



CURSO/GUÍA PRÁCTICA DEL BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)



Índice

¿QUÉ APRENDERÁ?.....	22
Introducción	23
PARTE PRIMERA	25
BIM y planificación de proyectos. Bim Execution Plan (BEP)	25
Capítulo 1. Introducción al BIM y planificación de proyectos. Bim Execution Plan (BEP)....	25
1. ¿Qué es el BIM?	25
2. ¿Por qué es importante el BIM en la planificación de proyectos?.....	26
Coordinación y colaboración mejoradas	26
Reducción de errores y conflictos	26
Mayor eficiencia y precisión	26
Gestión del ciclo de vida del edificio	26
3. Terminología BIM	26
Modelo BIM	26
Elemento BIM	27
LOD (Level of Detail).....	27
IFC (Industry Foundation Classes)	27
BEP (BIM Execution Plan)	27
EIR (Employer's Information Requirements).....	27
CDE (Common Data Environment)	27
4. Conceptos fundamentales del BIM	28
a. Modelado de la información del edificio	28
b. Fases del BIM.....	28
Fase de diseño	28
Fase de construcción.....	28
Fase de operación y mantenimiento	29
c. Los cinco niveles de madurez del BIM	29
Nivel 0	29
Nivel 1	29
Nivel 2	29
Nivel 3	29
Nivel 4	29
d. BIM vs CAD	29
e. Interoperabilidad en BIM	30
f. Caso práctico: Comparando BIM y CAD en un proyecto real	30
5. Roles y responsabilidades en un proceso BIM	31
a. Los actores del proceso BIM.....	31
El Propietario/Cliente.....	31
El Arquitecto	31
El Ingeniero	31
El Constructor/Contratista	31
El Gestor de instalaciones	32
b. Responsabilidades de los participantes en un proyecto BIM.....	32
Propietario/Cliente	32
Arquitecto	32

Ingeniero	32
Constructor/Contratista	32
Gestor de instalaciones	32
c. Caso práctico: Definición de roles en un proyecto BIM de mediana escala	32
6. BIM y la planificación de proyectos.....	33
a. Planificación de proyectos: Conceptos básicos	33
b. Aplicación del BIM a la planificación de proyectos	33
c. Ventajas de usar BIM en la planificación de proyectos	34
Mejora de la precisión y la eficiencia	34
Reducción de errores y conflictos	34
Mejora de la colaboración	34
Mayor control y previsibilidad	34
d. Caso práctico: Aplicación del BIM en la planificación de un proyecto residencial	34
7. BIM Execution Plan (BEP)	35
a. ¿Qué es un BEP y por qué es importante?	35
b. Componentes de un BEP	36
Objetivos y detalles del proyecto	36
Roles y responsabilidades	36
Procedimientos y protocolos de BIM	36
Infraestructura de TI y software	36
Procedimientos de gestión de datos	36
c. Desarrollo de un BEP: Consideraciones clave	36
Las necesidades y objetivos específicos del proyecto	36
Los recursos disponibles	36
Los requisitos legales y contractuales	36
d. Caso práctico: Creación de un BEP para un proyecto de construcción de oficinas	37
8. Desarrollo y entrega de proyectos BIM	38
a. Fases del desarrollo del proyecto BIM	38
Conceptualización	38
Diseño	38
Documentación	38
Construcción	38
Operación	38
b. Entrega de proyectos utilizando BIM	38
c. Caso práctico: Fases y entrega de un proyecto de construcción de un hospital	39
9. Gestión de datos e información en BIM	40
a. La importancia de la gestión de datos en BIM	40
b. Estrategias de gestión de datos	40
Estandarización de datos	40
Gestión de versiones	40
Seguridad de los datos	40
c. Herramientas de gestión de datos BIM	41
d. Caso práctico: Estrategia de gestión de datos en un proyecto de infraestructura a gran escala	41
10. Interoperabilidad y estándares en BIM	42
a. ¿Qué es la interoperabilidad en BIM?	42
b. Importancia de los estándares BIM	42
c. Estándares BIM más utilizados	42
Industry Foundation Classes (IFC)	43
BuildingSMART Data Dictionary (bSDD)	43
COBie (Construction Operations Building information exchange)	43

d. Caso práctico: Aplicando estándares BIM en un proyecto internacional	43
11. BIM y la sostenibilidad	43
a. ¿Cómo contribuye BIM a la sostenibilidad?	43
b. Implementación de estrategias de sostenibilidad con BIM	44
c. Caso práctico: Diseño de un edificio verde utilizando BIM	44
12. BIM y la visualización del proyecto	45
a. Visualización 3D y Realidad Virtual (VR)	45
b. BIM y las tecnologías de visualización de proyectos	45
c. Caso práctico: Aplicación de la visualización BIM en la planificación de una remodelación	45
13. BIM en la gestión de instalaciones	46
a. BIM en la fase de operación y mantenimiento	46
b. Ventajas del BIM en la gestión de instalaciones	46
Información precisa y accesible	46
Planificación y coordinación eficientes	47
Resolución eficiente de problemas	47
Mejor toma de decisiones	47
c. Caso práctico: Uso del BIM en la gestión de instalaciones de un edificio universitario	47
14. Conclusiones preliminares	48
a. Revisión de los conceptos clave	48
b. El futuro del BIM	48
c. Pasos para implementar BIM en tus proyectos	48
Formación y educación	48
Planificación y estrategia	49
Selección de herramientas	49
Creación y gestión de modelos	49
Colaboración y coordinación	49
Análisis y optimización	49
Integración de nuevas tecnologías	49
Capítulo 2. Los beneficios de BIM para la planificación y el diseño constructivo.	50
1. La planificación de la construcción en BIM: donde el diseño y la construcción se unen por primera vez	50
a. Planificación de proyectos a prueba de futuro con BIM.	50
b. El software piensa con usted	51
c. La clave: mantener la información importante actualizada	51
d. BIM en la Gestión de Proyectos de Construcción: mejor planificación y control del proceso BIM	52
2. BIM es un método para la planificación	52
a. BIM es un método para la planificación, ejecución, operación e implementación en red de proyectos de construcción.	52
b. El formato de datos estandarizados—Industry Foundation Classes (IFC)	53
3. Proceso de proyecto BIM y planificación de proyectos BIM	53
a. Todos los procesos de trabajo están digitalizados, estructurados y optimizados en BIM.	53
b. BIM en el proceso de planificación	54
c. Detección de conflictos y coordinación de diseño.	54
d. Gestión de conflictos	55
e. Redacción y distribución de planos de construcción	55
f. Cantidad de mediciones y evaluaciones	55
g. Visualización y análisis del edificio.	55

4. Caso práctico basado en el proceso de proyecto BIM y la planificación de proyectos BIM, en los aspectos que has mencionado. 55

- a. Todos los procesos de trabajo están digitalizados, estructurados y optimizados en BIM. 56
- b. BIM en el proceso de planificación 56
- c. Detección de conflictos y coordinación de diseño 56
- d. Gestión de conflictos 56
- e. Redacción y distribución de planos de construcción 57
- f. Cantidad de mediciones y evaluaciones 57
- g. Visualización y análisis del edificio 57

PARTE SEGUNDA..... 58

Planificación y entrega de proyecto BIM..... 58

Capítulo 3. La planificación 4D: la gestión del tiempo en la obra..... 58

1. La planificación 4D 58

- a. La cuarta dimensión del BIM (BIM 4D) nos permite analizar y controlar los tiempos de construcción... 58
- b. Un programa 4D responde a la pregunta "¿quién hace qué, cuándo y dónde? 59

2. BIM vinculado con la planificación de proyectos permite la planificación de la construcción en 4D. 59

- a. Fases de construcción 4D 59
- b. BIM para la visualización en 4D es una realidad 60

3. Una planificación 4D que es interactiva durante la ejecución del proyecto 61

4. ¿Cómo hacer un cronograma 4D? 61

- a. ¿Cómo funciona el software de planificación 4D? 61
- b. Construir antes de construir, una gran ventaja para comunicarse en un sitio de construcción 62
- c. Interés técnico 62
- d. Cronograma 4D de interés para la seguridad 63

5. Algunos hablan de planificación 5D/6D/7D/8D 63

6. Los beneficios de la planificación multidimensional 64

7. Caso práctico de complejo residencial con uso de BIM 4D para la gestión y planificación del tiempo en el proyecto..... 64

- a. ¿Cómo funciona el software de planificación 4D? 64
- b. Construir antes de construir, una gran ventaja para comunicarse en un sitio de construcción 65
 - Mejora la comunicación 65
 - Identifica problemas 65
 - Facilita la planificación 65
- c. Interés técnico 65
- d. Cronograma 4D de interés para la seguridad 65

Capítulo 4. Planificación y entrega de un proyecto de infraestructura BIM..... 67

1. Planificación BIM: lo que diga el contrato de BIM y la ISO 19650 67

2. Estándares abiertos. IFC o Industry Foundation Class 68

3. Caso práctico de la construcción de una línea de metro con un presupuesto total de 200 millones de euros. Este proyecto de infraestructura a gran escala será desarrollado utilizando la metodología BIM. 69

- a. Planificación BIM: lo que dice el contrato de BIM y la ISO 19650 69

b. Estándares abiertos. IFC o Industry Foundation Class.....	70
Facilita la colaboración.....	70
Protege la integridad de los datos	70
Promueve la estandarización	71

Capítulo 5. La gestión de riesgos de riesgos de planificación de proyectos BIM. 72

1. Adopción de la gestión de riesgos utilizando BIM en la fase de planificación del proyecto.....	72
2. Gestión de riesgos basada en BIM en la fase de planificación del proyecto	73
3. Caso práctico de adopción de la gestión de riesgos utilizando BIM en la fase de planificación del proyecto.....	74
Adopción de la gestión de riesgos utilizando BIM en la fase de planificación del proyecto	74
Gestión de riesgos basada en BIM en la fase de planificación del proyecto	74

Capítulo 6. Procedimiento de planificación de ejecución BIM (BIM Execution Plan (BEP)). 76

1. Descripción general del procedimiento de planificación de ejecución BIM para el modelado de información de construcción	76
a. Modelado de información de construcción (BIM).....	76
b. El BIM a nivel de gestión.	78
Requisitos de información del empleador (Employer's Information Requirements (EIR)).....	78
Plan de ejecución BIM (BIM Execution Plan (BEP)).....	78
Plan maestro de entrega de información (Master Information Delivery Plan (MIDP))	80
c. ¿Por qué el equipo del proyecto debe desarrollar un plan de ejecución del proyecto BIM (BIM Execution Plan (BEP))?	82
d. Importancia del Plan de Ejecución BIM.....	83
1. Entrega del proyecto, a tiempo y dentro del presupuesto	83
2. BEP. Libro de Reglas de un Proyecto de Construcción	83
3. Estructura clara de colaboración-comunicación.....	84
4. Transparencia: un factor de bienvenida en los proyectos de construcción	84
e. Cronograma de ejecución BIM. ¿En qué etapas se implementa y rol en cada etapa?	85
Precontrato	85
Post-Contrato: MIDP (Plan Maestro de Entrega de Información)	85
f. Elementos del Plan de Ejecución BIM	85
2. El Procedimiento de Planificación de la Ejecución del Plan de Ejecución del Proyecto BIM (BIM Execution Plan (BEP)).....	86
3. Tipos de Planes de Ejecución BIM	87
a. Plan BIM Precontrato	87
b. Plan BIM Post-contrato	87
4. Los beneficios de tener un Plan de Implementación BIM.....	88
a. Comunicación más fuerte.....	88
b. Alineación de estándares y colaboración	88
c. Ahorra mucho tiempo	88
5. Elementos de un buen BIM Execution Plan	89
6. Diseñar el Proceso de Ejecución BIM	90
a. Procedimiento de mapeo de procesos para planificar la implementación de BIM.	90
b. Desarrollar intercambios de información.....	90
c. Definir la infraestructura de soporte para la implementación de BIM.....	90
7. ¿Qué información se incluye en el Plan de Ejecución del Proyecto BIM (BIM Execution Plan (BEP))?	

.....	91
a. Información general del plan de ejecución del proyecto BIM	91
b. Información del proyecto	91
c. Contactos clave del proyecto	91
d. Metas del proyecto/Objetivos BIM	92
e. Roles organizacionales y dotación de personal	92
f. Diseño de procesos BIM	92
g. Intercambios de información BIM	92
h. BIM y requisitos de datos de la instalación	92
i. Procedimientos de colaboración	92
j. Procedimientos modelo de control de calidad	93
k. Necesidades de infraestructura tecnológica	93
l. Estructura del modelo	93
m. Entregables del proyecto	93
n. Estrategia de entrega/contratos	93
8. ¿Quién debe desarrollar el Plan de Ejecución del Proyecto BIM (BIM Execution Plan (BEP))?. 93	
9. ¿Qué reuniones se necesitan para desarrollar con éxito el Plan de Ejecución del Proyecto BIM (BIM Execution Plan (BEP))?. 94	
10. ¿Cuál es la diferencia entre un BEP previo y posterior al contrato de construcción? 95	
11. ¿Quién es responsable del BEP cuando se designan múltiples proveedores?..... 96	
12. ¿Qué se requiere de un plan de ejecución BIM precontractual?..... 96	
13. ¿Qué se requiere de un plan de ejecución BIM post-contrato? 96	
14. Caso práctico de aplicación del procedimiento de planificación de ejecución BIM para el modelado de información de construcción 97	
A. Modelado de información de construcción (BIM)	97
B. El BIM a nivel de gestión	97
Requisitos de información del empleador (EIR).....	97
Plan de ejecución BIM (BEP)	97
C. ¿Por qué el equipo del proyecto debe desarrollar un plan de ejecución del proyecto BIM (BIM Execution Plan (BEP))?.	97
D. Importancia del Plan de Ejecución BIM	98
BEP. Libro de Reglas de un Proyecto de Construcción.....	98
Estructura clara de colaboración-comunicación.....	98
Transparencia.....	98
E. Cronograma de ejecución BIM. ¿En qué etapas se implementa y rol en cada etapa?	98
Precontrato	98
Post-Contrato.....	99
F. Elementos del Plan de Ejecución BIM.....	99
Descripción general del proyecto	99
Roles y responsabilidades	99
Procedimientos y protocolos	99
Estándares y convenciones de modelado	99
Tecnología y software	99
Capacitación y soporte.....	99
Procesos de gestión de la información	100
Metas y objetivos del BIM	100
Plan Maestro de Entrega de Información (MIDP)	100
15. Caso práctico de análisis de los beneficios de tener un Plan de Implementación BIM100	

a. Comunicación más fuerte.....	100
b. Alineación de estándares y colaboración	101
c. Ahorra mucho tiempo	101
d. Aplicación práctica de los beneficios de un Plan de Implementación BIM	101
Comunicación más fuerte	102
Alineación de estándares y colaboración	102
Ahorra mucho tiempo.....	102
16. Caso práctico detallado basado en la creación de un Proceso de Ejecución BIM para un proyecto de renovación de un hospital, con un presupuesto de 40 millones de euros.	103
a. Procedimiento de mapeo de procesos para planificar la implementación de BIM	103
b. Desarrollar intercambios de información.....	103
c. Definir la infraestructura de soporte para la implementación de BIM.....	103
17. Caso práctico relativo a la información que se incluye en el Plan de Ejecución del Proyecto BIM (BIM Execution Plan (BEP)).....	104
a. Información general del plan de ejecución del proyecto BIM.....	104
b. Información del proyecto	104
c. Contactos clave del proyecto.....	104
d. Metas del proyecto/Objetivos BIM	104
e. Roles organizacionales y dotación de personal.....	105
f. Diseño de procesos BIM	105
g. Intercambios de información BIM	105
h. BIM y requisitos de datos de la instalación	105
i. Procedimientos de colaboración	105
j. Procedimientos modelo de control de calidad.....	105
k. Necesidades de infraestructura tecnológica	105
l. Estructura del modelo	106
m. Entregables del proyecto	106
n. Estrategia de entrega/contratos	106
ñ. Aplicación práctica a un proyecto para la construcción de un nuevo hospital con un presupuesto de 150 millones de euros y se va a utilizar la metodología BIM.	106
Información general del plan de ejecución del proyecto BIM	106
Información del proyecto	106
Contactos clave del proyecto	106
Metas del proyecto/Objetivos BIM.....	107
Roles organizacionales y dotación de personal	107
Diseño de procesos BIM.....	107
Intercambios de información BIM	107
BIM y requisitos de datos de la instalación.....	107
Procedimientos de colaboración	107
Procedimientos modelo de control de calidad	107
Necesidades de infraestructura tecnológica.....	107
Estructura del modelo.....	108
Entregables del proyecto	108
18. Caso práctico de aplicación a reuniones para desarrollar con éxito el Plan de Ejecución del Proyecto BIM (BIM Execution Plan (BEP)).	108
Reunión de Kick-off o de Inicio.....	108
Reuniones de Definición de Roles y Responsabilidades.....	108
Reuniones de Coordinación de Procesos BIM.....	108
Reuniones de Evaluación de Infraestructura Tecnológica	108
Reuniones de Desarrollo de Estándares y Protocolos BIM	109
Reuniones de Revisión del BEP.....	109

Reunión de Aprobación del BEP	109
19. Caso práctico sobre la diferencia entre un BEP previo y posterior al contrato de construcción.	109
a. BEP Precontrato o Preliminar	109
b. BEP Postcontrato o Detallado	110
c. Aplicación práctica en un proyecto de construcción de un centro comercial de nueva construcción, con un presupuesto estimado de 30 millones de euros.	110
1. BEP Precontrato o Preliminar	110
2. BEP Postcontrato o Detallado	110
20. Caso práctico de aplicación de los requisitos de un plan de ejecución BIM precontractual y un plan de ejecución BIM post-contrato.	111
a. Plan de Ejecución BIM Precontractual.....	111
Entender el proyecto	111
Objetivos BIM.....	111
Estándares y protocolos BIM	112
Roles y responsabilidades	112
Modelo de procesos	112
Entregables	112
b. Plan de Ejecución BIM Post-Contrato.....	112
Estrategia de modelado	112
Intercambios de información	112
Control de calidad	112
Gestión de datos y colaboración.....	112
Procesos y procedimientos detallados	113
Necesidades tecnológicas	113
Formación y soporte	113
Procedimientos de seguridad y respaldo	113
PARTE TERCERA	114
Innovación y herramientas digitales en Bim en la construcción	114
Capítulo 7: Integración de Tecnologías Emergentes en BIM y Planificación de Proyectos de Construcción	114
1. Innovación en sensorización e IoT aplicada a BIM	114
a. Impacto de la IoT en la monitorización en tiempo real de la construcción.....	114
b. Casos prácticos de integración de IoT en proyectos BIM	116
c. Ventajas de la sensorización inteligente en la gestión de obras	117
d. Desafíos y soluciones en la implementación de IoT en entornos BIM	118
e. Estándares y protocolos de comunicación en IoT para BIM	119
f. Herramientas y plataformas tecnológicas para IoT en BIM	120
2. Realidad aumentada y virtual para la visualización y planificación.....	122
a. Aplicaciones de la RA y RV en la construcción.....	122
b. Beneficios en la comunicación y coordinación del proyecto	123
c. Integración de RA/RV en el modelo BIM	124
d. Retos técnicos y formativos en RA/RV	125
e. Ejemplos de software y hardware utilizado en RA/RV	126
f. Casos prácticos de RA/RV en proyectos reales	127
3. Integración de drones y fotogrametría para verificación y control de obra.....	128
a. Uso de drones en la inspección y seguimiento de proyectos.....	128
b. Fotogrametría y modelado 3D en tiempo real.....	129
c. Normativas y regulaciones en el uso de drones	130

d. Implementación de protocolos de seguridad en vuelo	131
e. Software de procesamiento y análisis de imágenes.....	132
f. Casos prácticos y lecciones aprendidas en el uso de drones	134
4. Gestión de datos en tiempo real y ciberseguridad en entornos BIM	135
a. Protocolos de seguridad en la transmisión de datos.....	135
b. Integración de datos en el modelo BIM	136
c. Estrategias de ciberseguridad en proyectos de construcción	137
d. Herramientas de monitorización y auditoría digital.....	138
e. Análisis de riesgos y respuesta a incidentes de seguridad	139
f. Casos prácticos de ciberseguridad en BIM	140
5. Formularios técnicos, checklists y herramientas de control digital	141
a. Diseño y aplicación de formularios técnicos BIM	141
b. Checklists para la verificación de procesos y calidad	143
c. Herramientas digitales para la gestión integral de proyectos	144
d. Integración de sistemas de control en el modelo BIM	145
e. Ejemplos de plantillas y formatos de control	146
f. Casos prácticos de implementación de herramientas digitales	147
6. Casos prácticos integrados de tecnologías emergentes en proyectos BIM	148
a. Proyecto de construcción inteligente con IoT y RA/RV	148
b. Aplicación de drones y fotogrametría en infraestructuras	149
c. Estrategia de ciberseguridad en grandes proyectos BIM	150
d. Integración de formularios y checklists digitales en la práctica	151
e. Análisis comparativo de tecnologías emergentes en la construcción	151
f. Lecciones aprendidas y recomendaciones para futuros proyectos	152
PARTE CUARTA	154
Gestión integral de la información y ciberseguridad en Bim en la construcción.....	154
Capítulo 8: Gestión de la Información y Ciberseguridad en Entornos BIM en la Construcción	154
1. Estandarización y gestión de datos en bim en la construcción	154
a. Normativas y estándares de datos en la construcción	154
b. Procesos de integración de datos en el modelo BIM	155
c. Herramientas para la gestión y control de la información	156
d. Estrategias de actualización y mantenimiento de datos.....	157
e. Beneficios de una base de datos centralizada.....	158
f. Casos prácticos de gestión de datos en proyectos BIM	159
2. Seguridad de la información en entornos BIM.....	160
a. Principios de ciberseguridad aplicados a BIM	160
b. Identificación de vulnerabilidades en sistemas BIM	161
c. Implementación de protocolos de seguridad	162
d. Herramientas de monitorización y auditoría digital.....	163
e. Estrategias de respuesta ante incidentes de seguridad	164
f. Ejemplos y casos prácticos en ciberseguridad BIM	165
3. Integración de la gestión documental y control de versiones.....	166
a. Procedimientos de registro y almacenamiento de información	166
b. Sistemas de control de versiones en el modelo BIM	167
c. Estrategias de colaboración y acceso seguro a datos.....	168
d. Herramientas digitales de gestión documental	169
e. Protocolos de actualización y sincronización de datos	170

f. Casos prácticos de integración documental en BIM	171
4. Políticas y normativas de protección de datos en proyectos BIM	172
a. Requisitos legales y normativos en el ámbito BIM	172
b. Políticas de privacidad y protección de la información	173
c. Estrategias de cumplimiento normativo	174
d. Auditorías y evaluaciones de seguridad digital	175
e. Mejores prácticas internacionales en protección de datos	176
f. Casos prácticos de implementación normativa	177
5. Formación y concienciación en ciberseguridad para equipos BIM	178
a. Programas de formación en ciberseguridad para profesionales BIM	178
b. Herramientas de capacitación y simulación de incidentes	179
c. Estrategias de concienciación y buenas prácticas	180
d. Integración de la ciberseguridad en la cultura organizacional	181
e. Evaluación de competencias y niveles de seguridad	182
f. Casos prácticos de formación en entornos BIM	183
6. Innovaciones y tendencias futuras en gestión de información y ciberseguridad	184
a. Tecnologías emergentes aplicadas a la ciberseguridad BIM	184
b. Tendencias en la gestión de datos y protección digital	185
c. Integración de inteligencia artificial en la monitorización de seguridad	186
d. Análisis predictivo y prevención de riesgos	187
e. Colaboración entre sectores para mejorar la seguridad	188
f. Casos prácticos y proyecciones futuras en seguridad BIM	189
PARTE QUINTA	191
Innovación y sostenibilidad en proyectos Bim en la construcción	191
Capítulo 9: Tendencias Innovadoras y Sostenibles en BIM en la Construcción	191
1. Innovación en materiales y técnicas constructivas sostenibles	191
a. Materiales ecoeficientes y su integración en el modelo BIM	191
b. Técnicas constructivas sostenibles y su impacto en proyectos	192
c. Innovación en procesos de reciclaje y reutilización en obra	193
d. Integración del análisis de ciclo de vida en BIM	194
e. Herramientas para evaluar la sostenibilidad en proyectos	196
f. Casos prácticos de innovación en construcción sostenible	197
2. Optimización energética y eficiencia en la construcción	197
a. Modelado energético en entornos BIM	198
b. Estrategias de optimización y simulación energética	199
c. Integración de sistemas de gestión de la energía	200
d. Tecnologías para el control del consumo energético	201
e. Beneficios en la reducción de emisiones y ahorro energético	202
f. Casos prácticos de eficiencia energética en proyectos BIM	203
3. Integración de soluciones smart city en proyectos Bim	204
a. Concepto de ciudad inteligente y su relación con BIM	204
b. Tecnologías de comunicación y gestión urbana	205
c. Integración de infraestructuras inteligentes en el modelo BIM	206
d. Herramientas digitales para la gestión de la movilidad	207
e. Beneficios para la planificación urbana y sostenible	208
f. Casos prácticos de proyectos smart city integrados en BIM	209
4. Gestión de residuos y economía circular en la construcción	210

a. Estrategias de gestión de residuos en proyectos BIM	210
b. Implementación de la economía circular en la planificación	211
c. Herramientas BIM para monitorización y control de residuos	212
d. Integración de procesos de reciclaje en el modelo BIM	213
e. Beneficios económicos y medioambientales	214
f. Casos prácticos de economía circular en la construcción	214
5. Certificaciones y estándares internacionales de sostenibilidad	215
a. Revisión de certificaciones y normativas internacionales	216
b. Aplicación de estándares de sostenibilidad en BIM	217
c. Estrategias para obtener certificaciones sostenibles	218
d. Herramientas para el seguimiento y control de la sostenibilidad	219
e. Integración de requisitos de sostenibilidad en la planificación BIM	220
f. Casos prácticos de certificación en proyectos BIM	221
6. Casos prácticos integrados: innovación y sostenibilidad en acción	221
a. Proyecto de rehabilitación urbana sostenible	222
b. Integración de energías renovables en infraestructuras BIM	223
c. Desarrollo de un campus universitario verde	224
d. Implementación de un sistema de gestión de residuos inteligente	225
e. Integración de soluciones smart city en un gran proyecto	226
f. Lecciones aprendidas y recomendaciones para futuros proyectos	227
PARTE SEXTA	229
Modelos de Plan de Ejecución del Proyecto BIM (Project BIM Execution Plan (BEP))	229
Capítulo 10. Modelos de Plan de Ejecución del Proyecto BIM (Project BIM Execution Plan (BEP))	229
Modelo a	229
Recomendaciones para la correcta redacción del BIM Execution Plan (BEP)	229
Descripción general del plan de ejecución BIM	230
¿Qué aspectos se deben cubrir?	230
Sección 1: Información del proyecto	231
Sección 1.1 Información general del proyecto	231
Sección 1.2 Contactos del proyecto	231
Contactos	231
Contactos de diseño	232
Contactos de construcción	232
Sección 1.3 Cronograma del proyecto	232
Sección 1.4 Estándares de	234
Sección 2. Objetivos del proyecto	234
Sección 2.1 Objetivos del proyecto aprovechando BIM	234
Sección 3: Resumen de usos de BIM	235
Sección 3.1: Matriz de usos BIM	235
Sección 3.2 Plan de transición de la versión de la aplicación BIM	235
Sección 3.3 Plan de Entrenamiento	235
Sección 4: Colaboración	235
Sección 4.1 Estrategia de colaboración	235
Sección 4.2 Sistema de coordenadas y unidades	237
Sección 4.3 Procedimientos de reunión	237
Sección 4.4 Intercambios de información	238
Sección 4.4 Intercambios de información	238
Sección 4.5. Datos de la instalación	239



Sección 4.6 Estructura de nombres de archivos	239
Sección 5: Matriz de entregables	240
Sección 5.1 Modelo principal y programa de entrega de datos	240
Sección 6: Calidad del modelo	241
Sección 6.1 Descripción general del modelo y la calidad de los datos	241
Sección 6.2 Herramientas de calidad del modelo	241
Lista de verificación de calidad del modelo de Revit: general y configuración	242
Lista de verificación de calidad del modelo de Revit: elementos	242
Lista de comprobación de calidad del modelo de Revit: vistas	242
Lista de verificación de calidad del modelo de Revit: trabajo compartido	243
Lista de verificación de calidad del modelo de Revit: datos (para elementos requeridos en FDS) ...	243
Sección 7: Instrucciones específicas de uso de BIM	244
Sección 7.1 Descripción general del uso de BIM y beneficios esperados	244
Sección 7.2 Miembros del equipo involucrados	244
Sección 7.3 Entregables de uso de BIM y calendario del proyecto	244
Sección 7.4 Información del proceso de uso de BIM	244
Sección 7.5 Guías de procedimientos de uso de BIM	246
Sección 8: Modelado de registros	246
Sección 8.1 Estrategia de modelado de registros	246
Sección 8.2 Estrategia de datos de la instalación	246
Sección 8.3 Responsabilidad de modelado de registros	247
Sección 9: Modelado As-Built	247
Sección 9.1 Estrategia de modelado de registros	247
Modelo b.....	250
Sección 1: Descripción general del plan de ejecución del proyecto BIM	250
Introducción	250
Instrucciones de uso	250
Requisitos de desarrollo del proyecto	250
Utilización y propiedad de los datos	250
Aplicabilidad	251
Líderes de equipo	251
Sección 2: Información del proyecto	251
Información del proyecto y título	252
Fases/hitos del proyecto	252
Sección 3: Contactos del proyecto	253
Equipo central de colaboración	253
Firmas(Requerido antes del inicio del proyecto)	254
Sección 4: Objetivos del proyecto/Usos BIM	254
Principales metas/objetivos de BIM	254
Usos BIM	256
Sección 5: Roles organizacionales/dotación de personal	257
Responsable del equipo de diseño BIM	257
Coordinadores principales de BIM	259
Gerente BIM del equipo de construcción	259
Sección 6: Responsabilidades BIM	260
Responsabilidades del equipo de diseño	260
Responsabilidades del equipo de construcción	261
Modelos de registro	261
Responsabilidades del equipo del proyecto	262
Sección 7: Modelo Objetivos y aplicación	263
Fase de Programación/Prediseño	263
Objetivos:.....	263

Roles modelo:	263
Responsabilidades:	264
Fase de diseño esquemático	264
Objetivos:	264
Roles modelo:	264
Responsabilidades:	264
Fase de desarrollo del diseño	265
Objetivos:	265
Roles modelo:	265
Responsabilidades:	265
Fase de Documentos de Construcción	265
Objetivos:	265
Roles modelo:	267
Responsabilidades:	267
Revisión	267
Objetivo:	267
Roles modelo:	267
Responsabilidades:	267
Fase de construcción	268
Objetivos:	268
Roles modelo:	268
Responsabilidades:	268
Cierre del proyecto: fase de registro de entregables	268
Objetivo:	268
Roles modelo:	269
Responsabilidades:	269
Sección 8: Nivel de Desarrollo (LoD)	269
Nivel de Procedimientos de Desarrollo	269
Detalle del modelo y gráfico de nivel de desarrollo (LOD)	270
Construcción y Registro BIM	270
Comprender el nivel de desarrollo	270
LOD 200 Aproximado:	271
LOD 300 Preciso:	271
LOD 350 ensamblar	271
LOD 400 Fabricación:	271
LOD 500 Documentos de Registro (Registro BIM):	272
Sección 9: Intercambios de información BIM y uso compartido de modelos	272
Metodología de Entrega Integrada de Proyectos (IPD)	272
Modelo Geo-Referenciado	273
Colaboración y uso compartido de modelos	273
Fases de diseño:	273
Fase de construcción:	273
Control de versiones	274
Flujo de trabajo eficiente del proyecto	274
Publicación y emisión de documentos:	274
Archivo	275
Sección 10: Control de calidad	275
Estrategia general para el control de calidad	275
Comprobaciones de control de calidad	276
Precisión y tolerancias del modelo	276
Detección de conflictos/Coordinación	277
Procedimientos de reunión	278
Calendario de entrega modelo de intercambio de información para presentación y aprobación	279

Sección 11: Plataforma tecnológica y software	279
Software BIM homologado para proyectos EL CLIENTE	279
PARTE SÉPTIMA	280
Práctica del Plan de Ejecución del Proyecto BIM (Project BIM Execution Plan (BEP))	280
Capítulo 11. Casos prácticos de ejecución del Plan de Ejecución del Proyecto BIM (Project BIM Execution Plan (BEP))	280
Caso Práctico 1: Proyecto Residencial de Pequeña Escala (Presupuesto: 1.5 millones de euros).....	280
Caso Práctico 2: Renovación del Centro Comercial (Presupuesto: 5 millones de euros)	281
Caso Práctico 3: Proyecto de Infraestructura de Gran Escala (Presupuesto: 20 millones de euros).....	281
Caso Práctico 4: Campus Universitario (Presupuesto: 50 millones de euros)	281
Caso Práctico 5: Nuevo Aeropuerto (Presupuesto: 200 millones de euros).....	281
Caso Práctico 6: Proyecto de una Estación de Ferrocarril (Presupuesto: 100 millones de euros).....	282
Caso Práctico 7: Desarrollo de un Complejo Hospitalario (Presupuesto: 350 millones de euros).....	283
Caso Práctico 8: Renovación de Infraestructura Urbana (Presupuesto: 500 millones de euros)	284
Caso Práctico 9: Construcción de un Nuevo Campus Universitario (Presupuesto: 750 millones de euros).....	285
Caso Práctico 10: Desarrollo de Infraestructura Urbana y Renovación de Ciudad (Presupuesto: 2.000 millones de euros)	286
Caso Práctico 11: Proyecto de Modernización del Aeropuerto Internacional (Presupuesto: 3.500 millones de euros)	287
Caso Práctico 12: La Ciudad Inteligente Futura (Presupuesto: 12.000 millones de euros).....	288
Caso práctico 13: Aeropuerto Internacional (Presupuesto: 20.000 millones de euros).....	289
BEP Precontrato	289
BEP Post-Contrato	289
Caso práctico 14: Proyecto de infraestructura urbana (Presupuesto: 40.000 millones de euros).....	290
BEP Precontrato	290
BEP Post-Contrato	290
Caso Práctico 15: Desarrollo de una Ciudad Inteligente (Presupuesto: 100.000 millones de euros).....	291
BEP Precontrato	291
BEP Post-Contrato	291
Capítulo 12. Casos prácticos de BIM y Planificación de Proyectos. BIM Execution Plan (BEP).	293
Caso práctico 1. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Optimización de procesos en proyectos de pequeña escala	293
Causa del Problema	293
Soluciones Propuestas.....	293
1. Elaboración de un BEP específico para el proyecto	293
2. Implantación de un entorno de datos común (CDE).....	294
3. Desarrollo de protocolos de coordinación y reuniones periódicas.....	294
4. Capacitación continua en metodologías BIM y uso de herramientas digitales	294

Consecuencias Previstas.....	294
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	295
Lecciones Aprendidas.....	296
Caso práctico 2. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)."	
Implementación de un BEP en proyectos de mediana escala.....	297
Causa del Problema.....	297
Soluciones Propuestas.....	297
1. Desarrollo de un BEP adaptado a proyectos de mediana escala	297
2. Integración de herramientas digitales y establecimiento de un CDE robusto	297
3. Establecimiento de protocolos de coordinación interdepartamental	298
4. Programa intensivo de formación y actualización en metodologías BIM	298
Consecuencias Previstas.....	298
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	299
Lecciones Aprendidas.....	299
Caso práctico 3. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Optimización de la ejecución BIM en proyectos de gran escala	301
Causa del Problema	301
Soluciones Propuestas.....	301
1. Desarrollo de un BEP Integral y Específico para Proyectos de Gran Escala	301
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) Avanzado	301
3. Establecimiento de Protocolos de Comunicación y Coordinación Multinivel.....	302
4. Programa de Capacitación y Soporte Técnico Continuo	302
Consecuencias Previstas.....	302
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	303
Lecciones Aprendidas.....	304
Caso práctico 4. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Optimización de la gestión de infraestructura en un campus universitario	305
Causa del Problema	305
Soluciones Propuestas.....	305
1. Elaboración de un BEP específico para el campus universitario	305
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) Centralizado	305
3. Establecimiento de Protocolos de Coordinación y Seguimiento Continuo.....	306
4. Programa Integral de Capacitación y Actualización Técnica	306
Consecuencias Previstas.....	306
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	307
Lecciones Aprendidas.....	308
Caso práctico 5. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Optimización de la planificación y ejecución en un nuevo aeropuerto	309
Causa del Problema	309
Soluciones Propuestas.....	309
1. Desarrollo de un BEP Integral para el Nuevo Aeropuerto	309
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) Especializado	309
3. Establecimiento de Protocolos de Coordinación y Comunicación Estratificada	310
4. Programa Integral de Capacitación y Actualización en Metodologías BIM	310
Consecuencias Previstas.....	310
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	311
Lecciones Aprendidas.....	312
Caso práctico 6. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Renovación integral de una estación de ferrocarril.....	313
Causa del Problema	313

Soluciones Propuestas.....	313
1. Elaboración de un BEP Especializado para Proyectos de Renovación	313
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) Adaptado	314
3. Establecimiento de Protocolos de Coordinación y Comunicación Específicos	314
4. Programa de Capacitación Especializado en Metodologías BIM para Renovación de Infraestructuras.....	314
Consecuencias Previstas.....	315
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	315
Lecciones Aprendidas.....	316
Caso práctico 7. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Desarrollo de un Complejo Hospitalario.....	318
Causa del Problema	318
Soluciones Propuestas.....	318
1. Elaboración de un BEP Específico para Proyectos Hospitalarios	318
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) Integral	319
3. Establecimiento de Protocolos de Coordinación y Comunicación Estructurados	319
4. Programa Integral de Capacitación y Actualización en Metodologías BIM para el Sector Sanitario ..	319
Consecuencias Previstas.....	320
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	320
Lecciones Aprendidas	321
Caso práctico 8. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Renovación de infraestructura urbana con metodología BIM	323
Causa del Problema	323
Soluciones Propuestas.....	323
1. Elaboración de un BEP Específico para la Renovación Urbana	323
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) Centralizado	324
3. Establecimiento de Protocolos de Coordinación y Control de Calidad	324
4. Capacitación en Metodologías BIM para la Gestión Urbana	324
Consecuencias Previstas.....	325
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	325
Lecciones Aprendidas	326
Caso práctico 9. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Construcción de un nuevo campus universitario con metodología BIM	327
Causa del Problema	327
Soluciones Propuestas.....	327
1. Creación de un BEP Específico para el Campus Universitario	327
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) para la Gestión de Información	328
3. Definición de Protocolos de Coordinación y Control de Calidad	328
4. Capacitación en BIM y Gestión de Proyectos para los Equipos Involucrados	328
Consecuencias Previstas.....	329
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	329
Lecciones Aprendidas	330
Caso práctico 10. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Desarrollo de infraestructura urbana y renovación de ciudad con metodología BIM	331
Causa del Problema	331
Soluciones Propuestas.....	331
1. Desarrollo de un BEP Integral para la Renovación Urbana y Crecimiento de la Ciudad	331
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) para la Ciudad Digital.....	332
3. Definición de Protocolos de Coordinación y Control de Calidad en la Renovación Urbana	332
4. Capacitación en BIM y Planificación Urbana para los Equipos Involucrados	332
Consecuencias Previstas.....	333

Resultados de las Medidas Adoptadas.....	333
Lecciones Aprendidas.....	334
Caso práctico 11. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Proyecto de modernización del aeropuerto internacional con metodología BIM	335
Causa del Problema	335
Soluciones Propuestas.....	335
1. Desarrollo de un BEP Avanzado para la Modernización Aeroportuaria	335
2. Implementación de un Entorno de Datos Común (CDE) con Acceso Jerarquizado	336
3. Planificación de Obras con BIM 4D para Minimizar el Impacto Operativo	336
4. Capacitación en BIM para Infraestructuras Aeroportuarias y Control de Seguridad.....	336
Consecuencias Previstas.....	337
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	337
Lecciones Aprendidas.....	338
Caso práctico 12. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Construcción de un hospital de alta complejidad con metodología BIM.....	339
Causa del Problema	339
Soluciones Propuestas.....	339
1. Desarrollo de un BEP Específico para el Proyecto Hospitalario	339
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE).....	339
3. Establecimiento de Protocolos de Revisión y Control de Calidad	340
4. Capacitación en Metodologías BIM para Todo el Personal Involucrado	340
Consecuencias Previstas.....	340
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	341
Lecciones Aprendidas.....	342
Caso práctico 13. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Aeropuerto internacional: planificación y ejecución con metodología BIM	344
Causa del Problema	344
Soluciones Propuestas.....	344
1. Desarrollo de un BEP Integral para Infraestructura Aeroportuaria	344
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para el Proyecto	345
3. Planificación BIM 4D para Minimizar Impacto en la Operación del Aeropuerto	345
4. Capacitación de Equipos en BIM y Gestión Aeroportuaria	345
Consecuencias Previstas.....	346
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	346
Lecciones Aprendidas.....	346
Caso práctico 14. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Proyecto de infraestructura urbana: modernización y expansión con metodología BIM.....	348
Causa del Problema	348
Soluciones Propuestas.....	348
1. Desarrollo de un BEP Integral para la Planificación Urbana	348
2. Creación de un Entorno Común de Datos (CDE) para Infraestructura Urbana.....	349
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación y Control de Costes	349
4. Capacitación de Equipos en Metodologías BIM y Gestión de Infraestructura Urbana.....	349
Consecuencias Previstas.....	350
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	350
Lecciones Aprendidas.....	351
Caso práctico 15. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Desarrollo de una ciudad inteligente con metodología BIM	352
Causa del Problema	352
Soluciones Propuestas.....	352

1. Desarrollo de un BEP Específico para Ciudades Inteligentes	352
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión Urbana	353
3. Uso de BIM 6D para la Planificación de la Sostenibilidad Urbana	353
4. Planificación BIM 4D y 5D para la Ejecución y Control de Costes	353
5. Capacitación de Equipos y Creación de Normativas para Ciudades Inteligentes con BIM	353
Consecuencias Previstas	354
Resultados de las Medidas Adoptadas	354
Lecciones Aprendidas	355
Caso práctico 16. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Proceso de ejecución BIM en la rehabilitación de un hospital	356
Causa del Problema	356
Soluciones Propuestas	356
1. Desarrollo de un BEP Adaptado a la Rehabilitación de Hospitales	356
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión de la Rehabilitación	356
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación de Fases Constructivas y Control de Costes	357
4. Capacitación de Equipos en la Aplicación de BIM en Rehabilitación Hospitalaria	357
Consecuencias Previstas	357
Resultados de las Medidas Adoptadas	358
Lecciones Aprendidas	358
Caso práctico 17. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Implementación de BIM en la construcción de un centro de transporte multimodal	360
Causa del Problema	360
Soluciones Propuestas	360
1. Desarrollo de un BEP Integral para la Gestión del Proyecto Multimodal	360
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Coordinación del Proyecto	361
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación de Fases Constructivas y Gestión Financiera	361
4. Aplicación de Modelos BIM para la Integración de Infraestructuras y Movilidad Urbana	361
5. Capacitación en BIM para los Equipos de Diseño, Construcción y Operación del Centro de Transporte	361
Consecuencias Previstas	362
Resultados de las Medidas Adoptadas	362
Lecciones Aprendidas	363
Caso práctico 18. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Coordinación BIM en la construcción de una planta de tratamiento de aguas	364
Causa del Problema	364
Soluciones Propuestas	364
1. Implementación de un BEP Integral para la Coordinación del Proyecto	364
2. Creación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión del Proyecto	365
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación y Control de Costes	365
4. Aplicación de BIM para Cumplimiento de Normativas Ambientales y Sostenibilidad	365
5. Capacitación en Metodologías BIM para Equipos de Diseño, Construcción y Operación	365
Consecuencias Previstas	366
Resultados de las Medidas Adoptadas	366
Lecciones Aprendidas	366
Caso práctico 19. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Optimización de la construcción de un parque empresarial con BIM	368
Causa del Problema	368
Soluciones Propuestas	368
1. Desarrollo de un BEP Integral para la Coordinación del Proyecto	368
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión del Proyecto	369
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación de Fases Constructivas y Control Presupuestario	369

4. Implementación de BIM 6D para la Gestión de Sostenibilidad y Eficiencia Energética	369
5. Capacitación y Formación en Metodologías BIM para los Equipos del Proyecto	370
Consecuencias Previstas.....	370
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	370
Lecciones Aprendidas.....	371
Caso práctico 20. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)."	
Implementación de BIM en la construcción de un centro de datos	372
Causa del Problema	372
Soluciones Propuestas.....	372
1. Desarrollo de un BEP Específico para Centros de Datos	372
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión del Proyecto	373
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación de la Construcción y Control Presupuestario	373
4. Aplicación de BIM 6D para la Optimización Energética y la Sostenibilidad del Centro de Datos	373
5. Capacitación de Equipos en la Gestión de Infraestructuras Digitales con BIM.....	373
Consecuencias Previstas.....	374
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	374
Lecciones Aprendidas.....	376
Caso práctico 21. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)."	
Construcción de un estadio deportivo con metodología BIM.....	377
Causa del Problema	377
Soluciones Propuestas.....	377
1. Desarrollo de un BEP Integral para la Coordinación del Proyecto	377
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión de la Información	378
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación Constructiva y Control Presupuestario	378
4. Simulación de Flujos de Movilidad y Seguridad con Modelos BIM-GIS	378
5. Implementación de BIM 6D para la Sostenibilidad y Eficiencia Energética	378
Consecuencias Previstas.....	379
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	379
Lecciones Aprendidas.....	380
Caso práctico 22. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)."	
Desarrollo de un aeropuerto internacional con metodología BIM	381
Causa del Problema	381
Soluciones Propuestas.....	381
1. Desarrollo de un BEP Integral para la Coordinación del Aeropuerto.....	381
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión del Proyecto	382
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación de la Construcción y Control Presupuestario	382
4. Implementación de BIM 6D para la Sostenibilidad y Eficiencia Energética del Aeropuerto.....	382
5. Capacitación de Equipos en la Gestión de Infraestructuras Aeroportuarias con BIM	382
Consecuencias Previstas.....	383
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	383
Lecciones Aprendidas.....	384
Caso práctico 23. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)."	
Construcción de una ciudad inteligente con metodología BIM	385
Causa del Problema	385
Soluciones Propuestas.....	385
1. Desarrollo de un BEP Específico para Ciudades Inteligentes	385
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión del Proyecto	386
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación Constructiva y Control Presupuestario	386
4. Implementación de BIM 6D para la Eficiencia Energética y la Sostenibilidad	386
5. Capacitación de Equipos en la Gestión Digital de Ciudades Inteligentes con BIM	386



Consecuencias Previstas.....	387
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	387
Lecciones Aprendidas.....	388

Caso práctico 24. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Desarrollo de un hospital de alta complejidad con metodología BIM389

Causa del Problema.....	389
Soluciones Propuestas.....	389
1. Desarrollo de un BEP Integral para la Coordinación del Proyecto Hospitalario.....	389
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión del Proyecto	390
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Planificación Constructiva y Control Presupuestario	390
4. Implementación de BIM 6D para la Sostenibilidad y la Gestión Energética del Hospital	390
5. Capacitación en Metodologías BIM para Equipos de Salud y Gestión Hospitalaria.....	390
Consecuencias Previstas.....	391
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	391
Lecciones Aprendidas.....	392

Caso práctico 25. "BIM Y PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS. BIM EXECUTION PLAN (BEP)." Construcción de una línea de metro con metodología BIM.....393

Causa del Problema.....	393
Soluciones Propuestas.....	393
1. Desarrollo de un BEP Integral para la Planificación y Ejecución del Proyecto	393
2. Implementación de un Entorno Común de Datos (CDE) para la Gestión del Proyecto	394
3. Uso de BIM 4D y 5D para la Simulación de Construcción y Control de Costes	394
4. Implementación de BIM 6D para la Sostenibilidad y Eficiencia Energética del Metro	394
5. Capacitación en Metodologías BIM para los Equipos de Planificación y Operación del Metro.....	394
Consecuencias Previstas.....	395
Resultados de las Medidas Adoptadas.....	395
Lecciones Aprendidas.....	396

¿QUÉ APRENDERÁ?



- **Fundamentos del BIM y planificación de proyectos**
- **Importancia del BIM en la coordinación y colaboración**
- **Terminología y conceptos clave en BIM**
- **Elementos esenciales del BIM Execution Plan (BEP)**
- **Procedimientos y protocolos de gestión de la información**
- **Integración de la planificación 4D en la obra**
- **Roles y responsabilidades en procesos BIM**
- **Estrategias de interoperabilidad y estándares internacionales**
- **Gestión de riesgos en la planificación de proyectos**
- **Aplicación de tecnologías emergentes en BIM**
- **Control de calidad y gestión de datos en el modelo BIM**
- **Casos prácticos y experiencias en la ejecución de proyectos BIM**

Introducción



En el mundo de la construcción moderna, la integración de BIM (Building Information Modeling) ha revolucionado la forma en que diseñamos, construimos y gestionamos proyectos. La planificación de proyectos a través de un BIM Execution Plan (BEP) se posiciona como la herramienta clave que impulsa la coordinación, la eficiencia y la transparencia en cada fase del ciclo de vida de una obra. Esta guía práctica se presenta como una solución integral para profesionales que buscan optimizar la planificación y ejecución de proyectos utilizando BIM, abarcando desde la fase de diseño hasta la operación y mantenimiento.

El BEP es mucho más que un simple documento; es el libro de reglas que unifica las expectativas, los estándares y los procedimientos de colaboración entre todos los actores involucrados. En esta guía, aprenderás a definir objetivos claros, establecer roles y responsabilidades, y a estructurar un plan de ejecución que garantice la entrega del proyecto a tiempo y dentro del presupuesto. Conocerás conceptos fundamentales como LOD (Level of Development), IFC, COBie, EIR y la interoperabilidad entre plataformas, lo que te permitirá comprender las diferencias cruciales entre BIM y métodos tradicionales como CAD.

Asimismo, se profundiza en cómo BIM facilita la detección de conflictos y la coordinación del diseño, lo que reduce errores y retrabajos, y mejora la toma de decisiones a través de datos actualizados en tiempo real. La digitalización de procesos permite gestionar de manera eficiente el ciclo de vida del edificio, desde la conceptualización hasta la operación, promoviendo una mayor colaboración y comunicación entre propietarios, arquitectos, ingenieros, constructores y gestores de instalaciones.

Esta guía no solo te ofrece una visión teórica y práctica del BEP, sino que también incluye casos prácticos detallados que abarcan desde proyectos residenciales hasta infraestructuras de gran envergadura. Aprenderás a diseñar, desarrollar y aplicar un BEP en diferentes contextos, comprendiendo los requisitos precontractuales y postcontrato, y beneficiándote de herramientas y



metodologías que agilizan la gestión de datos, la planificación 4D y la integración de tecnologías emergentes como IoT, RA/RV y análisis de Big Data.



Si buscas transformar la forma en que planificas y ejecutas tus proyectos de construcción, esta guía práctica te proporcionará las herramientas, estrategias y conocimientos necesarios para implementar el BIM Execution Plan de manera efectiva, asegurando una gestión integral y una colaboración fluida entre todos los equipos involucrados.

