

MENDOZA, **27 MAY 2025**

VISTO:

El contenido del Expediente: 10002/2025, en el que el Dr. Ing. Raymundo Quilez FORRADELLAS solicita autorización para el dictado del Curso de Posgrado “Interfaces Avanzadas y Blockchain de las Cosas para Transformación Digital de Procesos Industriales” (Curso TDPI), en el marco de la Carrera de Posgrado Interinstitucional “Doctorado en Ingeniería Industrial”;

CONSIDERANDO:

Que el citado curso, a cargo de la Dra. María Paula GONZÁLEZ (UNSur), está orientado a graduados universitarios de carreras de al menos cuatro años de duración.

Que el curso mencionado da continuidad al Plan de formación relacionado con la Transformación Digital y las Tecnologías provenientes de la Industria 4.0 y de la Inteligencia Artificial.

Que ante la necesidad de satisfacer la demanda de formación de posgrado en estos temas y con el propósito de dar continuidad a los cursos anteriores para los aspectos teórico - prácticos, se debe desarrollar este Curso en espacio áulico remoto o presencialidad remota, mediante la tecnología telemática que se dispone en la carrera, que asegura el cumplimiento de lo requerido en las Resoluciones Nros. 398/2023-CS y 095/2024-CD.

Lo informado por el Comité Académico Interinstitucional del Doctorado en Ingeniería Industrial, Dirección General de Posgrado, y Secretaría de Ciencia, Tecnología y Posgrados.

Lo aconsejado por la Comisión de Asuntos Académicos, aprobado por este Cuerpo en sesión del día 29 de abril del año 2025.

En uso de sus atribuciones,

EL CONSEJO DIRECTIVO DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA

RESUELVE:

ARTÍCULO 1º.- Autorizar, el dictado en modalidad híbrida (mediante plataforma telemática sincrónica virtual) del Curso de Posgrado “Interfaces Avanzadas y Blockchain de las Cosas para Transformación Digital de Procesos Industriales” (Curso TDPI), en el marco de la Carrera de Posgrado Interinstitucional “Doctorado en Ingeniería Industrial”, a cargo de la Dra. María Paula GONZÁLEZ (UNSur), cuyos objetivos, contenidos y metodología se encuentran detallados en el Anexo I de la presente Resolución.

ARTÍCULO 2º.- Comuníquese y archívese en el Libro de Resoluciones.

RESOLUCIÓN – CD N° 119/2025

ANEXO I

CURSO DE POSGRADO

Doctorado en Ingeniería Industrial

1) Título

Interfaces Avanzadas y Blockchain de las Cosas para Transformación Digital de Procesos Industriales (Curso TDPI)

2) Profesor Responsable

Dra. María Paula GONZÁLEZ (Universidad Nacional del Sur)
CUIL: 23-22475278-4

3) Duración

40 horas – Presencial remoto con soporte de herramientas telemáticas.

4) Fecha de realización

Del 09 de mayo al 05 de julio del año 2025.

5) Fundamento y Objetivos del Curso

La Transformación Digital implica una transformación estratégica de los procesos socio económicos e industriales para conseguir las oportunidades emergentes en el marco de la economía digital. En especial, la Transformación Digital se hace presente en el proceso productivo industrial configurándose de la mano de la generación de valor. En este sentido, el llamado Blockchain of Things (BCoT) aúna la seguridad, trazabilidad y descentralización del Blockchain con el Internet de las Cosas (IoT) para automatizar procesos mediante el uso de contratos inteligentes, proteger la integridad de los datos generados por sensores y dispositivos, y ofrecer sistemas descentralizados para la supervisión y control de procesos. En paralelo, nuevas interfaces avanzadas aportan fronteras que, a través de la Realidad Aumentada y Virtual (AR/VR), favorecen la simulación, diagnóstico y optimización en tiempo real; y permiten nuevas formas de avances emergentes que comunican al humano con sistemas digitales de control en formas hasta hace poco no pensadas.

Objetivo

El curso "Interfaces Avanzadas y Blockchain de las Cosas para Transformación Digital de Procesos Industriales" es una propuesta diseñada para explorar las complejidades y oportunidades que surgen en la implantación de interfaces avanzadas de Realidad Aumentada y Virtual (AR/VR) y Blockchain of Things (BCoT), con un enfoque específico en los procesos productivos industriales. A lo largo de este programa, los participantes se sumergirán en un análisis exhaustivo de este tipo de interfaces, sus características, beneficios y desafíos para relacionarlas con el emergente BCoT

Anexo I – Resol. – CD N° **119/2025**

tanto desde el punto de vista conceptual como práctico. Desde comprender los pilares conceptuales de estas dos sinergias innovadoras hasta explorar su potencialidad estratégica tanto para la Transformación Digital como para el advenimiento de las Smart Factory, el curso adopta una mirada siempre centrada en la ética y en la necesidad de supeditar lo tecnológico a lo humano

6) Metodología de trabajo y Evaluación

El curso se desarrollará con exposiciones teóricas (sincrónica) que serán complementadas con actividades y talleres virtuales desarrolladas en la plataforma zoom (aula virtual) que se ha dispuesto para el curso.

Desarrollo de casos.

Trabajos de investigación y presentaciones.

Lectura de artículos en clases y desarrollo de actividades y debates grupales.

La evaluación se realizará con la presentación de un Trabajo integrador individual o grupal (máximo 3 personas).

7) Contenidos

Unidad 1: Interfaces Avanzadas y Blockchain of Things (BCoT) como motor de la Transformación Digital

- Evolución de interfaces en entornos industriales: De SCADA a experiencias inmersivas y descentralizadas.
- Interfaces avanzadas para operadores industriales. Realidad aumentada (AR) y virtual (VR) en supervisión y operaciones de control industrial. Gemelos Digitales.
- Internet de las Cosas (IoT) y Blockchain de las Cosas (BCoT): Conceptos, aplicaciones y beneficios.
- Blockchain aplicada a interfaces. Diseño de un flujo industrial descentralizado con Blockchain. Registro inmutable de eventos en procesos industriales. Ventajas. Trazabilidad y Transparencia.
- Descentralización. Automatización Inteligente y Contratos inteligentes. Aplicaciones en Auditoría.

Unidad 2: Diseño Centrado en el Usuario para Interfaces Avanzadas y BCoT

- Conceptos de Diseño Centrado en el Usuario y Experiencia de Usuario (UX).
- Principios clave de diseño UX para AR/VR. Consideraciones en entornos industriales. Prototipado y simulación.
- Interacción y BCoT en interfaces descentralizadas. Usabilidad y accesibilidad en AR/VR con tecnología BCoT.
- Monitorización de activos en tiempo real con registros inmutables.
- Ejecución de contratos inteligentes desde interfaces disruptivas. Creación de flujos interactivos y visualización de datos.
- Integración de IA Generativa y BCoT en flujos de usuario. Asistentes virtuales para procesos industriales. Visualización dinámica de datos en tiempo real con IA

Anexo I – Resol. – CD N° 119/2025

Unidad 3: Control de procesos industriales habilitado por BoCT, Interfaces Avanzadas e Inteligencia Artificial

- Automatización segura con Blockchain. Contratos inteligentes para control descentralizado de procesos. Trazabilidad y auditoría de datos en procesos industriales.
- Modelos de control con Blockchain e IA integrada. Predicción de fallos en equipos con datos certificados en Blockchain.
- Supervisión avanzada con gemelos digitales enlazados a registros distribuidos.

Unidad 4: Tecnologías facilitadoras y futuro de las Interfaces Avanzadas con Blockchain

- Nuevas tendencias en interfaces industriales avanzadas.
- Infraestructura tecnológica emergente para BCoT.
- Implementación de redes híbridas Blockchain en sistemas industriales.
- Integración de realidad mixta (MR) con datos Blockchain.
- Edge Computing.
- BCoT como habilitador de fábricas inteligentes (Smart Factory)

Unidad 5: Aspectos Éticos y Ciberseguridad para Interfaces Avanzadas y BCoT

- Ética y sostenibilidad para interfaces avanzadas en la industria.
- Impacto ambiental de Blockchain y algoritmos PoS
- Implicaciones sociales de las interfaces descentralizadas en la industria
- Ciberseguridad mejorada por Blockchain. Prevención de manipulaciones en interfaces de control. Garantía de autenticidad en datos de sensores IoT.

8) Bibliografía

- Material elaborado por la cátedra
- Al-Shareeda, M., Ali, M., & Manickam, S. (2023). The blockchain internet of things: review, opportunities, challenges, and recommendations. *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, 31(3), 1673-1683.
<https://pdfs.semanticscholar.org/7dca/3ffa59c02700cd81d79b4ef234acbf776868.pdf>
- Arena, F., Collotta, M., Pau, G., & Termine, F. (2022). An overview of augmented reality. *Computers*, 11(2), 28.
<https://www.mdpi.com/2073-431X/11/2/28>
- Ashtari, N., Bunt, A., McGrenere, J., Nebeling, M., & Chilana, P. K. (2020, April). Creating augmented and virtual reality applications: Current practices, challenges, and opportunities. In *Proceedings of the 2020 CHI conference on human factors in computing systems* (pp. 1-13).
<https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/3313831.3376722>
- Jiang, Y., Yin, S., Li, K., Luo, H., & Kaynak, O. (2021). Industrial applications of digital twins. *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, 379(2207), 20200360.
<https://royalsocietypublishing.org/doi/full/10.1098/rsta.2020.0360>
- Khamaisi, R. K., Prati, E., Peruzzini, M., Raffaeli, R., & Pellicciari, M. (2021). UX in AR-supported industrial human–robot collaborative tasks: a systematic review. *Applied Sciences*, 11(21), 10448.
<https://www.mdpi.com/2076-3417/11/21/10448>

- Mathur, S., Kalla, A., Gür, G., Bohra, M. K., & Liyanage, M. (2023). A survey on role of blockchain for iot: Applications and technical aspects. *Computer Networks*, 227, 109726.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1389128623001718>
- Soori, M., Arezoo, B., & Dastres, R. (2023). Digital twin for smart manufacturing, A review. *Sustainable Manufacturing and Service Economics*, 100017.
<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2667344423000099>
- Tyagi, A. K., Dananjayan, S., Agarwal, D., & Thariq Ahmed, H. F. (2023). Blockchain—Internet of Things applications: Opportunities and challenges for industry 4.0 and society 5.0. *Sensors*, 23(2), 947.
<https://www.mdpi.com/1424-8220/23/2/947>
- Organización de las Naciones Unidas. Agenda Digital 2030.
<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/2015/09/la-asamblea-general-adopta-a-agenda-2030-para-el-desarrollo-sostenible/>
- Varadam, D., Shankar, S. P., Bharadwaj, A., Saxena, T., Agrawal, S., & Dayananda, S. (2024). Enhancing industrial robotics performance and security with AI and blockchain technologies. In *AI and blockchain applications in industrial robotics* (pp. 58-81). IGI Global.
- Zhang, C., Wang, Z., Zhou, G., Chang, F., Ma, D., Jing, Y., ... & Zhao, D. (2023). Towards new-generation human-centric smart manufacturing in Industry 5.0: A systematic review. *Advanced Engineering Informatics*, 57, 102121.
<https://doi.org/10.1016/j.aei.2023.102121>

9) Requisitos de admisión

Título de grado de carreras de al menos 4 años de duración.

ANEXO I – RESOLUCIÓN – CD Nº 119/2025