



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



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 SALVADOR GARCÍA ZALETÁ, 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 6º, 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: **"Estudio de materiales adsorbentes (cascara de coco, cacao y bambú) y su potencial aplicación en la remoción de iones metálicos"**, con Clave Número **PROECTI-2022-01/43**, 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



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



diagnósticos, análisis de 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 **\$124,000.00 (Ciento veinticuatro mil pesos 00/100 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 Modificatorio 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 Salvador García Zaleta, 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.



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



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



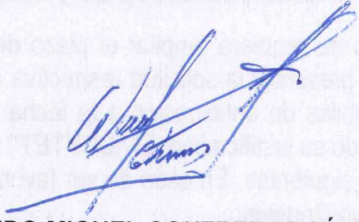
Para la solución a toda controversia que se pudiera suscitar con motivo de la interpretación, ejecución y cumplimiento del presente Convenio y sus **Anexos**, y que no se resuelva de común acuerdo por las partes, éstas se someterán a las Leyes Estatales vigentes y a los Tribunales del fuero común de 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.

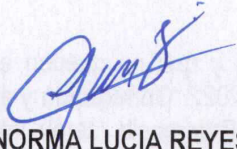
PREVIA LECTURA Y CON PLENO CONOCIMIENTO DE SU CONTENIDO, LAS PARTES LO FIRMAN Y RATIFICAN POR DUPLICADO, EN LA CIUDAD DE VILLAHERMOSA, CAPITAL DEL ESTADO TABASCO, A LOS 28 DÍAS DEL MES DE ABRIL DEL AÑO DOS MIL VEINTITRES.

POR EL "CCYTET"

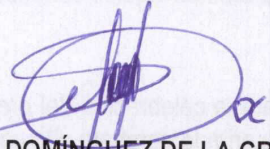
POR EL "SUJETO DE APOYO"


LIC. GERARDO HUMBERTO ARÉVALO REYES
DIRECTOR GENERAL


DR. WILFRIDO MIGUEL CONTRERAS SÁNCHEZ
RESPONSABLE LEGAL


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


DR. DAVID SALVADOR GARCÍA ZALETÁ
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.

REGISTRADO BAJO EL
NUMERO 126 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



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

ANEXO 3 FORMATO EN EXTENSO

I Identificación y Datos Generales

Clave de solicitud:	PRODECTI-2022-01/43
Institución proponente:	UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO
Título de la propuesta: ESTUDIO DE MATERIALES ADSORBENTES (CASCARA DE COCO, CASCARA DE CACAO (THEOBROMA CACAO) Y BAMBOO (GUADUA ACULEATA BAMBOO)) Y SU POTENCIAL APLICACIÓN EN LA REMOCIÓN DE IONES METÁLICOS	

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 proyecto “Estudio de materiales adsorbentes (cascara de coco, cascara de cacao (*Thebroma Cacao*) y Bamboo (*Guadua Aculeata Bamboo*)” surge de la motivación de optimizar y aprovechar los recursos naturales con los que cuenta el estado de Tabasco.

Actualmente, en diversas regiones del estado las cascara de coco y cacao son consideradas residuos, ya que, solo se aprovecha el contenido interno de estos frutos. Incluso, el bamboo crece de manera silvestre sin darse un uso específico. Por lo anterior, este proyecto se enfoca en el aprovechamiento de materia prima que tiene potencial para fabricar compuestos que permitan ser aplicados en la remediación ambiental, como es la remoción de iones metálicos que causan un grave problema de contaminación.

Por otra parte, en el 2020, el mercado global de los carbones activados alcanzó los \$3.2 billones de dólares, e incluso su proyección de crecimiento para el 2030, alcanzaría los \$5.8 billones [1]. Además, de acuerdo al gobierno de México [2], las entidades con ventas internacionales en carbón activado son el Estado de México (US\$23.7M), Jalisco (US\$12.1M), Durango (US\$3.31M), Baja California (US\$2.17M) y Sonora (\$2.13M). Por lo anterior, el estado de Tabasco podría incursionar en esta área de comercialización.

1. <https://www.alliedmarketresearch.com/activated-carbon-market>
2. <https://datamexico.org/es/profile/product/activated-carbon-activated-natural-mineral-materials-animal-black-including-worn-out>

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):

En el agua contaminada es posible encontrar diversos metales, tales como, plomo, cobre, zinc, cadmio, mercurio, entre otros, así como un gran número de bacterias, parásitos y virus. Entre los tratamientos de agua, la biosorción presenta ventajas sobre métodos convencionales como lo son, usar biomasa de bajo



costo y establecerla para reducir la contaminación por metales pesados, incluso, los residuos pueden ser eliminados sin dificultades. Por lo anterior, los procesos de adsorción con estructuras carbonosas, tales como carbón activado, parecen ser una buena alternativa para eliminar contaminantes del agua. Específicamente, los carbones activados (AC) pueden producirse de una variedad de materiales carbonosos, tales como, madera, carbón, bambú y residuos de la agricultura (por ejemplo, bagazo de caña de azúcar, cascara de naranja, cascara de coco, cascara cacao, etc). En este sentido, el estado de Tabasco cuenta con una gran cantidad de materia prima para la producción de este tipo de compuestos y que, en este momento no son aprovechados.

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):

Si la producción y evaluación de los materiales es exitosa, se podría iniciar con la aplicación o pruebas *in situ* de lugares con contaminación por iones metálicos, y dependiendo de los resultados, podría proponerse la asociación a alguna empresa que se dedique a la producción de carbones activados a gran escala, para que se establezcan en el estado. Incluso, podría favorecer a la creación de una red de acopio de este tipo de residuos agroindustriales generando un ingreso extra a las familias de la región.

III Fundamentación científico – técnico

Antecedentes de la propuesta:

Los carbones activados son materiales con estructura porosa y área superficial grande [1], que favorece a la existencia de disposiciones ordenadas de átomos de carbono, que forman microporos (~ 1nm de radio), mesoporos (~ 1-25 nm de radio) y macroporos (<25 nm de radio) de acuerdo a la clasificación de la IUPAC [2]. Se preparan a partir de materiales orgánicos, especialmente de origen vegetal, que fueron sometidos a una carbonización y activación con gases oxidantes, para favorecer a su capacidad adsorbente [3-5].

La estructura del carbón activado está constituida por un conjunto irregular de láminas de grafeno, ordenadas aleatoriamente y los espacios interlaminares constituyen la porosidad, que fundamentalmente corresponde a microporos. Esta porosidad o textura y sus propiedades químicas dependen de la materia prima (precursor) y del proceso de preparación, lo cual permite obtener carbones de características muy variadas y por ende para diversas aplicaciones [5]

Las propiedades de los carbones activados son atribuidas a su gran área superficial, reactividad química de la superficie, diversa distribución de tamaño de poro y la adsorción universal, todos estos, proporcionan accesibilidad interna, aumento de la tasa de sorción y mejora en la resistencia mecánica



[6]. Por lo anterior, los carbones activados son de los adsorbentes más populares para la eliminación de iones metálicos y compuestos orgánicos a partir de soluciones acuosas [7].

La superficie química de los carbones está determinada por el carácter ácido y básico de sus grupos oxigenados, el cual se puede ajustar con el proceso de activación con agentes oxidantes ya sea en fase gaseosa o en disolución [8].

Para preparar un carbón activado, el precursor se debe someter a una descomposición pirolítica en atmosfera inerte para deshidratar el material y eliminar sustancias volátiles.

1. [Marsh H., Rodríguez Reynoso F., (2006). ACTIVATED CARBON. First edition 2006. ISBN-13: 978-0-08-044463-5. Printed in Great Britain.
2. Sing K.S.W., Everett D.H., Haul R.A.W., Moscou L., Pierotti R.A., Rouquerol J. And Siemieniewska T. (1985). IUPAC recommendations *Pure appl. Chem.* 57: 603
3. Buschow, K.H. Jürgen; Cahn, Robert W., Flemings, C. Merton; Ilschner, Bernhard; Kramer, Edward J., Mahajan., (2001). Activated Carbon and Adsorption. *Encyclopedia of Materials: Science and Technology* 22–34.
4. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18616/tesis%20de%20Bianka%20Salas%20Enr%C3%ADquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
5. Rodríguez F., (2005). Carbón activado: Estructura, Preparación y Aplicaciones, *Revista Uniandes* 66–69
6. Chingombe P., Saha B., Wakeman R.J., (2005). Surface modification and characterisation of a coal-based activated carbon. *Carbon* 43: 3132–3143.
7. Kyotani T., (2000). Control of pore structure in carbon. *Carbon* 38: 269–286.
8. Moreno Castilla C., Lopez Ramón M.V., Carrasco Marina F., (2000). Changes in surface chemistry of activated carbons by wet oxidation, *Carbon*. 38: 1995–2001.

Justificación:

Para preparar un carbón activado el precursor se debe someter a un proceso de carbonización, eliminando elementos como el oxígeno y el nitrógeno por descomposición pirolítica en atmósfera inerte para deshidratar el material y eliminar sustancias volátiles. Se obtiene un material en el que, el carbono se agrupa en forma de microcristales grafiticos elementales, organizado entre sí irregularmente lo que produce huecos intersticiales libres que pueden quedar taponados por alquitranes y residuos de carbonización, presentando por lo tanto una baja capacidad de adsorción [1,2]. Para mejorar la capacidad de adsorción del producto de carbonización se debe someter a un proceso de activación, que va a permitir eliminar los alquitranes y desbloquear los poros.



Durante la activación se produce una reacción entre el gas y los átomos de carbono más reactivos, es decir, los más insaturados, eliminándolos como monóxido de carbono. La pérdida selectiva de átomos de carbono produce un ensanchamiento de la porosidad, de forma que los microporos del carbonizado se hacen accesibles a las sustancias, y aumenta el volumen de poros tanto más cuanto más se prolongue la activación [1-2]. Basado en la revisión bibliográfica, se espera encontrar las condiciones necesarias para obtener carbones activados con grandes áreas superficiales que favorezcan a la adsorción de iones metálicos.

1. Martín Martínez, J.M. (1990). Adsorción física de gases y vapores por carbones. Alicante: Universidad de Alicante, Secretariado de Publicaciones, 1990. ISBN 84-86809-33-9, 376 p.
2. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/18616/tesis%20de%20Bianka%20Salas%20Enr%C3%ADquez.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

IV Descripción general de la propuesta

Uno de los grandes problemas a nivel mundial es la contaminación de los efluentes de agua, lo cual, ha provocado escasez y agotamiento de un gran número de recursos hídricos [1,2]. Comúnmente, en el agua contaminada es posible encontrar diversos metales, tales como, plomo, cobre, zinc, cadmio, mercurio, entre otros, así como un gran número de bacterias, parásitos y virus [1,3-5]. Entre los tratamientos de agua, la biosorción presenta ventajas sobre métodos convencionales como lo son, usar biomasa de bajo costo y establecerla para reducir la contaminación por metales pesados, así como, los residuos pueden ser eliminados sin dificultades [5-8]. Los procesos de adsorción con estructuras carbonosas, tales como carbón activado, espumas de carbón, biocarbón y otros materiales de bajo costo (por ejemplo: zeolitas, polímeros orgánicos, arcillas, órgano-arcillas, etc) parecen ser la mejor alternativa para eliminar contaminantes del agua [1,9-10]. Específicamente, los carbones activados (AC) pueden producirse de una variedad de materiales carbonosos, tales como, madera, carbón, bambú y residuos de la agricultura (por ejemplo, bagazo de caña de azúcar, cascara de naranja, cascara de coco, cascara cacao, etc), y debido a sus principales características como área superficial, distribución y variedad de poros, presentan una gran capacidad de adsorción [5, 11-13]. Por otra parte, se espera que, la producción agrícola en México presente un incremento del 27.8% para el 2030 [14]. Lo anterior, podría traducirse en un incremento en los residuos agro-industriales y es importante considerar opciones de tratamiento con la posibilidad de darles un valor agregado y potenciales aplicaciones. Además, la abundancia y disponibilidad de subproductos agrícolas y desechos agroindustriales significa una potencial fuente de materia prima en la producción de carbones activados [15-16]. En el presente trabajo, se propone el estudio de materiales adsorbentes a partir de materia prima orgánica y residuos agroindustriales que abundan en el estado de Tabasco, tales como, bambú (*Guadua aculeata* bambú),



cascara de coco y cascara de cacao (*Theobroma cacao*). El bamboo será recolectado en el municipio de Jalpa de Méndez, por otra parte, los residuos de cascara de coco y cascara de cacao serán obtenidos en el municipio de Paraíso, ambos lugares del estado de Tabasco. Los carbones activados serán activados utilizando métodos de activación químico-físicos en medio ácido (H_3PO_4) seguidos por altas temperaturas de activación (400-700 °C). De igual forma, se analizará el efecto de la concentración del medio ácido en términos de estabilidad térmica, sorción, así como, propiedades texturales y estructurales. Los materiales serán analizados por Difracción de Rayos X (XRD), Espectroscopia por Infrarrojo de transformado de Fourier (FTIR), Dispersión de Luz Dinámica (DLS), Análisis BET, Microscopia Electrónica de Barrido (SEM-EDS) y Espectrometría de Absorción Atómica (AAS). Se espera que los materiales adsorbentes que se produzcan sean una alternativa en el tratamiento y reducción de contaminación causada por iones de metales pesados (Pb, Cd, Zn y Cu).

Referencias

1. A.I. Licona-Aguilar, A.M. Torres-Huerta, M.A. Dominguez-Crespo, D. Palma-Ramírez, E. Conde-Barajas, M.X.L. Negrete-Rodríguez, A.E. Rodríguez-Salazar, D.S. García-Zaleta. Reutilization of waste biomass from sugarcane bagasse and Orange peel to obtain carbon foams: applications in the metal ions removal. *Sci Total Environ* 831 (2022) 154883.
2. S. Singh, P. Chaudhary, R. Srivastava, R. Kant Thipathi, R. Kumar, B.C. Yadav. Improved growth of nano tin ferrites with their decoration on carbon foam for wastewater treatment. *Environ Nanotechnol Monit Manag* 15 (2021) 100546
3. G.K. Kinuthia, V. Ngure, D. Beti, R. Lugalia, A. Wangila, L. Kamau. Levels of heavy metals in wastewater and soil samples from open drainage channels in Nairobi, Kenya: community health implications. *Sci Rep* 10 (2020) 8434
4. J. Rivera-Utrilla, I. Bautista-Toledo, M.A. Ferro-García, C. Moreno-Castilla. Bioadsorption of Pb(II), Cd(II) and Cr(VI) on activated carbon from aqueous solutions. *Carbon* 41 (2003) 323-330.
5. A. I. Licona-Aguilar, J.A. Lois-Correa, A.M. Torres-Huerta, M.A. Dominguez-Crespo, H.J. Dorantes-Rosales, D.S. Garcia-Zaleta. Sugarcane Bagasse-, Orange Peel-Derived Adsorbent Materials: Thermal and Morphological Studies. *J Nanosci and Nanotech* 20 (2020) 1-11
6. W. Jianlong, Z. Xinmin, D. Decai, Z. Ding. Bioadsorption of lead (II) from aqueous solution by fungal biomass of *Aspergillus niger*. *J Biotech* 87 (2001) 273-277,
7. Z. Tan, C.S.K. Lin, X. Ji, T. Rainey. Returning biochar to fields: A review. *Applied Soil Ecology* 116 (2017) 1-11.
8. L.D. Hafshejani, A. Hooshmand, A.A. Naseri, A.S. Mohammadi, F. Abbasi, A. Bhatnaga. Removal of nitrate from aqueous solution by modified sugarcane bagasse biochar. *Ecological Engineering* 95 (2016) 101-111.



9. C.V. Lazaratou, D.V. Vayenas, D. Papoulis. The role of clays, clay mineals and clay-based materials for nitrate removal from water systems: a review. Appl Clay Scie 185(2020) 105377.
10. Y. Y. Wang, Y. Liu, H.H. Lu, R.Q. Yang, S. Yang. Competitive adsorption of Pb(II), Cu(II) and Zn(II) ions onto hydroxyapatite-biochar nanocomposite in aqueous solutions S. Solid State Chem 261 (2018).
11. Q. Liang, Y. Liu, M. Chen, L. Ma, B. Yang, L. Li, Q. Liu. Optimized preparation of activated carbon from coconut shell and municipal sludge. Mater Chem Phys 241 (2020) 122327.
12. T. Tsubota, M. Morita, S. Kamimura, T. Ohno. New approach for synthesis of activated carbon from bamboo. J Porous Mater 23 (2016) 349-355.
13. F. Ahamad, W.M.A.W. Daud, M.A. Ahamad, R. Radzi. The effects of acid leaching on porosity and surface functional groups of coca (Theobroma cacao)-shell based activated carbon. Chem Eng Res Des 91 (2013) 1028-1038.
14. SAGARPA. Planeación Agrícola Nacional 2017-2030 [Internet]. 2017. <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/255627/Planeación Agrícola Nacional 2017-2030- parte uno.pdf>
15. J.A. Sosa, J.R. Laines, D.S. Garcia, R. Hernández, M. Zappi, A. E. Espinosa de los Monteros. Activated Carbon: A review of residual precursors, syntehsis processes, characterization techniques and applications in the improvement of biogas. Environ Eng Res 28 (2023) 220156.
16. O. Ionannidou, A. Zabaniotou, Agricultural residues as precursors for activated carbon production-A review. Renew Sustain Energy Rev 11 (2007) 1966-2005.

V Objetivo general y objetivos específicos

Desarrollar materiales adsorbentes a base de cascara de coco, cascara de cacao (Theobroma cacao) y bamboo que presenten características eficientes en la remoción de metales

VI Estado del arte

S. Babel, T.A.Kurniawan. Low-cost adsorbents for heavy metals uptake from contaminated water: a review. Journal of hazardous Materials (2003)

J.S. Figueiredo, M.F.R. Pereira, M.A. Freitas, J.J.M. Orfao. Modification of the surface chemistry of activated carbons. Carbon (1998)

M.T. Yagub, T.K. Sen, S. Afroze, H.M. Ang. Dye and its removal from aqueous solution by adsorption: A review. Advances in Colloid and Interface Science. (2014)

N. Kannan, M. M. Sundaram. Kinetics and mechanism of methylene blue by adsorption on various carbons- a comparative study. Dyes and Pigments (2001)



S.Biniak, G.S. Szymanski, J. Siedlewski, A. Swiatkowski. The characterization of activated carbons with oxygen and nitrogen surface groups. Carbon (1996)

VII Metodología de ejecución

El bamboo será recolectado en el municipio de Jalpa de Méndez, por otra parte, los residuos de cascara de coco y cascara de cacao serán obtenidos en el municipio de Paraíso, ambos lugares del estado de Tabasco. Toda la materia primera será lavada con agua desionizada para limpiar y remover residuos. Posteriormente, los materiales serán secados a 100 °C por dos días. Se someterán a diferentes temperaturas de tratamiento térmico para obtener un mejor rendimiento. Los carbones se activarán de manera física durante dos horas en una atmósfera inerte (gas Argon) y de manera química utilizando ácido fosfórico (H_3PO_4) a diferentes concentraciones. Después de la activación química, las muestras serán colocadas en una parrilla a 80 °C por 5 h a una agitación constante. Posteriormente, la solución se secará a 110 °C por 12 h a 500 °C. Los carbones activados serán lavados con agua desionizada, hidróxido de sodio y ácido clorhídrico, para obtener un pH neutro. Finalmente, las muestras serán secadas por 100 °C por 24 h. Los materiales serán analizados por FTIR para identificar los grupos químicos presentes en la materia prima y carbón activado. El área superficial específica de los carbones será obtenida por Fisisorción de nitrógeno (análisis BET) y la distribución de poros por el método BJH. El comportamiento de degradación de la materia prima y de los carbones se obtendrá por análisis termogravimétrico. El análisis elemental y morfológico se obtendrá por espectroscopia de energía dispersiva (EDS) y microscopia electrónica de barrido (SEM). El potencial Zeta y la distribución de tamaño de partícula se realizarán por dispersión de luz dinámica (DLS). Difracción de rayos X (DRX) se empleará para determinar características estructurales de los materiales antes y después de los tratamientos de carbonización. Finalmente, las concentraciones de metales pesados de Cd, Cu, Zn y Pb contenidos en agua sintética, se realizarán antes y después del proceso de purificación con los carbones activados, estas serán cuantificadas por espectrometría de absorción atómica. (AAS).

VIII Metas/indicadores de resultados

Nombre del indicador o meta	Cantidad esperada
Publicación	1
Alumno graduado	1

IX Productos esperados



No.	Tipo	Descripción
1	Artículo	Artículo científico
1	Tesis Licenciatura	Alumno graduado de licenciatura con el tema propuesto
1	Constancia	Participación de Constancia en Congreso
1	Constancia	Organización de Taller o Foro

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:	
La materia prima a utilizar para la elaboración de los compuestos de estudios, en este momento es considerada residuo agroindustrial, por lo que su aprovechamiento, tendría un impacto positivo en el medio ambiente	
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 (X)
Justifique su respuesta:	
Por el momento solo se contempla la etapa de laboratorio	

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 (X)
Justifique su respuesta:	
No aplica	

Impactos sociales	
¿Conlleva este proyecto un impacto local o regional -positivo o negativo- sobre personas o comunidades humanas?	Si (X) No ()
Explique su respuesta:	
En caso de ser exitoso el proyecto y se logrará establecer alguna compañía para la producción este tipo de materiales, podría favorecer a la creación de una red de acopio de este tipo de residuos agroindustriales generando un ingreso extra a las familias de la región.	
Si respondió afirmativamente a la pregunta anterior, ¿contempla su propuesta mecanismos de participación, consentimiento informado, mitigación, restauración, o algún otro relacionado?	Si () No (X)
Justifique su respuesta:	
En este momento solo se considera la etapa de laboratorio	



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 (X)
Justifique su respuesta:	
No aplica	

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): <u>6</u>
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	
Uno de los grandes problemas a nivel mundial es la contaminación de los efluentes de agua, lo cual, ha provocado escasez y agotamiento de un gran número de recursos hídricos. Comúnmente, en el agua contaminada es posible encontrar diversos metales, tales como, plomo, cobre, zinc, cadmio, mercurio, entre otros, así como un gran número de bacterias, parásitos y virus. Este proyecto, considera el desarrollo de materiales carbonosos que permitan la adsorción de iones metálicos que son contaminantes para contribuir a la limpieza de agua y saneamiento.	

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
Ministración de recursos	El proyecto solo puede iniciar una vez recibido el recurso
Materia prima	La mayoría de la materia puede conseguirse en cualquier época, sin embargo, puede retrasarse un poco en el caso de la cascara de cacao. Sin embargo, dentro del periodo de desarrollo del proyecto, podría resolverse.

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:	Tipo:
-------------------------	-------



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



	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:	

[Handwritten signature]

[Handwritten initials "G" and a checkmark]

[Handwritten signature]

[Handwritten number "4"]

[Handwritten signature]

[Handwritten "1"]

[Handwritten "2"]

[Handwritten "3"]

[Handwritten "4"]

[Handwritten signature]



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



Anexo 2

Cronograma de Actividades



Ministerio de Salud Pública
Ministerio de Asistencia Social



Anexo 2

Cronograma de Actividades

6/10/10
10/10/10
11/10/10
12/10/10
13/10/10
14/10/10
15/10/10
16/10/10
17/10/10
18/10/10
19/10/10
20/10/10
21/10/10
22/10/10
23/10/10
24/10/10
25/10/10
26/10/10
27/10/10
28/10/10
29/10/10
30/10/10
31/10/10
1/11/10
2/11/10
3/11/10
4/11/10
5/11/10
6/11/10
7/11/10
8/11/10
9/11/10
10/11/10
11/11/10
12/11/10
13/11/10
14/11/10
15/11/10
16/11/10
17/11/10
18/11/10
19/11/10
20/11/10
21/11/10
22/11/10
23/11/10
24/11/10
25/11/10
26/11/10
27/11/10
28/11/10
29/11/10
30/11/10
31/11/10
1/12/10
2/12/10
3/12/10
4/12/10
5/12/10
6/12/10
7/12/10
8/12/10
9/12/10
10/12/10
11/12/10
12/12/10
13/12/10
14/12/10
15/12/10
16/12/10
17/12/10
18/12/10
19/12/10
20/12/10
21/12/10
22/12/10
23/12/10
24/12/10
25/12/10
26/12/10
27/12/10
28/12/10
29/12/10
30/12/10
31/12/10

Cronograma de Trabajo

Título de la propuesta: ESTUDIO DE MATERIALES ADSORBENTES (CASCARA DE COCO, CASCARA DE CACAO (THEOBRON

Handwritten signature 'G' and a large stylized flourish.



Consejo de Ciencia y Tecnología
del Estado de Tabasco



Anexo 3

Desglose Financiero

**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

ESTUDIO DE MATERIALES ADSORBENTES (CASCARA DE
COCO, CASCARA DE CACAO (THEOBROMA CACAO) Y
BAMBOO (GUADUA ACULEATA BAMBOO)) Y SU POTENCIAL
APLICACIÓN EN LA REMOCIÓN DE IONES METÁLICOS

Título de la propuesta:

Clave del proyecto: PRODECTI-2022-01-43

Rubro requerido por tipo de gasto	MONTO SOLICITADO	CONCURRENCIA	TOTAL
GASTO CORRIENTE			
01) Pasajes y viáticos	\$ -	\$ -	\$ -
02) Trabajo de campo	\$ -	\$ -	\$ -
03) Estudiantes asociados	\$ -	\$ -	\$ -
04) Diseño y prototipos de prueba	\$ -	\$ -	\$ -
05) Reactivos y materiales de laboratorio	\$ 108,100.00	\$ -	\$ 108,100.00
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	\$ 15,900.00	\$ -	\$ 15,900.00
11) Otros (autorizados por el Comité Académico)	\$ -	\$ -	\$ -
TOTAL GASTO CORRIENTE	\$ 124,000.00	\$ -	\$ 124,000.00

GASTO DE INVERSIÓN			
01) Equipo de laboratorio	\$ -	\$ -	\$ -
02) Maquinaria y Equipo	\$ -	\$ -	\$ -

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

03) Equipo de Cómputo y Telecomunicaciones	\$	-	\$	-	\$	-
04) Herramientas y accesorios	\$	-	\$	-	\$	-
05) Otros (autorizados por el Comité Académico)	\$	-	\$	-	\$	-
TOTAL GASTO DE INVERSIÓN	\$	-	\$	-	\$	-

PRESUPUESTO TOTAL REQUERIDO **\$ 124,000.00** \$ - \$ 124,000.00