



CURSO/GUÍA PRÁCTICA DE EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS.





Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?.....	20
Introducción	23
PARTE PRIMERA	25
Introducción a los Edificios Inteligentes. Smart Buildings.	25
Capítulo 1. Introducción a los Edificios Inteligentes. Smart Buildings.....	25
1. Definición y elementos de un Edificio Inteligente	25
Sistemas automatizados.....	26
Conectividad.....	26
Interoperabilidad.....	27
Sensibilidad	27
Adaptabilidad	27
2. Evolución histórica y Desarrollo de los Edificios Inteligentes.....	27
3. Ventajas competitivas de los Edificios Inteligentes.....	28
Eficiencia energética	28
Confort	28
Seguridad.....	28
Ahorro de costes	28
4. Retorno de la inversión en Edificios Inteligentes	28
5. Caso Práctico: Análisis de retorno de inversión de un Edificio Inteligente	29
Capítulo 2. Tecnologías Fundamentales de los Edificios Inteligentes	30
1. Internet de las Cosas (IoT): fundamentos y aplicaciones en Edificios Inteligentes	30
2. Inteligencia Artificial y Aprendizaje Automático: potencial y usos en la gestión del edificio... ..	30
3. Sensores y Actuadores: tipos, funciones y casos de uso.....	31
4. Comunicaciones inalámbricas: tecnologías, protocolos y normativas.....	31
5. Caso Práctico: Creación de un sistema de sensores IoT en un Edificio Inteligente	31
Capítulo 3. Diseño y Construcción de Edificios Inteligentes.....	33
1. Planificación y Diseño: de la idea al proyecto	33
2. Integración de Tecnologías: conectividad, interoperabilidad y protocolos.....	33
3. Normativas y estándares en Edificios Inteligentes	34
4. Diseño sostenible y eficiencia energética: técnicas y certificaciones	34
5. Caso Práctico: Diseño de un Edificio Inteligente de alta eficiencia energética.....	34
Capítulo 4. Gestión y Mantenimiento de Edificios Inteligentes	36
1. Monitorización en tiempo real y análisis de datos.....	36
2. Técnicas de mantenimiento predictivo basadas en IA	36



3. Ciberseguridad en Edificios Inteligentes.....	37
4. Políticas de privacidad y protección de datos en la era de los Edificios Inteligentes.....	37
5. Caso Práctico: Aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo en un Edificio Inteligente	37
Capítulo 5. Financiación y Modelos de Negocio para Edificios Inteligentes	38
1. Modelos de financiación tradicionales y alternativos	38
2. Modelos de negocio: propiedad, alquiler, uso compartido	38
3. Análisis de viabilidad económica y financiera.....	39
4. Aspectos legales y fiscales	39
5. Caso Práctico: Análisis de viabilidad de un proyecto de Edificio Inteligente.....	39
Capítulo 6. Casos prácticos iniciales de Uso y Aplicaciones Específicas en edificios inteligentes.	40
1. Casos de Uso y Aplicaciones Específicas en edificios inteligentes.	40
a. Edificios Residenciales: domótica y confort	40
b. Edificios Comerciales y de Oficinas: productividad y ahorro	40
c. Hospitales y Centros de Salud: seguridad y bienestar	41
d. Instituciones Educativas: aprendizaje y eficiencia	41
e. Smart Cities: integración de los Edificios Inteligentes en ciudades inteligentes	41
2. Caso Práctico: Desarrollo de un sistema de Edificio Inteligente para un hospital.	41
Capítulo 7. Gestión y Mantenimiento de Edificios Inteligentes.	42
1. Monitorización en tiempo real y análisis de datos.....	42
2. Técnicas de mantenimiento predictivo basadas en IA	42
3. Ciberseguridad en Edificios Inteligentes.....	43
4. Políticas de privacidad y protección de datos en la era de los Edificios Inteligentes.....	43
5. Caso Práctico: Aplicación de técnicas de mantenimiento predictivo en un Edificio Inteligente	43
PARTE SEGUNDA.....	44
¿Qué es un edificio inteligente?	44
Capítulo 8. ¿Qué es un edificio inteligente?	44
1. ¿Qué es un edificio inteligente?.....	44
2. Ventajas de los edificios inteligentes.	46
a. Eficiencia energética.....	47
b. Control de costes de mantenimiento de edificios.....	47
c. Predecir tendencias en la ocupación y el uso del espacio	48
d. Calidad de vida.	48
e. Seguridad.....	48
f. Ventajas para usuarios y gestores.....	48
¿Qué ventajas ofrece un edificio inteligente a los usuarios?.....	48
¿Qué ventajas ofrece el edificio inteligente a los administradores/propietarios?	49
¿Qué ventajas ofrece el edificio inteligente a los usuarios/técnicos?	49



3. Inconvenientes	49
a. Ciberseguridad.....	49
b. Medidas de control de ciberseguridad.....	50
Red protegida.....	50
Red local en lugar de nube.....	50
Actualizaciones periódicas	50
4. Los ejemplos más interesantes de edificios inteligentes en el mundo	50
The Edge (Ámsterdam).....	50
The Crystal (Londres).....	51
Centro de Energía Duke (Charlotte, NC, EE.UU.).....	51
Burj Khalifa (Dubai, Emiratos Árabes)	52
Actor (Shanghái, Cina)	52
5. Caso práctico aplicado a las ventajas de los edificios inteligentes. Caso Práctico: El Edificio Inteligente Alpha	53
a. Eficiencia energética.....	53
b. Control de costes de mantenimiento de edificios.....	53
c. Predecir tendencias en la ocupación y el uso del espacio	53
d. Calidad de vida	53
e. Seguridad.....	54
f. Ventajas para usuarios y gestores.....	54
6. Caso práctico aplicado a los inconvenientes de los edificios inteligentes. Caso Práctico: El Edificio Inteligente Beta	54
a. Ciberseguridad.....	54
b. Medidas de control de ciberseguridad.....	54
Red protegida.....	55
Red local en lugar de nube.....	55
Actualizaciones periódicas	55
Capítulo 9. ¿Cómo funciona un edificio inteligente?	56
1. ¿Cómo funciona un edificio inteligente?	56
a. El Internet de las Cosas (Internet of things IoT).	57
b. El Sistema de Gestión de Edificios (Building Management System BMS).	57
c. Una coexistencia de IoT y BMS dentro del mismo sitio	57
2. Edificios Conectados	57
a. IoT y edificio inteligente	57
b. BMS y edificio inteligente.....	57
c. Edificio inteligente con IoT y BMS	58
3. Edificio inteligente con BIM	58
a. El uso de (3D) Building Information Modeling (BIM).....	58
b. ¿Cómo influye el edificio inteligente en los futuros proyectos de edificación?	58
4. Caso práctico aplicado a ¿Cómo funciona un edificio inteligente? Caso Práctico: El Edificio Inteligente Alfa	59
1. ¿Cómo funciona un edificio inteligente?.....	59
a. El Internet de las Cosas (IoT)	59
b. El Sistema de Gestión de Edificios (BMS).....	59
c. Una coexistencia de IoT y BMS dentro del mismo sitio	59
2. Edificios Conectados.....	59
a. IoT y edificio inteligente	59



b. BMS y edificio inteligente	60
c. Edificio inteligente con IoT y BMS	60
3. Edificio inteligente con BIM.....	60
a. El uso de (3D) Building Information Modeling (BIM)	60
b. ¿Cómo influye el edificio inteligente en los futuros proyectos de edificación?	60
Capítulo 10. ¿Qué componentes hacen que un edificio sea un edificio inteligente?.....	61
1. Convertir un edificio en inteligente.....	61
2. La cartera de tecnología de sensores	61
3. Edificio inteligente con gestión de mantenimiento asistida (Global Modeling and Assimilation Office (GMAO)).....	63
4. Caso práctico aplicado a ¿Qué componentes hacen que un edificio sea un edificio inteligente? Caso Práctico: La Transformación del Edificio Beta.....	63
1. Convertir un edificio en inteligente.....	63
2. La cartera de tecnología de sensores	63
3. Edificio inteligente con gestión de mantenimiento asistida (Global Modeling and Assimilation Office (GMAO))	64
PARTE TERCERA	65
Sistemas operativos de edificios (Building Management Systems (BMS)	65
Capítulo 11. Sistemas operativos de edificios (Building Management Systems (BMS)).....	65
1. ¿Qué son los sistemas operativos de edificios (Building Management Systems (BMS))?	65
a. Definición.....	65
b. ¿Cuál es la diferencia entre un BMS y un Sistema de Gestión de Energía de Edificios (Building Energy Management System (BEMS))?	66
c. ¿Cómo funciona un BMS?.....	66
2. Función del BMS	67
3. Características de BMS	68
a. Monitorización del Sistema de Gestión de Edificios BMS	68
b. Características esenciales del software BMS	70
c. Composición	70
d. Arquitectura del sistema BMS.....	71
Nivel de gestión	71
Nivel de automatización	71
Nivel de dispositivos de campo.....	71
e. Componentes de un sistema BMS.....	71
f. BMS por sectores / hoteles / hospitales, etc.	72
g. Seguridad.....	73
h. Servicios de mantenimiento (facility management)	73
i. Protocolos de comunicación	73
j. Ventajas de un sistema BMS de gestión de edificios	74
4. Subsistemas BMS.....	74
a. Sistema de climatización.	74
b. Sistema de detección	74
c. Sistema Técnico de Vapor.....	74
d. Sistema de Agua Caliente y Calefacción Central.	75
e. Sistema de rociadores (para seguridad contra incendios).	75



f. Sistema de Monitoreo Eléctrico.....	75
5. Caso práctico sobre los Sistemas operativos de edificios (Building Management Systems (BMS)).	
Caso Práctico: Implementación de un BMS en el Hospital Alpha.....	75
1. ¿Qué son los sistemas operativos de edificios (Building Management Systems (BMS))?.....	75
a. Definición	75
b. Diferencia entre BMS y BEMS	75
c. ¿Cómo funciona un BMS?	76
2. Función del BMS	76
3. Características de BMS	76
a. Monitorización	76
b. Características esenciales del software BMS	76
c. Composición	76
d. Arquitectura del sistema BMS	76
e. Componentes de un sistema BMS	77
f. BMS por sectores	77
g. Seguridad	77
h. Servicios de mantenimiento	77
i. Protocolos de comunicación	77
j. Ventajas de un sistema BMS	77
4. Subsistemas BMS.....	77
a. Sistema de climatización	77
b. Sistema de detección	78
c. Sistema Técnico de Vapor	78
d. Sistema de Agua Caliente y Calefacción Central	78
e. Sistema de rociadores (para seguridad contra incendios)	78
f. Sistema de Monitoreo Eléctrico.....	78
Capítulo 12. Beneficios del sistema de gestión de edificios BMS.....	79
1. Beneficios de un BMS.....	79
2. Control integral y optimización en tiempo real.....	80
a. Control y optimización de los ciclos de los equipos	80
b. Ahorro de energía	81
c. Seguridad y protección de edificios mejorada.....	81
Control de tráfico	82
Detección de incendios y humo	82
Reducir el riesgo de actividad delictiva.....	82
Ciberseguridad	82
d. Centralización, conveniencia y flexibilidad.....	82
3. Ahorro de tiempo	83
4. Menores costes de mantenimiento	83
5. Mejora de la comodidad de los ocupantes	83
6. Gestión del rendimiento e informes	84
7. Capacidades predictivas	84
8. Integración con sistemas empresariales más amplios.....	84
9. Integración con el modelado de información de construcción BIM	85
10. Caso práctico sobre los Beneficios del sistema de gestión de edificios BMS. Caso Práctico:	
Beneficios de la Implementación del BMS en el Edificio de Oficinas Beta.....	85



1. Beneficios de un BMS	85
2. Control integral y optimización en tiempo real.....	85
a. Control y optimización de los ciclos de los equipos	85
b. Ahorro de energía	85
c. Seguridad y protección de edificios mejorada	85
Control de tráfico.....	85
Detección de incendios y humo	86
Reducción del riesgo de actividad delictiva	86
Ciberseguridad.....	86
d. Centralización, conveniencia y flexibilidad	86
3. Ahorro de tiempo	86
4. Menores costes de mantenimiento	86
5. Mejora de la comodidad de los ocupantes	86
6. Gestión del rendimiento e informes	86
7. Capacidades predictivas	87
8. Integración con sistemas empresariales más amplios	87
9. Integración con el modelado de información de construcción BIM	87
PARTE CUARTA	88
Automatización de los edificios. Building Automation System (BAS))	88
Capítulo 13. Sistema de Automatización de Edificios. Building Automation System (BAS)) 88	
1. ¿Cuál es la diferencia entre un Sistema de Gestión de Edificios (Building Management System (BMS)) y un Sistema de Automatización de Edificios (Building Automation Systems (BAS))?	88
2. ¿Qué es un sistema de automatización de edificios (Building Automation Systems (BAS))? ...	90
3. ¿Cómo funciona un sistema de automatización de edificios (BAS)?	91
a. Componentes principales de automatización de edificios (BAM)	91
b. Comunicación de un BAS.....	92
Buses y protocolos	92
Tipos de entradas y salidas	93
c. Dispositivos.....	93
Controladores	93
Controlador de aire en el edificio	94
Unidades de tratamiento de aire de volumen constante	94
Unidades de tratamiento de aire de volumen variable	95
Sistema de agua refrigerada	95
Sistema de agua caliente	96
d. Ocupación como modo operativo	97
e. Iluminación	98
f. Sistemas automatizados de protección solar y acristalamiento	98
Sombreado dinámico	99
4. ¿Qué son los sistemas de automatización de edificios para la climatización?	99
5. ¿Por qué son imprescindibles los sistemas de automatización de edificios?	100
6. Caso práctico aplicado a ¿Cómo funciona un sistema de automatización de edificios (BAS)?. Caso Práctico: Implementación de un Sistema de Automatización de Edificios (BAS) en el Centro Comercial Omega	101
a. Componentes principales de automatización de edificios (BAM)	101
b. Comunicación de un BAS.....	101
c. Dispositivos	101



Controladores	101
Controlador de aire en el edificio	101
Unidades de tratamiento de aire de volumen constante y variable.....	102
Sistema de agua refrigerada y sistema de agua caliente	102
d. Ocupación como modo operativo	102
e. Iluminación	102
f. Sistemas automatizados de protección solar y acristalamiento	102
Capítulo 14. La automatización (BAS) y lo desafíos en la gestión de edificios (Property Management).....	103
1. Gestión de costes.....	103
2. Calidad del aire interior.....	103
3. Amenazas y emergencias a la seguridad de los edificios	104
4. Impacto Ambiental	105
5. Comodidad del usuario	105
6. Aumentar la productividad.....	105
7. Reducir los costes de mantenimiento	106
8. Caso práctico sobre la base de La automatización (BAS) y lo desafíos en la gestión de edificios (Property Management). Caso Práctico: Retos y soluciones de la automatización (BAS) en la gestión de la Torre Alfa	106
1. Gestión de costes	106
Desafío	106
Solución.....	106
2. Calidad del aire interior	106
Desafío	106
Solución.....	107
3. Amenazas y emergencias a la seguridad de los edificios	107
Desafío	107
Solución.....	107
4. Impacto Ambiental	107
Desafío	107
Solución.....	107
5. Comodidad del usuario	107
Desafío	107
Solución.....	107
6. Aumentar la productividad.....	108
Desafío	108
Solución.....	108
7. Reducir los costes de mantenimiento	108
Desafío	108
Solución.....	108
PARTE QUINTA	109
La gestión de la infraestructura del centro de datos (Data center infrastructure management (DCIM))	109
Capítulo 15. La gestión de la infraestructura del centro de datos (Data center infrastructure management (DCIM))	109



1. La gestión de la infraestructura del centro de datos (Data center infrastructure management (DCIM))	109
a. Concepto	109
b. Objetivo del DCIM	110
2. ¿BMS y DCIM son intercambiables?	111
3. Complementar el BMS con el DCIM	112
a. Mantener estos sistemas separados deja fuera un gran potencial	112
b. La integración de DCIM con un sistema BMS	112
4. Hardware inteligente en el DCIM	114
5. Caso práctico sobre la gestión de la infraestructura del centro de datos (Data center infrastructure management (DCIM)). Caso Práctico: Integración de BMS y DCIM en la gestión del centro de datos de EuroTech	115
1. La gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM)	115
a. Concepto	115
b. Objetivo del DCIM.....	115
2. ¿BMS y DCIM son intercambiables?	115
3. Complementar el BMS con el DCIM	116
a. Mantener estos sistemas separados deja fuera un gran potencial	116
b. La integración de DCIM con un sistema BMS	116
4. Hardware inteligente en el DCIM	116
Capítulo 16. Gestión de activos informatizados (IT asset management (ITAM))	117
1. ¿Qué es la gestión de activos informatizados (ITAM)?	117
2. Diferencias entre la gestión de activos informatizados (ITAM) y la gestión de servicios informatizados (Service Management ITSM)	117
a. Gestión de activos informatizados (ITAM)	118
b. Gestión de servicios informatizados (Service Management ITSM)	119
3. Clases de gestión de activos informatizados (ITAM)	120
a. Hardware.....	120
b. Activos digitales.....	120
c. Procesos de gestión de activos informatizados.....	120
4. Gestión del ciclo de vida de los activos informatizados	121
a. Una estrategia de gestión clara	121
b. Definición del diseño organizativo	121
5. Caso práctico sobre la Gestión de activos informatizados (IT asset management (ITAM)). Caso Práctico: Implementación de la Gestión de Activos Informatizados (ITAM) en "CloudNet"	122
1. ¿Qué es la gestión de activos informatizados (ITAM)?	122
2. Diferencias entre la gestión de activos informatizados (ITAM) y la gestión de servicios informatizados (Service Management ITSM)	122
a. Gestión de activos informatizados (ITAM)	122
b. Gestión de servicios informatizados (ITSM).....	122
3. Clases de gestión de activos informatizados (ITAM)	123
a. Hardware.....	123
b. Activos digitales	123
c. Procesos de gestión de activos informatizados	123
4. Gestión del ciclo de vida de los activos informatizados	123
a. Una estrategia de gestión clara.....	123



b. Definición del diseño organizativo	123
Capítulo 17. DCIM y monitorización del consumo energético.	124
1. La importancia de monitorizar en todo momento el consumo energético del inmueble.	124
2. Sistemas de monitorización de consumo energético (SCADA, BMS, DCIM Y CPMS).	125
SCADA (supervisión, control y adquisición de datos (Supervisory Control and Data Acquisition))	125
3. Evaluación de la mejor combinación.....	128
4. Caso práctico sobre el DCIM y monitorización del consumo energético. Caso Práctico: Monitorización del Consumo Energético en "VerdeTech"	130
1. La importancia de monitorizar en todo momento el consumo energético del inmueble.	130
2. Sistemas de monitorización de consumo energético (SCADA, BMS, DCIM Y CPMS).	131
a. SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition)	131
b. Building Management Systems (BMS)	131
c. Data Center Infrastructure Management (DCIM)	131
d. Continuous Performance Monitoring System (CPMS).....	131
3. Evaluación de la mejor combinación.....	131
Capítulo 18. La monitorización medioambiental DCIM.....	133
1. ¿La monitorización medioambiental es parte de una solución DCIM?	133
2. Beneficios de la monitorización medioambiental de los inmuebles.....	134
a. Ahorro.....	134
b. Mejora del tiempo de actividad.	135
c. Maximiza la eficiencia.....	135
d. Tomar decisiones más inteligentes.	135
3. Sensores comunes del entorno y mejores prácticas.....	135
a. Sensores de temperatura.	135
b. Sensores de humedad.	136
c. Sensores de flujo de aire.....	136
d. Sensores de presión.	136
e. Sensores de vibración.....	137
f. Sensores de detección de fugas de agua.	137
g. Sensores de cierre de contactos.....	137
4. Construcción con sistemas de inteligencia artificial.	138
5. Identificar oportunidades usando análisis e IA	139
6. Caso práctico sobre la monitorización medioambiental DCIM. Caso Práctico: Implementación de Monitorización Medioambiental en "Edificio Verde Sostenible"	139
1. ¿La monitorización medioambiental es parte de una solución DCIM?	139
2. Beneficios de la monitorización medioambiental de los inmuebles.	140
a. Ahorro	140
b. Mejora del tiempo de actividad.....	140
c. Maximiza la eficiencia	140
d. Tomar decisiones más inteligentes.....	140
3. Sensores comunes del entorno y mejores prácticas	140
4. Construcción con sistemas de inteligencia artificial.....	140
5. Identificar oportunidades usando análisis e IA	141
PARTE SEXTA	142



Inteligencia artificial (IA) en edificios inteligentes	142
Capítulo 19. Inteligencia artificial en la automatización de edificios.....	142
1. La nueva dimensión de la inteligencia artificial (IA) a la automatización de edificios.	142
2. El proceso de aprendizaje de la inteligencia artificial IA.....	144
a. Aprendizaje sin supervisión	144
b. Aprendizaje supervisado	144
c. Aprendizaje reforzado	145
3. Aplicaciones concretas basadas en la inteligencia artificial.	146
a. Gestión de instalaciones optimizada	146
b. Utilización optimizada de espacios e infraestructura	146
c. Gestión de carga	146
d. Mantenimiento preventivo y servicio optimizado	146
e. Servicios de valor añadido orientados a los empleados.....	146
f. Centrarse en datos de sensores significativos.....	147
4. Demandas en la construcción de infraestructura.....	147
5. Aprovechar al máximo la inteligencia artificial (IA) en edificios inteligentes.....	148
6. Tecnologías de edificios inteligentes.....	148
7. ¿Cuál es el potencial de la IA en la construcción?	149
8. La inteligencia artificial en la arquitectura	150
a. Arquitectura paramétrica	150
b. Construcción y Planificación.....	150
c. Sentar las bases	150
9. La inteligencia artificial (IA) en la construcción.....	151
a. Diseño generativo.....	151
b. Mantenimiento predictivo	152
c. Gestión de proyectos. Project Management	152
d. Robótica	152
e. Drones mejorados con IA	153
10. Caso práctico sobre Aplicaciones concretas basadas en la inteligencia artificial. Caso Práctico: Aplicación de Inteligencia Artificial en la "Torre Innovación".....	153
a. Gestión de instalaciones optimizada	153
b. Utilización optimizada de espacios e infraestructura	153
c. Gestión de carga	153
d. Mantenimiento preventivo y servicio optimizado	154
e. Servicios de valor añadido orientados a los empleados.....	154
f. Centrarse en datos de sensores significativos.....	154
11. Caso práctico completo sobre la inteligencia artificial en la arquitectura. Caso Práctico: La Inteligencia Artificial en la Creación del "Espacio Futuro"	155
a. Arquitectura paramétrica	155
b. Construcción y Planificación.....	155
c. Sentar las bases	155
12. Caso práctico sobre la inteligencia artificial (IA) en la construcción. Caso Práctico: Integrando la Inteligencia Artificial en la Construcción del Complejo "InnovaTech"	156
a. Diseño Generativo	156



b. Mantenimiento Predictivo	156
c. Gestión de Proyectos.....	156
d. Robótica	157
e. Drones Mejorados con IA	157
Capítulo 20. Inteligencia Artificial en Edificios Inteligentes	158
1. Inteligencia Artificial en Edificios Inteligentes	158
2. Modelos de pronóstico	160
3. Inteligencia artificial en el internet de las cosas (internet of things (IoT))	161
4. El uso de energía de los edificios con Inteligencia artificial (IA)	162
5. El Control de temperatura con Inteligencia artificial (IA)	163
6. Espacios de trabajo adaptables con Inteligencia artificial (IA)	163
7. Caso práctico sobre la Inteligencia Artificial en Edificios Inteligentes. Caso Práctico: La Integración de la Inteligencia Artificial en el Edificio "GreenFuture"	164
1. Inteligencia Artificial en Edificios Inteligentes.....	164
2. Modelos de Pronóstico.....	164
3. Inteligencia Artificial en el Internet de las Cosas (IoT)	164
4. Uso de Energía de los Edificios con Inteligencia Artificial (IA)	164
5. Control de Temperatura con Inteligencia Artificial (IA).....	165
6. Espacios de Trabajo Adaptables con Inteligencia Artificial (IA)	165
PARTE SÉPTIMA	166
Casos prácticos sobre los Edificios Inteligentes. Smart Buildings.....	166
Capítulo 21. Casos prácticos sobre los Edificios Inteligentes. Smart Buildings.	166
Caso Práctico 1: La Transformación del Edificio en un Edificio Inteligente	166
Contexto y Problema.....	166
Plan de Acción	166
Implementación	167
Resultados	167
Lecciones Aprendidas.....	167
Caso Práctico 2: Implementación de IA en la gestión del edificio	168
Contexto y Problema.....	168
Plan de Acción	168
Implementación	168
Resultados	169
Lecciones Aprendidas.....	169
Caso Práctico 3: Automatización total de edificio de apartamentos.....	170
Contexto y Problema.....	170
Plan de Acción	170
Implementación	170
Resultados	170
Lecciones Aprendidas.....	171
Caso Práctico 4: Renovación del sistema de climatización de edificio de oficinas	172
Contexto y Problema.....	172
Plan de Acción	172
Implementación	172



Resultados	172
Lecciones Aprendidas	173
Caso Práctico 5: Creación de un Sistema de Reserva de Espacios	174
Contexto y Problema	174
Plan de Acción	174
Implementación	174
Resultados	174
Lecciones Aprendidas	175
Caso Práctico 6: Modernización del Sistema de Seguridad en Centro Empresarial	176
Contexto y Problema	176
Plan de Acción	176
Implementación	176
Resultados	176
Lecciones Aprendidas	177
Caso Práctico 7: Mejorando la Eficiencia Energética en rascacielos	178
Contexto y Problema	178
Plan de Acción	178
Implementación	178
Resultados	178
Lecciones Aprendidas	178
Caso Práctico 8: Adaptabilidad en el Espacio de Trabajo a través de la Inteligencia Artificial	180
Contexto y Problemas	180
Plan de Acción	180
Implementación	180
Resultados	180
Lecciones Aprendidas	180
Caso Práctico 9: Renovación de Hotel a través de la Implementación de Tecnología de Edificios Inteligentes	181
Contexto y Problemas	181
Plan de Acción	181
Implementación	181
Resultados	181
Lecciones Aprendidas	181
Caso Práctico 10: Modernización de un Hospital con Tecnología de Edificios Inteligentes	183
Contexto y Problemas	183
Plan de Acción	183
Implementación	183
Resultados	183
Lecciones Aprendidas	183
Caso Práctico 11: Mejora de la Seguridad y la Eficiencia Energética en un Edificio de Oficinas ..	184
Contexto y Problemas	184
Plan de Acción	184
Implementación	184
Resultados	184
Lecciones Aprendidas	184
Caso Práctico 12: Integración de IoT en un Campus Universitario	185
Contexto y Problemas	185
Plan de Acción	185

>Para aprender, practicar.

>Para enseñar, dar soluciones.

>Para progresar, luchar.

Formación inmobiliaria práctica > Sólo cuentan los resultados



Implementación	185
Resultados	185
Lecciones Aprendidas	185
Caso Práctico 13: Implementación de un Sistema de Gestión de la Infraestructura del Centro de Datos (DCIM) en una Empresa de Telecomunicaciones	186
Contexto y Problemas	186
Plan de Acción	186
Implementación	186
Resultados	186
Lecciones Aprendidas	186
Caso Práctico 14: Implementación de Inteligencia Artificial en la Gestión de Edificios de una Cadena de Hoteles	187
Contexto y Problemas	187
Plan de Acción	187
Implementación	187
Resultados	187
Lecciones Aprendidas	187
Caso Práctico 15: Transformación digital completa de un campus universitario	189
Contexto y Problemas	189
Plan de Acción	189
Implementación	189
Resultados	189
Lecciones Aprendidas	190
Capítulo 22. Casos prácticos técnicos de Edificios Inteligentes. Smart Buildings.....	191
Caso Práctico 1: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Integración de IA en la Planificación Urbana para Edificios Inteligentes"	191
Causa del Problema	191
Soluciones Propuestas.....	191
Desarrollo de un Modelo Predictivo con IA	191
Simulación de Escenarios Urbanos	192
Consecuencias Previstas.....	192
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	192
Lecciones Aprendidas.....	192
Caso Práctico 2: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Optimización de la Eficiencia Energética en Edificios Inteligentes mediante IA"	193
Causa del Problema	193
Soluciones Propuestas.....	193
Implementación de un Sistema de Gestión de Energía Basado en IA (SGEIA).....	193
Capacitación de los Empleados en el Uso de la Tecnología	193
Consecuencias Previstas.....	194
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	194
Lecciones Aprendidas	194
Caso Práctico 3: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Mejora en la Logística de Construcción Utilizando IA para Edificios Inteligentes"	195
Causa del Problema	195
Soluciones Propuestas.....	195
Implementación de un Sistema de Planificación Logística basado en IA.....	195
Sistema de Monitoreo en Tiempo Real de la Construcción	195



Consecuencias Previstas.....	196
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	196
Lecciones Aprendidas.....	196
Caso Práctico 4: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Gestión Inteligente del Mantenimiento de Edificios Utilizando IA"	197
Causa del Problema.....	197
Soluciones Propuestas.....	197
Implementación de un Sistema de Mantenimiento Predictivo Basado en IA	197
Automatización de la Gestión de Órdenes de Trabajo	197
Consecuencias Previstas.....	198
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	198
Lecciones Aprendidas.....	198
Caso Práctico 5: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Optimización de la Seguridad y Accesibilidad en Edificios Inteligentes mediante Tecnología de Reconocimiento Facial IA"	199
Causa del Problema.....	199
Soluciones Propuestas.....	199
Implementación de un Sistema de Acceso Basado en Reconocimiento Facial IA	199
Sistema de Alerta y Respuesta Automatizado	199
Consecuencias Previstas.....	200
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	200
Lecciones Aprendidas.....	200
Caso Práctico 6: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Monitoreo Ambiental Avanzado en Edificios Inteligentes Mediante Sensores de IA"	201
Causa del Problema.....	201
Soluciones Propuestas.....	201
Implementación de un Sistema Integral de Sensores con IA.....	201
Interfaz de Usuario para Retroalimentación Activa.....	201
Consecuencias Previstas.....	202
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	202
Lecciones Aprendidas.....	202
Caso Práctico 7: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Desarrollo de Sistemas de Evacuación Inteligentes Usando IA para Edificios Altos".....	203
Causa del Problema.....	203
Soluciones Propuestas.....	203
Implementación de un Sistema de Evacuación Dinámico Basado en IA.....	203
Simulaciones de Evacuación Mejoradas	203
Consecuencias Previstas.....	204
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	204
Lecciones Aprendidas.....	204
Caso Práctico 8: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Implementación de Asistentes Virtuales de IA para Mejorar la Experiencia de Usuario en Edificios Comerciales"	205
Causa del Problema.....	205
Soluciones Propuestas.....	205
Despliegue de Asistentes Virtuales de IA en Puntos Estratégicos del Edificio	205
Integración de los Asistentes Virtuales con Aplicaciones Móviles y Sistemas de Navegación en Tiempo Real	205
Consecuencias Previstas.....	206
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	206
Lecciones Aprendidas.....	206



Caso Práctico 9: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Optimización de la Gestión de Espacios de Trabajo con IA en Edificios Corporativos"	207
Causa del Problema	207
Soluciones Propuestas.....	207
Sistema de Gestión de Espacios con IA.....	207
Análisis Predictivo para Futuras Necesidades de Espacio.....	207
Consecuencias Previstas.....	208
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	208
Lecciones Aprendidas.....	208
Caso Práctico 10: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Automatización del Control de Iluminación y Temperatura Mediante IA en Edificios de Oficinas"	209
Causa del Problema	209
Soluciones Propuestas.....	209
Sistema Inteligente de Gestión de Iluminación y Climatización	209
Integración con Aplicaciones Móviles para Control Personalizado	209
Consecuencias Previstas.....	210
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	210
Lecciones Aprendidas.....	210
Caso Práctico 11: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Implementación de Tecnología de Detección de Fallos en Infraestructura con IA para Edificios Comerciales"	211
Causa del Problema	211
Soluciones Propuestas.....	211
Sistema de Monitoreo de Integridad Estructural Basado en IA.....	211
Implementación de un Dashboard de Gestión de Mantenimiento Predictivo	211
Consecuencias Previstas.....	212
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	212
Lecciones Aprendidas.....	212
Caso Práctico 12: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Integración de Sistemas de Gestión de Energía Asistidos por IA en Hospitales"	213
Causa del Problema	213
Soluciones Propuestas.....	213
Sistema de Gestión de Energía Basado en IA (SGEIA)	213
Capacitación y Sensibilización del Personal sobre Eficiencia Energética	213
Consecuencias Previstas.....	214
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	214
Lecciones Aprendidas.....	214
Caso Práctico 13: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Implementación de IA para la Optimización de Recursos Hídricos en Edificios de Apartamentos"	215
Causa del Problema	215
Soluciones Propuestas.....	215
Sistema de Gestión Inteligente del Agua Basado en IA	215
Programa Educativo para Residentes sobre Conservación del Agua.....	215
Consecuencias Previstas.....	216
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	216
Lecciones Aprendidas.....	216
Caso Práctico 14: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Uso de IA para la Gestión de Residuos en Complejos de Oficinas"	217
Causa del Problema	217
Soluciones Propuestas.....	217



Sistema Inteligente de Gestión de Residuos Basado en IA	217
Programa de Sensibilización sobre Reciclaje y Gestión de Residuos para Empleados	217
Consecuencias Previstas.....	218
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	218
Lecciones Aprendidas.....	218
Caso Práctico 15: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Optimización del Sistema de Estacionamiento mediante IA en Centros Comerciales"	219
Causa del Problema	219
Soluciones Propuestas.....	219
Sistema de Gestión de Estacionamiento Asistido por IA	219
Integración de Reservas de Estacionamiento Previa a la Visita	219
Consecuencias Previstas.....	220
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	220
Lecciones Aprendidas.....	220
Caso Práctico 16: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Mejora de la Gestión del Aire Interior Usando IA en Edificios Escolares"	221
Causa del Problema	221
Soluciones Propuestas.....	221
Sistema Avanzado de Monitoreo y Control de la Calidad del Aire Basado en IA.....	221
Integración de Alertas de Calidad del Aire y Recomendaciones de Salud en Tiempo Real	221
Consecuencias Previstas.....	222
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	222
Lecciones Aprendidas.....	222
Caso Práctico 17: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Integración de Asistentes de IA para Mejora de Servicios en Residencias para Mayores"	223
Causa del Problema	223
Soluciones Propuestas.....	223
Implementación de Asistentes Virtuales de IA en Cada Habitación	223
Sistema de Respuesta y Monitorización en Tiempo Real	223
Consecuencias Previstas.....	224
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	224
Lecciones Aprendidas.....	224
Caso Práctico 18: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Desarrollo de un Sistema de IA para la Optimización de la Logística en Campuses Universitarios"	225
Causa del Problema	225
Soluciones Propuestas.....	225
Sistema de Gestión Logística Basado en IA.....	225
Aplicación Móvil de Navegación y Reserva de Recursos	225
Consecuencias Previstas.....	226
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	226
Lecciones Aprendidas.....	226
Caso Práctico 19: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Sistema de IA para la Predicción y Gestión de Consumo Eléctrico en Complejos Industriales"	227
Causa del Problema	227
Soluciones Propuestas.....	227
Implementación de un Sistema Predictivo de Gestión de Energía Basado en IA	227
Sistema de Alertas Tempranas y Recomendaciones Operativas	227
Consecuencias Previstas.....	228
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	228
Lecciones Aprendidas.....	228



Caso Práctico 20: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Mejora de la Eficiencia Operativa en Aeropuertos Mediante IA para la Gestión de Flujos de Pasajeros"	229
Causa del Problema	229
Soluciones Propuestas.....	229
Sistema de Gestión de Flujos de Pasajeros Basado en IA	229
Integración de la IA con Aplicaciones Móviles para Pasajeros	229
Consecuencias Previstas.....	230
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	230
Lecciones Aprendidas.....	230
Caso Práctico 21: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Optimización de Sistemas de Climatización en Hoteles mediante IA"	231
Causa del Problema	231
Soluciones Propuestas.....	231
Sistema de Gestión de Climatización Basado en IA	231
Interfaz de Control Personalizado para Huéspedes.....	231
Consecuencias Previstas.....	232
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	232
Lecciones Aprendidas.....	232
Caso Práctico 22: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "IA para la Gestión de Recursos Hídricos en Complejos Residenciales"	233
Causa del Problema	233
Soluciones Propuestas.....	233
Sistema de Gestión de Agua Inteligente Basado en IA	233
Programa de Concientización y Incentivos para Residentes.....	233
Consecuencias Previstas.....	234
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	234
Lecciones Aprendidas.....	234
Caso Práctico 23: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "IA para Mejorar la Seguridad y Gestión de Emergencias en Estadios Deportivos"	235
Causa del Problema	235
Soluciones Propuestas.....	235
Sistema de Vigilancia y Análisis Basado en IA	235
Sistema de Gestión de Evacuación Asistido por IA	235
Consecuencias Previstas.....	236
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	236
Lecciones Aprendidas.....	236
Caso Práctico 24: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "IA para la Optimización del Mantenimiento de Infraestructuras Críticas en Plantas de Energía"	237
Causa del Problema	237
Soluciones Propuestas.....	237
Sistema de Mantenimiento Predictivo Basado en IA.....	237
Capacitación y Empoderamiento del Personal Técnico	237
Consecuencias Previstas.....	238
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	238
Lecciones Aprendidas.....	238
Caso Práctico 25: EDIFICIOS INTELIGENTES. SMART BUILDINGS. "Implementación de Sistemas de IA para la Optimización de Flujos de Trabajo en Hospitales"	239
Causa del Problema	239
Soluciones Propuestas.....	239

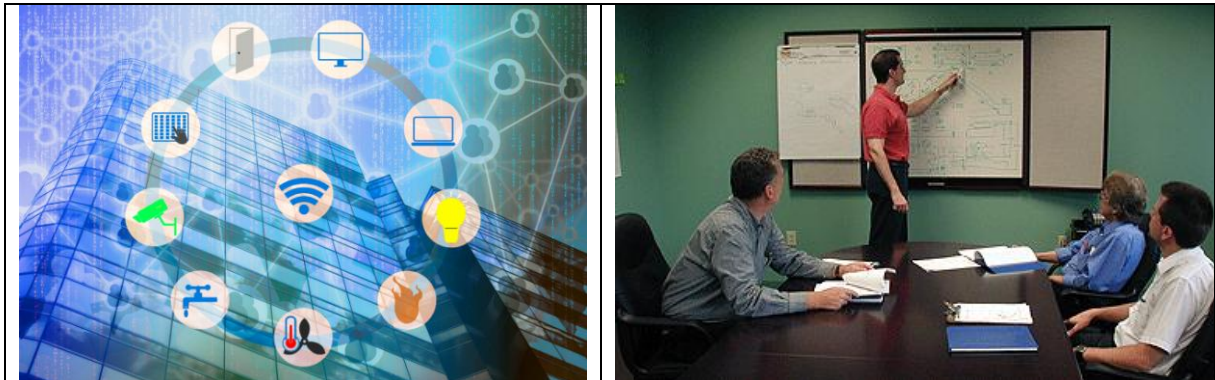


Sistema de Gestión de Flujos de Trabajo Asistido por IA.....	239
Integración de Plataformas de Comunicación en Tiempo Real	239
Consecuencias Previstas.....	240
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	240
Lecciones Aprendidas.....	240





¿QUÉ APRENDERÁ?



- Los fundamentos de los edificios inteligentes, incluyendo su definición, beneficios, y los componentes que los componen.
- El papel y la importancia de los Sistemas de Gestión de Edificios (BMS) y cómo funcionan estos sistemas para optimizar la eficiencia energética, la seguridad, y la comodidad.
- La diferencia entre un BMS y un Sistema de Gestión de Energía de Edificios (BEMS) y cómo se pueden complementar entre sí.
- Los diferentes subsistemas que integran un BMS, como la climatización, la detección de incendios, y los sistemas de monitoreo eléctrico.
- La importancia del mantenimiento en los edificios inteligentes, y cómo la Gestión del Mantenimiento Asistida por Ordenador (GMAO) puede ayudar en este aspecto.
- El papel de la Inteligencia Artificial (IA) en los edificios inteligentes, y cómo puede ser utilizada para la automatización y la optimización de la eficiencia energética.
- Cómo la IA se aplica en la arquitectura y en la construcción, desde la arquitectura paramétrica hasta el mantenimiento predictivo y la gestión de proyectos.
- La importancia de la gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM) y cómo se complementa con un BMS.
- Los desafíos de la gestión de edificios y cómo los sistemas de automatización de edificios (BAS) pueden proporcionar soluciones.
- Los beneficios de la monitorización del consumo energético y la monitorización medioambiental en los edificios inteligentes.

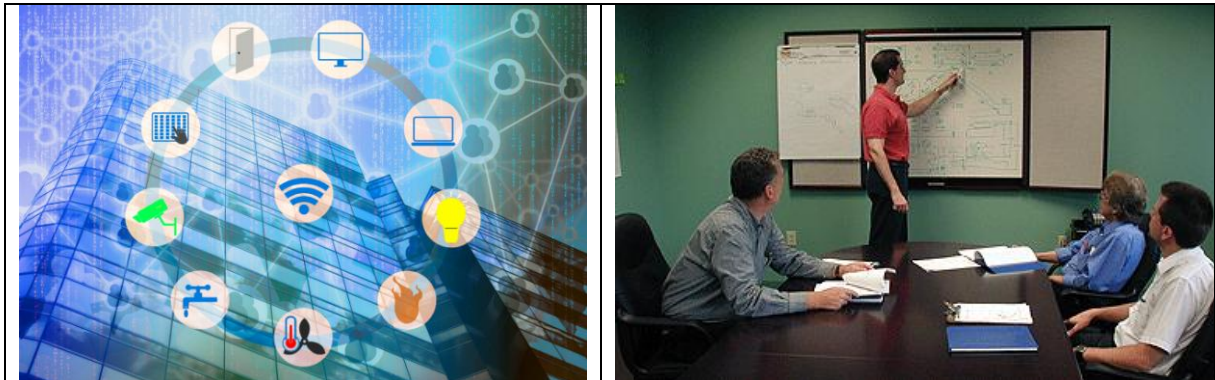


- El papel de los sensores y la tecnología del Internet de las Cosas (IoT) en los edificios inteligentes.
- La relevancia de la gestión de activos informatizados (ITAM) en el entorno de los edificios inteligentes.
- Las diversas aplicaciones de la IA en los edificios inteligentes, incluyendo la gestión de instalaciones, la utilización de espacios, y la gestión de carga.
- Los múltiples beneficios y los resultados potenciales de la implementación de soluciones de edificios inteligentes, como se demuestra en varios casos prácticos.
- Las lecciones aprendidas y mejores prácticas de la implementación de edificios inteligentes a partir de casos prácticos reales, desde edificios comerciales pequeños hasta grandes campus universitarios.
- Los fundamentos de los edificios inteligentes, incluyendo su definición, beneficios, y los componentes que los componen.
- El papel y la importancia de los Sistemas de Gestión de Edificios (BMS) y cómo funcionan estos sistemas para optimizar la eficiencia energética, la seguridad, y la comodidad.
- La diferencia entre un BMS y un Sistema de Gestión de Energía de Edificios (BEMS) y cómo se pueden complementar entre sí.
- Los diferentes subsistemas que integran un BMS, como la climatización, la detección de incendios, y los sistemas de monitoreo eléctrico.
- La importancia del mantenimiento en los edificios inteligentes, y cómo la Gestión del Mantenimiento Asistida por Ordenador (GMAO) puede ayudar en este aspecto.
- El papel de la Inteligencia Artificial (IA) en los edificios inteligentes, y cómo puede ser utilizada para la automatización y la optimización de la eficiencia energética.
- Cómo la IA se aplica en la arquitectura y en la construcción, desde la arquitectura paramétrica hasta el mantenimiento predictivo y la gestión de proyectos.
- La importancia de la gestión de la infraestructura del centro de datos (DCIM) y cómo se complementa con un BMS.
- Los desafíos de la gestión de edificios y cómo los sistemas de automatización de edificios (BAS) pueden proporcionar soluciones.



- Los beneficios de la monitorización del consumo energético y la monitorización medioambiental en los edificios inteligentes.
- El papel de los sensores y la tecnología del Internet de las Cosas (IoT) en los edificios inteligentes.
- La relevancia de la gestión de activos informatizados (ITAM) en el entorno de los edificios inteligentes.
- Las diversas aplicaciones de la IA en los edificios inteligentes, incluyendo la gestión de instalaciones, la utilización de espacios, y la gestión de carga.
- Los múltiples beneficios y los resultados potenciales de la implementación de soluciones de edificios inteligentes, como se demuestra en varios casos prácticos.
- Las lecciones aprendidas y mejores prácticas de la implementación de edificios inteligentes a partir de casos prácticos reales, desde edificios comerciales pequeños hasta grandes campus universitarios.

Introducción



Edificios Inteligentes: Revolucionando la Construcción con Tecnología Avanzada

La introducción a los Edificios Inteligentes marca el comienzo de una nueva era en la construcción, donde la tecnología y la innovación se encuentran para crear espacios más eficientes, seguros y adaptables. Los Edificios Inteligentes, o Smart Buildings, utilizan sistemas automatizados y conectividad para mejorar la experiencia de sus usuarios y optimizar su operación y mantenimiento.

Desafíos Actuales

Los profesionales del sector enfrentan el reto de integrar tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial (IA) para mejorar la interoperabilidad y sensibilidad de los edificios. Estos desafíos incluyen también la necesidad de adaptarse a normativas ambientales y de seguridad cada vez más estrictas, al tiempo que se buscan métodos para reducir costos operativos.

Importancia de la Materia

La gestión de Edificios Inteligentes es crucial para lograr un uso eficiente de los recursos, especialmente en términos de energía. Los beneficios incluyen desde ahorros significativos en costos hasta mejoras en el confort y seguridad de los usuarios, posicionando a las empresas a la vanguardia del mercado inmobiliario y de la construcción.

Ventajas de la Educación en el Tema

Comprender y aplicar las tecnologías que definen a los Edificios Inteligentes puede resultar en estrategias de gestión más efectivas y en la creación de valor añadido para desarrolladores y usuarios finales. El conocimiento sobre cómo diseñar, implementar y mantener estos sistemas puede diferenciar a los profesionales y empresas en un mercado competitivo.



Motivación

Al profundizar en la educación sobre Edificios Inteligentes y adquirir guías prácticas y especializadas, los profesionales del sector podrán no solo seguir el ritmo de la evolución tecnológica, sino también liderar en la implementación de soluciones innovadoras en sus proyectos. Esto es esencial para cualquier profesional que aspire a impactar positivamente el futuro de la construcción.

Conclusión

Los Edificios Inteligentes son más que una tendencia: representan el futuro de la construcción. Al mantenerse informado y capacitado en las últimas tecnologías y estrategias, se puede garantizar que los proyectos no solo cumplan con los estándares actuales, sino que también definan los del mañana. La inversión en conocimiento y tecnología en este campo no solo es prudente, sino esencial para el éxito a largo plazo en la industria de la construcción.

PARTE PRIMERA

Introducción a los Edificios Inteligentes. Smart Buildings.

Capítulo 1. Introducción a los Edificios Inteligentes. Smart Buildings.



1. Definición y elementos de un Edificio Inteligente