



CURSO/GUÍA PRÁCTICA DEL PENSAMIENTO SISTÉMICO EN LA CONSTRUCCIÓN (SYSTEMS THINKING)





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?.....	23
PARTE PRIMERA	25
Introducción al pensamiento sistémico. (Systems Thinking).....	25
Capítulo 1. Introducción al pensamiento sistémico. (Systems Thinking).....	25
1. Definición del pensamiento sistémico.....	25
2. Historia del pensamiento sistémico	26
3. Importancia y aplicabilidad del pensamiento sistémico	26
Capítulo 2. Principios básicos del pensamiento sistémico	29
1. Interconexión e interdependencia	29
2. Retroalimentación	30
3. Cambio y adaptabilidad.....	30
4. Pensamiento sistémico vs pensamiento lineal	31
Capítulo 3. Pensamiento sistémico en la construcción.....	33
1. Desafíos complejos en la construcción.....	33
2. Necesidad de enfoques innovadores y sostenibles	33
3. Principios del pensamiento sistémico aplicados a la construcción.....	34
a. Ciclos de retroalimentación en la construcción	34
b. Interdependencia de los sistemas en la construcción.....	34
c. Adaptabilidad y aprendizaje en la construcción	35
4. Caso práctico: Diseño y planificación de la construcción utilizando el pensamiento sistémico. Diseño y la planificación de la construcción de un complejo de oficinas ecológicas en una gran ciudad	35
1. Contexto y desafíos	35
2. Aplicación del pensamiento sistémico	35
3. Resultados y lecciones aprendidas.....	36
Capítulo 4. Herramientas y técnicas del pensamiento sistémico en la construcción	37
1. Diagramas de sistemas (diagramas de flujo, diagramas de retroalimentación).....	37
2. Simulación de sistemas y modelado computacional	37
3. Juegos de roles y escenarios	38
4. Caso práctico: Uso de diagramas de sistemas para mejorar la eficiencia de la construcción. Utilización de diagramas de sistemas en un proyecto de construcción de un centro comercial..	38
1. Contexto y desafíos	38
2. Aplicación del pensamiento sistémico	39
3. Resultados y lecciones aprendidas.....	39
Capítulo 5. Pensamiento sistémico y construcción sostenible	40



1. La importancia de la sostenibilidad en la construcción	40
2. El papel del pensamiento sistémico en la construcción sostenible	40
3. Caso práctico: Construcción de un edificio sostenible mediante el pensamiento sistémico.	
Proyecto de construcción de un edificio de oficinas sostenible.....	41
1. Contexto y desafíos	41
2. Aplicación del pensamiento sistémico	41
3. Resultados y lecciones aprendidas.....	42
4. Caso práctico: Uso del pensamiento sistémico para la renovación sostenible de infraestructuras.	
Renovación sostenible de una red de carreteras existente en una ciudad	42
1. Contexto y desafíos	42
2. Aplicación del pensamiento sistémico	42
3. Resultados y lecciones aprendidas.....	43
Capítulo 6. Gestión sistémica en la construcción	44
1. Liderazgo y pensamiento sistémico	44
2. Comunicación y colaboración en equipos de construcción.....	44
3. Caso práctico: Liderazgo sistémico para la gestión de un proyecto de construcción. Proyecto de construcción de un centro comercial	45
1. Contexto y desafíos	45
2. Aplicación del pensamiento sistémico	45
3. Resultados y lecciones aprendidas.....	46
4. Caso práctico: Implementación de la comunicación y colaboración sistémica en un equipo de construcción. Proyecto de construcción de un edificio de oficinas de alta tecnología	46
1. Contexto y desafíos	46
2. Aplicación del pensamiento sistémico	46
3. Resultados y lecciones aprendidas.....	47
Capítulo 7. El futuro del pensamiento sistémico en la construcción.	48
1. El papel del pensamiento sistémico en la construcción del futuro.....	48
2. Innovaciones y tendencias en pensamiento sistémico y construcción	48
3. Caso práctico: Aplicación de tecnología emergente (IA, IoT, etc.) en construcción utilizando el pensamiento sistémico. Proyecto de construcción de una red de carreteras inteligentes	49
1. Contexto y desafíos	49
2. Aplicación del pensamiento sistémico	49
3. Resultados y lecciones aprendidas.....	49
PARTE SEGUNDA.....	50
El pensamiento sistémico (Systems Thinking)	50
Capítulo 8. El pensamiento sistémico. (Systems Thinking).....	50
1. ¿Qué es el pensamiento sistémico (Systems Thinking)?.....	50
a. Concepto.	50
b. Matices en el pensamiento sistémico	51
Ingeniería de Sistemas	52
Integración de sistemas	52
El sistema extendido	52



c. Origen histórico	52
2. ¿Qué implica el pensamiento sistémico?	53
a. Herramientas, métodos y una filosofía subyacente.....	53
b. El pensamiento sistémico es una herramienta de diagnóstico.....	54
c. Clases de herramientas del pensamiento sistémico.....	54
Gráficos de comportamiento a lo largo del tiempo (Behavior-Over-Time Graphs (BOTG))	54
La escalera de la inferencia (The Ladder of Inference)	54
Mapeo de flujo de existencias	55
El iceberg.....	55
Vínculos causales	55
Mapeo de círculos de conexión causal	55
Retroalimentación de refuerzo	56
Retroalimentación de equilibrio.....	56
Diagramas de bucles causales: Uniendo los bucles de refuerzo y de equilibrio	56
3. ¿Cuándo usar el pensamiento sistémico?.....	56
4. Elementos clave del pensamiento sistémico	56
a. Interconexiones	56
b. Emergencia	57
c. Síntesis	57
d. Bucles de retroalimentación (Feedback loops)	57
e. Causalidad	57
f. Mapeo de sistemas (Systems mapping).....	57
5. Caso práctico: Introducción al pensamiento sistémico en la construcción de una urbanización sostenible.....	58
1. Contexto	58
2. Aplicación del pensamiento sistémico	58
Herramientas, métodos y una filosofía subyacente	58
Elementos clave del pensamiento sistémico	58
Interconexiones	58
Emergencia	58
Síntesis.....	59
Bucles de retroalimentación.....	59
Causalidad	59
Mapeo de sistemas.....	59
Capítulo 9. El pensamiento sistémico y la ingeniería de sistemas	60
1. Pensamiento Sistémico y capacidad de pensamiento de sistemas de ingeniería (Capacity for Engineering Systems Thinking (CEST)).....	60
2. Facilitadores del pensamiento sistémico.....	61
3. Modelos de competencias de ingeniería de sistemas	62
4. Las competencias cognitivas de los ingenieros de sistemas exitosos	63
a. Entender todo el sistema y ver el panorama completo	63
b. Comprender las interconexiones	63
c. Comprender la sinergia del sistema (propiedades emergentes).....	63
d. Entender el sistema desde múltiples perspectivas	63
e. Pensar creativamente.....	63
f. Comprender los sistemas sin atascarse en los detalles	64
g. Comprender las implicaciones del cambio propuesto	64



h. Entender un nuevo sistema/concepto inmediatamente después de la presentación	64
i. Comprender las analogías y el paralelismo entre sistemas.....	64
j. Comprender los límites del crecimiento	64
k. Hacen las preguntas correctas.....	65
l. Son innovadores, creadores y curiosos	65
m. Son capaces de definir los límites	65
n. Son capaces de tener en cuenta factores ajenos a la ingeniería.....	65
ñ. Son capaces de ver el futuro	66
o. Son capaces de optimizar.....	66
5. Caso práctico: Desarrollo de un sistema de gestión de residuos con enfoque sistémico.....	66
1. Contexto	66
2. Aplicación del pensamiento sistémico	66
3. Desarrollo del sistema de gestión de residuos.....	66
Entendimiento completo del sistema	67
Comprender las interconexiones	67
Comprender la sinergia del sistema.....	67
Pensamiento creativo y visión del futuro	67
Definición de límites y optimización	67
4. Resultados	67
Capítulo 10. Habilidades del pensamiento sistémico.....	68
1. Pensamiento dinámico.....	68
2. Pensamiento del sistema como causa.....	68
3. Pensamiento de bosque (Forest Thinking)	69
4. Pensamiento operativo	69
5. Pensamiento de circuito cerrado	69
6. Pensamiento cuantitativo	70
7. Pensamiento científico.....	70
8. Caso práctico: Rediseño de procesos de producción en una fábrica utilizando el pensamiento sistémico.....	70
1. Contexto	70
2. Aplicación del pensamiento sistémico	71
Pensamiento dinámico	71
Pensamiento del sistema como causa	71
Pensamiento de bosque (Forest Thinking)	71
Pensamiento operativo.....	71
Pensamiento de circuito cerrado.....	71
Pensamiento cuantitativo	71
Pensamiento científico	71
3. Resultados	72
Capítulo 11. Herramientas de pensamiento sistémico.....	73
1. Diagrama de bucle causal (Causal Loop Diagrams (CLD))	73
2. Arquetipos del sistema.....	75
3. Diagramas de stock y flujo (Stock and Flow Diagrams)	75
4. Metodología de sistemas blandos (Soft Systems Methodology)	75



5. Imágenes enriquecidas (Rich Pictures)	76
6. Definición de raíz (root definition). Análisis CATWOE	76
Clientes	77
Actores	77
Transformaciones	77
Weltanschauung/Visión global	77
Owners / Propietarios	77
Environment / Medio ambiente	77
7. Caso práctico: Mejorando la gestión de inventario en "Efficient Retail" utilizando herramientas de pensamiento sistémico	78
1. Contexto	78
2. Aplicación del pensamiento sistémico	78
Diagrama de bucle causal (Causal Loop Diagrams (CLD))	78
Arquetipos del sistema	78
Diagramas de stock y flujo (Stock and Flow Diagrams).....	78
Metodología de sistemas blandos (Soft Systems Methodology)	78
Imágenes enriquecidas (Rich Pictures)	78
Definición de raíz (root definition) y Análisis CATWOE	79
Clientes	79
Actores.....	79
Transformación.....	79
Weltanschauung/Visión global	79
Propietarios	79
Medio ambiente	79
3. Resultados	79
PARTE TERCERA	80
Pensamiento sistémico en la construcción. (Systems Thinking)	80
Capítulo 12. Pensamiento sistémico en la construcción. (Systems Thinking)	80
1. Sistemas para la entrega de infraestructura: pensamiento sistémico en práctica.	80
2. ¿Qué es el pensamiento sistémico en la construcción. (Systems Thinking)?	80
a. Concepto	80
b. La importancia de la retroalimentación: ¿más trabajadores a un proyecto o hay otras soluciones para acelerarlo?	81
3. ¿Por qué utilizar el pensamiento sistémico en construcción?.....	82
4. El pensamiento sistémico en el sector de la construcción la necesidad de atraer profesionales cualificados.	82
a. Las influencias en el tiempo de entrega del proyecto de construcción	82
b. Los clientes son los iniciadores de un proyecto.	82
c. La mala imagen de la industria de la construcción	83
d. El compromiso para mejorar la imagen y atraer más profesionales al sector.	84
5. ¿Por qué es fundamental el pensamiento sistémico para la entrega de proyectos?.....	85
a. Los proyectos de infraestructura dependen cada vez más de la tecnología	85
b. La entrega exitosa depende del establecimiento de una organización	85
c. Unificar la gestión de los entes del proyecto.....	86
d. Producto Mínimo Viable (Minimum Viable Product (MVP)) . ¿El proyecto debe entregar todo de inmediato o es mejor progresivamente?	86



e. La necesidad de un fuerte enfoque en el liderazgo.	86
6. ¿Cómo se puede utilizar el pensamiento sistémico para mejorar la entrega de proyectos de infraestructura complejos?	87
a. Un enfoque de sistemas para la entrega de infraestructura	87
b. La interconectividad está influyendo en la infraestructura	87
7. ¿Hay que reconsiderar los grandes proyectos de infraestructura?	88
a. Un problema: las infraestructuras no siempre cumplen con las previsiones del cliente	88
b. Los proyectos de infraestructura actuales son más complejos que en el pasado y más dependientes tecnológicamente.....	88
c. Un enfoque de sistemas (pensamiento sistémico) requiere mucha planificación.	89
d. Los nuevos liderazgos del proyecto: no un mismo líder para todo el proyecto.....	89
8. Caso práctico: Aplicando el pensamiento sistémico para la entrega de un proyecto en "ConstructionTech Solutions"	89
1. Contexto y Desafíos	89
2. Aplicación del pensamiento sistémico	89
a. Dependencia de la tecnología	90
b. Establecimiento de una organización	90
c. Unificar la gestión de los entes del proyecto	90
d. Producto Mínimo Viable (MVP)	90
e. Enfoque en el liderazgo.....	90
4. Resultados y Lecciones Aprendidas.....	90
9. Caso práctico: Optimizando la entrega de proyectos de infraestructura complejos	91
1. Contexto y Desafíos	91
2. Aplicación del pensamiento sistémico	91
a. Enfoque de sistemas para la entrega de infraestructura	91
b. La interconectividad está influyendo en la infraestructura	91
3. Resultados y Lecciones Aprendidas.....	92
10. Caso práctico: Repensando los grandes proyectos de infraestructura	92
1. Contexto y Desafíos	92
2. Aplicación del pensamiento sistémico	92
a. Un problema: las infraestructuras no siempre cumplen con las previsiones del cliente.....	92
b. Los proyectos de infraestructura actuales son más complejos que en el pasado y más dependientes tecnológicamente	93
c. Un enfoque de sistemas (pensamiento sistémico) requiere mucha planificación	93
d. Los nuevos liderazgos del proyecto	93
3. Resultados y Lecciones Aprendidas.....	93
Capítulo 13. El pensamiento sistémico y la gestión de proyectos de construcción	94
1. Las dificultades experimentadas por la gestión de proyectos de construcción.....	94
2. Los procesos de construcción se alargan y los clientes demandan garantías de estándares de desempeño	95
3. El proyecto de construcción visto desde la perspectiva del pensamiento sistémico.	97
4. El proyecto de construcción es dinámico pero requiere una infraestructura estática (diseño, soporte técnico) que debe armonizarse.....	97
a. Subsistemas de soporte estático	98
b. El rol principal del enfoque de sistemas es establecer funciones y procedimientos	98
c. La naturaleza dinámica de los proyectos de construcción y sus subsistemas	98
d. El procedimiento de puesta en marcha del proyecto	99



5. Caso práctico: Implementando el pensamiento sistémico en la gestión de un proyecto de construcción..... 99

- 1. Contexto y Desafíos 99
- 2. Aplicación del pensamiento sistémico 100
 - a. Subsistemas de soporte estático..... 100
 - b. El rol principal del enfoque de sistemas es establecer funciones y procedimientos..... 100
 - c. La naturaleza dinámica de los proyectos de construcción y sus subsistemas..... 100
 - d. El procedimiento de puesta en marcha del proyecto 100
- 3. Resultados y Lecciones Aprendidas..... 100

Capítulo 14. Pensamiento sistémico aplicado a la entrega de proyectos de construcción en plazo102

- 1. Base del modelo102**
- 2. Estilo de modelado de diagramas de flujo (model flowchart)103**
- 3. Elementos que constituyen el modelo104**
- 4. Validación del modelo.....104**
- 5. Caso práctico: Aplicación del pensamiento sistémico para la entrega puntual de proyectos de construcción.....105**
 - 1. Contexto y Desafíos 105
 - 2. Aplicación del pensamiento sistémico 105
 - Base del modelo..... 105
 - Estilo de modelado de diagramas de flujo (model flowchart) 105
 - Elementos que constituyen el modelo 105
 - Validación del modelo 106
 - 3. Resultados y Lecciones Aprendidas..... 106

Capítulo 15. El pensamiento sistémico en la entrega de proyectos de construcción en la era BIM107

- 1. El BIM requiere de integración de proyectos de construcción.....107**
- 2. Un futuro en el que los activos físicos forman una plataforma para los datos y la tecnología108**
- 3. El riesgo de que la entrega de proyectos no se corresponda con las exigencias tecnológicas (gemelos digitales).....108**
- 4. Características clave del pensamiento sistémico aplicado al proceso constructivo tecnológico.109**
 - a. Mentalidad basada en valores: no se entrega un activo, se entrega VALOR 109
 - b. Definir el riesgo tecnológico y la innovación..... 109
 - c. Entender lo que realmente demanda el cliente 109
 - d. Adelantarse con la planificación de operaciones 110
 - e. Anticiparse al funcionamiento de la cadena de suministro 110
 - f. Creación y mantenimiento de sistemas complejos..... 110
 - g. Contratar, mantener y construir talento profesional 110
- 5. Los ingenieros deben pensar el proyecto de atrás hacia adelante.111**
- 6. El proceso de ingeniería de sistemas comprende activos físicos y digitales111**
- 7. Roles básicos112**
 - a. El arquitecto de sistemas..... 112
 - b. El ingeniero de sistemas 112



8. El administrador del programa	112
9. El riesgo de la tecnología emergente	112
10. Habilitadores de reducción de riesgos.....	113
a. Financiación	113
b. Regulación	113
c. Gobernanza.....	113
d. Datos del sitio	113
e. Datos tecnológicos	114
f. Diseño	114
g. Estimación de costes	114
h. Interfaces contractuales.....	114
i. Gestión de proyectos.....	114
j. Sistema de datos	114
k. Preparación de la construcción	114
l. Cadena de suministro.....	114
m. Habilidades.....	115
n. Preparación de operaciones.....	115
11. Caso práctico: Aplicación del pensamiento sistémico al proceso constructivo tecnológico..	115
1. Contexto y Desafíos	115
2. Aplicación del pensamiento sistémico	115
Mentalidad basada en valores	115
Definición de riesgo tecnológico e innovación	115
Entender la demanda del cliente	116
Adelantarse con la planificación de operaciones y anticiparse al funcionamiento de la cadena de suministro	116
Creación y mantenimiento de sistemas complejos	116
Contratación, mantenimiento y construcción de talento profesional.....	116
3. Resultados y Lecciones Aprendidas.....	116
12. Caso práctico: La construcción de un sistema híbrido de energía	117
1. Contexto y Desafíos	117
2. Aplicación del pensamiento sistémico y roles clave.....	117
3. Roles básicos	117
a. Arquitecto de sistemas.....	117
b. Ingeniero de sistemas	117
c. Administrador del programa	118
4. Resultados y Lecciones Aprendidas.....	118
13. Caso Práctico: Despliegue de tecnología de almacenamiento de energía emergente	118
1. Contexto y Desafíos	118
2. Gestión del riesgo y habilitadores de reducción de riesgos	118
a. Financiación	118
b. Regulación.....	118
c. Gobernanza	119
d. Datos del sitio y tecnológicos.....	119
e. Diseño	119
f. Estimación de costes.....	119
g. Interfaces contractuales.....	119
h. Gestión de proyectos	119
i. Sistema de datos	119
j. Preparación de la construcción y operaciones	119



k. Cadena de suministro.....	119
l. Habilidades.....	121
3. Resultado y Lecciones Aprendidas	121
Capítulo 16. El éxito de un proyecto es proporcional a su planificación.	122
1. Una buena planificación aumenta la viabilidad del proyecto constructivo.	122
2. Comprobación del desempeño a través de la planificación y organización	123
a. Claridad de objetivos.....	123
b. Equipo fuerte e integrado	123
c. Integración activa: rol del 'gestor de proyectos para la integración'	124
d. Objetivos realistas	124
e. Compromiso con la seguridad.....	124
f. Continuidad.....	124
g. Control del proyecto del propietario.....	125
3. Caso Práctico: Construcción de un Nuevo Complejo Residencial	125
a. Contexto y Desafíos	125
b. Planificación y Organización	125
Claridad de Objetivos	125
Equipo Fuerte e Integrado	125
Integración Activa	126
Objetivos Realistas	126
Compromiso con la Seguridad	126
Continuidad.....	126
Control del Proyecto del Propietario	126
c. Resultado y Lecciones Aprendidas.....	126
Capítulo 17. ¿Cómo incorporar el pensamiento sistémico y gestión de riesgos en el proyecto constructivo?	127
1. El proyecto debe diseñarse para garantizar que la integración de sistemas se ejecute a través de su organización y actividades	127
2. Diseño de la organización y cualquier función de integrador de sistemas en torno a las necesidades específicas del proyecto	127
a. La jerarquía de los sistemas a integrar	127
b. La interdependencia del proceso de integración	128
c. El nivel de innovación e incertidumbre en el sistema	128
d. Características básicas del proyecto.....	128
3. No existe un modelo único para la organización de proyectos.	129
Creación de mecanismos de gobernanza, seguimiento y rendición de cuentas.....	129
4. Caso Práctico: La Construcción un complejo turístico de lujo.	130
a. Contexto	130
b. Incorporación del Pensamiento Sistémico y la Gestión de Riesgos	130
Diseño de Integración de Sistemas	130
Diseño de la Organización y el Integrador de Sistemas	130
Mecanismos de Gobernanza, Seguimiento y Rendición de Cuentas	130
c. Resultados y Lecciones Aprendidas.....	131
Capítulo 18. El liderazgo y el empoderamiento adecuado.	132
1. El liderazgo se adapta a múltiples riesgos en sistemas complejos.	132



2. Plan para cambiar las necesidades de liderazgo a lo largo del ciclo de vida del proyecto.	133
3. Valorar todas las formas de diversidad constructiva.....	133
4. Caso Práctico: Proyecto de la Central Energética	134
1. Contexto	134
2. El Liderazgo y el Empoderamiento Adecuado	134
Adaptación al Riesgo.....	134
Planificación del Liderazgo.....	134
Diversidad Constructiva	134
3. Resultados y Lecciones Aprendidas.....	134
Capítulo 19. La importancia de los datos en el pensamiento sistémico de la construcción.136	
1. La colaboración en torno a datos compartidos aumenta la productividad.....	136
2. Definir las necesidades de datos.....	136
3. Planificación basada en datos, ejecución de proyectos y gestión de activos	137
4. Caso Práctico: Proyecto de Construcción de "BuildSmart"	138
1. Contexto	138
2. La Importancia de los Datos en el Pensamiento Sistémico de la Construcción	138
Colaboración basada en datos.....	138
Definición de las necesidades de datos	138
Planificación basada en datos.....	138
Ejecución de proyectos basada en datos.....	138
Gestión de activos basada en datos.....	139
3. Resultados y Lecciones Aprendidas.....	139
PARTE CUARTA	140
Aplicaciones Avanzadas del Pensamiento Sistémico en la Construcción.....	140
Capítulo 20. Optimización de Recursos en la Construcción mediante el Pensamiento Sistémico	
.....	140
1. Análisis de Eficiencia de Materiales	140
2. Evaluación de Impacto Ambiental	141
3. Selección basada en la sostenibilidad	143
4. Técnicas de reciclaje y reutilización	144
5. Gestión de Recursos Humanos	145
6. Capacitación y desarrollo sistémico	147
7. Dinámicas de equipo y resolución de conflictos	148
8. Retención y motivación del personal	149
9. Optimización de Equipos y Maquinaria	151
10. Mantenimiento Predictivo.....	152
11. Eficiencia operativa	153
12. Integración de tecnologías inteligentes.....	155



13. Logística y Cadena de Suministro	156
14. Modelado de la cadena de suministro	157
15. Reducción de tiempos y costes	159
16. Proveedores y asociaciones estratégicas	160
17. Planificación Financiera	161
18. Modelos de costes y presupuestos	163
19. Análisis de retorno de inversión (ROI).....	164
20. Financiación de proyectos de construcción	166
21. Evaluación y Gestión de Riesgos	167
22. Identificación y análisis de riesgos	168
Capítulo 21. Innovación Tecnológica y Pensamiento Sistémico en la Construcción	170
1. Implementación de BIM (Building Information Modeling)	170
2. Fundamentos y aplicaciones avanzadas de BIM	171
3. Integración con sistemas existentes.....	173
4. Caso práctico: Proyecto residencial complejo.....	174
5. Aplicación de Inteligencia Artificial y Machine Learning	175
6. Predicción y modelado de comportamientos	176
7. Optimización de procesos	178
8. Monitoreo y control automatizado.....	179
9. Tecnologías de Fabricación Aditiva (Impresión 3D).....	180
10. Materiales y métodos innovadores.....	181
11. Ventajas en la construcción rápida	183
12. Estudio de caso en viviendas de emergencia	184
13. Uso de Drones y Tecnologías de Sensores	185
14. Inspecciones y mantenimiento	186
15. Mapeo y topografía.....	188
16. Seguridad y monitoreo de obras.....	189
17. Plataformas de Colaboración Digital	190
18. Herramientas de gestión de proyectos.....	192
19. Comunicación en tiempo real	193
Capítulo 22. Profundización en Modelos y Simulaciones Sistémicas	195
1. Modelos de Simulación Dinámica	195
2. Fundamentos y aplicaciones.....	196



3. Simulación de operaciones y procesos	198
4. Análisis de sensibilidad	199
5. Uso de Modelos de Elementos Finitos (FEM).....	200
6. Análisis estructural y de materiales	201
7. Previsión de comportamientos bajo carga	203
8. Estudios de caso en grandes estructuras	204
9. Modelado de Información de Construcción (CIM)	205
10. Desde el diseño hasta la operación	207
11. Integración con BIM	208
12. Aplicaciones en infraestructuras complejas.....	209
13. Simulaciones de Flujo de Tráfico y Logística	211
14. Optimización de accesos y salidas.....	212
15. Planificación de flujos peatonales y vehiculares	213
16. Casos prácticos en centros urbanos	215
17. Modelos de Optimización de Recursos.....	216
18. Algoritmos de asignación y programación.....	217
19. Eficiencia en el uso de recursos.....	218
Capítulo 23. Desarrollo y Gestión de Infraestructuras Inteligentes	220
1. Integración de Sistemas Inteligentes en la Construcción.....	220
2. Sistemas de gestión de edificios (BMS)	221
3. Automatización y control remoto	223
4. Interoperabilidad de dispositivos IoT.....	224
5. Redes Inteligentes y Distribución de Energía	225
6. Gestión de la demanda y eficiencia energética.....	227
7. Implementación de energías renovables.....	228
8. Sistemas de Transporte Inteligente (ITS).....	229
Capítulo 24. Estrategias de Liderazgo y Gestión del Cambio en la Construcción	231
1. Desarrollo de Liderazgo Sistémico	231
a. Capacitación y desarrollo de líderes.....	231
b. Herramientas para la toma de decisiones.....	232
c. Gestión de equipos multidisciplinares.....	234
2. Gestión del Cambio en Proyectos de Construcción	235
a. Modelos y teorías de cambio	235
b. Implementación de nuevas tecnologías.....	236
c. Casos prácticos y estudios de cambio exitosos	238



3. Comunicación Efectiva y Gestión de Stakeholders	239
a. Estrategias de comunicación en grandes proyectos	239
b. Gestión de expectativas y conflictos	240
c. Involucración de la comunidad y partes interesadas	242
4. Cultura Organizacional y Adaptabilidad	243
a. Creación de culturas resilientes y adaptativas	243
b. Prácticas de gestión del conocimiento	244
c. Impacto en la productividad y la innovación	246
5. Estrategias de Resiliencia y Sostenibilidad	247
a. Planificación a largo plazo y sostenibilidad	247
b. Medidas de adaptación al cambio climático	248
c. Gestión de recursos naturales y ambientales.....	250
6. Capacitación y Desarrollo Continuo	251
a. Programas de formación técnica y profesional.....	251
b. Certificaciones y actualizaciones constantes	252
c. Impacto en la retención y motivación del personal	254

Capítulo 25. Casos de Estudio Avanzados: Aplicación del Pensamiento Sistémico en Proyectos Emblemáticos **256**

1. Proyectos de Infraestructura Crítica	256
a. Aeropuertos, estaciones de tren y puertos	256
b. Desafíos y soluciones sistémicas	257
c. Lecciones aprendidas en proyectos complejos	259
2. Desarrollos Urbanos Integrados	260
a. Planificación y ejecución de ciudades inteligentes.....	260
b. Integración de tecnologías y servicios.....	261
c. Estudios de impacto y sostenibilidad.....	262
3. Proyectos de Renovación y Restauración	264
a. Edificios históricos y patrimonio.....	264
b. Técnicas de conservación modernas.....	265
c. Balance entre lo antiguo y lo nuevo	266
4. Construcciones de Alta Tecnología	268
a. Centros de datos y instalaciones de investigación	268
b. Implementación de soluciones de vanguardia	269
c. Optimización de operaciones y mantenimiento.....	270
5. Proyectos de Energía Renovable y Sostenibilidad	272
a. Parques eólicos, solares y plantas de biomasa.....	272
b. Desafíos en la integración con la red existente.....	273
c. Estrategias de financiación y operación	274
6. Grandes Proyectos de Transporte	276
a. Túneles, puentes y carreteras inteligentes.....	276
b. Tecnologías de construcción y gestión del tráfico.....	277
c. Impacto en la movilidad y la economía local	278
7. Grandes Proyectos de Transporte	279
a. Túneles, puentes y carreteras inteligentes.....	279
b. Tecnologías de construcción y gestión del tráfico.....	281



PARTE QUINTA	283
Casos prácticos del pensamiento sistémico. (Systems Thinking)	283
Capítulo 26. Casos prácticos del pensamiento sistémico. (Systems Thinking).....	283
Caso Práctico 1: Proyecto de Rehabilitación de vivienda	283
1. Contexto	283
2. Causa del problema	283
3. Soluciones.....	284
La interdependencia del proceso de integración.....	284
Características básicas del proyecto	284
No existe un modelo único para la organización de proyectos	284
4. Resultados y Consecuencias.....	284
Caso Práctico 2: El Proyecto de torres de apartamentos.....	285
1. Contexto	285
2. Causa del problema	285
3. Soluciones.....	285
Integración activa y compromiso con la seguridad.....	285
Control del proyecto del propietario y objetivos realistas	285
Continuidad y claridad de objetivos.....	287
4. Resultados y Consecuencias.....	287
Caso Práctico 3: Implementar un innovador proyecto de energía renovable	288
1. Contexto	288
2. Causa del problema	288
3. Soluciones.....	288
Arquitecto de sistemas y Administrador del programa	288
Gestión de riesgos.....	288
Regulación y permisos	289
4. Resultados y Consecuencias.....	289
Caso Práctico 4: Ejecución de proyectos de infraestructuras de gran envergadura.	290
1. Contexto	290
2. Causa del problema	290
3. Soluciones.....	290
Líderes de proyecto	290
Planificación y coordinación	290
Regulaciones	291
4. Resultados y Consecuencias.....	291
Caso Práctico 5: Implementación de proyectos de construcción tecnológicamente avanzados. 292	292
1. Contexto	292
2. Causa del problema	292
3. Soluciones.....	292
Arquitecto de Sistemas y Ingeniero de Sistemas	292
Gestión de Riesgos	292
Modelo de Flujo de Datos	293
4. Resultados y Consecuencias.....	293
Caso Práctico 6: Reto de los Grandes Proyectos de Infraestructura.....	294
1. Contexto	294
2. Causa del problema	294
3. Soluciones.....	294



Planificación y Gestión de Riesgos	294
Liderazgo del Proyecto.....	294
Tecnología y Datos	295
4. Resultados y Consecuencias.....	295
Caso Práctico 7: Proyecto de Red Digital de Energía	296
1. Contexto	296
2. Causa del problema	296
3. Soluciones.....	296
Mentalidad basada en valores	296
Planificación y Diseño	296
Gestión de Riesgos y Cambios	296
4. Resultados y Consecuencias.....	297
Caso Práctico 8: Proyecto de la Ciudad Sostenible.....	298
1. Contexto	298
2. Causa del problema	298
3. Soluciones.....	298
Planificación y Diseño	298
Gestión del proyecto y liderazgo	298
Gestión de Riesgos y Cambios	298
4. Resultados y Consecuencias.....	299
Caso Práctico 9: Proyecto de Energía Geotérmica	300
1. Contexto	300
2. Causa del problema	300
3. Soluciones.....	300
Modelo de Riesgos.....	300
Roles de Liderazgo	300
Interacciones del Sistema	300
4. Resultados y Consecuencias.....	301
Caso Práctico 10: Proyecto de Infraestructura Marina.....	302
1. Contexto	302
2. Causa del problema	302
3. Soluciones.....	302
Diseño Basado en Sistemas.....	302
Roles de Liderazgo	302
Gestión de Datos.....	302
4. Resultados y Consecuencias.....	303
Caso Práctico 11: Mega Proyecto de Aeropuertos	304
1. Contexto	304
2. Causa del problema	304
3. Soluciones.....	304
Planificación y Diseño Basados en Sistemas	304
Roles de Liderazgo y Gestión de Proyectos	304
Gestión de Datos.....	304
4. Resultados y Consecuencias.....	305
Caso Práctico 12: Parque Eólico Offshore.....	306
1. Contexto	306
2. Causa del problema	306
3. Soluciones.....	306
Modelo de Proyecto	306



Gestión de Riesgos.....	306
Gestión de Datos.....	306
4. Resultados y Consecuencias.....	307
Caso Práctico 13: Red de Fibra Óptica Nacional.....	308
1. Contexto.....	308
2. Causa del problema.....	308
3. Soluciones.....	308
Modelado del Proyecto.....	308
Gestión de Riesgos.....	308
Integración de Datos.....	308
4. Resultados y Consecuencias.....	309
Caso Práctico 14: Desafío de las Energías Renovables. Parque eólico marino en aguas internacionales.....	310
1. Contexto.....	310
2. Causa del problema.....	310
3. Soluciones.....	310
Modelo de Sistemas.....	310
Planificación basada en datos.....	310
Gestión de Riesgos y Cambios.....	310
4. Resultados y Consecuencias.....	311
Caso Práctico 15: Despliegue de una red 5G en varios países.....	312
1. Contexto.....	312
2. Causa del problema.....	312
3. Soluciones.....	312
Modelo de Sistemas.....	312
Planificación Basada en Datos.....	312
Gestión de Riesgos y Cambios.....	312
4. Resultados y Consecuencias.....	313
Capítulo 27. Casos prácticos técnicos del pensamiento sistémico. (Systems Thinking).	314
Caso Práctico 1: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Proyecto de Rehabilitación de Vivienda"	314
Causa del Problema.....	314
Soluciones Propuestas.....	314
Implementación de un modelo integrado de gestión de proyectos que incluya a todos los actores clave desde la fase inicial.	314
Desarrollo y utilización de materiales compuestos avanzados que emulan las propiedades estéticas de los originales pero con mayor resistencia y menor impacto ambiental.....	315
Consecuencias Previstas.....	315
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	315
Lecciones Aprendidas.....	315
Caso Práctico 2: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Proyecto de Torres de Apartamentos"	316
Causa del Problema.....	316
Soluciones Propuestas.....	316
Adopción de un enfoque modular en la construcción, permitiendo la prefabricación de componentes en otra ubicación y su ensamblaje in situ.	316
Implementación de un plan integral de gestión de energía y recursos que incluya soluciones de energía renovable y sistemas de reciclaje de agua.....	316
Consecuencias Previstas.....	317



Resultados de las Medidas Adoptadas.....	317
Lecciones Aprendidas.....	317
Caso Práctico 3: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Implementar un innovador proyecto de energía renovable"	318
Causa del Problema.....	318
Soluciones Propuestas.....	318
Desarrollo de una campaña de comunicación y participación comunitaria para educar y obtener el apoyo de las poblaciones locales.....	318
Ampliación y mejora de la infraestructura existente para soportar el nuevo parque solar.	318
Consecuencias Previstas.....	319
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	319
Lecciones Aprendidas.....	319
Caso Práctico 4: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Ejecución de proyectos de infraestructuras de gran envergadura"	320
Causa del Problema.....	320
Soluciones Propuestas.....	320
Implementación de un sistema de gestión de proyectos basado en la colaboración intergubernamental y el consenso.	320
Adopción de tecnología avanzada para la simulación y modelización del impacto ambiental y urbano del proyecto.....	320
Consecuencias Previstas.....	321
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	321
Lecciones Aprendidas.....	321
Caso Práctico 5: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Implementación de proyectos de construcción tecnológicamente avanzados"	322
Causa del Problema.....	322
Soluciones Propuestas.....	322
Establecimiento de un protocolo de integración tecnológica que asegure compatibilidad y eficiencia entre todos los sistemas involucrados.	322
Adopción de un enfoque de gestión de riesgos basado en análisis predictivo para anticipar y mitigar posibles retrasos en la cadena de suministro.	322
Consecuencias Previstas.....	323
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	323
Lecciones Aprendidas.....	323
Caso Práctico 6: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Reto de los Grandes Proyectos de Infraestructura".....	324
Causa del Problema.....	324
Soluciones Propuestas.....	324
Implementación de un sistema de gestión de proyectos integral que coordine todas las fases del proyecto, desde la planificación hasta la ejecución.	324
Creación de un programa de compensación y reubicación para las comunidades afectadas, complementado con iniciativas de conservación ambiental.	324
Consecuencias Previstas.....	325
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	325
Lecciones Aprendidas.....	325
Caso Práctico 7: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Proyecto de Red Digital de Energía"	326
Causa del Problema.....	326
Soluciones Propuestas.....	326
Desarrollo de una plataforma de gestión de energía unificada que permita la supervisión y el control	



centralizados de todas las fuentes de energía y la infraestructura de la red.	326
Implementación de programas de educación y sensibilización para consumidores y empresas sobre los beneficios de la transición a energías renovables y tecnologías de smart grid.	326
Consecuencias Previstas.....	327
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	327
Lecciones Aprendidas.....	327
Caso Práctico 8: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Proyecto de la Ciudad Sostenible"328	
Causa del Problema.....	328
Soluciones Propuestas.....	328
Implementación de un sistema de planificación y diseño urbano que utilice simulaciones avanzadas para optimizar la distribución de espacios y servicios.	328
Desarrollo de un programa integral de participación comunitaria que fomente la colaboración y el compromiso de los futuros residentes desde las etapas iniciales del proyecto.	328
Consecuencias Previstas.....	329
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	329
Lecciones Aprendidas.....	329
Caso Práctico 9: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Proyecto de Energía Geotérmica"330	
Causa del Problema.....	330
Soluciones Propuestas.....	330
Implementación de un programa exhaustivo de educación y comunicación para aumentar la comprensión y aceptación de la energía geotérmica entre las comunidades locales.	330
Desarrollo de un sistema de monitoreo sísmico avanzado para garantizar la seguridad y minimizar los riesgos asociados con la extracción de calor subterráneo.....	330
Consecuencias Previstas.....	331
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	331
Lecciones Aprendidas.....	331
Caso Práctico 10: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Proyecto de Infraestructura Marina".....332	
Causa del Problema.....	332
Soluciones Propuestas.....	332
Diseño e implementación de una infraestructura resistente y adaptable que minimice el impacto ambiental y mejore la eficiencia energética.	332
Establecimiento de un programa de compensación y colaboración con las comunidades locales para mitigar el impacto económico y social.	332
Consecuencias Previstas.....	333
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	333
Lecciones Aprendidas.....	333
Caso Práctico 11: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Mega Proyecto de Aeropuertos"334	
Causa del Problema.....	334
Soluciones Propuestas.....	334
Implementación de un enfoque de construcción modular y en fases para permitir flexibilidad y adaptabilidad en el desarrollo del proyecto.	334
Desarrollo de un programa integral de gestión ambiental que incluya medidas de mitigación, compensación y mejora continua.	334
Consecuencias Previstas.....	335
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	335
Lecciones Aprendidas.....	335
Caso Práctico 12: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Parque Eólico Offshore"336	
Causa del Problema.....	336
Soluciones Propuestas.....	336



Implementación de un sistema avanzado de evaluación y mitigación de impacto ambiental.....	336
Desarrollo de una logística integrada para la instalación y mantenimiento de las turbinas.	336
Consecuencias Previstas.....	337
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	337
Lecciones Aprendidas.....	337
Caso Práctico 13: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Red de Fibra Óptica Nacional"	338
Causa del Problema.....	338
Soluciones Propuestas.....	338
Desarrollo de un marco de colaboración intersectorial que facilite la integración y coordinación de todos los stakeholders.	338
Adopción de tecnologías avanzadas de instalación y monitoreo para maximizar la eficiencia y minimizar el impacto en el entorno.	338
Consecuencias Previstas.....	339
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	339
Lecciones Aprendidas.....	339
Caso Práctico 14: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Desafío de las Energías Renovables. Parque eólico marino en aguas internacionales"	340
Causa del Problema.....	340
Soluciones Propuestas.....	340
Creación de un consorcio internacional que administre todos los aspectos del proyecto, desde la financiación hasta la ejecución, pasando por la gestión regulatoria.	340
Implementación de tecnologías avanzadas de construcción y monitoreo marino para asegurar la eficiencia y la seguridad durante la vida útil del parque eólico.	340
Consecuencias Previstas.....	341
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	341
Lecciones Aprendidas.....	341
Caso Práctico 15: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Despliegue de una red 5G en varios países"	342
Causa del Problema.....	342
Soluciones Propuestas.....	342
Establecimiento de un marco regulatorio armonizado a través de negociaciones y acuerdos entre los países involucrados.....	342
Implementación de una campaña integral de educación y comunicación para abordar las preocupaciones del público sobre la tecnología 5G.....	342
Consecuencias Previstas.....	343
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	343
Lecciones Aprendidas.....	343
Caso Práctico 16: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Modernización de Sistemas Ferroviarios Urbanos"	344
Causa del Problema.....	344
Soluciones Propuestas.....	344
Implementación de un sistema de gestión de proyectos en fases que minimice las interrupciones y optimice la renovación sin afectar el servicio diario.....	344
Campaña de comunicación y participación ciudadana para informar y preparar a los usuarios para los cambios y posibles molestias temporales.....	344
Consecuencias Previstas.....	345
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	345
Lecciones Aprendidas.....	345
Caso Práctico 17: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Ampliación de un Complejo Hospitalario"	346



Causa del Problema.....	346
Soluciones Propuestas.....	346
Implementación de un sistema de construcción modular que permita la rápida instalación de nuevas estructuras sin grandes intervenciones en el sitio.....	346
Implementación de un programa de gestión ambiental para supervisar y mitigar el impacto de la construcción en el medio ambiente local.....	346
Consecuencias Previstas.....	347
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	347
Lecciones Aprendidas.....	347
Caso Práctico 18: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Renovación Urbana Sostenible" 348	
Causa del Problema.....	348
Soluciones Propuestas.....	348
Desarrollo de un plan de participación comunitaria que involucre activamente a los residentes en el proceso de planificación y decisión.....	348
Implementación de técnicas de construcción y renovación que respeten el patrimonio arquitectónico mientras incorporan soluciones de sostenibilidad.....	348
Consecuencias Previstas.....	349
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	349
Lecciones Aprendidas.....	349
Caso Práctico 19: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Desarrollo de un Centro Comercial Ecológico" 350	
Causa del Problema.....	350
Soluciones Propuestas.....	350
Adopción de un diseño arquitectónico avanzado que maximice la eficiencia energética y el uso de recursos naturales.....	350
Implementación de una estrategia de marketing y posicionamiento que destaque los beneficios ambientales y económicos para los arrendatarios y visitantes.....	350
Consecuencias Previstas.....	351
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	351
Lecciones Aprendidas.....	351
Caso Práctico 20: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Revitalización de un Distrito Industrial" 352	
Causa del Problema.....	352
Soluciones Propuestas.....	352
Implementación de un plan de desarrollo que respete el carácter histórico mientras introduce elementos modernos y sostenibles.....	352
Creación de un programa de participación comunitaria para asegurar que el desarrollo beneficie a los residentes locales.....	352
Consecuencias Previstas.....	353
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	353
Lecciones Aprendidas.....	353
Caso Práctico 21: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Rehabilitación de Zonas Costeras" 354	
Causa del Problema.....	354
Soluciones Propuestas.....	354
Implementación de tecnologías avanzadas para la descontaminación y restauración ecológica del área.....	354
Desarrollo de una infraestructura turística que respete el medio ambiente y fomente la economía local.....	354
Consecuencias Previstas.....	355
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	355
Lecciones Aprendidas.....	355



Caso Práctico 22: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Desarrollo de un Parque

Tecnológico"356

Causa del Problema 356

Soluciones Propuestas..... 356

 Construcción de infraestructura tecnológica de vanguardia que incluya centros de datos, espacios de coworking y laboratorios de investigación y desarrollo. 356

 Desarrollo de un programa de incentivos para atraer empresas y talentos..... 356

Consecuencias Previstas..... 357

Resultados de las Medidas Adoptadas..... 357

Lecciones Aprendidas 357

Caso Práctico 23: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Revitalización de Infraestructuras

Ferrovias"358

Causa del Problema 358

Soluciones Propuestas..... 358

 Implementación de tecnologías avanzadas en señalización y control para aumentar la capacidad y seguridad de la red. 358

 Programa de renovación de estaciones con enfoque en la sostenibilidad y la accesibilidad..... 358

Consecuencias Previstas..... 359

Resultados de las Medidas Adoptadas..... 359

Lecciones Aprendidas 359

Caso Práctico 24: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Desarrollo de Infraestructura

Deportiva Sostenible"360

Causa del Problema 360

Soluciones Propuestas..... 360

 Integración de tecnologías ecológicas en el diseño y operación de las instalaciones deportivas. 360

 Desarrollo de programas de participación comunitaria para maximizar el uso y beneficio de las instalaciones. 360

Consecuencias Previstas..... 361

Resultados de las Medidas Adoptadas..... 361

Lecciones Aprendidas 361

Caso Práctico 25: "Pensamiento Sistémico en la Construcción:" "Proyecto de Regeneración Urbana

Integrada"362

Causa del Problema 362

Soluciones Propuestas..... 362

 Desarrollo de un plan de vivienda inclusivo que ofrezca opciones asequibles y de mercado para evitar la gentrificación. 362

 Creación de un corredor verde que conecte diferentes partes del área, mejorando la accesibilidad y el valor estético del entorno..... 362

 Mejora de la infraestructura de transporte para facilitar el acceso a y desde la zona. 363

Consecuencias Previstas..... 363

Resultados de las Medidas Adoptadas..... 363

Lecciones Aprendidas 363



¿QUÉ APRENDERÁ?



- Los fundamentos del pensamiento sistémico: qué es, por qué es importante y cómo se puede aplicar en la industria de la construcción.
- Cómo aplicar el pensamiento sistémico a la planificación y ejecución de proyectos de construcción: aprenderá cómo ver un proyecto de construcción como un sistema compuesto de múltiples componentes interdependientes.
- Cómo utilizar el pensamiento sistémico para gestionar la complejidad y los riesgos: cómo identificar y manejar las interdependencias y los efectos emergentes en proyectos de construcción grandes y complejos.
- Habilidades prácticas para el diseño y la gestión de sistemas: técnicas para modelar sistemas, prever el comportamiento del sistema y diseñar intervenciones para lograr los resultados deseados.
- Cómo utilizar el pensamiento sistémico para mejorar la colaboración y la toma de decisiones: cómo facilitar la colaboración entre diferentes partes interesadas y tomar decisiones que tengan en cuenta el sistema en su conjunto.
- Herramientas y técnicas para la recopilación y análisis de datos: cómo utilizar los datos para informar el diseño y la gestión del sistema, y cómo utilizar las herramientas de análisis de datos para entender mejor los sistemas complejos.
- La aplicación del pensamiento sistémico a la innovación y la mejora de procesos en la construcción: cómo utilizar el pensamiento sistémico para identificar oportunidades de innovación y mejorar los procesos de construcción.



- Casos de estudio y ejemplos prácticos: análisis detallado de casos de estudio de proyectos de construcción reales donde se ha aplicado el pensamiento sistémico, para aprender de los éxitos y fracasos de otros.
- Cómo desarrollar una mentalidad sistémica: técnicas y enfoques para desarrollar su capacidad para pensar en sistemas y aplicar este enfoque en su trabajo en la industria de la construcción.
- El rol del liderazgo en el pensamiento sistémico: cómo liderar y gestionar equipos en entornos complejos y cambiantes utilizando principios de pensamiento sistémico.





PARTE PRIMERA

Introducción al pensamiento sistémico. (Systems Thinking).

Capítulo 1. Introducción al pensamiento sistémico. (Systems Thinking).



La construcción es un sector que demanda una mentalidad integrada y una visión holística debido a su inherente complejidad. El pensamiento sistémico se presenta como una herramienta vital para desbloquear esta perspectiva y optimizar los resultados en todos los niveles de un proyecto. Para comprender mejor esta herramienta, comenzaremos por definirla y examinar su origen antes de explorar su importancia y aplicabilidad en diversos contextos.

1. Definición del pensamiento sistémico

>Para aprender, practicar.

>Para enseñar, dar soluciones.

>Para progresar, luchar.

Formación inmobiliaria práctica > Sólo cuentan los resultados