



Tesis de licenciatura apoyadas con recursos del proyecto CONACyT FORDECYT-PRONACES/6669/2020 Programa Presupuestario F03 Ciencia de Frontera “Estudio de la vía Tracto-Digestivo-Materno► Leche-Materna► Tracto-digestivo-neonato. Una aproximación Ómica” en la ESIQIE como parte del adiestramiento de los estudiantes que apoyaron en la metodología.

TESIS DE LICENCIATURA 2023-2024			
Fecha		Tesista (s)	Titulo
1	Febrero del 2024	Bryan Martínez Monzón	“Estudio de biodegradación del fungicida procloraz a través de espectrometría de masas por resonancia en el ciclotrón”
2	Mayo del 2024	Armando Samuel Madera Pedraza Jesús Alejandro Ríos Romero	“Estudio de la producción de bouvardina utilizando microbiota endógena de Bouvardia ternifolia”
3	24 de agosto del 2023	Jonathan Kevin Baeza González	“Degradación de 2,4-D utilizando un catalizador fotosensible”
4	27 de octubre del 2023	Montserrat Sanpedro Díaz	“Degradación fotocatalítica del colorante reactivo yellow 39 utilizando zeolita natural”
5	01 de diciembre del 2023	Marisol Salgado Mancilla	“Desarrollo de una metodología para la identificación de plaguicidas en orina por HPLC y MRMS”
6	14 de diciembre del 2023	David Pérez Estrada Emanuel Hernández Chávez Zeltzin Yamileth Gutiérrez Potrero	“Construcción de un sistema de muestreo automático para un espectrómetro de masas de ultra alta resolución”

ACTAS DE EXAMEN



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL



En la Ciudad de México, siendo las trece horas del día 24, del mes de agosto del año 2023, se reunieron en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas los CC.:

Presidente: Ing. José Javier Castro Arellano
Secretario: Dr. Gregorio Zacahua Tlacuatl
1er. Vocal: Dr. Yair Cruz Narváez
2º. Vocal: Dr. Enrique Rico Arzate
3er. Vocal: Ing. Cenobio Gerardo Noriega Altamirano


Como Integrantes del Jurado para sancionar el Examen Profesional, mediante la opción de Titulación Tesis Individual: "Degradación de 2,4-D utilizando un catalizador fotosensible" para obtener el Título Profesional correspondiente al programa académico de:

Ingeniería Química Industrial

Del C. Jonathan Kevin Baeza González


De acuerdo a lo establecido en el Artículo 41 del Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional, el jurado ha deliberado y acordado **APROBARLO**. Acto seguido el Secretario del Jurado hizo saber al sustentante el resultado, tomando el Presidente la protesta de ley correspondiente. Se levanta la presente acta, que firman los CC. Integrantes del jurado para los efectos legales procedentes, por lo que se da por terminado este acto a las catorce treinta horas del mismo día.

PRESIDENTE




Ing. José Javier Castro Arellano
No. de Cédula: 2096621

SECRETARIO




Dr. Gregorio Zacahua Tlacuatl
No. de Cédula: 7286222

1er. Vocal



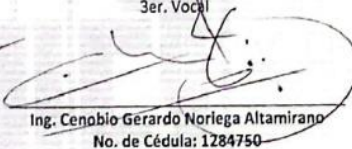
Dr. Yair Cruz Narváez
No. de Cédula: 12810926

2º Vocal



Dr. Enrique Rico Arzate
No. de Cédula: 303026


3er. Vocal



Ing. Cenobio Gerardo Noriega Altamirano
No. de Cédula: 1284750


Los suscritos, Directora y Subdirección Académica, avalan que las firmas que anteceden son auténticas y corresponden a las personas cuyos nombres aparecen en esta acta.

SUBDIRECCIÓN ACADÉMICA



Dra. Guadalupe Silva Oliver

DIRECTORA



Dra. Guadalupe Silva Oliver



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA QUIMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL



En la Ciudad de México, siendo las catorce horas del día 27, del mes de octubre del año 2023, se reunieron en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas los CC.:

Presidente: Ing. José Javier Castro Arellano
Secretario: Dr. Gregorio Zacahua Tlacuatl
1er. Vocal: Dr. Yair Cruz Narváez
2º. Vocal: Ing. Enrique Rico Arzate
3er. Vocal: M. en C. David Correa Coyac

Como Integrantes del Jurado para sancionar el Examen Profesional, mediante la opción de Titulación Tesis Individual: "Degradación fotocatalítica del colorante reactivo yellow 39 utilizando zeolita natural" para obtener el Título Profesional correspondiente al programa académico de:

Ingeniería Química Industrial

De la C. Monserrat Sanpedro Díaz

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 41 del Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional, el jurado ha deliberado y acordado APROBARLA. Acto seguido el Secretario del Jurado hizo saber a la sustentante el resultado, tomando el Presidente la protesta de ley correspondiente. Se levanta la presente acta, que firman los CC. Integrantes del jurado para los efectos legales procedentes, por lo que se da por terminado este acto a las quince treinta horas del mismo día.



SECRETARIA DE
EDUCACION PUBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERIA QUIMICA
E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
DIRECCIÓN
Boleta No.
201832152299

Acta No.:
23671

PRESIDENTE

Ing. José Javier Castro Arellano
No. de Cédula: 2096621

SECRETARIO

Dr. Gregorio Zacahua Tlacuatl
No. de Cédula: 7286222

1er. Vocal

Dr. Yair Cruz Narváez
No. de Cédula: 12810926

2º Vocal

Ing. Enrique Rico Arzate
No. de Cédula: 303026

3er. Vocal

M. en C. David Correa Coyac
No. de Cédula: 13166199

Los suscritos, Directora y Subdirectora Académica, avalan que las firmas que anteceden son auténticas y corresponden a las personas cuyos nombres aparecen en esta acta

SUBDIRECTORA ACADÉMICA

Dra. Zahel Valdes Saucedo

DIRECTORA

Dra. Guadalupe Silva Oliver



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
ACTA DE EXAMEN PROFESIONAL



En la Ciudad de México, siendo las catorce horas del día 01, del mes de diciembre del año 2023, se reunieron en la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas los CC.:

Presidente: Ing. José Javier Castro Arellano
Secretaria: Ing. Laura Rosas Ortiz
1er. Vocal: Dr. Yair Cruz Narváez
2º. Vocal: Ing. Gerardo Cenobio Noriega Altamirano
3er. Vocal: Ing. Enrique Rico Arzate

Como Integrantes del Jurado para sancionar el Examen Profesional, mediante la opción de Titulación Tesis Individual: "Desarrollo de una metodología para la identificación de plaguicidas en orina por HPLC y MRMS" para obtener el Título Profesional correspondiente al programa académico de:

Ingeniería Química Industrial

De la C. Marisol Salgado Mancilla

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 41 del Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional, el jurado ha deliberado y acordado APROBARLA. Acto seguido la Secretaria del Jurado hizo saber a la sustentante el resultado, tomando el Presidente la protesta de ley correspondiente. Se levanta la presente acta, que firman los CC. Integrantes del Jurado para los efectos legales procedentes, por lo que se da por terminado este acto a las catorce treinta horas del mismo día.



SECRETARIA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA
INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA
E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS
DIRECCIÓN

Boleta No.:
2014011049981732

Acta No.:
23719

PRESIDENTE

Ing. José Javier Castro Arellano
No. de Cédula: 2096621

SECRETARIA

Ing. Laura Rosas Ortiz
No. de Cédula: 3001311

1er. Vocal

Dr. Yair Cruz Narváez
No. de Cédula: 12810926

2º Vocal

Ing. Gerardo Cenobio Noriega Altamirano
No. de Cédula: 1284750

3er. Vocal

Ing. Enrique Rico Arzate
No. de Cédula: 303026

Los suscritos, Directora y Subdirectora Académica, avalan que las firmas que anteceden son auténticas y corresponden a las personas cuyos nombres aparecen en esta acta.

SUBDIRECTORA ACADÉMICA

Dra. Jahel Valdés Saucedo

DIRECTORA

Dra. Guadalupe Silva Oliver



INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA MECÁNICA Y ELÉCTRICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN



ACTA DE PRESENTACIÓN ANTE JURADO, DEL TRABAJO TERMINAL DE PROYECTOS DE INGENIERÍA O TÓPICOS SELECTOS DE INGENIERÍA II

Hoy 14 de diciembre del 2023, los abajo firmantes, miembros del jurado No. ICA / 55-M / 2024A, de esta escuela, una vez realizada la presentación y defensa del trabajo escrito por el (los) estudiantes(s):

- C. GUTIERREZ POTRERO ZELTZIN YAMILETH
- C. HERNÁNDEZ CHÁVEZ EMANUEL
- C. PÉREZ ESTRADA DAVID

Con el título:

CONSTRUCCIÓN DE UN SISTEMA DE MUESTREO AUTOMÁTICO PARA UN
ESPECTRÓMETRO DE MASAS DE ULTRA ALTA RESOLUCIÓN.

Después de haber deliberado sobre el mismo, dictaminamos: que CUMPLE con los requisitos de titulación curricular establecidos. cumple/ no cumple

❖ Para la opción de: PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SIP 20230349
Proyecto de investigación / Tesis / Curricular

❖ Por lo que dictaminamos que SI se titula(n).
SI / NO

Mención Honorífica: SI
SI / NO

❖ Sugerimos una calificación individual de:

Número

Letra

- C. GUTIERREZ POTRERO ZELTZIN YAMILETH MT
- C. HERNÁNDEZ CHÁVEZ EMANUEL
- C. PÉREZ ESTRADA DAVID

<u>10</u>	<u>DIEZ</u>
<u>10</u>	<u>DIEZ</u>
<u>10</u>	<u>DIEZ</u>

(Nombre y Calificación: Mínimo 8 si la evaluación es válida para titulación y menor a 8 en caso contrario)

❖ Considerando para este trabajo, un máximo de 3 asesores.

DR. LEONARDO GABRIEL VEGA MACOTELA

PRESIDENTE

M. EN C. JORGE DE JESÚS MORALES MERCADO

SECRETARIO

M. EN C. DAVID CORREA COYAC

VOCAL 1

DR. YAIR CRUZ NARVÁEZ

VOCAL 2

ING. MIRIAM CUEVAS LEÓN

VOCAL 3

Estando de acuerdo en la opción aquí dictaminada, teniendo preferentemente un año para cumplir con los requisitos del reglamento de titulación vigente: CARTA DE PASANTE, CERTIFICADO DE ESTUDIOS Y LIBERACIÓN DEL SERVICIO SOCIAL, firmamos de conformidad los sustentantes:

GUTIERREZ POTRERO ZELTZIN YAMILETH

Estudiante

HERNÁNDEZ CHÁVEZ EMANUEL

Estudiante

PÉREZ ESTRADA DAVID

Estudiante

- El original de esta acta la entrega el secretario del jurado a la Jefatura del Departamento Académico de ICA.
- El número de jurado debe coincidir con el que aparece en el formato de Asignación de Jurado.
- Los asesores que firmen el registro definitivo (hoja de agua) no pueden aparecer como presidente del jurado.
- El titular o adjunto de Proyectos de Ingeniería no puede aparecer como presidente o secretario, del jurado.

APTC-1-2024

OFICIOS



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

Escuela Superior de Ingeniería
Química e Industrias Extractivas
Subdirección Académica
Departamento de Evaluación y
Seguimiento Académico

Folio
T-DEySA-003-24

Asunto
Autorización de tema

100 Aniversario del CECyT "Gonzalo Vázquez Vela"
60 Aniversario del Centro Cultural "Jaime Torres Bodet"
50 Aniversario de la ESIME Unidad Cuahuacán,
ESIA Unidad Tecamachalco y de la Escuela Superior de Turismo
40 Aniversario del CIIEMAD, CEPROBI y del CITEDI

CDMX, 19 de enero de 2024

Pasante
Bryan Martínez Monzón
PRESENTE

Boleta
2019321356

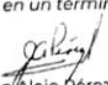
Programa Académico
I.Q.I.


Mediante el presente se hace de su conocimiento que la Subdirección Académica a través de este Departamento autoriza al **Dr. Yair Cruz Narváez** y al **Ing. José Javier Castro Arellano** sean asesores en el tema que propone usted desarrollar como prueba escrita en la opción **Tesis Individual**, con el título y contenido siguiente:


"Estudio de biodegradación del fungicida procloraz a través de espectrometría de masas por resonancia en el ciclotrón"

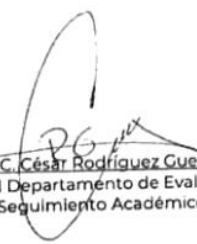
Justificación
Objetivos
Introducción
I. Marco teórico
II. Metodología
III. Resultados y análisis
Conclusiones
Bibliografía
Anexos


De acuerdo al artículo 28 del Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional, el trabajo deberá ser concluido en un término no mayor de un año, a partir de esta fecha


Ing. Juan Alejo Pérez Legorreta
Presidente de la academia de
Química Analítica


Dr. Yair Cruz Narváez
Director del trabajo escrito


Ing. José Javier Castro Arellano
Director de trabajo escrito


M. en C. César Rodríguez Guerrero
Jefe del Departamento de Evaluación
y Seguimiento Académico.


Dra. Jahel Valdés Saucedo
Subdirectora académica

c.c.p.- Depto. de Evaluación y Seguimiento Académico.
c.c.p.- Depto. de Gestión Escolar.
CRG/micp





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

Escuela Superior de Ingeniería
Química e Industrias Extractivas
Subdirección Académica
Departamento de Evaluación y
Seguimiento Académico

Folio
T-DEySA-022-24

Asunto
Autorización de tema

100 Aniversario del CECyT "Gonzalo Vázquez Vela"
60 Aniversario del Centro Cultural "Jaime Torres Bodet"
50 Aniversario de la ESIME Unidad Culhuacán,
ESIA Unidad Tecamachalco y de la Escuela Superior de Turismo
40 Aniversario del CIEMAD, CEPROBI y del CITEDI

CDMX, 26 de marzo de 2024

Pasante
Jesús Alejandro Ríos Romero
Armando Samuel Madera Pedraza
PRESENTE

Boleta
2019320380
2019321302

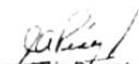
Programa Académico
I.Q.I.
I.Q.I.

Mediante el presente se hace de su conocimiento que la Subdirección Académica a través de este Departamento autoriza al **Dr. Yair Cruz Narváez** y al **Dr. Jaime García Mena** sean asesores en el tema que propone usted desarrollar como prueba escrita en la opción **Tesis Colectiva**, con el título y contenido siguiente:

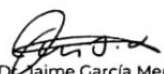
"Estudio de la producción de Bouvardin utilizando microbiota endógeno de Bouvardia ternifolia"

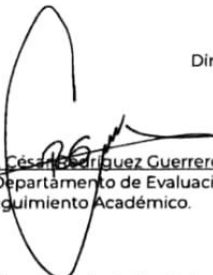
Resumen
Introducción
Objetivo general
Objetivos específicos
I. Marco teórico
II. Metodología
III. Resultados
Conclusiones
Referencias
Anexos


De acuerdo al artículo 28 del Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional, el trabajo deberá ser concluido en un término no mayor de un año, a partir de esta fecha.


Ing. Juan Arévalo Pérez Legorreta
Presidente de la academia de
Química Analítica

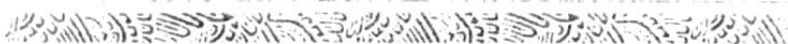

Dr. Yair Cruz Narváez
Director interno del trabajo escrito


Dr. Jaime García Mena
Director externo del trabajo escrito


M. en C. César Rodríguez Guerrero
Jefe del Departamento de Evaluación
y Seguimiento Académico.


Dra. Jahel Valdés Saucedo
Subdirectora académica

c.c.p.- Depto. de Evaluación y Seguimiento Académico.
c.c.p.- Depto. de Gestión Escolar.
CRC/micp





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

Escuela Superior de Ingeniería
Química e Industrias Extractivas
Subdirección Académica
Departamento de Evaluación y
Seguimiento Académico

Folio
T-DEySA-092-23

Asunto
Autorización de tema

2023. Año de Francisco Villa
30 Aniversario de la Declaración sobre
la Eliminación de la Violencia contra la Mujer (ONU)
60 Aniversario del CECyT 7 "Cuauhtémoc" y del CENAC
90 Aniversario de la Escuela Superior de Ingeniería Textil
40 Aniversario del CIDIIR, Unidad Oaxaca

CDMX, 14 de noviembre de 2023

Pasante
Marisol Salgado Mancilla
PRESENTE

Boleta
2014011049981732

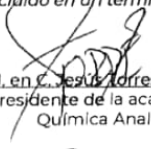
Programa Académico
I.Q.I.


Mediante el presente se hace de su conocimiento que la Subdirección Académica a través de este Departamento autoriza al **Dr. Yair Cruz Narváez** y la **Ing. Laura Rosas Ortiz** sean asesores en el tema que propone usted desarrollar como prueba escrita en la opción **Tesis Individual**, con el título y contenido siguiente:


"Desarrollo de una metodología para la identificación de plaguicidas en orina por HPLC y MRMS"

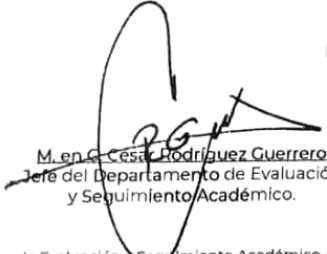
Resumen
Justificación
Objetivos
Introducción
I. Generalidades
II. Metodología experimental
III. Resultados y análisis
Conclusiones
Anexos
Referencias


De acuerdo al artículo 28 del Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional, el trabajo deberá ser concluido en un término no mayor de un año, a partir de esta fecha.


M. en C. Jesús Torres Calderón
Presidente de la academia de
Química Analítica


Dr. Yair Cruz Narváez
Director del trabajo escrito


Ing. Laura Rosas Ortiz
Directora del trabajo escrito


M. en C. Cesar Rodríguez Guerrero
Jefe del Departamento de Evaluación
y Seguimiento Académico.


Dra. Jahel Valdés Saucedo
Subdirectora Académica

c.c.p.- Depto. de Evaluación y Seguimiento Académico.
c.c.p.- Depto. de Gestión Escolar,
CRG/mlcp

Edificio 7, 1er piso Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Col. Zacatenco,
Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México,
Conmutador 01 (55) 57296000 ext. 55103 www.esiqie.ipn.mx; www.ipn.mx





EDUCACIÓN
SECRETARÍA DE EDUCACIÓN PÚBLICA



Instituto Politécnico Nacional
"La Técnica al Servicio de la Patria"

Escuela Superior de Ingeniería
Química e Industrias Extractivas
Subdirección Académica
Departamento de Evaluación y
Seguimiento Académico

Folio
T-DEySA-062-23

Asunto
Autorización de tema

2023. Año de Francisco Villa
30 Aniversario de la Declaración sobre
la Eliminación de la Violencia contra la Mujer (ONU)
60 Aniversario del CECYT 7 "Cuauhtémoc" y del CENAC
90 Aniversario de la Escuela Superior de Ingeniería Textil
40 Aniversario del CIDOR, Unidad Oaxaca

CDMX, 06 de septiembre de 2023

Pasante
Monserrat Sanpedro Diaz
PRESENTE

Boleta
201832152299


Programa Académico
I.Q.I.

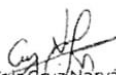
Mediante el presente se hace de su conocimiento que la Subdirección Académica a través de este Departamento autoriza al **Dr. Yair Cruz Narváez** y al **Dr. Gregorio Zacahua Tlacuati** sean asesores en el tema que propone usted desarrollar como prueba escrita en la opción **Tesis Individual**, con el título y contenido siguiente:

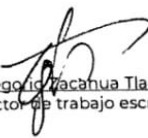
"Degradación fotocatalítica del colorante reactivo yellow 39 Utilizando zeolita natural"

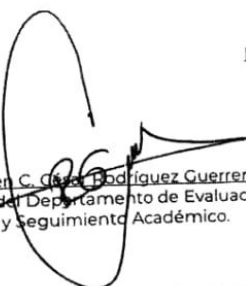
Resumen
Introducción
Planteamiento del problema
Hipótesis
Objetivo general
Objetivos específicos
I. Generalidades
II. Metodología
III. Resultados y discusión
Conclusiones
Referencias bibliográficas
Anexos

De acuerdo al artículo 28 del Reglamento de Titulación Profesional del Instituto Politécnico Nacional, el trabajo deberá ser concluido en un término no mayor de un año, a partir de esta fecha.


M. en C. Jesús Torres Calderón
Presidente de la academia de
Química Analítica


Dr. Yair Cruz Narváez
Director del trabajo escrito


Dr. Gregorio Zacahua Tlacuati
Director de trabajo escrito


M. en C. César Rodríguez Guerrero
Jefe del Departamento de Evaluación
y Seguimiento Académico.


Dra. Guadalupe Olvera Oliver
Directora ESIQIE

c.c.p.- Depto. de Evaluación y Seguimiento Académico.
c.c.p.- Depto. de Gestión Escolar.
CRG/mlcp

Edificio 7, 1er piso Unidad Profesional "Adolfo López Mateos", Col. Zacatenco,
Alcaldía Gustavo A. Madero, C.P. 07738, Ciudad de México,
Conmutador 01 (55) 57296000 ext. 55103 www.esiqie.ipn.mx; www.ipn.mx



2023
Francisco
VILLA
"El Libertador"

AGRADECIMIENTOS

Reconocimientos

Este trabajo se desarrolló gracias a los proyectos apoyados por CONACYT: 302670 en la convocatoria 2019 apoyos para adquisición y mantenimiento de infraestructura en instituciones y laboratorios de investigación especializada, CF-2019/6669 en la convocatoria ciencia de fronteras; y a los proyectos SIP 20230349 y 1533-2021, y al proyecto de innovación y desarrollo de la convocatoria de proyectos de desarrollo tecnológico o innovación en el IPN 2023.

Reconocimientos institucionales

RECONOCIMIENTOS: Al INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL, mi alma máter, por ser la institución puntera en ingeniería en nuestro país y contagiarme con el espíritu politécnico, motivándome a poner la técnica al servicio de la patria en cualquier trabajo en el que me desempeñe. A la ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS por formar profesionistas de calidad y convertirme en parte de ellos. Reconocimientos a todos los organismos e instituciones que permitieron el desarrollo de este proyecto de manera directa o indirecta: el LABORATORIO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN DE OPERACIONES UNITARIAS DE LA ESIQIE, el CINVESTAV y la UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO.

Agradecimientos Institucionales.

Este trabajo se desarrolló gracias a los proyectos apoyados por CONACYT: 302670 en la convocatoria 2019 apoyos para adquisición y mantenimiento de infraestructura en instituciones y laboratorios de investigación especializada; CONACYT FORDECYT-PRONACES/6669/2020_Programa Presupuestario F003-Ciencia de Frontera 2019, “Estudio de la vía Tracto-Digestivo-Materno ► Leche-Materna ► Tracto-digestivo-neonato. Una aproximación Ómica” y a los proyectos SIP 20230349, 20241478 y 1533-2021, y al proyecto de innovación y desarrollo de la convocatoria de proyectos de desarrollo tecnológico o innovación en el IPN 2023.

Queremos expresar nuestro sincero agradecimiento al Instituto Politécnico Nacional (IPN) y, en particular, a la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE), por el apoyo incondicional durante la realización de nuestra tesis. La calidad educativa y la excelencia académica proporcionadas por esta prestigiosa institución han sido fundamentales para el desarrollo de nuestro proyecto de investigación. Agradecemos a todos los profesores y al personal administrativo de la ESIQIE por su dedicación y orientación, que han sido vitales en nuestro proceso de aprendizaje. Este logro es también un testimonio del ambiente colaborativo y enriquecedor que caracteriza a la comunidad del IPN. Apreciamos profundamente la oportunidad de formarnos académicamente en esta institución, y reconocemos con gratitud el papel fundamental que desempeña en nuestra formación profesional.

Hemos tenido el privilegio y el placer de interactuar con nuestros directores de Tesis y el Comité de asesores, líderes en sus diferentes campos. A todos ellos les agradecemos la deferencia de habernos dedicado tiempo, de recibir sus consejos y

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento al Instituto Politécnico Nacional por su invaluable contribución en la formación de profesionales altamente capacitados y comprometidos en poner "la técnica al servicio de la patria". A lo largo de mi trayectoria académica, he tenido el privilegio de recibir una educación de calidad, impulsada por la excelencia y la constante búsqueda de la innovación. Agradezco profundamente al IPN por brindarme las herramientas necesarias para desenvolverme en el campo de la Ingeniería Química Industrial.

Asimismo, deseo expresar mi gratitud a la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas por su labor en la formación de profesionales en el campo de la ingeniería química. Gracias a su enfoque académico riguroso y a la dedicación de su distinguido cuerpo docente, he adquirido las competencias y habilidades necesarias para enfrentar los retos de la industria. Agradezco a la institución por brindarme un entorno de aprendizaje propicio, donde he podido desarrollar mi potencial y explorar nuevas áreas de conocimiento.

No puedo dejar de mencionar y agradecer al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y al Instituto Politécnico Nacional por su valioso apoyo en el desarrollo de este proyecto. A través de la convocatoria CONACYT:302670 2019 de apoyos para la adquisición y mantenimiento de infraestructura en instituciones y laboratorios de investigación especializada, CF-2019/6669 en la convocatoria ciencia sin fronteras, los proyectos SIP 20220296, 1533-2021 y 20230349, así como el proyecto de innovación y desarrollo de la convocatoria de proyectos de desarrollo tecnológico o innovación en el IPN 2022, ha sido posible llevar a cabo investigaciones de vanguardia y generar conocimiento de relevancia en mi campo de estudio.

El respaldo proporcionado por estas instituciones ha sido fundamental para el éxito de este proyecto, permitiéndome contar con los recursos y la infraestructura necesarios para llevar a cabo investigaciones de alta calidad. Agradezco sinceramente su confianza y su compromiso con la promoción de la ciencia y la tecnología en nuestro país.

RECONOCIMIENTOS INSTITUCIONALES

AL CONACYT Y AL IPN

Este trabajo se desarrolló gracias a los proyectos apoyados por CONACYT: 302670 en la convocatoria 2019 apoyos para adquisición y mantenimiento de infraestructura en instituciones y laboratorios de investigación especializada, CF-2019/6669 en la convocatoria ciencia de fronteras; y a los proyectos SIP 20220296 y 1533-2021, y al proyecto de innovación y desarrollo de la convocatoria de proyectos de desarrollo tecnológico o innovación en el IPN 2022.

AL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL

Por permitir el acceso a educación de primer nivel, formando profesionales capaces, con criterio y sembrar en ellos el deseo de compartir el conocimiento adquirido y ponerlo al servicio de patria.

A LA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA QUÍMICA E INDUSTRIAS EXTRACTIVAS

Por formar Ingenieros Químicos, Metalúrgicos y Petroleros de primer nivel, y representar un hogar para los deseosos de conocimiento.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se desarrolló gracias a los proyectos apoyados por CONACYT: 302670 en la convocatoria 2019 apoyos para adquisición y mantenimiento de infraestructura en instituciones y laboratorios de investigación especializada, CF-2019/6669 en la convocatoria ciencia de fronteras; y a los proyectos SIP 20220296, 20230349 y 1533-2021, y al proyecto de innovación y desarrollo de la convocatoria de proyectos de desarrollo tecnológico o innovación en el IPN 2022