la marca TA Instruments.

VIII Metas/indicadores de resultados

Nombre del indicador o meta	Cantidad esperada
Artículo en revista indexada	1
Alumno añadido al proyecto	1
Artículo en revista de divulgación	1
Borrador de artículo científico	2
Ponencia en evento nacional	1
Asistentes a plática de capacitación	20

IX Productos esperados

No.	Tipo	Descripción
1	Título o acta de examen	Al finalizar el proyecto, se espera que al menos un alumno de ingeniería pueda obtener su título derivado de la colaboración en el proyecto



No.	Tipo	Descripción
2	Artículo en revista indexada	Al finalizar el proyecto se espera contar con al menos un artículo científico aceptado, que será publicado con los datos obtenidos en el proyecto
3	Artículo de divulgación	Al finalizar el proyecto se espera haber publicado al menos un artículo en una revista de divulgación científica, dando a conocer la importancia de incorporar el poliestireno en la economía circular
4	Borradores de artículos científicos	Redacción de dos artículos científicos con los datos de solubilidad de poliestireno en limoneno con 1-alcanoles y de la modificación de las propiedades en el poliestireno procesado por disolución – precipitación
5	Constancia	Constancia de participación con una ponencia en un evento científico académico presentando parte de los resultados del proyecto
6	Constancia	El responsable técnico y el equipo de trabajo organizarán una capacitación para promover la reutilización del poliestireno a al menos un grupo de 20 personas, que pueden ser alumnos de nivel medio-superior y/o artesanos de los municipios de Jalpa de Méndez o Nacajuca
7	Registro de asistencia a capacitación	Se entregará copia del registro de asistentes a la capacitación sobre la reutilización del poliestireno

X Sustentabilidad y compromiso ético

Componente Ambiental	
¿Tiene este proyecto un impacto real o potencial -positivo o negativo- sobre el medio ambiente?	Si (X) No ()
Explique su respuesta:	
Si la respuesta a la pregunta anterior fue "Si", ¿ha previsto las medidas de protección y mitigación necesarias, así como la autorización correspondiente?	Si (X) No ()
Justifique su respuesta:	
Se buscará la correcta contención y disposición de los residuos generados durante la ejecución del proyecto. En este sentido, es importante mencionar que la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco se encuentra desarrollando un Plan para la Gestión de Residuos Peligrosos, lo cual se ve plasmado en el Plan de Desarrollo Institucional 2020 – 2024, que menciona que se busca "Establecer acciones de mitigación al cambio climático para el cuidado del planeta, manejo de residuos y los recursos no renovables entre la comunidad universitaria."	

Flora y Fauna	
¿Están o pueden estar involucradas especies de flora o fauna silvestres (en especial especies raras, amenazadas o en peligro de extinción)?	Si () No (X)
Explique su respuesta:	
Si la respuesta a la pregunta anterior fue "Si", ¿ha previsto las medidas de protección y mitigación necesarias, así como la autorización correspondiente?	Si () No ()
Justifique su respuesta:	



Impactos sociales	
¿Conlleva este proyecto un impacto local o regional -positivo o negativo- sobre personas o comunidades humanas?	Si (X) No ()
Explique su respuesta:	
Si respondió afirmativamente a la pregunta anterior, ¿contempla su propuesta mecanismos de participación, consentimiento informado, mitigación, restauración, o algún otro relacionado?	Si (X) No ()
Justifique su respuesta:	
Debido a que la participación de las comunidades o grupos de personas será únicamente como asistentes a un taller de capacitación, se tomará el registro de datos personales para tener un seguimiento del grupo atendido. En ese sentido, se trabajará en la redacción del aviso de privacidad y protección de datos personales	

Áreas Naturales / Culturales	
¿Dentro del espacio de realización del proyecto se encuentran áreas naturales o culturales protegidas, o elegibles para ser designadas como tales?	Si () No (X)
Explique su respuesta:	
Si la respuesta a la pregunta anterior fue "Si", ¿ha previsto las medidas de protección y mitigación necesarias, así como la autorización correspondiente?	Si () No ()
Justifique su respuesta:	

XI Alineación los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS)	
¿Su propuesta tiene concordancia con alguno de los Objetivos de Desarrollo Sustentable?	Si (X) No ()
Seleccione el (los) Objetivos que apliquen:	Número (s): 11, 12
Objetivo 1: Fin de la Pobreza Objetivo 2: Hambre Cero Objetivo 3: Salud y Bienestar Objetivo 4: Educación de Calidad Objetivo 5: Igualdad de Género Objetivo 6: Agua Limpia y Saneamiento Objetivo 7: Energía Asequible y no Contaminante Objetivo 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructura	Objetivo 10: Reducción de las Desigualdades Objetivo 11: Ciudades y Comunidades Sostenibles Objetivo 12: Producción y Consumo Responsables Objetivo 13: Acción por el Clima Objetivo 14: Vida submarina y Objetivo 15: Vida de Ecosistemas Terrestres) Objetivo 16: Paz, Justicia e Instituciones Sólidas Objetivo 17: Alianzas para Lograr los Objetivos
Justifique su respuesta	
Este proyecto busca proveer, en el largo plazo, una alternativa para la reutilización, reciclaje e inclusión del poliestireno expandido en un proceso de economía circular. En ese sentido, se considera que podría contribuir al desarrollo de ciudades y comunidades sostenibles, así como en la producción y consumo responsable de este tipo de materiales plásticos	



XII Riesgos Potenciales (Posibilidad de que se produzca un contratiempo o perjuicio en el desarrollo esperado del proyecto. Repetir tabla para cada riesgo identificado.)

Riesgo	Acciones de prevención y/o de mitigación
Retraso en la asignación de recursos	Se puede extraer el limoneno a partir de las cáscaras de cítricos y utilizar poliestireno de desecho, en lo que se asignan los recursos
Retraso en los trámites de titulación del estudiante	El alumno que se incorpore al proyecto deberá inscribirse a la práctica profesional en la DAMJM, en la modalidad proyecto de investigación, para garantizar la dedicación del tiempo al proyecto

XIII Articulación Sectorial (En caso de haber indicado en la prepropuesta que se contemplaba la articulación academia-sociedad y/o academia-empresa, favor de completar la sección siguiente; una por cada instancia)

Nombre de la instancia: Institución de educación	Tipo: Mipymes () Empresa grande () Organización Gremial () ONG () Grupos o comunidades () Instancia gubernamental ()
Describa la participación que tendrá la instancia de la sociedad o de la empresa en el DESARROLLO del proyecto, más allá de considerarse usuario o beneficiario de los resultados finales del mismo:	
De considerarlo necesario, colocar la dirección web de la instancia:	

6

Handwritten signature

Handwritten mark

Handwritten mark

Handwritten signature

Handwritten signature



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



Anexo 2

Cronograma de Actividades



Anexo 2

Cronograma de Actividades

Handwritten notes and signatures in the left margin, including a large signature and the number 22.

**Programa para el desarrollo por la ciencia, la tecnología y la innovación del Estado
Convocatoria 2022 "Generación y Aplicación de Conocimientos: Economía Circular"**

Cronograma de Trabajo

Clave del proyecto: PRODECTI-2022-01/84 Título de la propuesta: Precipitación de poliestireno diluido en limoneno aplicando el principio de insolubilidad en alcoholes

No.	Actividades	Producto entregable (coincidir con el extenso)	Persona Responsable de ejecución del grupo de trabajo	DESGLOSE PROGRAMÁTICO											
				mes:											
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1	Incorporación de un alumno de ingeniería al proyecto		David Guerrero Zárate												
2	Medición del límite de solubilidad del poliestireno en limoneno		Sarai Alejandro Hernández												
3	Medición de la densidad, la viscosidad y el índice de refracción en mezclas de poliestireno expandido en limoneno		David Guerrero Zárate												
4	Análisis de resultados de densidad, viscosidad e índice de refracción para la mezcla poliestireno en limoneno		David Guerrero Zárate												
5	Redacción y envío de artículo de divulgación	Artículo de divulgación	Sarai Alejandro Hernández												
6	Envío de artículo científico con los resultados de densidad, viscosidad e índice de refracción del poliestireno diluido en limoneno, para publicarse en revista indexada		David Guerrero Zárate												
7	Presentación de los resultados de solubilidad del poliestireno en limoneno en el X SNIQBA	Constancia	David Guerrero Zárate												
8	Medición del límite de solubilidad del poliestireno en limoneno al adicionar metanol, etanol, 1-propanol, 1-butanol o 1-pentanol		Sarai Alejandro Hernández												
9	Redacción de artículo científico del límite de solubilidad del poliestireno en limoneno al adicionar alcoholes	Borrador de artículo científico	Sarai Alejandro Hernández												

[Handwritten signatures and marks]

Handwritten signatures and initials in blue and purple ink.



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



Anexo 3

Desglose Financiero



Anexo 3

Desglose Financiero

1

2

3

4

**Programa para el desarrollo por la ciencia, la tecnología y la innovación del Estado
Convocatoria 2022 "Generación y Aplicación de Conocimientos: Economía Circular"**

Presupuesto detallado

Clave del proyecto:

Título de la propuesta:

Rubro requerido por tipo de gasto	MONTO SOLICITADO	CONCURRENCIA	TOTAL
<i>GASTO CORRIENTE</i>			
01) Pasajes y viáticos	\$ 16,000.00	\$ -	\$ 16,000.00
02) Trabajo de campo	\$ -	\$ -	\$ -
03) Estudiantes asociados	\$ 18,922.20	\$ -	\$ 18,922.20
04) Diseño y prototipos de prueba	\$ -	\$ -	\$ -
05) Reactivos y materiales de laboratorio	\$ 90,000.00	\$ -	\$ 90,000.00
06) Escalamiento y planta piloto	\$ -	\$ -	\$ -
07) Capacitación técnica especializada	\$ -	\$ -	\$ -
08) Licencias de software especializado	\$ -	\$ -	\$ -
09) Acervos bibliográficos, servicios de información y registros	\$ -	\$ -	\$ -
10) Publicaciones, actividades de difusión y transferencia de resultados	\$ -	\$ -	\$ -
11) Otros (autorizados por el Comité Académico)	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL GASTO CORRIENTE	\$ 124,922.20	\$ -	\$ 124,922.20

<i>GASTO DE INVERSIÓN</i>			
01) Equipo de laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -
02) Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	\$ -
03) Equipo de Cómputo y Telecomunicaciones	\$ -	\$ -	\$ -
04) Herramientas y accesorios	\$ -	\$ -	\$ -
05) Otros (autorizados por el Comité Académico)	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL GASTO DE INVERSIÓN	\$ -	\$ -	\$ -

PRESUPUESTO TOTAL REQUERIDO	\$ 124,922.20	\$ -	\$ 124,922.20
------------------------------------	----------------------	------	---------------

Handwritten signatures and initials in blue ink, including a large signature on the right and several smaller initials on the left.

