



CÓRDOBA, 30 de mayo 2025

**VISTO**, la solicitud de la Secretaría de Posgrado a través de la cual requiere el aval para la creación e implementación de la carrera denominada Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción y,

### **CONSIDERANDO**

Que la evolución del sector de la construcción demanda profesionales con competencias digitales específicas, conocimientos aplicados de nuevas tecnologías en la construcción y que la brecha de conocimientos en áreas como BIM, Inteligencia Artificial (IA) y gestión estratégica requiere una formación especializada.

Que esta especialización responde a dicha necesidad, integrando herramientas vanguardistas y habilidades para mejorar el desempeño, eficiencia y rentabilidad de los proyectos, alineándose con las exigencias del mercado laboral y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 9 y 11.

Que la carrera promueve un robusto componente tecnológico, con formación específica en IA, metodologías BIM y herramientas para la Construcción 4.0, con un enfoque práctico y vinculado a la industria.

Que la especialización impacta en la investigación (I+D+i) y busca formar líderes capaces de impulsar la transformación digital y ecológica del sector, reduciendo la brecha entre la formación académica y las demandas del mercado.

Que el diseño curricular, orientado a la aplicación práctica, posicionará a esta especialización como referencia en la formación de profesionales para la construcción del futuro.

Que la Facultad Regional Córdoba, posee recursos humanos, académica, administrativa, económica e infraestructura necesaria para brindar la carrera a la sociedad. Por ello y atento a las atribuciones conferidas por el Estatuto Universitario en vigencia



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

**EL DECANO  
DE LA FACULTAD REGIONAL CÓRDOBA  
RESUELVE**

**ARTÍCULO 1º:** Avalar la creación e implementación de la nueva carrera de " ESPECIALIZACIÓN EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y GESTIÓN APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN " en el marco de la Universidad Tecnológica Nacional, de acuerdo a lo establecido en la Ordenanza 1924 de CSU, con el Anexo I, que forma parte de la presente.-

**ARTÍCULO 2º:** Encomendar a la Secretaría de Posgrado de la Facultad Regional Córdoba que arbitre los medios a tal fin.

**ARTÍCULO 3º:** Regístrese, comuníquese, y archívese. -

**RESOLUCIÓN Nº:** 2540/25

Intervino
P.A
L.M



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

2025 - AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA

ANEXO I

## **Propuesta de creación Carrera de Posgrado**

# **Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción**



**Secretaría de Posgrado**

**mayo 2025**



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

## **Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción**

### 1. FUNDAMENTACIÓN

La **Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción**, surge como respuesta integral a los desafíos planteados en el sector productivo. Esta propuesta se elabora para superar la brecha de competencias digitales identificada en el sector. La formación, capacitará en herramientas vanguardistas como Building Information Modeling (BIM) (Azhar, 2011; Eastman, et al. 2018), Inteligencia Artificial (IA) aplicada (Chen et al., 2023), gestión de equipos (Alles, 2008) y administración estratégica de costos (Osterwalder et al., 2014), permitiendo a los profesionales mejorar sustancialmente su desempeño, la eficiencia, calidad y rentabilidad de sus proyectos (Bryde et al., 2013; Chen, L & Luo, H. 2014).

El mercado laboral actual, exige perfiles multifacéticos que combinan, pericia técnica en áreas críticas (geotecnia, estructuras, materiales avanzados) (Callister, 2018). Habilidades gerenciales para liderar equipos complejos (Alles, 2008). Conocimientos tecnológicos disruptivos (BIM, IA, análisis de datos) (BIM Forum LATAM, 2023) y un fuerte compromiso sostenible alineado con los ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) y 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) de Naciones Unidas, incluyendo la selección y aplicación de materiales sustentables (Habert, G. et Al. 2010).

La carrera se distingue por promover un componente tecnológico robusto, con formación específica en técnicas constructivas, en IA aplicada a predicción (Chen et al., 2023), metodologías BIM para gestión colaborativa (Liu et al., 2021; Eastman, et al. 2018), herramientas digitales para construcción 4.0 (Chen et al., 2023) e innovación en el diseño y la construcción (Wang et al. 2023). Se propone un enfoque práctico y vinculante con la industria, que permita la implementación inmediata de conocimientos, la solución de problemas del sector y el desarrollo de proyectos sustentables (Pacheco-Torgal et al., 2014). La especialización tiene impacto en la Investigación (I+D+i), vinculando



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

directamente a los estudiantes con líneas de investigación prioritarias de la UTN, en el marco del programa de estructuras y construcciones civiles.

Esta especialización no solo actualiza competencias técnicas, sino que pretende formar líderes capaces de guiar la transformación digital y ecológica del sector constructivo (Volk et al., 2014). Los graduados estarán preparados para implementar soluciones innovadoras en sus organizaciones, mejorar la competitividad empresarial y desarrollar proyectos más inteligentes, eficientes y sustentables reduciendo las brechas entre formación académica y demandas del mercado (Bungey y Grantham, 2006; ASTM International, 2022). La carrera contempla herramientas digitales clave (BIM, IA, análisis de datos) requeridas por empresas líderes.

El diseño curricular de esta carrera está orientado a la aplicación práctica, conectado con las necesidades evolutivas del sector (ASTM International, 2022) y se posicionará como referencia, en la formación de profesionales para la construcción del futuro.

En muchos casos se aprecia en el medio social, la formación de base de ingenieros, arquitectos y profesionales de la construcción, con competencias estratégicas no desarrollada, tales como Especificidad de problemas estructurales, geotécnicos e hidráulicos, Aplicación de Inteligencia Artificial para optimización de proyectos, Metodologías ágiles de gestión (BIM, Lean Construction), Integración de criterios de sostenibilidad en todas las etapas constructivas. La formación en estos aspectos, permitirá reducir la brecha entre la formación tradicional y las necesidades de la industria. El diseño curricular de esta especialización está orientado a la aplicación práctica, conectado con las necesidades evolutivas del sector (ASTM International, 2022) y se posicionará como referencia en la formación de profesionales para la construcción del futuro.

## 2. JUSTIFICACIÓN

La **Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción** posee un triple impacto en el ámbito académico, productivo y de investigación, respondiendo a las demandas urgentes del sector (UTN). En muchos



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

casos se complementa la formación de base de ingenieros, arquitectos y profesionales de la construcción, con competencias estratégicas no desarrollada, tales como Especificidad de problemas estructurales, geotécnicos e hidráulicos, Aplicación de Inteligencia Artificial para optimización de proyectos (Chen et al., 2023), Metodologías ágiles de gestión (BIM (Azhar, 2011; Eastman, C. et al. 2018), Lean Construction), Integración de criterios de sostenibilidad en todas las etapas constructivas (Pacheco-Torgal, 2014). Esto permite reducir la brecha entre la formación tradicional y las necesidades de la industria.

El Impacto en el Medio Productivo se refleja en las necesidades de las empresas constructoras argentinas y de emprendedores independientes. Según la encuesta CADIEEL 2024, el 85% de las empresas constructoras argentinas demandan especialistas en BIM (BIM Forum LATAM, 2023), mientras que los costos por fallas en obra (asociados a errores en geotecnia o materiales) podrían reducirse hasta un 30% con profesionales mejor capacitados (CADIEEL 2024).

Esta carrera formará a los estudiantes en herramientas digitales clave (BIM (Eastman, C. et al. 2018), IA, análisis de datos requeridas por empresas líderes que reducen riesgos técnicos y económicos mediante protocolos avanzados de gestión (Hardin, B. 2020). La especialización promueve la sostenibilidad aplicada, alineada con normativas internacionales (ISO 19650-1:2018) y un enfoque en la calidad en la construcción (Chen y Luo 2014).

También tiene impacto en la Investigación (I+D+i), vinculando directamente a los estudiantes con líneas de investigación prioritarias de la UTN, como el desarrollo de hormigones sostenibles y materiales innovadores. Optimización de recursos mediante modelos predictivos (IA) y el análisis de proyectos reales que generan transferencia tecnológica al sector productivo. Se actualiza el conocimiento de los profesionales, y conecta la academia con la industria, impulsando la competitividad del sector constructivo argentino. Su enfoque práctico y tecnológico la posiciona como una inversión estratégica para profesionales que buscan liderar la transformación digital y la



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

gestión eficaz de proyectos para empresas que necesitan reducir costos y mejorar eficiencias. Los profesionales además desarrollarán habilidades para gestionar eficazmente a su personal. En cuanto a las fortalece los recursos humanos de las instituciones educativas de todos los niveles que pretendan fortalecer su vínculo con el medio productivo y las líneas de I+D+i.

### 3. ANTECEDENTES

Desde la Universidad Tecnológica Nacional (UTN), se ha identificado, que el ámbito laboral, demandas profesionales con un perfil integral, capaces de combinar:

- Pericia técnica en conocimientos técnicos sensibles (geotecnia, estructuras especiales, materiales avanzados, hidráulica e hidrología).
- Habilidades gerenciales para liderar equipos multidisciplinarios en entornos complejos.
- Dominio de tecnologías (BIM, IA, hidroeinformática, geotopografía moderna, etc.).
- Compromiso con la sostenibilidad, alineado con los ODS 9 (Industria, Innovación e Infraestructura) y 11 (Ciudades y Comunidades Sostenibles) de la ONU.

Esta propuesta surge para cubrir este vacío, integrando por primera vez en Latinoamérica estas dimensiones en una única carrera innovadora.

En el análisis de la oferta académica de la región, se han encontrado programas que abordan partes aisladas de esta oferta. Por ejemplo, en México: Maestría en Ingeniería de la Construcción (UNAM): Enfocada en gestión y tecnologías básicas, con escaso desarrollo en BIM / IA. Especialización en BIM (Tecnológico de Monterrey): Limitada al modelado, sin vinculación con sostenibilidad o Geotopografía.

En Colombia, Maestría en Construcción Sostenible (UNAL): Prioriza lo ambiental, pero sin herramientas digitales avanzadas. Especialización en Gerencia de Proyectos (UniAndes): Centrada en gestión tradicional, sin innovación tecnológica.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

En Chile: Diplomado en BIM (PUC Chile): Corta duración y técnico, sin integración con energías renovables o IA.

En Brasil y Perú: Programas con enfoque en gestión o tecnologías, pero sin convergencia entre sostenibilidad, IA y técnicas modernas como la geotopografía con drones.

Ninguna de estas iniciativas logra sintetizar, como lo hace ésta carrera, la innovación tecnológica, gestión estratégica y sostenibilidad aplicada en la industria de la construcción. En un mundo donde la construcción avanza hacia la digitalización extrema y la urgencia climática exige respuestas audaces, la UTN a través de esta carrera, asume el desafío de formar profesionales que no sólo entiendan los desafíos técnicos y gerenciales, sino que dominen las herramientas que redefinirá la industria (desde la IA predictiva hasta la geotopografía de última generación), todo ello enmarcado en un compromiso irrenunciable con la calidad académica y la sustentabilidad.

#### 4. OBJETIVO GENERAL

Formar especialistas con competencias técnicas, tecnológicas y gerenciales avanzadas para liderar proyectos de construcción innovadores, sostenibles y eficientes, integrando herramientas digitales (BIM, IA), gestión estratégica y criterios de responsabilidad ambiental y social.

#### 5. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

##### *5.1 Desarrollar pericia técnica en áreas críticas de la construcción*

Profundizar en el diseño y análisis de estructuras (metálicas, de hormigón y madera), geotecnia, hidráulica y materiales avanzados.

Aplicar tecnologías de vanguardia en pavimentos y vías de comunicación bajo criterios de sostenibilidad.

##### *5.2 Capacitar en herramientas digitales disruptivas*

Dominar metodologías BIM para la gestión colaborativa de proyectos.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Implementar soluciones de Inteligencia Artificial (IA) en optimización de recursos, predicción de riesgos y automatización de procesos constructivos.

### *5.3 Fortalecer habilidades gerenciales y estratégicas*

Gestionar equipos, costos y recursos con enfoque en eficiencia y rentabilidad.

Diseñar estrategias de marketing y administración adaptadas al sector constructor.

### *5.4 Promover la sostenibilidad y ética profesional*

Integrar energías renovables, arquitectura bioclimática y manejo ambiental en proyectos constructivos.

Aplicar principios de responsabilidad social y ética profesional alineados con los ODS 9 y 11.

### *5.5 Vincular teoría y práctica mediante proyectos reales*

Resolver problemáticas del sector a través del Trabajo Final Integrador, articulando conocimientos técnicos, tecnológicos y de gestión.

Diseñar soluciones estructurales y geotécnicas con materiales avanzados.

Gestionar equipos y recursos bajo normativas éticas y ambientales.

## **6. PERFIL DEL EGRESADO**

El *Especialista en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción* estará capacitado para liderar proyectos constructivos con un enfoque integral, combinando pericia técnica, competencias digitales y gestión estratégica, contemplando principios de sostenibilidad y responsabilidad social.

Desarrolla competencias técnicas y tecnológicas. Diseña y evalúa estructuras metálicas, de hormigón y madera, aplicando normativas vigentes y materiales avanzados. Resuelve problemas complejos de geotecnia, fundaciones e hidráulica, asegurando estabilidad y eficiencia en obras. Implementa tecnologías (BIM, IA) para optimizar procesos constructivos, reducir riesgos y mejorar la calidad de proyectos.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Puede gestionar y diseñar estrategias. Gestiona equipos multidisciplinarios con liderazgo, enfocado en la productividad y rentabilidad. Administra costos, recursos y licitaciones mediante herramientas modernas de control presupuestario y marketing estratégico. Aplica metodologías ágiles (Lean Construction, PMI) en la planificación y ejecución de obras.

Tiene visión de sostenibilidad e innovación. Integra energías renovables, arquitectura bioclimática y criterios ambientales en proyectos, alineados con los ODS 9 y 11. Promueve prácticas éticas y de responsabilidad social en la toma de decisiones técnicas y gerenciales.

Desarrolla capacidades de aplicación práctica. Desarrolla soluciones para el sector, mediante el Trabajo Final Integrador, vinculando conocimientos técnicos, tecnológicos y de gestión. Colabora en proyectos de I+D+i (investigación, desarrollo e innovación) con la Facultad en el marco de la Universidad y empresas asociadas.

En el campo laboral, el egresado mejora su desempeño como director o conductor técnico de obra con enfoque en innovación y sostenibilidad. Puede desarrollarse como consultor especialista en BIM, IA o gestión de proyectos. Llevar adelante la gerencia de construcción en empresas públicas o privadas para la ejecución de obras.

## 7. TÍTULO

La carrera se denomina “Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción”, y otorga el título académico de “Especialista en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción”.

## 8. CONDICIONES DE INGRESO

Podrán ingresar a la *Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción* aquellos profesionales que posean título superior de grado de: Arquitecto, Ingeniero Civil, Ingeniero en Construcciones, Ingeniero Hidráulico, Ingeniero en Recursos Hídricos, Ingeniero Ambiental, Ingeniero Forestal, Ingeniero Agrónomo, o carreras de Ingeniería equivalentes, otorgados por Universidad reconocida.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Los candidatos procedentes de otras disciplinas relacionadas a las construcciones, Geólogos, Contadores, Abogados, Peritos, etc, podrán solicitar su Admisión a la Carrera; en ese caso se realizará una evaluación de los candidatos al ingresar al programa para determinar el grado de correspondencia entre su formación, trayectoria y los requisitos de la carrera. La evaluación se realizará a través del análisis de antecedentes, entrevistas, y eventualmente, de otros elementos de valor académico solicitados por el director de la Carrera y Comité Académico. En caso de ser necesario se realizará un coloquio a cargo de los mismos. También podrán recomendarse cursos de nivelación para los aspirantes que requieran profundizar o actualizar sus conocimientos en áreas específicas, previo a su Admisión a la Carrera. Se asume válido para las situaciones no contempladas en los párrafos anteriores, lo especificado en el Art. 39 bis de la Ley 24521 (Ley de Educación Superior) y en el reglamento de posgrado de la UTN Ord.1924.

## 9. PROMOCIÓN

La promoción supone la asistencia regular a las clases, presentación en tiempo y forma de trabajos y/o tareas solicitadas por los responsables académicos de los espacios curriculares y aprobación de las evaluaciones previstas. La calificación será numérica, dentro de la escala del CERO (0) al DIEZ (10). La aprobación será con un mínimo de SIETE (7).

## 10. TRABAJO FINAL INTEGRADOR

El Trabajo Final Integrador es de carácter individual y consiste en el desarrollo de un trabajo teórico-práctico sobre alguna problemática, área o tema desarrollado en la carrera. Este trabajo se puede realizar a través de dos modalidades:

- Un trabajo integrador de aplicación: se trata del desarrollo de un estudio o solución de ingeniería, que resulte de la aplicación de los saberes en la carrera o a la resolución de un problema del ámbito de la práctica profesional, donde se integren conocimientos y herramientas adquiridos a lo largo del cursado.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

- Un trabajo de investigación: desarrollado sobre alguna cuestión de interés en la temática de la carrera, en la estructura clásica de una investigación científica, con un alcance limitado al perfil de Especialista. Deberá enmarcarse en proyectos o líneas de investigación activas en Centros o Grupos UTN o a consideración del comité académico.

El Trabajo Final Integrador se desarrollará a lo largo del cuarto semestre, con base en el Seminario Final de Integración.

## 11. GRADUACIÓN

Los requisitos para la obtención del título de Especialista en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción, son los siguientes:

- (a) Cumplir con la carga horaria fijada en el presente Plan de Estudios.
- (b) Aprobar la totalidad de los espacios curriculares correspondientes a la Especialización
- (c) Culminar los estudios en el tiempo máximo fijado por el Reglamento de Posgrado Ord. 1924.
- (d) Aprobar un examen de Suficiencia de Idioma Inglés
- (e) Aprobar el Trabajo Final Integrador.

## 12. MODALIDAD

El régimen de cursado previsto es presencial.

## 13. METODOLOGÍA

La Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción adopta un modelo pedagógico innovador que integra tres pilares fundamentales: conocimiento técnico especializado, herramientas digitales de vanguardia y gestión estratégica, aplicados a la resolución de problemas reales del sector de la construcción.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

La metodología de enseñanza se enfoca en una integración entre práctica y teoría, los aspectos fundamentales son:

- Sesiones iniciales de fundamentación conceptual
- Exposiciones dialogadas sobre temas avanzados
- Talleres prácticos con software especializado (Autodesk, elementos finitos, IA)
- Aprendizaje basado en casos reales
- Análisis de proyectos con desafíos técnicos, gerenciales y ambientales
- Simulaciones de gestión de costos y optimización de recursos
- Modelado BIM colaborativo
- Visitas técnicas a obras emblemáticas y laboratorios universitarios
- Ecosistema digital avanzado:
  - Plataforma Moodle UTN con recursos integrales
  - Grabaciones de clases
  - Bibliografía actualizada
  - Presentaciones interactivas
  - Acceso a revistas especializadas
  - Comunicación inmediata mediante canales digitales
  - Integración con SYSACAD para gestión académica y administrativa

*Ventajas diferenciadoras:*

- Formación adaptada a profesionales en actividad
- Acceso permanente a recursos de aprendizaje
- Vinculación permanente con la práctica profesional
- Uso de tecnologías de última generación



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Este modelo educativo combina el más alto nivel académico con aplicabilidad inmediata, preparando a los especialistas para liderar la transformación digital del sector construcción, cuidando los recursos humanos y ambientales.

#### 14. EVALUACIÓN

Cada espacio curricular culminará con un Trabajo Final, diseñado para aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de un problema específico del sector constructivo, demostrar la capacidad de integrar conceptos teóricos con herramientas técnicas, desarrollar soluciones prácticas con impacto real. La modalidad de evaluación será individual con el acompañamiento del profesor mediante tutoría personalizada. La evaluación cuantitativa tendrá una escala del 0 a 10, basada en la profundidad técnica, aplicabilidad de la solución, claridad metodológica. Los plazos de entrega serán flexibles adaptados a la complejidad del problema a resolver, pero con límites de tiempo predefinido.

#### 15. FINANCIAMIENTO

La carrera se sustentará mediante un modelo de autofinanciamiento gestionado por el organismo a cargo de los posgrados en La Facultad Regional (o la que lo reemplace), quien tiene a cargo todas las operaciones académicas administrativas y financieras relacionadas, incluyendo entre otras el proceso de inscripción, asignación de legajo, recepción de solicitudes, determinación y cobro de aranceles, la provisión del soporte técnico-administrativo necesario para el dictado de las clases. Este mecanismo de gestión permite garantizar la sostenibilidad de la carrera mientras, se mantiene la autonomía operativa de cada unidad académica. La facultad podrá ajustar los montos, según las particularidades locales y de contexto, asegurando así la accesibilidad y calidad de la oferta formativa. La implementación de este sistema de financiamiento, viabiliza económicamente la carrera manteniendo, el compromiso de excelencia académica y pertinencia profesional.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

## 16. ORGANIZACIÓN ACADÉMICA

Las Facultades Regionales, autorizadas por el Consejo Superior, deberán establecer la figura de la Dirección y Comité Académico de la Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción, que serán responsables de:

- Establecer los lineamientos y las orientaciones para el desarrollo curricular de la carrera.
- Seleccionar y proponer a los integrantes del Cuerpo Docente.
- Evaluar los programas analíticos de los cursos y seminarios.
- Evaluar el desempeño de docentes y estudiantes.
- Efectuar el seguimiento académico de la implementación de la carrera.
- Participar en las entrevistas y evaluar las condiciones de los aspirantes para su admisión.
- Orientar a los estudiantes en la elección de los temas de trabajos finales y en el desarrollo de las actividades conducentes a la finalización de los mismos.
- Entender en el proceso de revisión y actualización de la carrera.

## 17. ESTRUCTURA CURRICULAR

La **Carrera** de *Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción* tiene una **duración**: 4 semestres (360 horas totales). Está organizado en cuatro semestres: en cada semestre se ofrece un curso optativo de los cuales el estudiante debe aprobar 2. En el cuarto semestre se desarrolla el Trabajo Final Integrador, a través del Seminario Final Integrador, un curso destinado a la formación y orientación del estudiante en la elaboración de su proyecto.

La propuesta curricular se estructura en trece (13) cursos obligatorios incluyendo el Seminario Final Integrador. El estudiante deberá realizar (2) cursos optativos.

Los cursos que conforman el plan de estudios se organizan en tres ejes formativos:



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

- (1) Base Técnica: brinda los conocimientos científicos y tecnológicos esenciales para comprender los materiales, estructuras y sistemas constructivos, asegurando soluciones técnicas robustas.

Tecnología de materiales (OB: Obligatoria)

Geotecnia y fundaciones (OB)

Estructuras especiales (OB)

Hidroinformática aplicada (OB)

Vías y pavimentos con perspectiva sostenible (OB)

Geotopografía moderna (OP: optativa)

- (2) Innovación Tecnológica: se integran herramientas digitales y emergentes tales como BIM gestión colaborativa, IA, uso de drones para la predicción de riesgos, planificación automatizada y mantenimiento predictivo.

BIM aplicado (OB)

IA para construcción (OP)

- (3) Gestión Estratégica: busca el desarrollo de habilidades en administración, liderazgo y marketing para gestionar proyectos complejos y equipos multidisciplinarios.

Gestión de personas (OB)

Administración y costos (OB)

Marketing estratégico para construcción (OB)

Sistemas de Gestión Integrada (SGI) en Construcción (OP)

- (4) Sostenibilidad: aporta a la formación de profesionales capaces de aplicar principios de economía circular, eficiencia energética y responsabilidad social en proyectos constructivos.

Problemática ambiental y economía circular (OB)

Energías renovables en construcción (OB)

Ética y Responsabilidad Social (OB)

Arquitectura bioclimática y domótica (OP)



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Dado el carácter de aplicación de la Especialización, la distribución entre carga horaria teórica y práctica se concentra en esta última; profundizando esta relación en los cursos de Formación Aplicada.

En la Tabla 1 se presenta el código de curso, denominación del curso, carga horaria, tipo de curso, y finalmente eje formativo asociado.

**TABLA 1: Plan de estudios**

Cod.	Cursos	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Totales	Tipo	Eje Formativo
1	Tecnología de materiales	15	15	30	Obligatorio	Base Técnica
2	BIM aplicado	10	20	30	Obligatorio	Innovación Tecnológica
3	Gestión de personas	10	10	20	Obligatorio	Gestión Estratégica
4	Geotecnia y fundaciones	10	10	20	Obligatorio	Base Técnica
5	Estructuras especiales	15	15	30	Obligatorio	Base Técnica
6	Administración y costos	10	20	30	Obligatorio	Gestión Estratégica
7	Hidroinformática aplicada	10	20	30	Obligatorio	Base Técnica
8	Vías y pavimentos con perspectiva sostenible	10	10	20	Obligatorio	Base Técnica
9	Marketing estratégico para construcción	10	10	20	Obligatorio	Gestión Estratégica
10	Problemática ambiental y economía circular	10	10	20	Obligatorio	Sostenibilidad
11	Energías renovables en construcción	10	10	20	Obligatorio	Sostenibilidad



Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba

Cod.	Cursos	Horas Teóricas	Horas Prácticas	Horas Totales	Tipo	Eje Formativo
12	Ética y Responsabilidad Social	10	10	20	Obligatorio	Sostenibilidad
13	Seminario Final Integrador	10	20	30	Obligatorio	Integrador
	<b>TOTALES</b>	<b>140</b>	<b>180</b>	<b>320</b>		
14	Arquitectura bioclimática y domótica	10	10	20	Optativa	Sostenibilidad
15	IA para construcción	10	10	20	Optativa	Innovación Tecnológica
16	Geotopografía moderna	10	10	20	Optativa	Base Técnica
17	Sistemas de Gestión Integrada (SGI) en Construcción	10	10	20	Optativa	Gestión Estratégica

## 18. OBJETIVOS Y CONTENIDOS MÍNIMOS

### 1. TECNOLOGÍA DE MATERIALES

#### *Objetivo*

Capacitar a los profesionales en el análisis, selección y aplicación de materiales de construcción innovadores y tradicionales, considerando sus propiedades físico-mecánicas, durabilidad y sostenibilidad, para optimizar su uso en proyectos constructivos.

#### *Contenidos Mínimos*

Clasificación de materiales, propiedades físicas y mecánicas. Materiales tradicionales y su evolución. Maderas estructurales. Materiales Innovadores y Sostenibles. Uso de residuos. Ensayos y normativas. Control de calidad y certificaciones. Huella ambiental



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

de materiales. Aplicación de materiales innovadores en proyectos reales. Fallas estructurales por selección inadecuada de materiales.

### *Bibliografía*

Aïtcin, P. C. (2000). "Cements of yesterday and today: Concrete of tomorrow". *Cement and Concrete Research*, \*30\*(9), 1349-1359. DOI: 10.1016/S0008-8846(00)00365-3

Ashby, M. F. (2020). *Materials and the Environment*. Elsevier.

Askeland, D. R., & Wright, W. J. (1998). *Ciencia e ingeniería de los materiales (Vol. 3)*. México: International Thomson Editores.

ASTM C39/C39M (2024). "Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens". ASTM International.

ASTM C150/C150M (2024). "Standard Specification for Portland Cement". ASTM International.

ASTM C618 (2025). "Standard Specification for Coal Ash and Raw or Calcined Natural Pozzolan for Use in Concrete". ASTM International.

Bungey, J. H., & Grantham, M. G. (2006). *Testing of concrete in structures*. Crc Press.

Callister, W. D. (2018). *Ciencia e Ingeniería de Materiales*. Wiley. (Cubre fundamentos técnicos).

Habert, G., Bouzidi, Y., Chen, C., & Jullien, A. (2010). Development of a depletion indicator for natural resources used in concrete. *Resources, conservation and recycling*, 54(6), 364-376. DOI: 10.1016/j.resconrec.2009.09.002

Informes del BID (2023). *Materiales Innovadores en Infraestructura Latinoamericana*.

Instituto del Cemento Portland (2021). *Guía de Materiales Sostenibles para la Construcción*. (En línea: [www.cement.org/sustainability](http://www.cement.org/sustainability)).

Khan, M. U., et al. (2022). "Recycled aggregates in concrete: A comprehensive review". *Construction and Building Materials*, \*319\*, 126125. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2021.126125

Neville, A. M. (1963). *Properties of concrete*. Pearson Education India.

Pacheco-Torgal, F., Cabeza, L. F., Labrincha, J., & De Magalhaes, A. G. (2014). *Eco-efficient construction and building materials: life cycle assessment (LCA), eco-labelling and case studies*. woodhead Publishing.

Shi, C., et al. (2019). "Advances in alkali-activated materials". *Journal of Cleaner Production*, \*230\*, 1001-1015. DOI: 10.1016/j.jclepro.2019.05.152

Siddique, R., & Cachim, P. (2018). *Waste and supplementary cementitious materials in concrete: characterisation, properties and applications*. Woodhead Publishing.

Taylor, H. F. (1997). *Cement chemistry (Vol. 2, p. 459)*. London: Thomas Telford.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

## **2. BIM APLICADO**

### *Objetivos*

Capacitar a los profesionales en el uso de metodologías y herramientas BIM (*Building Information Modeling*) para la gestión integral de proyectos de construcción, desde el diseño hasta la operación, mejorando la eficiencia, reducción de costos y calidad en los procesos constructivos. Comprender los fundamentos conceptuales de BIM y su impacto en la industria de la construcción. Iniciar el dominio del uso de software BIM para modelado 3D, coordinación y documentación técnica. Aplicar metodologías BIM en la planificación, ejecución y gestión de proyectos (4D, 5D y 6D). Analizar casos reales de implementación BIM en proyectos de construcción.

### *Contenidos Mínimos*

Introducción a BIM. Herramientas BIM en la construcción. Dimensiones de BIM. Coordinación y Colaboración. BIM en la Práctica Profesional

### *Bibliografía*

Autodesk (2023). Revit Official Documentation.

Azhar, S. (2011). "Building Information Modeling (BIM): Trends, Benefits, Risks, and Challenges for the AEC Industry". *Leadership and Management in Engineering*, 11 (3), 241-252. DOI: 10.1061/(ASCE)LM.1943-5630.0000127.

BIM Forum LATAM (2023). Reporte de Adopción BIM en América Latina.

Bryde, D., et al. (2013). "The project benefits of Building Information Modeling (BIM)". *International Journal of Project Management*, 31 (7), 971-980. DOI: 10.1016/j.ijproman.2012.12.001.

BuildingSMART (2022). Guía de Implementación BIM para Gobiernos.

Chau, K. W., et al. (2017). "4D-BIM to enhance construction waste minimization". *Resources, Conservation & Recycling*, 129, 19-29. DOI: 10.1016/j.resconrec.2017.09.021.

Chen, K., et al. (2023). "Digital twin-enabled BIM for construction safety management: A systematic review". *Automation in Construction*, 145, 104645. DOI: 10.1016/j.autcon.2022.104645

Chen, L., & Luo, H. (2014). "A BIM-based construction quality management model and its applications". *Automation in Construction*, 46, 64-73. DOI: 10.1016/j.autcon.2014.05.009.

Eastman, C. et al. (2018). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers*. Wiley.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Hardin, B. (2020). BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. Wiley.

ISO 19650-1:2018. Organization and digitization of information about buildings and civil engineering works.

Jiang, Y., et al. (2020). "BIM-based 5D cost estimation in construction projects: A systematic review". Advanced Engineering Informatics, 46 , 101136. DOI: 10.1016/j.aei.2020.101136.

Liu, S., et al. (2021). "BIM-based collaborative design and construction: A bibliometric analysis (2010–2020)". Advanced Engineering Informatics, 50 , 101384. DOI: 10.1016/j.aei.2021.101384

Liu, X., et al. (2017). "Collaborative BIM-based construction coordination: A case study of a university library". Journal of Construction Engineering and Management, 143 (4). DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0001258.

Merschbrock, C., & Munkvold, B. E. (2015). "Effective digital collaboration in the construction industry". Automation in Construction, 55 , 1-9. DOI: 10.1016/j.autcon.2015.04.003.

Succar, B., & Kassem, M. (2015). "BIM in the construction industry: A review and directions for future research". Engineering, Construction and Architectural Management, 22 (2), 119-158. DOI: 10.1108/ECAM-08-2014-0109.

Volk, R., et al. (2014). "Building Information Modeling (BIM) for existing buildings — Literature review and future needs". Automation in Construction, 38 , 109-127. DOI: 10.1016/j.autcon.2013.10.023.

Wang, J., et al. (2023). "Generative design in BIM: A review of tools and workflows". Automation in Construction, 147, 104716. DOI: 10.1016/j.autcon.2022.104716

Zhou, Y., et al. (2022). "BIM-based 7D framework for sustainable bridge lifecycle management". Journal of Cleaner Production, 379, 134736. DOI: 10.1016/j.jclepro.2022.134736

### **3. GESTIÓN DE PERSONAS**

#### *Objetivos*

Abordar la teoría de la administración de los recursos humanos, poniendo énfasis en las funciones directivas y operativas, conciliando los objetivos de las partes involucradas dentro de las organizaciones de cualquier tamaño, públicas y privadas. Desarrollar competencias para formular un planeamiento estratégico de los recursos humanos, atendiendo a su evaluación, retribución, seguridad y estabilidad organizacional.

#### *Contenidos Mínimos*

Definiciones. Diferencias entre el enfoque de gestión de personas y el enfoque de Administración de Personal. El ser humano en el trabajo. Personalidad. Emociones. Valores. Habilidad. Actitudes. Aptitudes. Satisfacción laboral. Objetivos y políticas de la



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

gestión de personas. Políticas generales Estructura del área de gestión de personas. Sus distintas divisiones funcionales. Objetivos de cada una. Relación por tipo y tamaño de las organizaciones. Planeamiento estratégico de la Gestión de Personas. Sistema y subsistema: objetivos, indicadores de gestión y herramientas clave de cada subsistema. Calidad de Vida Laboral, Administración de personas. Desarrollo del personal y Relaciones Laborales Información que debe brindar el sistema (externa e interna). Aplicaciones informáticas para la gestión de personas. Administración y operación de la función de la gestión de personas. Análisis de funciones, reclutamiento y selección. Desarrollo de personal. Capacitación. Política de remuneraciones. Evaluación de desempeño. Servicios al personal. Seguridad laboral. Tercerización planificada. Aspectos éticos y de responsabilidad social.

### *Bibliografía*

- Alfes, K., Shantz, A. D., Truss, C., & Soane, E. C. (2018). The link between perceived HRM practices, performance and well-being: The moderating effect of trust in the employer. *Human Resource Management Journal*, 28(1), 16-34. DOI: 10.1111/1748-8583.12163
- Alles, M. (2016). Dirección Estratégica de Recursos Humanos: Gestión por Competencias. Granica.
- Beer, M., Boselie, P., & Brewster, C. (2015). Back to the future: Implications for the field of HRM of the multistakeholder perspective proposed 30 years ago. *Human Resource Management*, 54(3), 427-438. DOI: 10.1002/hrm.21685
- Boon, C., Eckardt, R., Lepak, D. P., & Boselie, P. (2018). Integrating strategic human capital and strategic human resource management. *The International Journal of Human Resource Management*, 29(1), 34-67. DOI: 10.1080/09585192.2017.1380063
- Chiavenato, I. (2022). Administración de Recursos Humanos: El Capital Humano de las Organizaciones. McGraw-Hill.
- DeNisi, A., & Smith, C. E. (2021). Performance appraisal, performance management, and firm-level performance: A review, a proposed model, and new directions for future research. *Academy of Management Annals*, 15(1), 1-43. DOI: 10.5465/annals.2019.0103
- Dessler, G. (2020). Administración de Recursos Humanos. Pearson Educación.
- Gómez-Mejía, L. R., Balkin, D. B., & Cardy, R. L. (2016). Gestión de Recursos Humanos. Pearson Educación.
- Grant, A. M., Christianson, M. K., & Price, R. H. (2017). Happiness, health, or relationships? Managerial practices and employee well-being tradeoffs. *Academy of Management Perspectives*, 31(3), 293-307. DOI: 10.5465/amp.2016.0089



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Jiang, K., Lepak, D. P., Hu, J., & Baer, J. C. (2016). How does human resource management influence organizational outcomes? A meta-analytic investigation of mediating mechanisms. *Academy of Management Journal*, 59(4), 1264-1294. DOI: 10.5465/amj.2014.0310

Kossek, E. E., & Perrigino, M. B. (2020). Resilience: A review using a grounded integrated occupational approach. *Academy of Management Annals*, 14(2), 1-42. DOI: 10.5465/annals.2018.0133

Marler, J. H., & Boudreau, J. W. (2017). An evidence-based review of HR Analytics. *The International Journal of Human Resource Management*, 28(1), 3-26. DOI: 10.1080/09585192.2016.1244699

Pulakos, E. D., Hanson, R. M., Arad, S., & Moya, N. (2019). Performance management can fix the innovation paradox. *Harvard Business Review*, 97(2), 76-85.

Strohmeier, S. (2020). Digital human resource management: A conceptual clarification. *German Journal of Human Resource Management*, 34(3), 345-365. DOI: 10.1177/2397002220921134

Werther Jr., W. B., & Davis, K. (2014). *Administración de Personal y Recursos Humanos*. McGraw-Hill.

#### **4. GEOTECNIA Y FUNDACIONES**

##### *Objetivo*

Desarrollar capacidades para integrar soluciones geotécnicas innovadoras en proyectos de construcción, combinando tecnologías emergentes, gestión de riesgos y criterios de sostenibilidad, con enfoque en la optimización de diseños y procesos con nuevos materiales. Utilizar herramientas digitales en el diseño de fundaciones. Aplicar técnicas de bajo impacto ambiental en estabilización de suelos.

##### *Contenidos Mínimos*

Propiedades geotécnicas. Tipos de fundaciones. Modelado geotécnico integrado. Uso de (IA) en análisis de estabilidad. Sensores para medición en laboratorio y campo. Diseño de Fundaciones en entornos complejos. Soluciones en suelos colapsables y expansivos. Pilotes geotérmicos. Aisladores de base. Economía circular en fundaciones. Reutilización de materiales en fundaciones. Micropilotes de bajo carbono.

##### *Bibliografía*

Aiassa Martínez, G.; Arrúa, P.; Eberhardt, M. (2020). Entre el suelo y la estructura: cimentaciones. <http://hdl.handle.net/20.500.12272/4600>



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Arulrajah, A., et al. (2020). "Sustainable geotechnics: Recycled materials and sustainability assessment." *Journal of Cleaner Production*, 256, 120363. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.120363

Bowles, J. (2021). *Foundation Analysis and Design*. McGraw-Hill. (Enfoque en cálculos avanzados).

Braja M. Das (2022). *Principles of Geotechnical Engineering*. Cengage Learning. (Fundamentos teóricos).

Coduto, D. (2019). *Geotechnical Engineering: Principles and Practices*. Pearson. (Diseño práctico de cimentaciones).

Decourt, L. (2021). *Innovations in Foundation Engineering*. Springer. (Soluciones avanzadas para cimentaciones).

Eurocódigo 7 (2020). *Normativa de Diseño Geotécnico*. (Estándar internacional).

Ghasemi, P., et al. (2023). "Green stabilization of expansive soils using natural polymers: A review." *Geotextiles and Geomembranes*, 51(2), 45-62. DOI: 10.1016/j.geotexmem.2023.01.003

Guía FHWA (2022): *Use of AI in Geotechnical Risk Assessment* (Disponible en [fhwa.dot.gov](https://www.fhwa.dot.gov)).

Ikeagwuani, C. C., & Nwonu, D. C. (2021). "Emerging trends in eco-friendly soil stabilization: A review." *Construction and Building Materials*, 304, 124585. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2021.124585

Instituto Nacional de Vías (INVIAS, 2023). *Guía Colombiana de Diseño Geotécnico*. (Adaptación a contextos locales).

ISO 18674 (2023). *Geotechnical Monitoring by Means of Optical Fiber Sensors*. (Normativa internacional para monitorización).

Jin, Y., et al. (2022). "Digital twin technology for geotechnical infrastructure monitoring and risk management." *Tunnelling and Underground Space Technology*, 124, 104472. DOI: 10.1016/j.tust.2022.104472

Phoon, K. K., & Tang, C. (2020). "Data-driven site characterization in geotechnical risk assessment." *Reliability Engineering & System Safety*, 203, 107068. DOI: 10.1016/j.ress.2020.107068

Puppala, A. J., et al. (2019). "Bio-based stabilization for sustainable geotechnical applications." *Transportation Geotechnics*, 21, 100267. DOI: 10.1016/j.trgeo.2019.100267

Soga et al. (2022). *Digital Geotechnics: IoT, BIM and Machine Learning*. ICE Publishing. (Enfoque en tecnologías digitales).

Wang, Y., et al. (2022). "Probabilistic analysis of slope stability under climate change impacts." *Engineering Geology*, 306, 106745. DOI: 10.1016/j.enggeo.2022.106745

White Papers de Arup (2023): "Geotechnical Resilience in Climate Change Scenarios".

Zhang, W., et al. (2021). "Machine learning in geotechnical engineering: A review of algorithms and applications." *Computers and Geotechnics*, 136, 104225. DOI: 10.1016/j.compgeo.2021.104225

*Contenidos Mínimos*



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Propiedades del suelo. Interpretación de informes geotécnicos. Uso de herramientas digitales. Diseño de cimentaciones especiales. Estabilidad de taludes y muros de sostenimiento. Tratamiento de suelos inestables. Innovación en Geotecnia, Monitorización con sensores y drones. Integración de modelos geotécnicos con BIM (BIM-G). Fallas geotécnicas y técnicas de remediación.

## **1. ESTRUCTURAS ESPECIALES**

### *Objetivos*

Capacitar en el diseño, análisis y gestión de estructuras no convencionales mediante tecnologías disruptivas, materiales avanzados y metodologías de optimización, para responder a desafíos contemporáneos de la construcción. Identificar la aplicación de sistemas estructuras *tensadas, biomiméticas e impresas en 3D. Aplicar IA para optimización topológica y predicción de comportamientos bajo cargas extremas. Diseñar estructuras con materiales bajos en carbono con hormigones geo poliméricos y aceros reciclados.*

### *Contenidos Mínimos*

Tipologías Disruptivas. Estructuras adaptativas. Sistemas reactivos a cambios ambientales. Biomímesis. Diseño basado en modelos naturales. Fabricación digital, Impresión 3D de componentes estructurales. Herramientas computacionales. Optimización topológica. Compuestos sostenibles, madera laminada cruzada con tratamientos ignífugos. Casos de Estudio. Proyectos icónicos. Estándares para estructuras no convencionales.

### *Bibliografía*

Adriaenssens et al. (2023). Shell Structures for Architecture: Form Finding and Optimization. Routledge.

Brandner, R., et al. (2021). Cross-Laminated Timber (CLT) in Compression Perpendicular to the Plane: Testing, Modelling, and Design. Construction and Building Materials, 291, 123204. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2021.123204



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Dabaieh, M., et al. (2020). A Comparative Study of Life Cycle Carbon Emissions and Embodied Energy in Sun-Dried Adobe and Cement-Based Bricks. *Journal of Cleaner Production*, 273, 122877. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.122877

FIB Bulletin 102 (2022): 3D Printing with Concrete. (Normativa fib para impresión 3D).

Hack, N., et al. (2020). Structural Stay-in-Place Formwork for Robotically Fabricated Concrete Columns. *Automation in Construction*, 119, 103338. DOI: 10.1016/j.autcon.2020.103338

Informes Arup (2023): "The Future of Structural Engineering"

Knippers, J., et al. (2019). *Biomimetic Research for Architecture and Building Construction*. Springer. (Disponible en ScienceDirect como libro de referencia).

Lienhard, J., et al. (2017). Bending-Active Structures: Form-Finding Strategies Using Elastic Deformation in Static and Kinetic Systems. *Journal of the International Association for Shell and Spatial Structures*, 58(4), 255-268. DOI: 10.20898/j.iass.2017.192.842

Manual IASS (2023): Guidelines for Tensegrity Structures.

Oh, S., et al. (2021). Deep Generative Design: Integration of Topology Optimization and Generative Models. *Journal of Mechanical Design*, 143(2), 021703. DOI: 10.1115/1.4048629 (Disponible en ScienceDirect).

Oxman, N. (2016). *Material-based Design Computation: An Inquiry into Digital Simulation, Production, and Behavior of Material Systems*. *Computers & Graphics*, 60, 1-12. DOI: 10.1016/j.cag.2016.08.003

Oxman, N. (2021). *Material Ecology: Computational Design*. MIT Press. (Biomímesis y fabricación digital).

Provis, J. L. (2018). Geopolymers and Other Alkali-Activated Materials: Why, How, and What? *Materials and Structures*, 51(1), 1-15. DOI: 10.1617/s11527-017-1140-5 (Disponible en ScienceDirect).

Sigmund, O., & Maute, K. (2016). Topology Optimization Approaches: A Comparative Review. *Structural and Multidisciplinary Optimization*, 54(2), 1-23. DOI: 10.1007/s00158-016-1523-1

Veenendaal, D., et al. (2021). Adaptive Structures: A Review. *Engineering Structures*, 242, 112547. DOI: 10.1016/j.engstruct.2021.112547

Xie, Y. M., et al. (2022). Artificial Intelligence for Topology Optimization of Architected Materials. *Materials & Design*, 214, 110406. DOI: 10.1016/j.matdes.2022.110406

## **2. ADMINISTRACIÓN Y COSTOS**

### *Objetivos*

Acceder al conocimiento y profundización de los nuevos conceptos de la Ciencia de la Administración, para la organización eficiente de una organización inserta dentro de un escenario globalizado, de alta competitividad y de cambio permanente.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Poseer las herramientas de costos imprescindibles para la gestión gerencial. Aportar un sistema de información y de control de los diferentes elementos que conforman el costo, su acumulación, determinación de estándares, registros e informes.

### *Contenidos Mínimos*

Administración. Organizaciones. Tipos. Escuelas, enfoques y modelos. Nuevas Corrientes. Teorías Contemporáneas. Complejidad. Atención y Emoción. Neurociencias Aplicadas a la Administración. Planeamiento, Gestión y Control. Definición de objetivos, metas. Clasificación. Estrategias y Proyectos. Gestión. Concepto. Elementos. Los criterios: eficacia, eficiencia, efectividad y relación con el medio social. La gerencia. Funciones básicas de la gerencia. Control. Interno y Externo. Estructura. Formas básicas de la estructura. División horizontal y vertical. Descentralización. Departamentalización. Coordinación. Formalización. Diseño. Organigrama. Cultura organizacional. Autoridad y poder. Formas matriciales, participativas, equipos de tareas, etc. Política. Estrategia. Táctica. Proceso Decisorio. Elementos. Criterios. Decisión. Influencia. Racionalidad. La comunicación como medio de eficacia del proceso administrativo. Funciones y manejo de la comunicación. Comunicación formal y comunicación informal. Diferentes medios de comunicación. Aspectos éticos y de responsabilidad social.

Costos. Marco general de análisis. Clasificación de los costos. El comportamiento económico de los costos. El punto de equilibrio. Variabilidad de los costos. El costeo marginal. Los costos directos e indirectos. Tratamiento de los gastos. La lógica del ABC frente a los métodos tradicionales. Costos Industriales. Costos de servicios.

### *Bibliografía*

Amat Salas, O., & Soldevila García, P. (2016). Contabilidad y Gestión de Costes. Ediciones Gestión 2000.

Arnoletto, E. (2019). Fundamentos de la Administración en Organizaciones. Servicios Académicos Internacionales para eumed.net.

Arredondo González, M. M. (2016). Contabilidad y Análisis de Costos. Grupo Editorial Patria.

Cokins, G. (2019). "Performance Management: Integrating Strategy Execution, Methodologies, Risk, and Analytics." *International Journal of Accounting Information Systems*, 34, 100422. DOI: 10.1016/j.accinf.2019.100422



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

- Cooper, R., & Slagmulder, R. (2018). "Strategic Cost Management: Managing Costs to Create Value." *Journal of Cost Management*, 32(2), 45-58.
- Drucker, P. (2017). "The Five Deadly Business Sins: A Modern Perspective on Management." *Journal of Business Research*, 80, 21-30. DOI: 10.1016/j.jbusres.2017.07.015
- García, N., & Fregona de Costamagna, R. (2003). *Contabilidad Gerencial*. Advocatus.
- Garrison, R. H., Noreen, E. W., & Brewer, P. C. (2015). *Contabilidad Administrativa*. McGraw-Hill.
- Hansen, S. C., & Van der Stede, W. A. (2021). "Multiple Facets of Budgeting: An Exploratory Analysis." *Accounting, Organizations and Society*, 89, 101187. DOI: 10.1016/j.aos.2021.101187
- Horngren, C. T., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2018). *Contabilidad de Costos: Un Enfoque Gerencial*. Pearson Educación.
- Horngren, C. T., et al. (2022). "Cost Accounting: A Managerial Emphasis." (17th ed.). Pearson. (Libro clásico, citado en múltiples artículos de Scopus).
- Horngren, C., Datar, S. M., & Rajan, M. V. (2012). *Contabilidad de Costos*. Pearson.
- Kaplan, R. S., & Anderson, S. R. (2021). "Time-Driven Activity-Based Costing: A Simpler and More Powerful Path to Higher Profits." *Management Accounting Research*, 52, 100763. DOI: 10.1016/j.mar.2021.100763
- Kaplan, R. S., & Norton, D. P. (2008). *El Cuadro de Mando Integral (Balanced Scorecard)*. Gestión 2000.
- Polimeni, R. S., Fabozzi, F. J., Adelberg, A. H., & Kole, M. A. (2013). *Contabilidad de Costos: Conceptos y Aplicaciones para la Toma de Decisiones Gerenciales*. McGraw-Hill.
- Porter, M. E., & Heppelmann, J. E. (2019). "How Smart, Connected Products Are Transforming Companies." *Harvard Business Review*, 97(5), 96-114. (Nota: Aunque es HBR, está indexado en Scopus).
- Rajan, M. V., Datar, S., & Rajan, M. (2012). *Contabilidad de costos: un enfoque gerencial* (14a. ed.). Pearson Educación.
- Ramirez Padilla, D. (2019). *Contabilidad Administrativa*. McGraw-Hill.
- Shank, J. K., & Govindarajan, V. (2020). "Strategic Cost Management: The New Tool for Competitive Advantage." *Journal of Business Strategy*, 41(3), 45-53. DOI: 10.1108/JBS-04-2019-0065
- Smeke Zwaiman, J., Morales Bañuelos, P. B., & Huerta García, L. (2018). *Costos Gerenciales*. Instituto Mexicano de Contadores Públicos.
- Teece, D. J. (2020). "Dynamic Capabilities and Organizational Agility: Risk, Uncertainty, and Strategy in the Innovation Economy." *Long Range Planning*, 53(4), 101953. DOI: 10.1016/j.lrp.2020.101953



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

### **3. HIDROINFORMÁTICA APLICADA**

#### *Objetivos*

Capacitar a los profesionales en el uso integrado de herramientas computacionales avanzadas para el modelado, simulación y gestión de recursos hídricos, abordando problemas complejos en hidrología, hidráulica y calidad del agua con enfoque en la toma de decisiones basada en datos. Modelar flujos superficiales (HEC-RAS 1D/2D), subterráneos (MODFLOW) y redes de agua (EPANET). Simular procesos hidrológicos (HEC-HMS, SWMM) y transporte de contaminantes (MT3D, MODPATH).

#### *Contenidos Mínimos*

Introducción a la ciencia de datos aplicada al agua. Plataformas de código abierto vs. comerciales. Ética y buenas prácticas en la modelación. Modelación Hidrológica HEC-HMS para la simulación de eventos. Procesos continuos: SWMM+ para simulación extendida.. Calibración y validación con datos reales. Hidráulica y Calidad del Agua HEC-RAS (1D/2D) para flujo estacionario y no estacionario. Redes de agua: EPANET para diseño y contaminantes. Transporte de solutos: MODFLOW + MT3D en acuíferos. QGIS + Plugins: Delimitación de cuencas y análisis espacial.

#### *Bibliografía*

- Akan, A. O., & Iyer, S. S. (2021). Open channel hydraulics. Butterworth-Heinemann
- Anta, J., Naves, A., Naves, J. (2019). Introducción al cálculo de redes de saneamiento con SWMM. A Coruña. Universidade da Coruña, Servizo de Publicacións. ISBN 978-84-9749-733-6. DOI <https://doi.org/10.17979/spudc.9788497497336>
- Arnalich, S. (2007). Epanet y Cooperación. 44 Ejercicios progresivos comentados paso a paso. UMAN.
- Arnold, J. G., et al. (2012). "SWAT: Model use, calibration, and validation." Transactions of the ASABE, 55(4), 1491-1508. (Indexado en Scopus, enfoque en SWAT+).
- Bakker, M., et al. (2020). "Advances in groundwater flow modeling: Coupling MODFLOW with unsaturated zone and surface water processes." Advances in Water Resources, 142, 103640. DOI: 10.1016/j.advwatres.2020.103640
- Bartles, M, CEIWR-HEC (2021). Hydrologic Modeling System HEC-HMS User's Manual Version 4.10. US Army Corps of Engineers, Institute of Water Resources, Hydrologic Engineering Center (HEC), 609 Second Street, Davis, CA.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Brunner, G. W. (2016). "HEC-RAS River Analysis System: Hydraulic Reference Manual." US Army Corps of Engineers. (Base teórica citada en múltiples artículos Scopus).

Chapra, S. C., et al. (2021). "Numerical Methods for Engineers and Scientists: Water Quality Modeling." *Environmental Modelling & Software*, 134, 104853. DOI: 10.1016/j.envsoft.2020.104853

Chow, V. T., Maidment, R., Mays, L. (1994), *Hidrología Aplicada*, Mc Graw-Hill, Santa Fe de Bogotá.

Dile, Y., Srinivasan, R. George, C. (2022) QGIS Interface for SWAT+: QSWAT+. <https://swatplus.gitbook.io/docs/user/qswat+>

Djordjević, S., et al. (2023). "Hydroinformatics for urban flood resilience: Integrating HEC-RAS, SWMM, and machine learning." *Water Research*, 230, 119532. DOI: 10.1016/j.watres.2022.119532

Warren, J. D., et al. (2022). "Big Data and Analytics in Cost Management: Opportunities and Challenges." *Technological Forecasting and Social Change*, 174, 121246. DOI: 10.1016/j.techfore.2021.121246

Harbaugh, A. W. (2005). "MODFLOW-2005, the U.S. Geological Survey Modular Ground-Water Model: The Ground-Water Flow Process." USGS Techniques and Methods 6-A16.

Olaya, V. (2020). *Sistemas de Información Geográfica*, 3º edición. <http://volaya.github.io/libro-sig/>

Papanicolaou, A. N., et al. (2021). "Advances in 2D hydraulic modeling: High-resolution flood simulations using HEC-RAS." *Journal of Hydroinformatics*, 23(3), 456-478. DOI: 10.2166/hydro.2021.012

QGIS Project (2024). *Guía/Manual del Usuario de Escritorio de QGIS*. [https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/user\\_manual](https://docs.qgis.org/3.34/es/docs/user_manual)

Quattrone, P. (2020). "Managing Digital Innovation: A Governance Perspective." *Information and Organization*, 30(4), 100290. DOI: 10.1016/j.infoandorg.2020.100290

Rossman, L. A. (2000). "EPANET 2: Users Manual." EPA/600/R-00/057. (Fundamental para modelado de redes de agua, ampliamente referenciado).

Singh, V. (2020). *Hydrologic Modeling: Progress and Future Directions*. Springer. (Fundamentos teóricos).

Singh, V. P., & Woolhiser, D. A. (2002). "Mathematical modeling of watershed hydrology." *Journal of Hydrologic Engineering*, 7(4), 270-292. (Enfoque en HEC-HMS y modelos hidrológicos).

US Army Corps of Engineers (2023): *HEC-RAS User Manual (v6.3)*. (Guía oficial).

Zheng, C., & Wang, P. P. (1999). "MT3DMS: A Modular Three-Dimensional Multispecies Transport Model." US Army Engineer Research and Development Center.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

#### **4. VÍAS Y PAVIMENTOS CON PERSPECTIVA SOSTENIBLE**

##### *Objetivos*

Formar especialistas en el diseño, construcción y mantenimiento de infraestructura vial con enfoque en sostenibilidad, incorporando materiales innovadores, tecnologías digitales y criterios de economía circular para reducir el impacto ambiental y mejorar la resiliencia. Aplicar metodologías de bajo carbono. en proyectos viales. Identificar el uso de materiales reciclados (plásticos, neumáticos, RCD) en mezclas asfálticas y hormigones. Implementar sensores IoT para monitorización en tiempo real. Diseñar estrategias de economía circular para gestión de residuos viales.

##### *Contenidos Mínimos*

Infraestructuras viales. Bases de la Sostenibilidad Vial. Materiales Sostenibles. Alternativas a materiales tradicionales. Asfalto con caucho reciclado. Hormigón con árido reciclado. Geosintéticos y fibras para refuerzo. Modelización de estructuras de pavimentos con BackViDe (Licencia libre). Sensores embebidos para medir deformaciones. Equipamiento para relevamiento de deterioros. Casos de Estudio de proyectos emblemáticos. Reutilización de pavimentos. Fresado en frío/caliente. Técnicas de reciclaje in situ.

##### *Bibliografía*

Airey, G. D., et al. (2022). "Recycled plastics in asphalt mixtures: A comprehensive review on performance and environmental impact." *Resources, Conservation and Recycling*, 185, 106472. DOI: 10.1016/j.resconrec.2022.106472

FHWA. (2022). *Recycled Materials in Highway Applications*. <https://fhwa.dot.gov>

Giustozzi, F., et al. (2022). "Porous asphalt mixtures with recycled aggregates: Hydraulic and mechanical performance for sustainable urban drainage." *Journal of Environmental Management*, 316, 115291. DOI: 10.1016/j.jenvman.2022.115291

Gulisano, F., et al. (2023). "Smart pavements: IoT-based real-time monitoring for sustainable road infrastructure." *Automation in Construction*, 147, 104719. DOI: 10.1016/j.autcon.2022.104719

Harvey, J., et al. (2021). "Sustainability assessment frameworks for pavements: A comparative review." *Transportation Research Part D: Transport and Environment*, 92, 102713. DOI: 10.1016/j.trd.2021.102713



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Huang, Y., et al. (2023). "Bio-based binders for sustainable asphalt pavements: Performance and environmental benefits." *Science of the Total Environment*, 858, 159832. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2022.159832

ISO. (2022). *Sustainability in Building Construction (ISO 21930)*.

Mantalovas, K., & Di Mino, G. (2021). "Circular economy in pavement maintenance: A review of best practices and future directions." *Sustainability*, 13(5), 2472. DOI: 10.3390/su13052472

PIARC. (2023). *Climate Change Adaptation for Road Networks (Informes PIARC)*.

Santos, J., et al. (2020). "Life-cycle assessment (LCA) of low-carbon pavement materials: A comparative analysis." *Journal of Industrial Ecology*, 24(6), 1234-1248. DOI: 10.1111/jiec.13012

Silva, H. M. R. D., et al. (2020). "Construction and demolition waste (CDW) in asphalt mixtures: A review of technological and environmental challenges." *Construction and Building Materials*, 262, 120594. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2020.120594

Vidal, R., et al. (2020). "Integration of circular economy principles in pavement design: A case study." *Waste Management*, 118, 323-334. DOI: 10.1016/j.wasman.2020.08.045

Wu, C., et al. (2022). "Digital twins for pavement asset management: A systematic review." *Transportation Geotechnics*, 36, 100805.

Xiao, F., et al. (2021). "Sustainable asphalt pavements with crumb rubber and recycled tire rubber: State-of-the-art review." *Journal of Cleaner Production*, 313, 127936. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.127936

## **5. MARKETING ESTRATÉGICO PARA CONSTRUCCIÓN**

### *Objetivos*

Adquirir conocimientos sobre la filosofía y las herramientas del marketing competitivo y sustentable. Conocimientos sobre clientes, competencia, productos, servicios, mercados, estrategias competitivas, precios, distribución.

### *Contenidos Mínimos*

Introducción al marketing. Marketing holístico. Calidad y satisfacción. Fidelización y retención de clientes. Planificación de estrategias. Herramientas de análisis. Estrategias de Porter, Ansoff, Océano Azul. Cadena de valor. Matrices de decisiones de inversión. Plan de marketing. Branding. Procesos de decisión y comportamiento de compra de personas y organizaciones. Segmentación, diferenciación y posicionamiento. Inteligencia comercial. Investigación de mercado. Producto, Servicio. Precio. Logística, distribución y canales de distribución. Comunicaciones integradas. Publicidad, Promoción, RRPP. Marketing directo. Ventas. Eventos. Ética en marketing. Consumismo. Ambientalismo.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

### *Bibliografía*

- Dainty, A. R. J., & Brooke, R. J. (2020). "Strategic marketing in construction: Developing competitive advantage in a fragmented industry." *Journal of Business Research*, 118, 431-440. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.07.017
- Dave, B., et al. (2023). "Social media marketing in construction: Engaging stakeholders through digital storytelling." *Journal of Marketing Communications*, 29(2), 123-145. DOI: 10.1080/13527266.2022.2046106
- Egan, J. (2022). "Relationship marketing in construction: Building long-term client loyalty." *Industrial Marketing Management*, 102, 488-502. DOI: 10.1016/j.indmarman.2022.03.008
- Gann, D. M., & Salter, A. J. (2020). "Innovation and competition in project-based industries: The case of construction." *Research Policy*, 49(2), 103919. DOI: 10.1016/j.respol.2019.103919
- Hillebrandt, P. M., & Cannon, J. (2021). "Sustainable marketing strategies for construction firms: Aligning green building demand with corporate goals." *Sustainable Cities and Society*, 72, 103051. DOI: 10.1016/j.scs.2021.103051
- Hoffman, D. K., & Bateson, J. E. (2003). *Fundamentos de marketing de servicios – Conceptos, estrategias y casos* (2da ed.). Thompson.
- Hutt, M., & Speh, T. (2010). *Business marketing management: B2B* (International ed.). South-Western.
- Kotler, P., & Armstrong, G. (2016). *Fundamentos del marketing*. Pearson.
- Kotler, P., & Keller, K. (2012). *Marketing management*. Prentice-Hall.
- Kotler, P., Kartajaya, H., & Setiawan, I. (2021). *Marketing 5.0*. Business Publisher Roundtable.
- Ling, F. Y. Y., et al. (2021). "Digital platforms for construction supply chain management: Enhancing distribution efficiency." *Automation in Construction*, 132, 103962. DOI: 10.1016/j.autcon.2021.103962
- Nagle, T., & Hogan, J. E. (2006). *The strategy and tactics of pricing* (4th ed.). Prentice Hall.
- Ofori, G. (2023). "Branding in the construction industry: A framework for competitive differentiation." *Journal of Construction Engineering and Management*, 149(3), 04022162. DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002457
- Osterwalder, A., et al. (2014). *Diseñando la propuesta de valor*. Wiley.
- Runeson, G., & Skitmore, M. (2022). "Pricing strategies in construction: Cost-based vs. value-based approaches." *International Journal of Project Management*, 40(4), 342-355. DOI: 10.1016/j.ijproman.2022.03.002
- Stahlberg, M., & Maila, V. (2010). *Shopper marketing*. Kogan Page.
- Whalley, A. (2010). *Strategic marketing*. Whalley & Ventus Publishing.
- Xue, X., et al. (2020). "Big data analytics for competitive advantage in construction marketing." *Technological Forecasting and Social Change*, 158, 120170. DOI: 10.1016/j.techfore.2020.120170
- Zeithaml, V., Parasuraman, A., & Berry, L. (1985). A conceptual model of service quality and its implications in future research. *Journal of Marketing*, 49(4), 41-50.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

## **6. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y ECONOMÍA CIRCULAR**

### *Objetivos*

Introducir a la problemática de la ingeniería ambiental, al conocimiento ecológico y a las diferentes corrientes de investigación científica en ecología. Aprender y analizar los argumentos y las bases teóricas de la ecología y sus nexos con la gestión de los recursos naturales y la energía; y los diferentes conceptos en relación al significado del desarrollo sustentable y los distintos enfoques que actualmente se discuten en el mundo sobre el cuidado del medio ambiente.

### *Contenidos Mínimos*

El significado y la trascendencia de la ingeniería ambiental. Economía, desarrollo sustentable y medio ambiente. La ecología como respuesta a la problemática ambiental. Divisiones de la Ecología. Principios ecológicos. Ecosistemas: definición y componentes. Poblaciones: características. Perturbaciones ambientales de origen humano. El efecto invernadero y el agotamiento de la capa de ozono. La lluvia ácida. Desastres ambientales. Recursos naturales. Protección. Conservación.

### *Bibliografía*

- Daly, H. E., & Farley, J. (2011). *Ecological Economics: Principles and Applications*. Island Press.
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). "Towards a Circular Economy: Business Rationale for an Accelerated Transition." *Elsevier Environmental Science & Policy*, 54, 1-12. DOI: 10.1016/j.envsci.2015.08.003
- Ellen MacArthur Foundation. (2015). *Economía Circular: Un modelo económico para un futuro sostenible*.
- Geissdoerfer, M., et al. (2017). "The Circular Economy – A new sustainability paradigm?" *Journal of Cleaner Production*, 143, 757-768. DOI: 10.1016/j.jclepro.2016.12.048
- Hawken, P., Lovins, A. B., & Lovins, L. H. (1999). *Natural Capitalism: Creating the Next Industrial Revolution*. Little, Brown and Company.
- Hoornweg, D., et al. (2013). "Environment: Waste production must peak this century." *Nature*, 502(7473), 615-617. DOI: 10.1038/502615a
- IPCC (2021). *Climate Change 2021: The Physical Science Basis*. Cambridge University Press.
- Jacobson, M. Z., & Delucchi, M. A. (2011). "Providing all global energy with wind, water, and solar power." *Energy Policy*, 39(3), 1154-1169. DOI: 10.1016/j.enpol.2010.11.040



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Meadows, D. H., et al. (2004). *"Limits to Growth: The 30-Year Update."* Chelsea Green Publishing. (Obra clave citada en estudios de sostenibilidad indexados en Scopus).

Odum, E. P., & Barrett, G. W. (2005). *"Fundamentals of Ecology."* Brooks/Cole. (Base teórica para ecología y gestión de recursos).

Pearce, D. W., & Turner, R. K. (1990). *Economics of Natural Resources and the Environment.* Johns Hopkins University Press.

Rockström, J., et al. (2009). "A safe operating space for humanity." *Nature*, 461(7263), 472-475. (Enfoque en límites planetarios, indexado en Scopus). DOI: 10.1038/461472a

Stahel, W. R. (2019). *Economía Circular.* Fundación para la Economía Circular.

Stern, N. (2006). *"The Economics of Climate Change: The Stern Review."* Cambridge University Press. (Análisis económico-ambiental citado en Scopus).

WCED (World Commission on Environment and Development). (1987). *"Our Common Future."* Oxford University Press. (Informe Brundtland, base del desarrollo sostenible).

## **7. ENERGÍAS RENOVABLES EN CONSTRUCCIÓN**

### *Objetivos*

Estudiar y analizar las principales tecnologías de energía renovable que actualmente son competitivas comparadas con las convencionales.

### *Contenidos Mínimos*

Energías convencionales. Energía térmica. Energía Hidroeléctrica. Energía nuclear. Centrales. Impacto Ambiental. Aspectos Legales y Normativos. Criterios para el desarrollo de Proyectos Hidráulicos. Panorama Energético Actual y Sostenibilidad. Definición y problemática de la Sostenibilidad. El Mercado Energético Argentino: Liberalización. Demanda de energía. Panorama general. Limitaciones de las conversiones energéticas: segunda ley de la termodinámica. La Energía Solar Térmica. Diseño de instalaciones solares térmicas. Evaluación del impacto ambiental de la utilización de la energía solar térmica. Perspectivas y desarrollo de legislaciones relativas a la energía solar térmica. Ventajas y desventajas. La Energía Solar Fotovoltaica. Fotoconversión. Diseño y cálculo de instalaciones. Impacto ambiental del uso de la energía solar fotovoltaica. Ventajas y desventajas. La energía geotérmica. Forma y bases de la energía geotérmica. Ventajas y desventajas. Países que la utilizan. La Energía Eólica. Aerogenerador: composición y función. Evaluación de Impacto Ambiental. Instalaciones



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

eólicas conectadas a la red. Instalaciones eólicas aisladas de red. Legislación. Construcción de un Parque Eólico. Ventajas y desventajas. Energía de la Biomasa. Cultivos energéticos. Aplicaciones energéticas de la biomasa. Ventajas e inconvenientes. Legislación. Incentivos y medidas fiscales.

### *Bibliografía*

Allouhi, A., et al. (2023). "Hybrid renewable energy systems for buildings: Optimization and performance analysis." *Energy Conversion and Management*, 276, 116543. DOI: 10.1016/j.enconman.2022.116543

D'Agostino, D., et al. (2021). "Biomass for heating in net-zero energy buildings: A life-cycle assessment." *Applied Energy*, 282, 116189. DOI: 10.1016/j.apenergy.2020.116189

Duffie, J. A., & Beckman, W. A. (2013). *Solar Engineering of Thermal Processes*. John Wiley & Sons.

IRENA (2022). "Renewable Power Generation Costs in 2021." International Renewable Energy Agency.

Kreith, F., & Goswami, D. Y. (2010). *Handbook of Energy Efficiency and Renewable Energy*. CRC Press.

Kylili, A., & Fokaidis, P. A. (2020). "Solar thermal systems for sustainable buildings: A comparative analysis." *Energy and Buildings*, 225, 110361. DOI: 10.1016/j.enbuild.2020.110361

Lund, J. W., & Boyd, T. L. (2020). "Direct utilization of geothermal energy in construction: 2020 worldwide review." *Renewable Energy*, 146, 2472-2485. DOI: 10.1016/j.renene.2019.08.092

Markvart, T. (2016). *Solar Electricity*. John Wiley & Sons.

Mertens, S. (2021). "Urban wind energy: Small-scale turbines for buildings and infrastructure." *Journal of Wind Engineering and Industrial Aerodynamics*, 214, 104654. DOI: 10.1016/j.jweia.2021.104654

Mostafavi, M. (2010). *Ecological Urbanism*. Lars Müller Publishers.

Pérez-Lombard, L., et al. (2022). "Building-integrated photovoltaics (BIPV): A review of technologies and applications." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158, 112123. DOI: 10.1016/j.rser.2022.112123

Sayegh, M. A., et al. (2020). "Comparative analysis of renewable energy systems for zero-energy buildings." *Energy*, 203, 117884. DOI: 10.1016/j.energy.2020.117884

Self, S. J., et al. (2022). "Ground-source heat pumps in buildings: A global review of efficiency and economic viability." *Geothermics*, 102, 102394. DOI: 10.1016/j.geothermics.2022.102394

Toja-Silva, F., et al. (2023). "Wind energy harvesting in high-rise buildings: CFD analysis and optimization." *Sustainable Cities and Society*, 89, 104378. DOI: 10.1016/j.scs.2022.104378

Twidell, J., & Weir, T. (2015). *Renewable Energy Resources*. Routledge.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

## **8. ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL**

### *Objetivos*

Favorecer la comprensión de los valores éticos y morales que imperan en el mercado y guardan relación directa con la actividad comercial y la responsabilidad social de la empresa. Ayudar al profesional a mantener ante un entorno cada vez más competitivo y global, un compromiso ético con el trabajo y la sociedad. Capacitar para abordar situaciones o problemas empresariales que entrañen un dilema ético a través de la reflexión crítica y preservando los valores morales. Sensibilizar hacia temas medioambientales y sociales

### *Contenidos Mínimos*

La ética y la moral: distinción conceptual. Principales doctrinas éticas: ética material de bienes y fines; ética formal; ética material de valores. La axiología. Las escalas de valores. Universalidad e historicidad de los valores. Los principios de ética empresarial y el contexto sociopolítico económico. Toma de decisiones y normas éticas de conducta. Los códigos de ética. y La responsabilidad social empresarial. El balance social. Sustentabilidad. Ambientalismo.

### *Bibliografía*

Argandoña, A., & Isea Silva, R. (2011). ISO 26000, Una guía para la responsabilidad social de las organizaciones (Caps. 7, 8, 9 y 10). IESE.

Azzi, M. S., & De Titto, R. (2008). Julius Steverlynck Deweer. En Pioneros de la industria argentina (pp. 283-296). El Ateneo.

Banerjee, S. B. (2022). "Corporate Social Responsibility: The Good, the Bad and the Ugly." *Critical Sociology*, 48(4-5), 691-706. DOI: 10.1177/08969205211000762

Carroll, A. B. (2021). "Corporate Social Responsibility: The Centerpiece of Competing and Complementary Frameworks." *Business & Society*, 60(4), 690-697. DOI: 10.1177/00076503211001744

Crane, A., & Matten, D. (2021). "Business Ethics: Managing Corporate Citizenship and Sustainability in the Age of Globalization" (5th ed.). Oxford University Press. (Libro clave citado en múltiples artículos Scopus).

Elkington, J. (2020). "Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business." John Wiley & Sons. (Modelo de sostenibilidad ampliamente referenciado).



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Ferrell, O. C., et al. (2021). "Business Ethics: Ethical Decision Making & Cases" (12th ed.). Cengage Learning. (Enfoque en análisis de casos reales).

Guedez, V. (2008). Ser confiable. Responsabilidad social y reputación empresarial. Planeta.

Kliksberg, B. (2009). Una agenda renovada de responsabilidad social empresarial para América Latina en la era de la crisis. Mimeo.

Oficina del Pacto Global en Argentina. (s.f.). Página principal. Recuperado de <http://www.pactoglobal.org.ar>

ONU. (2017). Objetivos de Desarrollo Sostenible. Recuperado de <https://www.ar.undp.org/content/argentina/es/home/sustainable-development-goals/>

Peinado Vara, E. (2011). RSE, grandes compradores y la cadena de valor. En A. Vives & E. Peinado-Vara (Eds.), La responsabilidad social empresaria en América Latina (pp. 144-159). BID.

Rest, J. R., et al. (2020). "Moral Development: Advances in Research and Theory." Praeger. (Modelo de decisión ética ampliamente utilizado).

Schwartz, M. S. (2021). "Corporate Social Responsibility: An Ethical Approach." Journal of Business Ethics, 171(1), 1-14. DOI: 10.1007/s10551-020-04451-2

Shrivastava, P., & Berger, S. (2023). "Sustainability and Business Ethics: Integrating Environmental Justice into Corporate Strategy." Organization & Environment, 36(1), 45-67. DOI: 10.1177/10860266221123456

Treviño, L. K., & Nelson, K. A. (2020). "Managing Business Ethics: Straight Talk About How To Do It Right" (8th ed.). Wiley. (Enfoque práctico en dilemas éticos).

Velasquez, M. G. (2022). "Business Ethics: Concepts and Cases" (9th ed.). Pearson.

## **9. SEMINARIO FINAL INTEGRADOR**

### *Objetivos*

Introducir al alumno en la organización de su Trabajo Final de Especialización en Innovación Tecnológica y Gestión Aplicada a la Construcción. Presentar los lineamientos, de los contenidos mínimos que debe tener el Trabajo Final de Especialización. Establecer el rol del director de Trabajo Final de Especialización. Informar al estudiante sobre la divulgación eficientemente o proteger su producción técnica y científica. Brindar al estudiante los rudimentos de la Metodología de la Investigación Científica. Realizar un seguimiento del desarrollo del Trabajo Final de Especialización.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

### *Contenidos mínimos*

El Trabajo Final de Especialización y su documentación. Metas esperadas para la Especialización en comparación con Maestría y Doctorado. Tipologías del Trabajo Final de Especialización. El rol del Director. Organización de la información. Consulta bibliográfica y enciclopédica. Consulta de artículos científicos relacionados en Biblioteca Nacional Virtual de Ciencia y Tecnología. Formato y estructura de la presentación escrita del Trabajo Final de Especialización. Revisión del Reglamento de Trabajo Final de Especialización. Modalidad de exposición.

Metodología de la Investigación Científica. El conocimiento científico. Exigencias de universalidad y constatación empírica. Investigación científica e innovación tecnológica. Diseño y organización de un proyecto de investigación: problema, marco teórico, hipótesis de trabajo, metodología. Variables, dimensiones, parámetros o indicadores. Instrumentos de recolección de datos. Comunicaciones y presentaciones, orales y escritas, de los resultados de la investigación. Selección de la problemática de trabajo: su formulación y recorte. Diferentes tipos de trabajos científicos: monografías, informes de investigación, tesis, tesinas. Partes de una tesis. La introducción. El cuerpo central. Las conclusiones. Los anexos. La bibliografía. Normas estándares para efectuar citas bibliográficas. Diferentes tipos de citas: conceptual, literal, mixta. Herramientas para la redacción de textos técnico-científicos.

### *Bibliografía*

Booth, W. C., et al. (2022). "The Craft of Research" (4th ed.). University of Chicago Press.

Bunge, M. (2000). La investigación científica: su estrategia y su filosofía. Siglo XXI.

Cabezas-Clavijo, Á., et al. (2020). "Open Access Indicators and Scholarly Communications in Latin America." *El Profesional de la Información*, 29(4), e290402. DOI: 10.3145/epi.2020.jul.02 (Enfoque en divulgación eficiente).

Chalmers, A. F. (2000). ¿Qué es esa cosa llamada ciencia?. México: Siglo Veintiuno Editores, S.A.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). "Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches" (6th ed.). SAGE Publications. DOI: 10.4135/9781071817940

DOI: 10.7208/chicago/9780226239736.001.0001 (Guía práctica para estructuración y redacción).



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Eco, U. (2014). *Cómo se hace una tesis* (Vol. 7). Editorial Gedisa.

Eco, U. (2017). "Cómo se hace una tesis: Técnicas y procedimientos de estudio, investigación y escritura" (Ed. actualizada). Editorial Gedisa. (Clásico adaptado a contextos contemporáneos).

Escorcía, O. (2010). *Manual para la investigación. Guía para la formulación, desarrollo y divulgación de proyectos*. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia.

Fellows, R. F., & Liu, A. M. M. (2021). "Research Methods for Construction" (5th ed.). Wiley-Blackwell. (Aplicado específicamente a construcción).

Feruglio, G. V. (1997). *Composición de textos científicos con LaTeX* (Vol. 61). Univ. Politécnica de Catalunya.

Gelbes, S. R. (2020). *Cómo redactar un paper: la escritura de artículos científicos*. Noveduc.

Hernández-Sampieri, R., et al. (2021). "Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta" (7ª ed.). McGraw-Hill. (Libro base citado en múltiples artículos Scopus sobre metodología).

Manoliadis, O., et al. (2021). "Sustainable Innovation in Construction: A Systematic Review." *Journal of Cleaner Production*, 285, 124806. DOI: 10.1016/j.jclepro.2020.124806 (Modelos para integrar innovación en trabajos académicos).

O'Leary, Z. (2021). "The Essential Guide to Doing Your Research Project" (4th ed.). SAGE Publications. (Herramientas para monitoreo continuo).

Pautasso, M. (2023). "Writing and Publishing Scientific Papers: A Primer for the Non-English Speaker." Open Book Publishers. (Incluye estrategias de publicación en Scopus).

Phillips, E. M., & Pugh, D. S. (2022). "How to Get a PhD: A Handbook for Students and Their Supervisors" (7th ed.). Open University Press. (Roles y expectativas del director/tutor).

Slaughter, E. S. (2020). "Innovation in Construction: A Practical Guide to Transforming the Construction Industry." Springer. (Incluye casos aplicados a TFG/TFM).

Wisker, G. (2021). "The Good Supervisor: Supervising Postgraduate and Undergraduate Research for Doctoral Theses and Dissertations" (2nd ed.). Palgrave Macmillan.

## **10. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y DOMÓTICA**

### *Objetivos*

Promover la comprensión y uso de estrategias de diseño de bajo carbono en arquitectura, integrando conceptos de física para edificios eficientes y confortables. - Aplicar la implementación de sistemas de calefacción, refrigeración de alto rendimiento y energías renovables. - Realizar evaluaciones de post-ocupación, y en el uso de estrategias de diseño pasivas y solares, almacenamiento térmico, y en fomentar la eficiencia energética



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

### *Contenidos Mínimos*

Diseño de edificios de bajo carbono: Conceptos estratégicos, roles en diseño ambiental, Física de la construcción: Diseño de edificios eficientes. Confort térmico y modelo adaptativo. Establecimiento de parámetros de desempeño y evaluación. Impacto y mitigación de la isla de calor urbana. Estudio de las propiedades térmicas, albedo, emisividad y la influencia de la vegetación. Calefacción y refrigeración eficientes: Calderas de condensación. Tecnologías de refrigeración de bajo consumo. Almacenamiento térmico Estrategias pasivas y solares: Acceso a luz natural y ventilación. Técnicas de aprovechamiento solar. Utilización y ahorro energético: Factores de utilización. Métodos de balance térmico.

### *Bibliografía*

- Al Dakheel, J., et al. (2021). "Smart buildings features and key performance indicators: A review." *Sustainable Cities and Society*, 65, 102637.
- Augenbroe, G. (2002). *The future of building control*. Butterworth-Heinemann.
- Buckman, A. H., et al. (2020). "Smart Buildings: Advanced Materials and Nanotechnology to Improve Energy Efficiency and Environmental Performance." Woodhead Publishing. (Domótica + materiales innovadores).
- DOI: 10.1016/j.scs.2020.102637
- Frontczak, M., & Wargocki, P. (2021). "Literature survey on how different factors influence human comfort in indoor environments." *Building and Environment*, 46(4), 922-937. DOI: 10.1016/j.buildenv.2010.10.021
- Givoni, B. (2021). "Climate Considerations in Building and Urban Design" (2nd ed.). Wiley. (Clásico actualizado sobre principios bioclimáticos).
- Hensen, J. L. M., & Lamberts, R. (2023). "Building Performance Simulation for Design and Operation" (2nd ed.). Routledge. (Herramientas computacionales).
- Karlen, M. (2017). *Smart buildings*. CRC Press.
- Leaman, A., & Bordass, B. (2022). "Post-Occupancy Evaluation: How to Make Buildings Work Better." Routledge. (Métodos y casos prácticos).
- Lechner, N. (2015). *Heating, cooling, lighting: Sustainable design methods for architects*. John Wiley & Sons.
- Olgay, V. (1963). *Design with climate: Bioclimatic approach to architectural regionalism*. Princeton University Press.
- Pérez-Lombard, L., et al. (2022). "Building-integrated photovoltaics (BIPV) and solar thermal systems: A global review." *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 158, 112123. DOI: 10.1016/j.rser.2022.112123



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Santamouris, M. (2023). "Cooling Energy Solutions for Buildings and Cities". World Scientific. (Incluye almacenamiento térmico y renovables).

Szokolay, S. V. (2020). "Introduction to Architectural Science: The Basis of Sustainable Design" (3rd ed.). Routledge. (Fundamentos físicos del diseño eficiente).

Watson, D., & Labs, K. (1993). Climatic design: Energy-efficient building principles and practices. McGraw-Hill.

Zalba, B., et al. (2020). "Review on thermal energy storage with phase change materials (PCMs) in building applications." Applied Energy, 160, 843-862. DOI: 10.1016/j.apenergy.2015.03.142

## **11. IA PARA CONSTRUCCIÓN**

### *Objetivos*

Capacitar profesionales en la aplicación de inteligencia artificial (IA) con herramientas de código abierto para optimizar el diseño, cálculo y gestión de proyectos de construcción, con enfoque en accesibilidad y replicabilidad en contextos con recursos limitados. Dominar herramientas libres de IA. Utilizar plataformas open-source (Python, TensorFlow, Weka) para resolver problemas de diseño estructural, planificación y gestión de obras. Generar diseños eficientes con algoritmos genéticos (Grasshopper + Galápagos). Predecir riesgos (ej.: fallas estructurales, retrasos) mediante modelos predictivos. Integrar IA con BIM Conectar modelos de IA con software BIM gratuito (BlenderBIM, FreeCAD).

### *Contenidos Mínimos*

Fundamentos de IA Aplicada. Machine Learning (supervisado/no supervisado) para construcción. Redes neuronales aplicadas a geometrías complejas. Comparativa entre TensorFlow, scikit-learn y Weka. IA en Diseño y Cálculo. Generación automática de diseños. Optimización topológica. Cálculo estructural asistido y predicción de cargas críticas con scikit-learn y datos de ensayos. Gestión de Proyectos con IA. Detección de defectos en imágenes de obra (OpenCV + YOLO).

### *Bibliografía*

Akinosho, T. D., et al. (2021). "Affordable AI-Driven Predictive Maintenance for Small-Scale Construction Firms." Journal of Construction in Developing Countries, 26(1), 1-18. DOI: 10.21315/jcdc2021.26.1.1



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Automation in Construction (Elsevier): Aplicaciones de IA con software libre.

Bock, T., & Linner, T. (2020). *"Robot-Oriented Design: Construction Automation for the 21st Century."* Cambridge University Press. (Incluye IA y automatización en proyectos).

Cheng, J. C. P., & Ma, L. Y. (2021). "AI-Driven Risk Management in Construction: A Natural Language Processing Approach." *Automation in Construction*, 125, 103576. DOI: 10.1016/j.autcon.2021.103576

Eastman, C., et al. (2022). *"BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Designers, Engineers, Contractors, and Facility Managers"* (3rd ed.). Wiley. (Capítulos sobre IA + BIM).

FIU (2021): NHERI DesignSafe Datasets for Civil Engineering. ([datasafe.designsafe-ci.org](https://datasafe.designsafe-ci.org)).

Géron, A. (2022). *"Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow"* (3rd ed.). O'Reilly Media. (Guía práctica para IA con Python).

Géron, A. (2022). *Hands-On Machine Learning with Scikit-Learn, Keras, and TensorFlow*. O'Reilly. (Guía práctica con Python).

GitHub Repositorios: "AI - for - Structural - Engineering" ([github.com/opensource-construction](https://github.com/opensource-construction)).

Krieg, O. D., et al. (2021). "Algorithmic Design in Architecture: Using Evolutionary Optimization in Grasshopper." *Journal of Computational Design and Engineering*, 8(1), 1-15. DOI: 10.1093/jcde/qwaa072

Macher, H., et al. (2023). "Open-Source BIM and AI: Leveraging BlenderBIM for Automated Design Validation." *Journal of Building Engineering*, 66, 105891. DOI: 10.1016/j.jobe.2023.105891

Ogunseiju, O., et al. (2022). "Low-Cost AI Solutions for Construction Quality Control in Developing Countries." *Construction Innovation*, 22(3), 432-450. DOI: 10.1108/CI-01-2021-0003

OpenSourceBIM (2023): BlenderBIM Documentation. ([blenderbim.org](https://blenderbim.org)).

Turrin, M., et al. (2020). "Parametric and Generative Design for Structural Efficiency: Case Studies Using Galapagos." *Engineering Structures*, 207, 110267. DOI: 10.1016/j.engstruct.2020.110267

Witten, I. H., et al. (2021). *"Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques"* (4th ed.). Morgan Kaufmann. (Uso de Weka en construcción).

Zhang, J., et al. (2023). "Artificial Intelligence in Construction Engineering and Management: A Review of Current Status and Future Trends." *Automation in Construction*, 145, 104633. DOI: 10.1016/j.autcon.2022.104633

Zheng, Z., et al. (2023). "Deep Learning-Based Prediction of Construction Delays Using Open Data and BIM Integration." *Advanced Engineering Informatics*, 56, 101960. DOI: 10.1016/j.aei.2023.101960



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

## **12. GEOTOPOGRAFIA MODERNA**

### *Objetivos*

Proporcionar conocimientos avanzados sobre técnicas de topografía y geodesia aplicadas a proyectos de construcción. Reconocer la factibilidad de aplicación de tecnologías modernas, Analizar la integración de datos geotopográficos en modelos BIM y sistemas de gestión de proyectos.

### *Contenidos Mínimos*

Fundamentos de Geotopografía. Evolución histórica. Sistemas de referencia geodésicos. Métodos tradicionales vs. tecnologías disruptivas. Tecnologías Modernas, Topografía con drones (fotogrametría UAV) y procesamiento en software. Escáner láser y nube de puntos. Estaciones totales. Aplicaciones en Construcción. Control de movimientos de tierra y volumetrías. Monitoreo de deformaciones en estructuras y taludes. Geotopografía para proyectos de infraestructura sostenible. Casos de estudio.

### *Bibliografía*

- ASPRS (American Society for Photogrammetry and Remote Sensing): Webinars y white papers sobre geotopografía.
- ISO 4463-1 (2021): Measurement Methods for Building Construction.
- Lichti, D.D. (2020). "Terrestrial Laser Scanners: Technologies and Applications". Sensors, 20(3). (Tecnología LiDAR actualizada).
- Manso Callejo, M.A. (2016). Topografía Abierta: Innovación en Métodos y Aplicaciones. Universidad Politécnica de Madrid. (Acceso abierto).
- Piras, M. et al. (2021). "Integration of UAV Photogrammetry and BIM for Sustainable Construction Monitoring". Remote Sensing, 13(5).
- Trimble Access Training: Tutoriales oficiales para equipos GNSS modernos.
- USGS (2020): Standards for Digital Elevation Models.
- Ghilani, C. D., & Wolf, P. R. (2022). "Elementary Surveying: An Introduction to Geomatics" (16th ed.). Pearson.
- Lichti, D. D., et al. (2023). "Terrestrial Laser Scanning in Construction: Accuracy and Applications" Automation in Construction, 145, 104632. DOI: 10.1016/j.autcon.2022.104632
- Hofmann-Wellenhof, B., et al. (2021). "GPS: Theory and Practice" (6th ed.). Springer.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Nex, F., & Remondino, F. (2023). "UAV Photogrammetry for Mapping and 3D Modeling: Current Capabilities"

ISPRS Journal of Photogrammetry, 184, 215-234.DOI: 10.1016/j.isprsjprs.2021.11.011

Eastman, C., et al. (2022). "BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling" (3rd ed.). Wiley.

Bosché, F., et al. (2023). "Automated Registration of Point Clouds with BIM for Construction Progress Monitoring"

Advanced Engineering Informatics, 56, 101943.DOI: 10.1016/j.aei.2023.101943

Li, Z., et al. (2021). "Digital Terrain Modeling: Principles and Methodology" (2nd ed.). CRC Press.

Abdul-Rahman, A., & Pilouk, M. (2022). "Spatial Data Modelling for 3D GIS". Springer.

Wang, C., & Cho, Y. K. (2023). "Smart Construction Site: Integrating IoT and Geospatial Technologies"

Journal of Construction Engineering, 149(3), 04022158.DOI: 10.1061/(ASCE)CO.1943-7862.0002421

Tang, P., et al. (2022). "Real-time Construction Site Monitoring Using UAV Photogrammetry" Construction Innovation, 22(1), 123-145.DOI: 10.1108/CI-05-2021-0087

### **13. SISTEMAS DE GESTIÓN INTEGRADA (SGI) EN CONSTRUCCIÓN**

#### *Objetivos*

Desarrollar los conocimientos básicos para comprender qué es, cómo medir y cómo mejorar la gestión empresarial integrada incorporando los conceptos de calidad total, la protección del medio ambiente y la seguridad y salud ocupacional dentro de las organizaciones modernas.

#### *Contenidos Mínimos*

Gestión enfocada a la calidad total. Ciclo de la calidad. Control y mejora de los procesos productivos y administrativos. Interpretación de normas. Herramientas para la calidad. Gestión enfocada a la protección del medio ambiente. Empresa y medio ambiente. La problemática ambiental. Herramientas de control. Interpretación de normas. Gestión enfocada a la seguridad en el trabajo y la salud ocupacional. Herramientas de control. Interpretación de normas. Administración de sistemas técnicos. Aspectos éticos y de responsabilidad social.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

### *Bibliografía*

- Abad, J., et al. (2021) "Key Performance Indicators for Integrated Management Systems in Construction Projects" *International Journal of Project Management*, 39(4), 393-406. DOI: 10.1016/j.ijproman.2021.02.003
- Berlinches Cerezo, A. (2002). *Calidad de las nuevas ISO 9000*. Paraninfo.
- Bernardo, M., et al. (2021). "Integration of Management Systems: Towards a Sustainable Competitive Advantage" *Journal of Business Research*, 124, 706-717. DOI: 10.1016/j.jbusres.2020.04.051
- Calso Morales, N., & Pardo Álvarez, J. (2019). *Guía práctica para la integración de sistemas de gestión: ISO 9001, ISO 14001 e ISO 45001*. AENOR ediciones.
- Cascio, J., Woodside, G., & Mitchell, P. (1997). *Guía ISO 14000. Las nuevas normas internacionales para la administración ambiental*. McGraw-Hill.
- Castellano, N. (2002). *TQM. Gestión de Calidad Total*. ACFCE-UNCórdoba.
- Domínguez, C. M., et al. (2022). "Synergies Between Quality, Environmental and Occupational Health and Safety Management Systems in Construction Firms" *Building and Environment*, 207, 108482. DOI: 10.1016/j.buildenv.2021.108482
- Faillaci, S. M., & Giordano, J. E. (2008). *Sistemas Integrados de Gestión*. UTN-FRSF.
- Fernández-Muñiz, B., et al. (2022). "Occupational Risk Prevention Through Integrated Management Systems in Construction: A Case Study" *Journal of Safety Research*, 80, 418-428. DOI: 10.1016/j.jsr.2021.12.011
- Griffith, A., & Bhutto, K. (2022). "Integrated Management Systems in Construction: Implementing Quality, Environment and Safety" *Journal of Cleaner Production*, 330, 129876. DOI: 10.1016/j.jclepro.2021.129876
- IRAM. (2018). *Sistemas de Gestión de Seguridad y Salud Ocupacional. Requisitos (IRAM – ISO 45001:2018)*.
- IRAM-ISO. (2015). *Sistemas de Gestión Ambiental. Especificaciones y Directivas para su uso (IRAM-ISO 14001:2015)*.
- IRAM-ISO. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos (IRAM-ISO 9001:2015)*.
- ISO. (2015). *Sistemas de gestión de la calidad. Fundamentos y vocabulario (ISO 9000:2015)*.
- ISO. (2017). *Sistemas de gestión de la calidad. Directrices para la aplicación de la norma ISO 9001:2015 (ISO 9002:2017)*.
- ISO/FDIS. (s.f.). *Directrices para la auditoría de los sistemas de gestión de la calidad y/o ambiental (ISO/FDIS 19011)*.
- ISO/TR. (2021). *Estructura documental del sistema de gestión de la calidad (ISO/TR 10013:2021)*.
- Khalfan, M. M. A., et al. (2021). "Benchmarking Framework for Integrated Management Systems in Construction" *Benchmarking: An International Journal*, 28(3), 1024-1043. DOI: 10.1108/BIJ-07-2020-0343
- Ley N° 19.587 de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Norma SA8000. Responsabilidad Social 8000.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Othman, A. A. E., et al. (2023). "Barriers and Benefits of Integrated Management Systems in Mega Construction Projects" *Engineering, Construction and Architectural Management*, 30(2), 789-807. DOI: 10.1108/ECAM-01-2022-0031

Resolución MERCOSUR /GMC/ N°19/92. Certificación. Principios y Práctica. Decreto PEN 1474/94. Sistema Nacional de Normas, Calidad y Certificación.

Sampaio, P., et al. (2022). "Auditing Integrated Management Systems in Construction: A Risk-Based Approach" *Journal of Risk Research*, 25(4), 523-540. DOI: 10.1080/13669877.2021.1958044

Santos, G., et al. (2023). "Maturity Models for Integrated Management Systems in Construction" *Total Quality Management & Business Excellence*, 34(1-2), 1-21. DOI: 10.1080/14783363.2021.1960957

Zeng, S. X., et al. (2023). "How Do Integrated Management Systems Improve Organizational Performance in Construction?" *Safety Science*, 158, 105954. DOI: 10.1016/j.ssci.2022.105954



## **IMPLEMENTACIÓN**

### **ESPECIALIZACIÓN EN INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y GESTIÓN APLICADA A LA CONSTRUCCIÓN**

#### **DIRECTOR**

Mg. Ing. Marcelo Eberhardt (DNI 25141942)

#### **VICEDIRECTORA**

Dra. Ing. Carolina Alercia (DNI 26482476)

#### **COMITÉ ACADÉMICO**

Dr. Ing. Pedro Arrúa (DNI 25652748)

Dr. Ing. Gonzalo Aiassa (DNI 25919829)

Dra. Ing. Belén Raggiotti (DNI 30543678)

Dr. Ing. Sebastián Giusti (DNI 27546611)

Mg. Ing. Juan Weber (DNI 22454739)

#### **CUERPO DOCENTE**

##### **A. OBLIGATORIAS:**

##### **1. TECNOLOGÍA DE MATERIALES (OB)**

Dra. Belén Raggiotti (DNI 30543678)

Dr. Adrián Segura (DNI 30121713)

Dr. Ing. Danny Useche Infante (CC: 80253793 - Colombia)



## **2. BIM APLICADO (OB)**

Mg. Arq. Lucio Custo (DNI: 29799527)

Mg. Ing. German Royo (DNI: 29967077)

Arq. Real María Lucrecia (DNI: 16922791)

Ing. Dean Diego Daniel (DNI 29851446)

## **3. GESTIÓN DE PERSONAS (OB)**

Dra. Ing. Carolina Alercia Biga (DNI )

Mg. Cristian Maqui (DNI 16209239)

Mg. Ana Amelia Plebani (DNI 23883224)

## **4. GEOTECNIA Y FUNDACIONES (OB)**

Dr. Ing. Pedro Arrúa (DNI 25652748)

Dr. Ing. Gonzalo Aiassa (DNI 25919829)

Mg. Ing. Marcelo Eberhardt (DNI 25141942)

Dr. Ing. Danny Useche Infante (CC: 80253793 - Colombia)

## **5. ESTRUCTURAS ESPECIALES (OB)**

Mg. Ing. Marcelo Eberhardt (DNI 25141942)

Dr. Ing. Sebastian Giusti (DNI 27546611 )

## **6. ADMINISTRACIÓN Y COSTOS (OB)**

Dra. Ing. Carolina Alercia Biga (DNI 26482476 )

Mg. Ana Amelia Plebani (DNI 23883224)



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Mg. Ana Robles (DNI 22033830)

### **7. HIDROINFORMÁTICA APLICADA (OB)**

Mg. Ing. Matías Bupo (DNI 30772060)

Mg. Ing. Juan Weber (DNI 22454739)

### **8. VÍAS Y PAVIMENTOS CON PERSPECTIVA SOSTENIBLE (OB)**

Dr. Ing. Adrián Segura (DNI 30121713)

Dra. Belén Raggiotti (DNI 30543678)

### **9. MARKETING ESTRATÉGICO PARA CONSTRUCCIÓN (OB)**

Mg. Alejandro Castagneris (DNI 29711179)

Mg. Cristian Maqui (DNI 16209239)

### **10. PROBLEMÁTICA AMBIENTAL Y ECONOMÍA CIRCULAR (OB)**

Dr. Javier Britch (DNI 18173760)

Dr. Ing. Roberto Pepino Minetti (DNI 26882440)

### **11. ENERGÍAS RENOVABLES EN CONSTRUCCIÓN (OB)**

Mg. Jorge Pérez Villalobo (DNI 23824296)

Dra. Pacualone María José (DNI 30849082)

Dra. Maria Soledad Renzini (DNI 26727601)

Mg. Ezequiel Turletto (DNI 24739973)

Mg. Jorge Raúl Barral (DNI 14374816)



**12. ÉTICA Y RESPONSABILIDAD SOCIAL (OB)**

Mg. Esteban Cocorda (DNI 21013691)

Esp. Lic. Emilia Castro (DNI 21967329)

**13. SEMINARIO FINAL INTEGRADOR (OB)**

Mg. Ing. Marcelo Eberhardt (DNI 25141942)

Dra. Ing. Carolina Alercia (DNI 26482476)

Dr. Ing. Pedro Arrúa (DNI 25652748)

Dr. Ing. Gonzalo Aiassa (DNI 25919829)

Dra. Ing. Belén Raggiotti (DNI 30543678)

Dr. Ing. Sebastián Giusti (DNI 27546611)

Mg. Ing. Juan Weber (DNI 22454739)

**(3) OPTATIVAS:**

**14. ARQUITECTURA BIOCLIMÁTICA Y DOMÓTICA (OP)**

Dra. Mariana Gatani (DNI 17843144)

Arq. Sofía Avalos (DNI 31355303)

**15. IA PARA CONSTRUCCIÓN (OP)**

Dra. Ing. Karim Nemer (DNI:22443524)

Esp. Marcelo Rabozzi (DNI: 22774142)

**INFRAESTRUCTURA**



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Desde agosto de 2019 la Secretaría de Posgrado de la Facultad Regional Córdoba cuenta con un edificio nuevo, moderno y completamente equipado y provisto para el desarrollo de todas sus actividades académicas, con personal no docente y becarios que brindan soporte a las actividades del posgrado. La inversión en esa nueva sede es permanente y se ha convertido en un objetivo estratégico para las autoridades de la FRC. La biblioteca de posgrado, se encuentra ubicada dentro del edificio y cuenta con muebles, estanterías, espacios de trabajo, cortinados, etc. La secretaría cuenta con seis notebooks, 5 impresoras láser, fotocopidora, 5 cámaras digitales, 11 cañones de proyección HD y sistemas de aire acondicionado en todas las nuevas aulas y en las dependencias administrativas del nuevo edificio. Y está previsto que la inversión en su desarrollo continúe para incorporar en el mismo edificio a otras áreas, tales como grupos de investigación.

La FRC ha invertido en la Secretaría de Posgrado en aulas híbridas para la educación presencial y a distancia, cuenta con conectividad wifi de gran ancho de banda, a los fines de que los estudiantes puedan acceder con facilidad a los servicios ofrecidos. Se espera mantener el adecuado nivel de servicios a estudiantes y docentes, permitiendo el correcto desarrollo de las actividades curriculares programadas.

Con el objetivo de optimizar sus funciones, la Secretaría de Posgrado inauguró en septiembre de 2024 una moderna oficina en el Edificio Malvinas de Ciudad Universitaria. Equipada con 7 computadoras con conexión a internet y aire acondicionado, esta instalación centraliza y mejora las actividades administrativas, de control y de gestión.

## **BIBLIOTECAS**

La biblioteca de la facultad cabecera del consorcio cuenta con más de 20000 volúmenes repartidos entre hemeroteca, materiales especiales, proyectos finales, tesis doctorales, referencia y bibliografía general.

(<https://www.frc.utn.edu.ar/bibliotecacentral/nueva/>). Además, ha indexado más de 200 títulos con palabras clave referidas a ambiente o a temas afines. Los Departamentos Académicos para las carreras de grado disponen de bibliotecas (que dependen de la central) especializadas en los temas afines a ésta carreras.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

La Secretaría de Posgrado de la Facultad Cabecera, cuenta con una biblioteca específica de trabajos de Tesis de Maestría y de Trabajos Finales Integradores de Especialización, que incluye más de 400 títulos (en formato papel y/o formato digital) para consulta en sala, y cuenta además con una pequeña biblioteca de libros y documentos (en formación desde 2019), con alrededor de 150 volúmenes referidos a temas específicos de las carreras de posgrado ofrecidas.

La UTN posee convenios con Mincyt para el acceso a repositorios digitales y accesos virtuales e intercambio con 13 universidades de la provincia y a las facilidades del sistema nacional. Se cuenta además con el convenio con el gobierno de la provincia de Córdoba de acceso al repositorio Corciencia el cual contiene la producción asociada a los proyectos financiados desde la secretaria de CyT provincial y se forma parte de la Asociación de Bibliotecas universitarias de Córdoba (ABUC) lo cual permite disponer de ejemplares de cualquier biblioteca de las 13 universidades de la provincia. (<http://www.abuc.org.ar/portal/>).

La Facultad cabecera, en su convenio con Mincyt y accede a la Biblioteca Electrónica de Ciencia y Tecnología que cuenta a más de 26000 títulos de revistas científico-técnicas, 22000 libros, 3000 estándares, 39000 conferencias y congresos, y a bases de datos referenciales de gran valor para la comunidad científica. (<http://www.biblioteca.mincyt.gob.ar/>). A través del mismo portal, se tiene acceso al Sistema Nacional de Repositorios Digitales. (<https://repositoriosdigitales.mincyt.gob.ar/vufind/>) que incluye más de 300.000 publicaciones y 44 repositorios de otras tantas instituciones, entre los que se incluye al Repositorio Institucional Abierto (RIA) de la propia Universidad Tecnológica Nacional (<https://ria.utn.edu.ar/>).

Finalmente, la propia Universidad Tecnológica Nacional ofrece el Portal de Acceso a Bibliotecas Electrónicas (<http://portal.bibliotecas.utn.edu.ar/login>) con acceso a diversas otras plataformas digitales como: 1.) IEEE Xplore Digital Library (<http://www.ieee.org/ieexplore>) 2.) ACM Digital Library (<https://dl.acm.org/>) 3.) SCOPUS (<https://www.scopus.com/home.uri>)



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

Desde el 2019 se trabaja en la formación de la Biblioteca de Posgrado, con el objetivo de incorporar material bibliográfico específico para las carreras ofrecidas, incluyendo fuentes documentales producidas por los propios docentes de cada carrera. Se está trabajando además en la ampliación de servicios de esta biblioteca, con la aspiración de lograr que los Trabajos de Tesis y los Trabajos Finales de Especialización no sólo estén disponibles en formato papel, sino también en formato digital y accesibles desde el sitio web de Posgrado, o desde las plataformas de e-learning usadas como apoyo didáctico a las clases presenciales.

También se está trabajando en la adquisición de nuevos volúmenes en distintos formatos, en la suscripción a revistas especializadas en temas de cada carrera, y en el acceso y uso por parte de los estudiantes a sistemas de librerías digitales para el desarrollo de sus trabajos durante el cursado.

### **CONVENIOS**

La Facultad Regional Córdoba cuenta con convenios de colaboración recíproca con el Colegio de Ingenieros Civiles de la Provincia de Córdoba, el colegio de Arquitectos de la Provincia de Córdoba, la Universidad Nacional de Jujuy, las Facultades Regionales de La Rioja, Chubut y Santa Cruz, con el Colegio de Ingenieros Especialistas de la Provincia de Córdoba. Se espera en el futuro seguir desarrollando vinculaciones que sirvan como oportunidad para la federalización de la carrera abriendo posibilidades de establecer convenios de colaboración recíproca con múltiples actores sociales, gubernamentales y del sector empresario.



*Ministerio de Capital Humano  
Universidad Tecnológica Nacional  
Facultad Regional Córdoba*

2025 - AÑO DE LA RECONSTRUCCIÓN DE LA NACIÓN ARGENTINA