

## Presentación de informe final de proyecto de investigación registrado ante Consejo Divisional de la DCNI

Fecha de presentación del informe	17/septiembre/2025
Sesión de Consejo de aprobación	CUA-DCNI-266-24
Clave del proyecto asignada por Consejo Divisional	91S215-21 Renovación

1. **Título del proyecto:** SIMULACIÓN Y DESARROLLO DE PRÁCTICAS VIRTUALES PARA INGENIERÍA DE PROCESOS

2. **Año a evaluar:** FINAL (4 años)

3. **Responsable y participantes activos del proyecto:**

Dra. María Teresa López Arenas (Responsable)  
Dr. José Javier Valencia López (Participante)  
Dr. A. Mauricio Sales Cruz (Participante)  
Dra. Helen Denise Lugo Méndez (Participante)

4. **Resumen de avances en el período a evaluar**

### Actividades realizadas y resultados principales

El objetivo general de este proyecto fue plantear metodologías para desarrollo de prácticas virtuales en el área de modelado, diseño, operación, optimización y el control de (bio)procesos. Y las metas fueron establecidas en función de productos esperados, como son dirección de alumnos de licenciatura y posgrado, publicación de artículos en revistas indizadas, presentaciones en congresos y conferencias impartidas.

En particular los problemas de investigación que se abordaron en el período 2021-2025, como parte de este proyecto y que están relacionados con algunos de los PRONACES (Programas Nacionales Estratégicos CONACYT), fueron:

- Aprovechamiento e impacto del uso de biomásas 1G y 2G en biorrefinerías (Energía y cambio climático. Agua)
- Recuperación de energía a partir de fuentes de baja temperatura (Energía y cambio climático)
- Proceso de producción de bioetanol a partir de FORSU de la Ciudad de México (Agentes tóxicos y procesos contaminantes. Energía y cambio climático)

- Valorización de los residuos agroindustriales de la producción de hongos comestibles (Soberanía alimentaria)
- Procesos de recuperación del sargazo en productos con valor agregado (Agua. Energía y cambio climático)
- Procesos para la captura de CO<sub>2</sub> (Cambio climático)
- Producción de energía y economía circular (Energía y cambio climático).

##### 5. Grado de avance (GA):

Objetivos	GA (%)	Productos	GA (%)
Generar estrategias de simulación y análisis para procesos químicos y biológicos en diferentes escalas, empleado herramientas de Ingeniería de Sistemas de Procesos	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de tesis de posgrado</li> <li>• Asesoría de proyectos terminales</li> <li>• Publicaciones</li> <li>• Asistencia a congresos</li> <li>• Actividades de difusión y divulgación</li> </ul>	100%
Implementar una plataforma para un laboratorio virtual de docencia para ingeniería de procesos, que estimule el proceso de enseñanza-aprendizaje mediante un entorno visual adecuado para simular sistemas físicos	100%	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dirección de tesis de posgrado</li> <li>• Asesoría de proyectos terminales</li> <li>• Publicaciones</li> <li>• Asistencia a congresos</li> <li>• Actividades de difusión y divulgación</li> </ul>	100%

##### 6. Formación de recursos humanos:

Alumn@: María Andrea Silva Beard

Título del trabajo: Captura de CO<sub>2</sub> empleando líquidos iónicos

Nivel: Doctorado en el Posgrado en Ciencias de la Ingeniería

Institución: Departamento de Física y Matemáticas, Universidad Iberoamericana.

Tipo de trabajo: Tesis de doctorado

Asesor: Dr. Mauricio Sales Cruz.

Estatus: Concluido (marzo **2022**)

Alumn@: José Eduardo Romero Olalde

Título del trabajo: Impacto del uso de biomásas 1G y 2G en una biorrefinería: producción de ácido láctico

Nivel: Licenciatura en Ingeniería Biológica

Institución: UAM-Cuajimalpa

Tipo de trabajo: Proyecto Terminal

Directora: Dra. Teresa López Arenas:

Estatus: Concluido (septiembre **2022**)

Alumn@: Arturo Pérez Román  
Título del trabajo: Diseño, simulación y optimización de un proceso de producción de bioetanol, a partir de FORSU de la Ciudad de México  
Nivel: Doctorado en el Posgrado de Ingeniería Industrial  
Institución: Universidad Anáhuac.  
Tipo de trabajo: Tesis de doctorado  
Director: Dr. Mauricio Sales Cruz  
Estatus: Concluido (noviembre **2022**)

Alumn@: Omar Flores Mendoza  
Título del trabajo: Proceso de recuperación del sargazo en un producto con valor agregado  
Nivel: Licenciatura en Ingeniería Biológica  
Institución: UAM-Cuajimalpa  
Tipo de trabajo: Proyecto Terminal  
Directora: Dra. Teresa López Arenas  
Estatus: Concluido (**2023**)

Alumn@: Brenda Ivonne Lázaro Molina  
Título del trabajo: Valorización de los residuos agroindustriales de la producción de hongos comestibles  
Nivel: Licenciatura en Ingeniería Biológica  
Institución: UAM-Cuajimalpa  
Tipo de trabajo: Proyecto Terminal  
Directora: Dra. Teresa López Arenas  
Estatus: Concluido (**2023**)

Alumn@: Brenda Ivonne Lázaro Molina  
Título del trabajo: Modelado, operación y monitoreo de un reactor de hidrólisis enzimática de residuos lignocelulósicos. Etapa 1  
Nivel: Licenciatura en Ingeniería Biológica  
Institución: UAM-Cuajimalpa  
Tipo de trabajo: Servicio Social  
Directora: Dra. Teresa López Arenas  
Estatus: Concluido (**2023**)

Alumn@: Kevin Emmanuel Palacios Samano  
Título del trabajo: Modelado, operación y monitoreo de un reactor de hidrólisis enzimática de residuos lignocelulósicos. Etapa 2  
Nivel: Licenciatura en Ingeniería Biológica  
Institución: UAM-Cuajimalpa  
Tipo de trabajo: Servicio Social  
Directora: Dra. Teresa López Arenas  
Estatus: Concluido (**2023**)

Alumn@: Omar Flores Mendoza  
Título del trabajo: Modelado, operación y monitoreo de un reactor de hidrólisis enzimática de residuos lignocelulósicos. Etapa 3  
Nivel: Licenciatura en Ingeniería Biológica  
Institución: UAM-Cuajimalpa  
Tipo de trabajo: Servicio Social

Directora: Dra. Teresa López Arenas  
Estatus: Concluido (febrero **2024**)

Alumn@: Román Guadarrama Pérez  
Título del trabajo: Caracterización hidrodinámica de un biorreactor tipo airlift multifásico  
Nivel: Doctorado en el Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería  
Institución: UAM Cuajimalpa  
Tipo de trabajo: Tesis de doctorado  
Director: Dr. José Javier Valencia López  
Estatus: Concluido (enero **2025**)

Alumn@: Ladislao Eduardo Méndez Cruz  
Título del trabajo: Recuperación de Energía a partir de fuentes de baja temperatura. Caso Biomasa  
Nivel: Doctorado en el Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería  
Institución: UAM-Cuajimalpa  
Tipo de trabajo: Tesis de doctorado  
Director: Dr. Mauricio Sales Cruz  
Estatus: Concluido (abril **2025**)

Alumn@: Oscar García Aranda,  
Título del trabajo: Desarrollo de intercambiadores de calor compactos con lecho fluidizado sólido-líquido por el lado de la coraza  
Nivel: Doctorado en el Posgrado en Ciencias Naturales e Ingeniería  
Institución: UAM Cuajimalpa  
Tipo de trabajo: Tesis de doctorado  
Director: Dr. José Javier Valencia López  
Estatus: Concluido (mayo **2025**)

## 7. Lista de publicaciones:

### Capítulos de Libro:

Lopez-Arenas, T., Anaya-Reza, O., Perez-Cisneros, E.S., Sales-Cruz, M., 19 - Conceptual design of sugarcane biorefinery upgrading molasses to value-added chemicals, Editor(s): Nuttha Thongchul, Antonis Kokossis, Suttichai Assabumrungrat, A-Z of Biorefinery (ISBN 9780128192481), Elsevier, **2022**, Pages 683-712, <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-819248-1.00003-8>

### Publicaciones en revistas

Guadarrama-Pérez, R., V. E. Márquez-Baños, J. J. Valencia-López, V. Sánchez-Vázquez, G. Martínez-de Jesús, J. Ramírez-Muñoz, M. Gutiérrez-Rojas; Hydrodynamics evaluation of an internal-loop airlift reactor with Newtonian and shear-thinning fluids: Experimentation vs CFD simulation, Revista Mexicana de Ingeniería Química; Vol.21; No 2 (**2022**) Bio2694; <https://doi.org/10.24275/rmiq/Bio2694>

Méndez-Cruz, L.E., Gutiérrez-Limón, M.A., Lugo-Méndez, H.; Lugo-Leyte, R., Lopez-Arenas, T.; Sales-Cruz, M., Comparative Thermodynamic Analysis of the Performance of an Organic Rankine Cycle Using Different Working Fluids. Energies **2022**, 15, 2588. [h <https://doi.org/10.3390/en15072588>](https://doi.org/10.3390/en15072588)

- Mitkowski, P.T., Szaferki, W., Nędzarek, A., Sales-Cruz, M. Design of membrane systems, *Physical Sciences Reviews* (ISSN: 2365-659X), 1-23 (**2022**). <https://doi.org/10.1515/psr-2021-0047>
- Mamani-Quirñonez, O., Cisternas, L.A., Lopez-Arenas, T., Lucay, F.A. Control Structure Design Using Global Sensitivity Analysis for Mineral Processes under Uncertainties. *Minerals* **2022**, 12, 736. <https://doi.org/10.3390/min12060736>
- Flores-Tlacuahuac, A., Gutierrez-Limon, M.A., Sales-Cruz, M., A probabilistic deep learning approach for thermal and exergy forecasting in organic Rankine cycles, *Computers & Chemical Engineering* (ISSN 0098-1354), 168, **2022**, 108029. <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2022.108029>
- Ladislao E. Méndez-Cruz, Miguel A. Gutiérrez-Limón, Raúl Lugo-Leyte, Mauricio Sales-Cruz, Comparative exergoeconomic analysis of two Organic Rankine Cycle (ORC) configurations, *Computer Aided Chemical Engineering* (ISSN 1570-7946) **2023**, Vol. 52, 3067-3072, <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15274-0.50489-3>
- Brenda I. Lazaro-Molina, Teresa Lopez-Arenas, Waste valorization of non-commercialized edible mushrooms, *Computer Aided Chemical Engineering* (ISSN 1570-7946) **2023**, Vol. 52, 2339-2344, <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15274-0.50372-3>.
- Omar Flores-Mendoza, Teresa Lopez-Arenas, Conceptual Design of a Biorefinery to Use Brown Seaweed Sargassum, *Computer Aided Chemical Engineering* (ISSN 1570-7946) **2023**, Vol. 52, 2369-2374, <https://doi.org/10.1016/B978-0-443-15274-0.50376-0>
- Méndez-Cruz, L.E.; Gutiérrez-Limón, M.Á.; Lugo-Leyte, R.; Sales-Cruz, M. Thermodynamic Optimization of Trigeneration Power System. *Energies* **2024**, 17, 3048. <https://doi.org/10.3390/en17123048>
- Mann, V., Sales-Cruz, M., Gani, R., Venkatasubramanian, V., eSFILES: Intelligent process flowsheet synthesis using process knowledge, symbolic AI, and machine learning, *Computers & Chemical Engineering* **2024** (ISSN 0098-1354) 181, 108505, <https://doi.org/10.1016/j.compchemeng.2023.108505>
- Pérez-Roman, A., Lopez-Arenas, T., Sales-Cruz, M., Rocha-Rios J., Simulation of a biorefinery process from the organic fraction of municipal solid waste generated in Mexico City. *Journal of Chemical Technology & Biotechnology* (ISSN 1097-4660) **2025**. <https://doi.org/10.1002/jctb.70018>
- de la Torre-Cano, D. M., Gutiérrez-Limón, M. A., Flores-Tlacuahuac, A., Sales-Cruz, M., A data-driven optimization approach for the molecular design of CO<sub>2</sub> capture ionic liquids mixtures. *Canadian Journal of Chemical Engineering* (1939-019) **2025**, 1. <https://doi.org/10.1002/cjce.70000>
- Alexander Panales-Pérez, Antonio Flores-Tlacuahuac, Luis Fabián Fuentes-Cortés, Miguel Angel Gutierrez-Limon, Mauricio Sales-Cruz, A Bayesian optimization approach for stochastic data-driven Petlyuk distillation columns design, *Chemical Engineering and Processing - Process Intensification* (1873-3204), **2025**, Volume 215, 110349, <https://doi.org/10.1016/j.cep.2025.110349>.

#### Memorias en extenso:

- Gutiérrez Mayen, A.M., Márquez Baños, V.E., Guadarrama Pérez, R., Valencia López, J.J., Alonso Gómez, A.R., Gómez Nuñez, J., López Yáñez, A., Ramírez Muñoz, J. Comparación de Modelos de Turbulencia tipo RANS en la Predicción del Coeficiente de Transferencia de Oxígeno de una Columna de Burbujeo de Flujo Continuo; *Memorias del XLIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ: Avances en Ingeniería Química* **2022**, Vol 1, No. 4, FEN 70-74.

- Méndez-Cruz, L.E., Sales-Cruz, M., Gutiérrez-Limón, M.A., Lugo-Leyte, R., Lugo-Méndez, H.D., Torres-González, E.V., Análisis exergoeconómico comparativo de dos configuraciones de Ciclo Rankine Orgánico, Memorias del XLIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ: Avances en Ingeniería Química **2022**, Vol 1, No. 4, TER 18-23.
- Romero Olalde, J.E., Sales-Cruz, M., López-Arenas, T., Impacto del uso de biomásas 1G y 2G en una biorrefinería: Producción de ácido láctico, Memorias del XLIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ: Avances en Ingeniería Química **2022**, Vol 1, No. 4, PRO 326-330.
- García-Sánchez, M., Sales-Cruz, M., López-Arenas, T., Viveros-García, T., Mena, X., Murillo-Andrade, E., Pérez-Cisneros, E.S., Producción de bio-jet diesel por proceso intensificado de separación reactiva, memorias del XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, Mayo 30-junio 2, **2023**, Huatulco, Oaxaca (PRO-199).
- Méndez-Cruz, L.E., Gutiérrez-Limón, M.A., Lugo-Leyte, R., Lugo-Méndez, H.D., Sales-Cruz, M., Optimización exergética de un sistema de trigeneración de potencia, memorias del XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, Mayo 30-junio 2, **2023**, Huatulco, Oaxaca (TER-28).
- Lozada Vázquez, M.A., Morales Cabrera, M.A., Sales Cruz, M., Evaluación técnico-económica de una columna de absorción de una planta endulzadora de gas natural, memorias del XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, Mayo 30-junio 2, **2023**, Huatulco, Oaxaca (PRO-211).
- Méndez Cruz, L. E.; Lugo Leyte, R.; Lugo Méndez, H. D.; Salazar Pereyra, M.; Sales Cruz, M. (**2024**) Estudio termodinámico a una central de ciclo combinado con campo solar integrado. XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica (CIBIM2024). Área temática: Termodinámica y termo fluidos. ID: 5864.
- Sales Cruz, M.; Gutiérrez Limón, M. A.; Lugo Leyte, R.; Lugo Méndez, H.; Méndez Cruz, L. E. (**2024**) Optimización termodinámica a un sistema de potencia. Cartel. ID 119. XLV Encuentro Nacional de Investigación y Docencia en Ingeniería Química, TER14-TER19.
- Gutiérrez-Limón, M.A., Flores-Tlacuahuac, A., Hernández-Romero, I.L., Sales-Cruz, M. (**2024**) A bayesian optimization approach to adjust the operation of a distillation column. (Memorias del XLV Encuentro Nacional de la AMIDIQ) Avances en Ingeniería Química, Vol 3, No. 1, EDU 33-38.
- de la Torre-Cano, D.M., Flores-Tlacuahuac, A., Sales-Cruz, M., Gutiérrez-Limón, M.A. (**2024**) Diseño de mezcla de líquidos iónicos para la captura de CO<sub>2</sub> mediante optimización bayesiana y simulación de dinámica molecular. (Memorias del XLV Encuentro Nacional de la AMIDIQ) Avances en Ingeniería Química, Vol 3, No. 1, PRO 248-53.
- de la Torre-Cano, D.M., Gutiérrez-Limón, M.A., Flores-Tlacuahuac, A., Sales-Cruz, M. (**2024**) An Ionic Liquid Mixture Design for CO<sub>2</sub> Capture through Bayesian Optimization and Molecular Dynamics Simulation, Proceedings of the 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering (ESCAPE34/PSE24), 1171-1176.
- Mann, V., Sales-Cruz, M., Gani, R., Venkatasubramanian, V. (**2024**) Hybrid Artificial Intelligence-based Process Flowsheet Synthesis and Design using Extended SFILES Representation, Proceedings of the 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering (ESCAPE34/PSE24), 1179-1284.

- Lopez-Arenas, T. **(2024)** Retrofitting a Sugar Mill into a Sustainable Biorefinery, Proc. 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering (ESCAPE34/PSE24), 321-325.
- Arturo Pérez Román, José Martiniano Rocha Ríos, Teresa López Arenas, Alfonso Mauricio Sales Cruz, Julio César García Martínez, Faviola Altúzar Villatoro, Matías Manzano Zavala **(2025)**, Simulación y análisis comparativo de los procesos de biodigestión anaerobia de residuos orgánicos municipales en un contexto global. Memorias del XLVI Encuentro Nacional de la AMIDIQ, PRO-66.

#### 8. Lista de presentaciones en congresos:

- Gutiérrez Mayen, A.M., Márquez Baños, V.E., Guadarrama Pérez, R., Valencia López, J.J., Alonso Gómez, A.R., Gómez Nuñez, J., López Yáñez, A., Ramírez Muñoz, Comparación de Modelos de Turbulencia tipo RANS en la Predicción del Coeficiente de Transferencia de Oxígeno de una Columna de Burbujeo de Flujo Continuo; XLIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ, 23-26 agosto **2022**, ID 570, Puerto Vallarta, Jal. Presentación: cartel
- Méndez-Cruz, L.E., Sales-Cruz, M., Gutiérrez-Limón, M.A., Lugo-Leyte, R., Lugo-Méndez, H.D. Torres-González, E.V., Análisis exergoeconómico comparativo de dos configuraciones de Ciclo Rankine Orgánico, XLIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ, 23-26 agosto **2022**, Puerto Vallarta, Jal. Presentación: oral
- Romero Olalde, J.E., Sales-Cruz, M., López-Arenas, T., Impacto del uso de biomasa 1G y 2G en una biorrefinería: Producción de ácido láctico, Memorias del XLIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ: XLIII Encuentro Nacional de la AMIDIQ, 23-26 agosto **2022**, Puerto Vallarta, Jal. Presentación: cartel
- Brenda I. Lazaro-Molina, Teresa Lopez-Arenas, Waste valorization of non-commercialized edible mushrooms, ESCAPE-33 (European Symposium on Computer-Aided Process Engineering), Athens junio 18-21, **2023** (modalidad cartel).
- Omar Flores-Mendoza, Teresa Lopez-Arenas, Conceptual Design of a Biorefinery to Use Brown Seaweed Sargassum, ESCAPE-33 (European Symposium on Computer-Aided Process Engineering), Athens Junio 18-21, **2023** (modalidad cartel).
- Ladislao E. Méndez-Cruz, Miguel A. Gutiérrez-Limón, Raúl Lugo-Leyte, Mauricio Sales-Cruz, Comparative exergoeconomic analysis of two Organic Rankine Cycle (ORC) configurations, ESCAPE33 (33rd European Symposium on Computer-Aided Process Engineering), 18-21 junio **2023**, Grecia (poster)
- Palacios-Samano, K., López-Arenas, T., Economía circular en un ingenio azucarero para producción de PHB, XX Congreso Nacional de Biotecnología y Bioingeniería, septiembre 11 -15, **2023**, Ixtapa Zihuatanejo, Gro. (modalidad cartel).
- Lázaro-Molina, B.I., López-Arenas, T, Factibilidad tecno-económica de una biorrefinería a base de residuos de champiñón (*Agaricus Bisporus*) no comercializable, XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, mayo 30-junio 2, **2023**, Huatulco, Oaxaca (modalidad cartel).
- Flores-Mendoza, O., López-Arenas, T, Diseño y simulación de una biorrefinería empleando sargazo como materia prima, XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, mayo 30-junio 2, **2023**, Huatulco, Oaxaca (modalidad cartel).
- García-Sánchez, M., Sales-Cruz, M., López-Arenas, T., Viveros-García, T, Mena, X., Murillo-Andrade, E., Pérez-Cisneros, E.S., Producción de bio-jet diesel por proceso intensificado de separación reactiva, XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, mayo 30-junio 2, 2023, Huatulco, Oaxaca (modalidad cartel).

- Méndez-Cruz, L.E., Gutiérrez-Limón, M.A., Lugo-Leyte, R., Lugo-Méndez, H.D., Sales-Cruz, M., Optimización exergetica de un sistema de trigeneración de potencia, memorias del XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, mayo 30-junio 2, **2023**, Huatulco, Oaxaca (oral).
- Lozada Vázquez, M.A., Morales Cabrera, M.A., Sales Cruz, M., Evaluación técnico-económica de una columna de absorción de una planta endulzadora de gas natural, memorias del XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, mayo 30-junio 2, **2023**, Huatulco, Oaxaca (poster).
- Palacios-Samano, K., López-Arenas, T., Economía circular en un ingenio azucarero para producción de PHB, Simposio de las licenciaturas y del posgrado de CNI, noviembre 27-29, **2023**. UAM- Cuajimalpa (modalidad cartel).
- Lázaro-Molina, B.I., López-Arenas, T, Factibilidad tecno-económica de una biorrefinería a base de residuos de champiñón (*Agaricus Bisporus*) no comercializable, Simposio de las licenciaturas y del posgrado de CNI, noviembre 27-29, **2023**. UAM- Cuajimalpa (modalidad cartel).
- Flores-Mendoza, O., López-Arenas, T, Diseño y simulación de una biorrefinería empleando sargazo como materia prima, Simposio de las licenciaturas y del posgrado de CNI, noviembre 27-29, 2003. UAM- Cuajimalpa (modalidad oral).
- Lopez-Arenas, T. (**2024**) Retrofitting a Sugar Mill into a Sustainable Biorefinery, Proc. 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering (ESCAPE34/PSE24), June 2-6, 2024, Florence, Italy. Poster presentation.
- de la Torre-Cano, D.M., Gutiérrez-Limón, M.A., Flores-Tlacuahuac, A., Sales-Cruz, M. (**2024**) An Ionic Liquid Mixture Design for CO<sub>2</sub> Capture through Bayesian Optimization and Molecular Dynamics Simulation, Proceedings of the 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering (ESCAPE34/PSE24), June 2-6, 2024, Florence, Italy. Poster presentation
- Mann, V., Sales-Cruz, M., Gani, R., Venkatasubramanian, V. (**2024**) Hybrid Artificial Intelligence-based Process Flowsheet Synthesis and Design using Extended SFILES Representation, Proceedings of the 34th European Symposium on Computer Aided Process Engineering / 15th International Symposium on Process Systems Engineering (ESCAPE34/PSE24), 1179-1284. June 2-6, 2024, Florence, Italy. Oral presentation
- Méndez Cruz, L. E.; Lugo Leyte, R.; Lugo Méndez, H. D.; Salazar Pereyra, M.; Sales Cruz, M. (**2024**) Estudio termodinámico a una central de ciclo combinado con campo solar integrado. XVI Congreso Iberoamericano de Ingeniería Mecánica (CIBIM2024). Área temática: Termodinámica y termo fluidos. ID: 5864. Concepción, Chile. 22-24 octubre 2024.
- Sales Cruz, M.; Gutiérrez Limón, M. A.; Lugo Leyte, R.; Lugo Méndez, H.; Méndez Cruz, L. E. (**2024**). Optimización termodinámica a un sistema de potencia. Cartel. ID 119. XLV Encuentro Nacional de Investigación y Docencia en Ingeniería Química. Ixtapa Zihuatanejo, Gro. México. 07 - 10 mayo 2024.
- Gutiérrez-Limón, M.A., Flores-Tlacuahuac, A., Hernández-Romero, I.L., Sales-Cruz, M. (**2024**) A bayesian optimization approach to adjust the operation of a distillation column. Oral. ID 346. XLV Encuentro Nacional de la AMIDIQ, Ixtapa – Zihuatanejo, Guerrero. 07 al 10 de mayo de 2024.
- de la Torre-Cano, D.M., Flores-Tlacuahuac, A., Sales-Cruz, M., Gutiérrez-Limón, M.A.. (**2024**) Diseño de mezcla de líquidos iónicos para la captura de CO<sub>2</sub> mediante optimización bayesiana y simulación de dinámica molecular. Cartel. ID 512. XLV



Encuentro Nacional de la AMIDIQ, Ixtapa – Zihuatanejo, Guerrero. 07 al 10 de mayo de 2024.

López Arenas, T., (2024) Simulación y evaluación técnico-económico-ambiental de biorrefinerías para la valorización de biomasas, 6ª Semana de Ingeniería Biológica, UAM-Cuajimalpa, CDMX (6-8 noviembre 2024). Modalidad: Oral.

Arturo Pérez Román, José Martiniano Rocha Ríos, Teresa López Arenas, Alfonso Mauricio Sales Cruz, Julio César García Martínez, Faviola Altúzar Villatoro, Matías Manzano Zavala (2025), Simulación y análisis comparativo de los procesos de biodigestión anaerobia de residuos orgánicos municipales en un contexto global. Modalidad CARTEL. ID: 133. XLVI Encuentro Nacional de la AMIDIQ, San José del Cabo, Baja California Sur, México, 13 -16 mayo 2025.

## 9. Lista de conferencias impartidas

Dra. Teresa López Arenas. La ciencia y las carreras universitarias, Ciclo de videoconferencias “Conociendo el mundo de la ciencia - Un panorama para niñ@s y jóvenes”, empresa SEPRES, modalidad virtual, 15 Julio 2022.

Dra. Teresa López Arenas. Bioenergía y uso eficiente de recursos, en el evento "UAM Cuajimalpa es tu casa" (actividad de difusión universitaria y retribución social). CDMX, 10, 11, 17, 18 noviembre 2022.

Dr. Mauricio Sales Cruz, Uso básico del Excel para nuestra vida cotidiana, Ciclo de talleres de uso de herramientas digitales para jóvenes, empresa López Medina y asociados, modalidad virtual, 1 Agosto 2022.

Dr. Mauricio Sales Cruz, Producción Social de Vivienda, Primer ciclo universitario de conferencias de la Comisión Nacional de Vivienda, 2 Diciembre 2022.

Dr. Mauricio Sales Cruz. La importancia de renovar y actualizar los planes y programas de estudio de las IES: El caso de la UAM. XLIV Encuentro Nacional de la AMIDIQ (Academia Mexicana de Investigación y Docencia en Ingeniería Química). Conferencia magistral, 1 Junio 2023.

Dra. Teresa López Arenas. Diseño, simulación y evaluación técnico-económico-ambiental de biorrefinerías, Seminario de la Red de Investigación en Energía y Medio Ambiente de la UAM. Septiembre 26, 2023.

Dr. Mauricio Sales Cruz. Impacto de la optimización en la industria 4.0, Tercer Simposio de Optimización Aplicada a la Ingeniería Química (III SOAIQ). Octubre 5, 2023.

Dra. Helen Lugo Méndez., Economía circular: Auditoría y diagnóstico. Día Internacional de la Energía, Programa de Energía de la Universidad Autónoma de la Ciudad de México. 13 febrero 2024, CDMX.

Dr. Mauricio Sales Cruz, Desafíos hacia la transición Energética. Mesa redonda. Evento: 50 años de Investigación en Ingeniería y los Desafíos hacia la Transición Energética. 19 de julio de 2024, UAM-Iztapalapa, CDMX.

Dr. Mauricio Sales Cruz, Fundamentos y aplicaciones de la inteligencia artificial: De la Teoría a la práctica, 26 noviembre 2024, UAM-Azcapotzalco, CDMX.

Dr. Mauricio Sales Cruz, Síntesis y diseño de procesos utilizando IA y una representación extendida SFILES, Convención Nacional del IMIQ (Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, A.C.), 28 noviembre 2024, CDMX.

Dra. Teresa López Arenas, ¿Qué es la ingeniería de sistemas de procesos?, UAM-Cuajimalpa, 24 abril 2025, CDMX.

Dr. Mauricio Sales Cruz, El futuro de la Educación en Ingeniería de Procesos en México: Desafíos y Perspectivas, Process Systems Engineering in Mexico, 8 Agosto **2025**, Universidad de Guanajuato.

**10. Tabla comparativa entre lo establecido en el calendario de actividades y lo alcanzado hasta la entrega del informe anual (incluir únicamente cantidades).**

Producto entregable	Planeado para el periodo de evaluación 2021-2025 (total)	Reportado en el periodo 2021-2025 (total)
Formación de recursos humanos nivel licenciatura		
Servicio Social	4 servicios sociales o proyectos terminales	3 (concluidos)
Proyecto terminal		3 (concluidos)
Tesis de licenciatura	0	0
Formación de recursos humanos posgrado		
Especialización	4 de posgrado	0
Maestría		0
Doctorado		4 doctorado (concluidos)
Publicaciones		
Artículos	4	13
Capítulos de libro	0	1
Memorias o Proceedings	0	14
Difusión o Divulgación		
Congresos	8 nacionales 4 internacionales	16 nacionales 7 internacionales
Conferencias	0	13
Otros: Especificar y proveer detalle del producto		
<u>Fuentes de financiamiento</u>		
<ul style="list-style-type: none"><li>Convocatoria para apoyar proyectos de investigación aprobados por los consejos divisionales de CCD, CNI y CSH de la Unidad Cuajimalpa, se recibió el apoyo de \$75,000, en agosto de 2022.</li><li>Cada uno de los participantes (Helen Lugo, Teresa López, Mauricio Sales y Javier Valencia) contó con un presupuesto UAM individual anual (2022-2025), asignado a este proyecto divisional por la Jefatura del DPT.</li></ul>		

**11. Justificación en caso de existir desviaciones en el proyecto.**

No hubo desviaciones de las actividades de investigación. Favorablemente se cubrieron los objetivos del proyecto. Y la cantidad de productos generados fue mayor a los programados.

**12. Atención a observaciones al informe anual previo por parte del Consejo Divisional (cuando aplique).**

En el dictamen anterior (recibido el 13 de agosto de 2025) se recibieron las siguientes observaciones:

*“- Buen grado de avance, se atendieron las recomendaciones anteriores. Se sugiere incluir Proyectos Terminales.*

*Para el siguiente informe/informe final se solicita:*

*- Incluir el porcentaje de avance general del proyecto.*

*- La(s) fuente(s) de financiamiento.*

*- Apegarse al formato divisional de presentación de informes o en caso de entregar informe que se presenta ante una instancia patrocinadora entonces al menos incluir una tabla que permita cuantificar los entregables y contrastar con lo comprometido.*

*- En caso de reportar formación de Recursos Humanos, especificar si se encuentran en proceso o finalizados.”*

Observaciones:

- En cuanto a atender proyectos terminales, no fue posible atender la recomendación en el 2025. Pero en el periodo total del proyecto se asesoraron 3 proyectos terminales y 3 servicios sociales, superando la cantidad programada.
- Para este informe final se atiende lo solicitado (porcentaje de grado de avance, fuentes de financiamiento, tabla comparativa de entregables, y formación de recursos humanos indicando en proceso o finalizados).