



Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)

Escuela Profesional de

Ingeniería Civil

Sílabo 2026-II

1. CURSO

CE3C9. Gestión Integrada de la Construcción (Obligatorio)

2. INFORMACIÓN GENERAL

2.1 Curso	: CE3C9. Gestión Integrada de la Construcción
2.2 Semestre	: 9 ^{no} Semestre.
2.3 Créditos	: 3
2.4 Horas	: 4 HT; 2 HP;
2.5 Duración del periodo	: 16 semanas
2.6 Condición	: Obligatorio
2.7 Modalidad de aprendizaje	: Presencial
2.8 Prerrequisitos	: CE3C2. Tecnología de la Construcción II. (8 ^{vo} Sem)

3. PROFESORES

Atención previa coordinación con el profesor

4. INTRODUCCIÓN AL CURSO

Gestión Integrada de la Construcción cubre los sistemas de gestión de calidad (ISO 9001), gestión ambiental (ISO 14001) y seguridad y salud ocupacional (ISO 45001) en obra, así como su integración y auditoría conjunta. El curso incluye la gestión ambiental de obra, la sostenibilidad y mitigación de impactos, la seguridad y salud ocupacional según la normativa peruana, y cierra con la optimización y el cierre de proyectos.

5. OBJETIVOS

- Aplicar los fundamentos de la gestión de calidad (ISO 9001) al control de procesos y materiales en obra.
- Gestionar los impactos ambientales de una obra de construcción y aplicar medidas de sostenibilidad y mitigación.
- Aplicar la normativa peruana de seguridad y salud ocupacional (G.050) y los protocolos de prevención y respuesta de emergencias.
- Integrar los sistemas de gestión de calidad, ambiental y de seguridad y salud ocupacional, y optimizar el cierre de un proyecto.

6. RESULTADOS DEL ESTUDIANTE

ABET-6) Habilidad para desarrollar y conducir experimentación apropiada, analizar e interpretar datos, y utilizar el criterio de ingeniería para obtener conclusiones. (Usage)

ABET-2) Habilidad para aplicar el diseño en ingeniería y producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la salud pública, seguridad y bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos. (Usage)

ABET-1) Habilidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas. (Usage)

7. TEMAS

Unidad 1: Gestión de Calidad (28 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Gestión de Calidad Total: los 14 puntos de Deming, la mejora continua (kaizen) y la cultura de calidad ■ Metodología Six Sigma (DMAIC): capacidad del proceso, gráficos de control y defectos por millón de oportunidades ■ Normas y certificación de calidad: marco ISO 9001 y categorías del costo de la calidad (prevención, evaluación, fallas) ■ Despliegue de la función de calidad (QFD) y voz del cliente: matriz de la Casa de la Calidad, traducción de requisitos del cliente y priorización del diseño	■ Explicar la filosofía de la GCT y las herramientas clave utilizadas en el ciclo de mejora DMAIC [Familiarizarse] ■ Aplicar métodos básicos de control estadístico de procesos para monitorear la calidad del proceso [Usar] ■ Evaluar el desempeño de calidad de un proceso y recomendar prioridades de mejora usando el análisis del costo de la calidad [Evaluar]
Lecturas : [Sta15b], [Ins21]	

Unidad 2: Sistemas Integrados de Gestión de Calidad, Ambiental y de Seguridad (12 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Estructura de alto nivel común (Anexo SL) compartida por ISO 9001, 14001 y 45001: cláusulas alineadas de contexto, liderazgo, planificación, soporte, operación, evaluación del desempeño y mejora ■ Política y objetivos de gestión integrada que abarcan metas de calidad, ambientales y de SST; un manual de gestión integrado único e información documentada compartida ■ Programas de auditoría interna y externa integrados que cubren múltiples normas en un solo ciclo de auditoría: listas de verificación combinadas, hallazgos conjuntos y seguimiento de no conformidades ■ Sinergias entre los tres sistemas (pensamiento basado en riesgos compartido, ciclo PDCA, información documentada) frente a posibles conflictos (prioridades en competencia, asignación de recursos), y enfoques para resolverlos	■ Explicar la estructura de alto nivel común compartida por ISO 9001, 14001 y 45001, y cómo habilita la integración de sistemas de gestión [Familiarizarse] ■ Diseñar una lista de verificación de auditoría integrada que cubra los requisitos de calidad, ambientales y de seguridad y salud ocupacional para una obra de construcción [Usar] ■ Evaluar la eficacia de un sistema de gestión integrado en un proyecto de construcción, identificando sinergias y conflictos no resueltos entre sus sistemas componentes [Evaluar]
Lecturas : [Sta15b], [Sta15a], [Sta18]	

Unidad 3: Evaluación de Impacto Ambiental y Métricas de Sostenibilidad (12 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Proceso de EIA: tamizado, alcance, análisis de impacto, mitigación y participación pública ■ Métodos de predicción de impacto para aire, agua, suelo, ruido y sistemas ecológicos ■ Jerarquía de mitigación y diseño de planes de gestión ambiental ■ Marcos legales e institucionales para EIA ■ Conceptos de sostenibilidad y el triple resultado (medio ambiente, economía, sociedad) ■ Evaluación de impacto acumulativo y evaluación ambiental estratégica (EAE) ■ Evaluación de impacto social y métodos de compromiso con las partes interesadas ■ Métricas de sostenibilidad y marcos de indicadores (ej. ODS, Envision) ■ Herramientas de apoyo a la decisión y análisis multicriterio para diseño sostenible	■ Describir las etapas clave de un proceso estandarizado de Evaluación de Impacto Ambiental (EIA) [Familiarizarse] ■ Predecir los impactos ambientales primarios de un proyecto de infraestructura propuesto sobre la calidad local del aire y agua [Usar] ■ Desarrollar medidas de mitigación para impactos ambientales significativos identificados [Evaluar] ■ Explicar los requisitos legales y el propósito de la EIA en el proceso de aprobación de proyectos [Familiarizarse] ■ Aplicar el marco del triple resultado para evaluar un proyecto de ingeniería simple [Evaluar] ■ Realizar un ejercicio de alcance para definir los límites y temas clave de una evaluación de impacto acumulativo [Evaluar] ■ Diseñar un plan de compromiso con las partes interesadas para un proyecto de desarrollo controversial [Usar] ■ Seleccionar métricas de sostenibilidad apropiadas para rastrear el desempeño de un proyecto de infraestructura verde [Evaluar] ■ Usar una herramienta simple de análisis de decisión multicriterio (ADM) para comparar diseños alternativos de proyectos [Usar]
Lecturas : [GT19]	

Unidad 4: Ingeniería de Calidad del Aire y Control de la Contaminación (12 horas)	
Resultados esperados: ABET-2	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Estructura, composición y meteorología básica de la atmósfera ▪ Tipos, fuentes y efectos en la salud/medio ambiente de los contaminantes ▪ Técnicas de monitoreo y estándares de calidad del aire ambiental ▪ Fundamentos de modelación de dispersión y modelo Gaussiano de penacho ▪ Tecnologías de control de material particulado: ciclones, mangas y precipitadores electrostáticos ▪ Control de contaminantes gaseosos: absorción, adsorción y sistemas catalíticos ▪ Emisiones de fuentes móviles y estrategias de control ▪ Calidad del aire interior y ventilación ▪ Cambio climático e ingeniería de mitigación de gases de efecto invernadero	▪ Describir las principales clases de contaminantes del aire, sus fuentes e impactos [Familiarizarse] ▪ Aplicar el modelo Gaussiano de penacho para estimar concentraciones a nivel del suelo desde una fuente puntual [Usar] ▪ Seleccionar dispositivos de control de partículas apropiados basándose en la distribución de tamaño y los requisitos de eficiencia [Evaluar] ▪ Interpretar datos de monitoreo de la calidad del aire ambiental relativos a estándares regulatorios [Familiarizarse] ▪ Diseñar una torre de absorción básica para remover un contaminante gaseoso de una corriente de gas de combustión [Evaluar] ▪ Explicar los enfoques de ingeniería para controlar emisiones de fuentes móviles [Familiarizarse] ▪ Evaluar parámetros de calidad del aire interior y proponer medidas de mitigación para un edificio [Evaluar] ▪ Proponer estrategias de ingeniería para reducir emisiones de gases de efecto invernadero de una instalación industrial [Usar]
Lecturas : [DC10]	

Unidad 5: Seguridad, Salud y Gestión de Riesgos en la Construcción (24 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Sistemas de gestión de seguridad y el rol de la cultura de seguridad ▪ Peligros comunes en construcción: caídas, golpes, electrocución, atrapamiento/aprisionamiento ▪ Regulaciones de la Administración de Seguridad y Salud Ocupacional (OSHA) y cumplimiento ▪ Técnicas de identificación y evaluación de riesgos (ej. AST, listas de verificación) ▪ Jerarquía de controles: eliminación, sustitución, ingeniería, administrativos, EPP ▪ Salud ocupacional: sílice, ruido, ergonomía e higiene industrial ▪ Planificación de respuesta a emergencias e investigación de incidentes ▪ Principios de seguros y fianzas para transferencia de riesgos en construcción ▪ Indicadores líderes de seguridad proactivos y análisis predictivo	▪ Identificar los "Cuatro Fatales" peligros de construcción y los requisitos básicos de OSHA para cada uno [Familiarizarse] ▪ Realizar un Análisis de Seguridad en el Trabajo (AST) para una tarea común de construcción [Evaluar] ▪ Desarrollar un plan de seguridad específico del sitio para un escenario de proyecto dado [Usar] ▪ Aplicar la jerarquía de controles para mitigar un riesgo de seguridad identificado [Familiarizarse] ▪ Evaluar exposiciones de salud ocupacional (ej. ruido, polvo) y recomendar estrategias de monitoreo [Evaluar] ▪ Crear un plan de respuesta a emergencias para un sitio de construcción [Usar] ▪ Explicar el propósito y tipos de seguros (ej. Responsabilidad Civil General, compensación laboral) en la gestión de riesgos de construcción [Familiarizarse] ▪ Proponer indicadores líderes de seguridad para rastrear y predecir el desempeño de seguridad del sitio [Evaluar]
Lecturas : [Hin05], [Tra10]	

Unidad 6: Construcción Lean y Entrega Integrada de Proyectos (IPD) (4 horas)	
Resultados esperados: ABET-1	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Principios del pensamiento lean: valor, flujo de valor, flujo, pull, perfección ■ Identificación y eliminación de los ocho desperdicios en la construcción ■ Sistema del Último Planificador (LPS) para planificación y control de la producción ■ Herramientas de gestión visual: 5S, Kanban y Andon ■ Principios de la Entrega Integrada de Proyectos (IPD) y acuerdos multipartes ■ Entrega de Valor Objetivo (TVD) y Diseño Basado en Conjuntos ■ Tecnologías de colaboración y co-localización en "Big Room" ■ Medición del desempeño: Porcentaje de Plan Completado (PPC), Takt time ■ Cambio cultural y estrategias de implementación para la transformación lean	■ Definir los siete (u ocho) tipos de desperdicio (Muda) en un contexto de construcción [Familiarizarse] ■ Aplicar el Sistema del Último Planificador para desarrollar un plan semanal de trabajo confiable [Usar] ■ Identificar oportunidades para aplicar gestión visual (5S) en un sitio de construcción [Evaluar] ■ Explicar cómo la Entrega Integrada de Proyectos (IPD) alinea objetivos y comparte riesgos entre las partes interesadas del proyecto [Familiarizarse] ■ Usar los principios de la Entrega de Valor Objetivo para guiar decisiones de diseño dentro de un objetivo de costo [Evaluar] ■ Facilitar una sesión de planificación colaborativa pull con múltiples oficios [Usar] ■ Calcular e interpretar el Porcentaje de Plan Completado (PPC) como una métrica de desempeño lean [Evaluar] ■ Desarrollar un plan básico de implementación para introducir prácticas lean a un equipo de proyecto [Evaluar]
Lecturas : [Bal00]	

Unidad 7: Indicadores Clave de Rendimiento (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
■ Selección de KPI: relevancia para los objetivos del proyecto, mensurabilidad y capacidad de acción ■ Conjuntos de métricas equilibrados: indicadores adelantados y rezagados, métricas de resultado y de producción ■ Establecer umbrales y niveles de alerta de KPI para activar acciones correctivas ■ Reviewing and adapting the KPI set as the project evolves and stakeholder priorities shift	■ Definir un conjunto equilibrado de KPI para monitorear un proyecto en múltiples dimensiones de rendimiento [Usar] ■ Evaluar un conjunto dado de KPI en términos de equilibrio, relevancia y potencial de disfunción de métricas [Evaluar] ■ Design a KPI review cycle that keeps performance metrics aligned with evolving project objectives [Evaluar]
Lecturas : [Ins21]	

Unidad 8: Actividades de Inicio y Cierre (6 horas)	
Resultados esperados: ABET-6	
Temas	Aprendizaje esperado (<i>Learning Outcomes</i>)
▪ Inicio del proyecto: alinear al equipo y los interesados en objetivos, enfoque y acuerdos de trabajo ▪ Actividades de transición entre fases: revisiones, aprobaciones y entregas entre fases ▪ Cierre del proyecto: aceptación final de entregables, lecciones aprendidas y liberación del equipo ▪ Integrar las lecciones aprendidas del cierre en los activos de conocimiento organizacional	▪ Llevar a cabo un inicio de proyecto efectivo que alinee al equipo y a los interesados en objetivos y enfoque [Usar] ▪ Ejecutar las actividades de cierre del proyecto incluyendo la aceptación final y el archivo de lecciones aprendidas [Usar] ▪ Design a comprehensive project closure checklist ensuring all administrative, contractual, and knowledge capture obligations are met [Evaluar]
Lecturas : [Ins21]	

8. PLAN DE TRABAJO

8.1 Metodología

Se fomenta la participación individual y en equipo para exponer sus ideas, motivándolos con puntos adicionales en las diferentes etapas de la evaluación del curso.

8.2 Sesiones Teóricas

Las sesiones de teoría se llevan a cabo en clases magistrales donde se realizarán actividades que propicien un aprendizaje activo, con dinámicas que permitan a los estudiantes interiorizar los conceptos.

8.3 Sesiones Prácticas

Las sesiones prácticas se llevan en clase donde se desarrollan una serie de ejercicios y/o conceptos prácticos mediante planteamiento de problemas, la resolución de problemas, ejercicios puntuales y/o en contextos aplicativos.

9. SISTEMA DE EVALUACIÓN

***** EVALUATION MISSING *****

10. BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- [Bal00] Glenn Ballard. ■The Last Planner System of Production Control■. En: *PhD Thesis, University of Birmingham* (2000).
- [Hin05] Jimmie W. Hinze. *Construction Safety*. 2nd. Prentice Hall, 2005.
- [DC10] Mackenzie L. Davis y David A. Cornwell. *Introduction to Environmental Engineering*. 5th. McGraw-Hill, 2010.
- [Tra10] Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo del Perú. *Norma G.050: Seguridad Durante la Construcción*. Inf. téc. Reglamento Nacional de Edificaciones del Perú, 2010.
- [Sta15a] International Organization for Standardization. *ISO 14001: Environmental Management Systems – Requirements with Guidance for Use*. Inf. téc. ISO, 2015.
- [Sta15b] International Organization for Standardization. *ISO 9001: Quality Management Systems – Requirements*. Inf. téc. ISO, 2015.
- [Sta18] International Organization for Standardization. *ISO 45001: Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements with Guidance for Use*. Inf. téc. ISO, 2018.
- [GT19] John Glasson y Riki Therivel. *Introduction to Environmental Impact Assessment*. 5th. Routledge, 2019.
- [Ins21] Project Management Institute. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide)*. 7th. Project Management Institute, 2021.