



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE AGRICULTURA, PESCA
Y ALIMENTACIÓN

SECRETARÍA DE ESTADO
DE AGRICULTURA
Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL
DE DESARROLLO RURAL, INNOVACIÓN
Y FORMACIÓN AGROALIMENTARIA

Subdirección General de Regadíos,
Caminos Naturales e
Infraestructuras Rurales

JORNADA LA METODOLOGIA BIM EN LAS OBRAS DE REGADIO DEL- PRTR DEL MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN

26 noviembre 2024



BIM para la gestión de Proyectos, obras y activos

26 de Noviembre de 2024

Sergio Muñoz,
Director Gerente, buildingSMART Spain

Internacional

Abierta

Neutral

Sin ánimo de lucro



Misión

Crear y mantener
Estándares digitales
abiertos para la industria de
la construcción y **promover**
su adopción a nivel global.

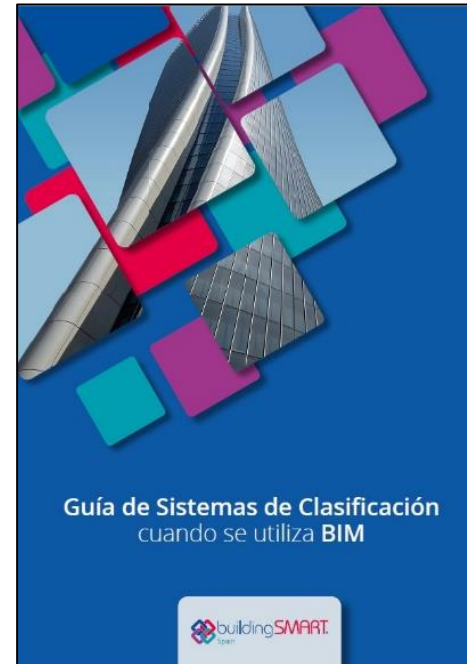
buildingSMART Spain. Guías y Manuales



ISO 19560



Roles



Clasificación



Nomenclatura

buildingSMART Spain. Estandarizar la Formación openBIM

**ESPECIALISTA
(LANZAMIENTO EN
2025)**

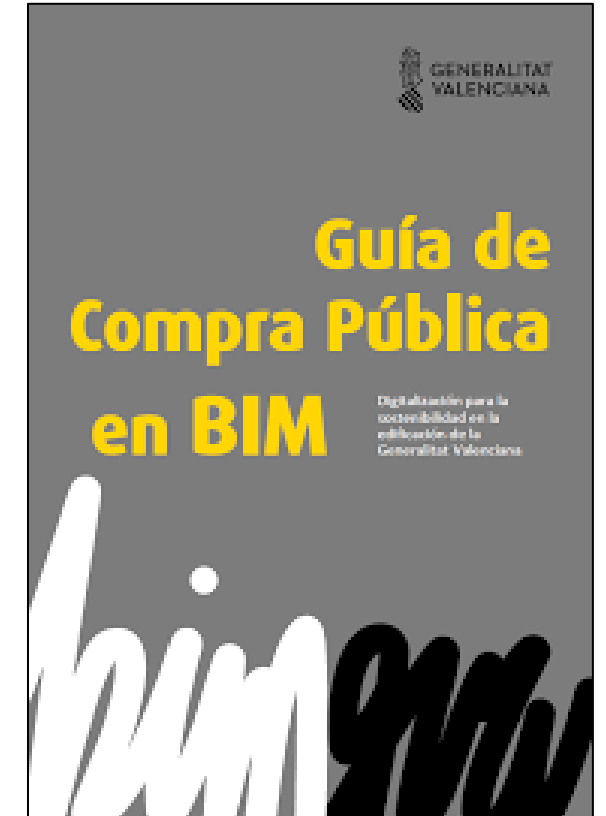
**GESTIÓN
(EN PROCESO)**

**FUNDAMENTOS
(IMPARTIDO POR 18
CENTROS)**

**INICIAL
(WEB-GRATUITO)**



buildingSMART Spain – Revisión de Guías y Manuales



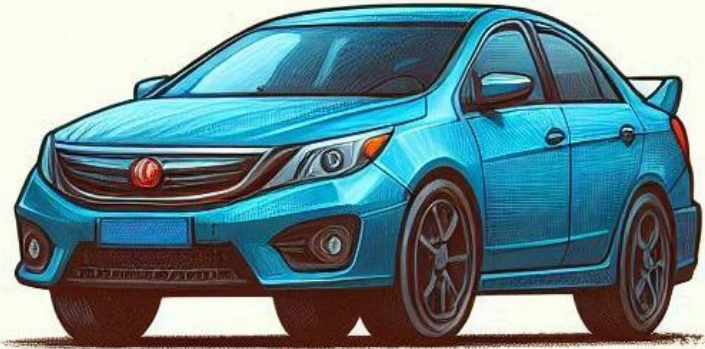
Índice

1. Cómo mejorar la gestión de proyectos, obras y activos
2. Principios básicos de la metodología BIM.
3. Beneficios de la metodología BIM.
4. Nivel de adopción de BIM en España.
 - a) Marco legal: El Plan BIM de la AGE.
 - b) Marco Normativo.
 - c) Nivel de adopción en organizaciones y profesionales

Cómo mejorar la gestión de Proyectos, Obras y Activos

Quiero un coche





Quiero un coche: Paso 1 - ¿Para qué lo voy a usar? Requisitos



Quiero un coche: Paso 2 – Equipo diseño trabaja con los requisitos



Quiero un coche: Paso 3 – Equipo de fábrica trabaja con el diseño



Quiero un coche: Paso 4 – Uso el coche...



Quiero un coche: Paso 4 – Uso el coche... y lo mantengo



Algunos datos sobre la gestión de Proyectos



De los planificadores confirman que no disponen de toda la información a la hora de planificar



De los errores en la obra se deben a incompatibilidad entre planos

Algunos datos sobre la gestión de Obras

A circular gauge with a teal border and a light gray fill. The number '30%' is displayed in teal in the center. The gauge is partially filled with teal, representing 30% of the circle.

30%

De las obras no cumplen con la planificación o presupuesto inicial

A circular gauge with a teal border and a light gray fill. The number '37%' is displayed in teal in the center. The gauge is partially filled with teal, representing 37% of the circle.

37%

De los materiales de la obra se convierte en residuos

A circular gauge with a teal border and a light gray fill. The number '15%' is displayed in teal in the center. The gauge is partially filled with teal, representing 15% of the circle.

15%

De las horas de trabajo en obra se desperdician

Algunos datos sobre la gestión de Activos



95%

De la información que se entrega al final de la obra no se vuelve a consultar jamás

¿Qué caracteriza al sector de la construcción?

- Conservador (**bajo nivel de innovación**), debido en parte a procesos de licitación competitivos.
- **Muy fragmentado**, con un nivel de especialización alto: problemas de comunicación.
- **Bajo nivel de productividad.**
- **Bajo nivel de digitalización.**

Factores que pueden ayudar a mejorar: Colaboración

Colaboración de todos los agentes:

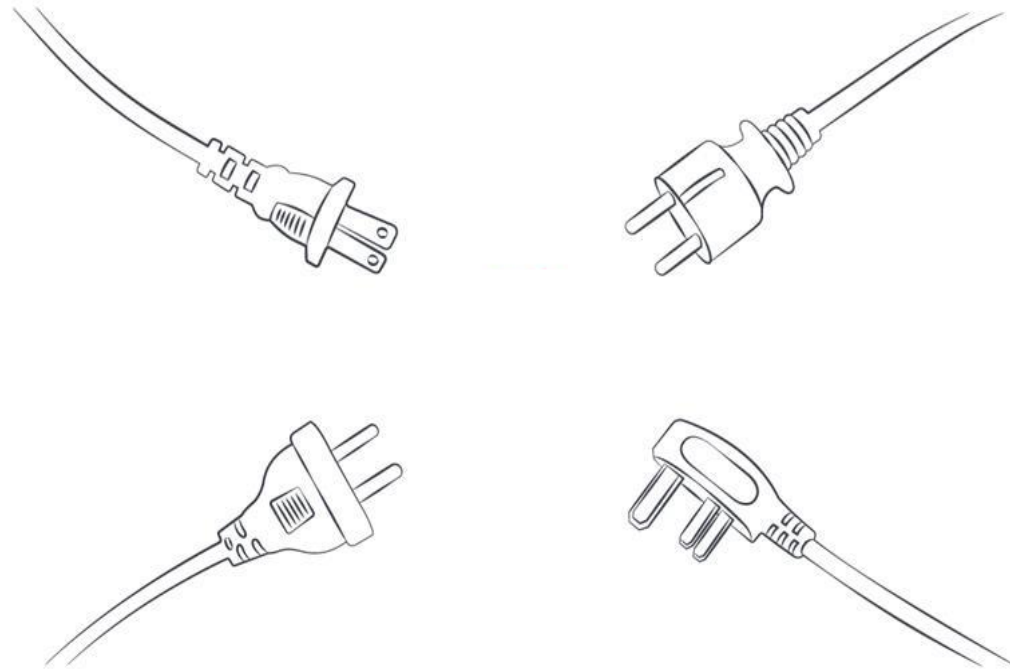
- Beneficio del proyecto por delante del beneficio particular.
- Compartir información de manera efectiva.
- Reducir riesgo de mala interpretación.



Factores que pueden ayudar a mejorar: Estandarización

Para poder colaborar es necesario estandarizar:

- Procesos.
- Información.



Factores que pueden ayudar a mejorar: Digitalización



Industrialización



Virtual Design Construction (VDC)



Dashboards



Impresión 3D

Realidad Virtual



Vehículos autónomos

Inteligencia Artificial



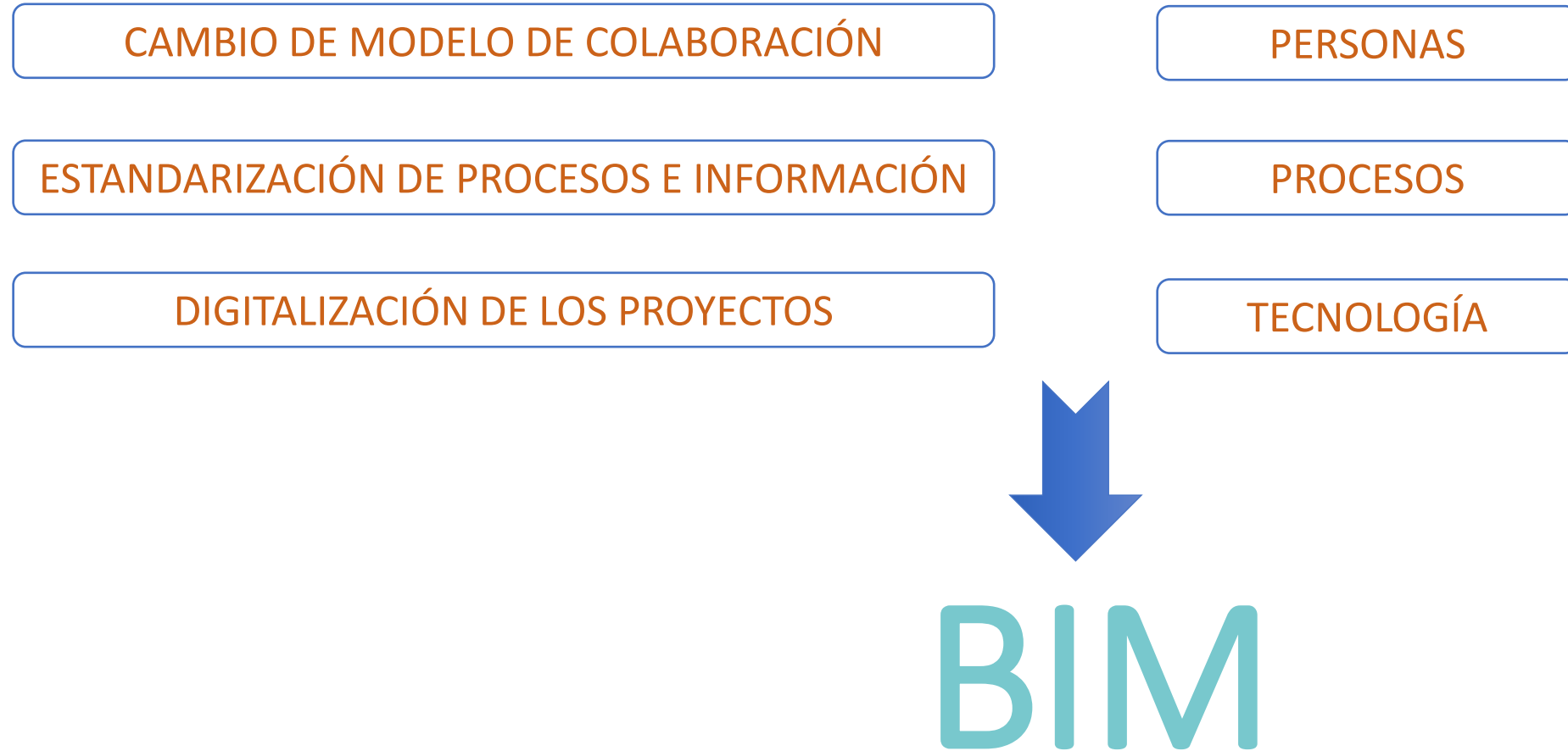
Robots



Entornos colaborativos

SOURCE: McKinsey Capital Projects & Infrastructure digital and innovation service line

Factores que pueden ayudar a mejorar: BIM



Factores que pueden ayudar a mejorar: BIM

An action plan to accelerate BIM Adoption –
February 2018



To keep pace with innovation and be more productive, the infrastructure and urban development (IU) industry must embrace digitalization. **Building information modeling (BIM) is an important first step towards that.**

Principios Básicos de la Metodología BIM

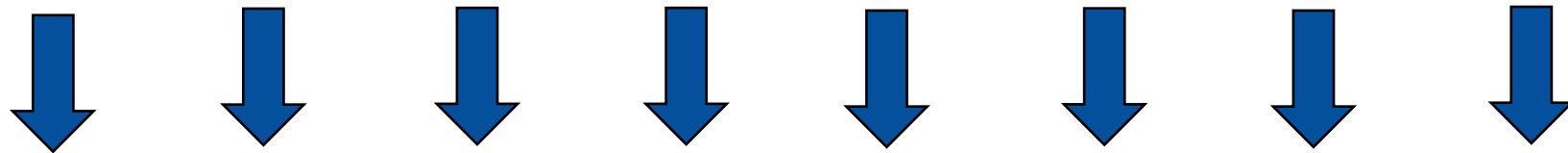
¿Qué es BIM?

BIM es una METODOLOGÍA DE TRABAJO COLABORATIVA para la creación y gestión EFICAZ de la información de proyectos, obras y activos de EDIFICACIÓN y OBRA CIVIL

Modelo de Información
Digital



Activo Construido
Real

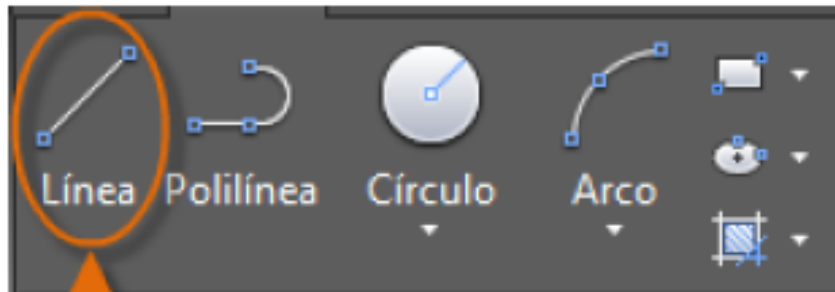


Tradicional Vs BIM: Producción de información

TRADICIONAL

Sistemas CAD

Representa objetos geométricos



BIM

Sistemas BIM

Representa objetos “constructivos”

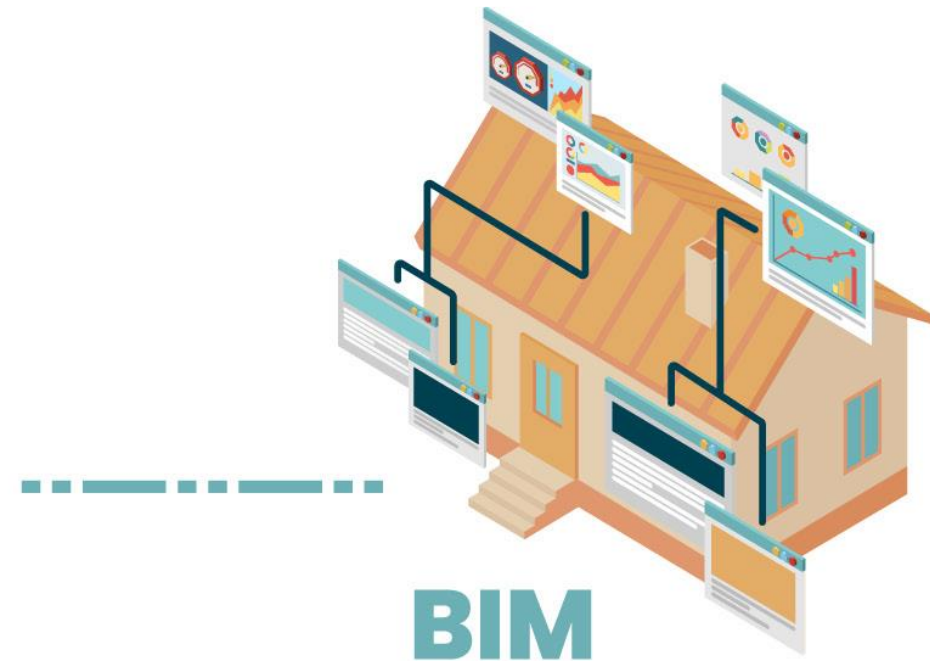


Tradicional Vs BIM: Producción de información

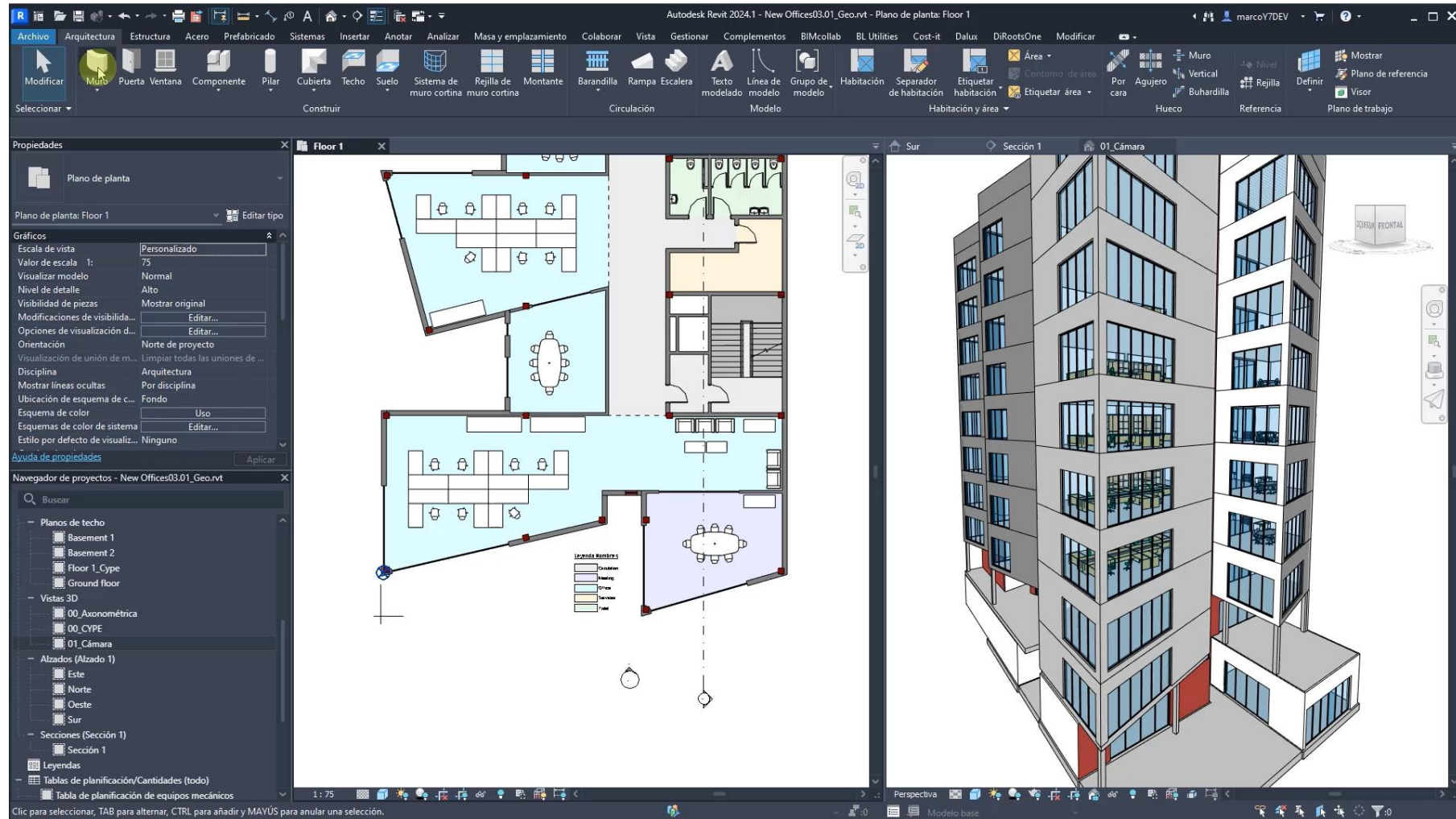
TRADICIONAL



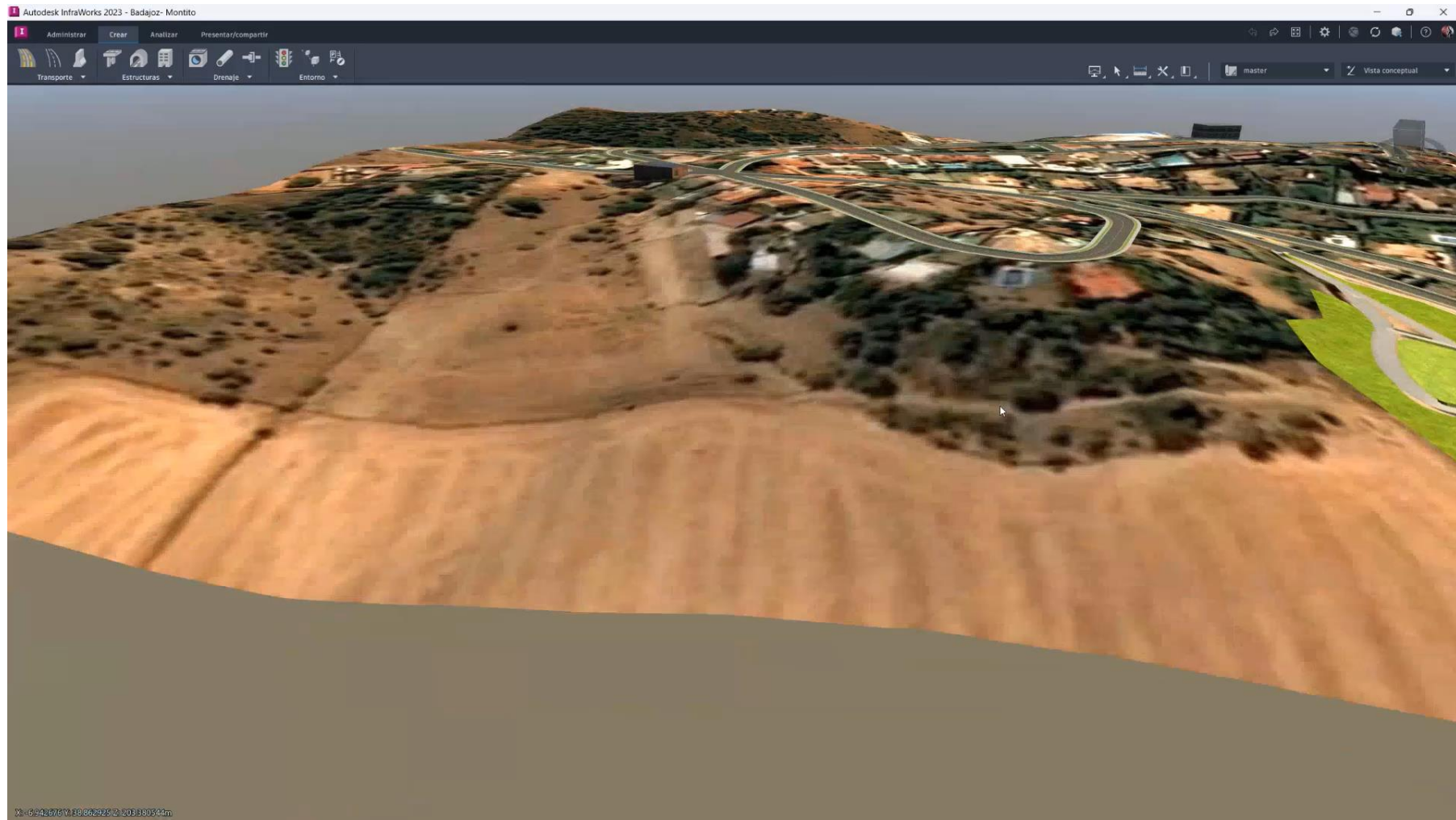
BIM



Tradicional Vs BIM: Producción de información

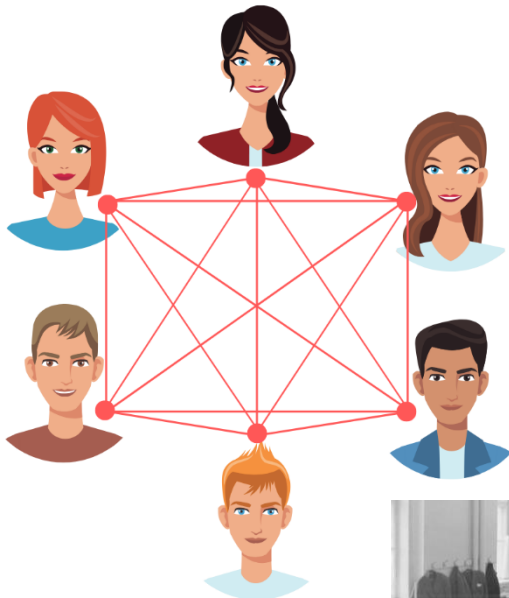


Tradicional Vs BIM: Producción de información



Tradicional Vs BIM: Colaboración

TRADICIONAL



BIM



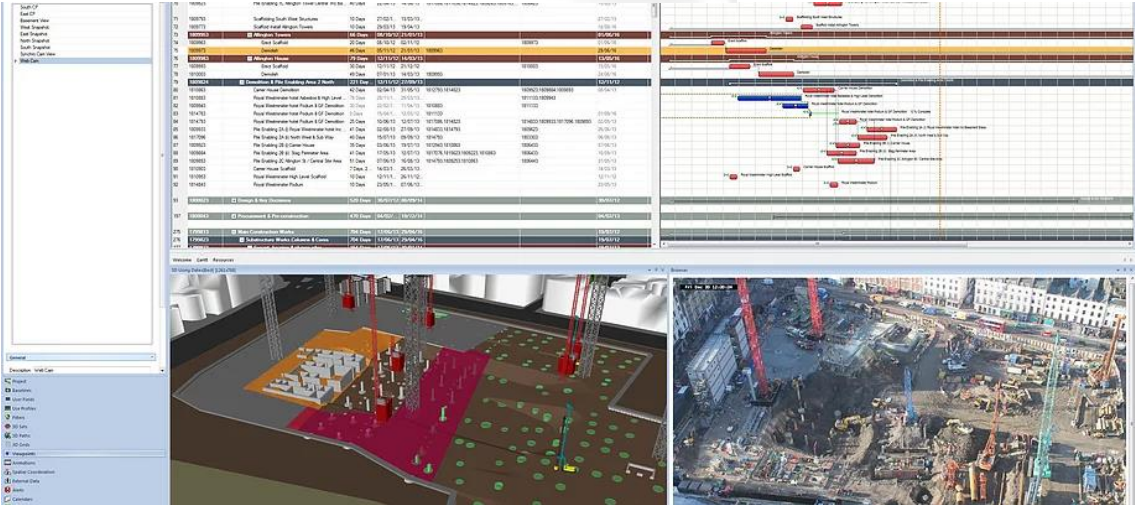
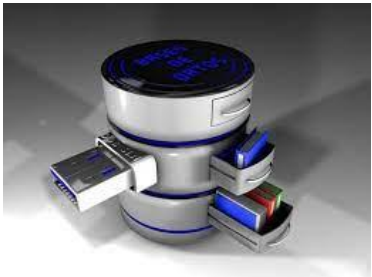
Tradicional Vs BIM: Coordinación de la información

TRADICIONAL

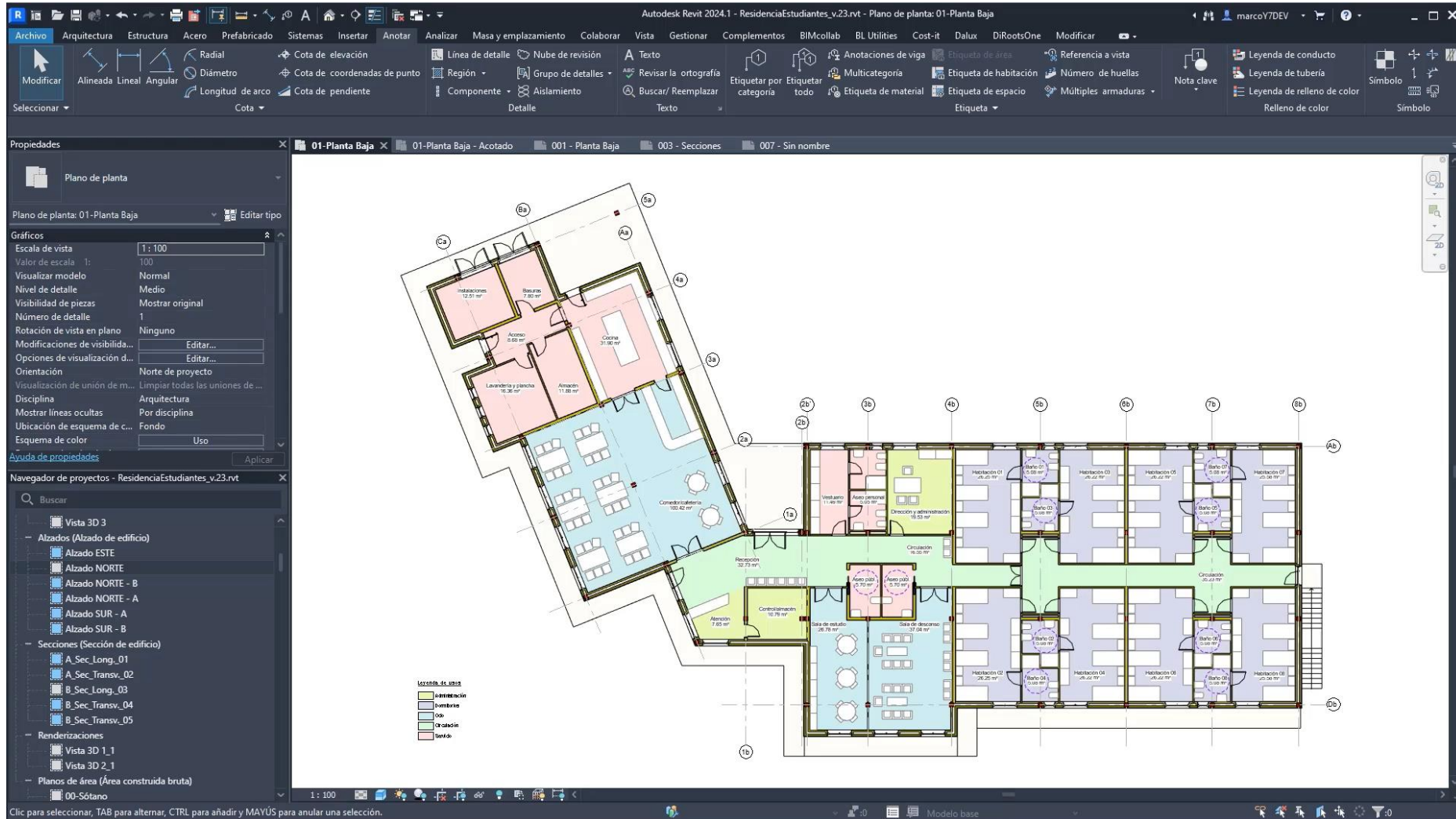


PRESUPUESTO DE OBRA							
Descripción de la obra							
Demolición de la fachada por tender y construcción de nueva banda perimetral con una dimensión de 15 metros de largo y con 2 m de altura con acabado de alisado por una cara.							
RESUMEN POR PARTIDAS							
No. Partida	Partida	No. Concepto	Concepto	Unidad de Medida	Cantidad	Precio Unitario Can. Número Can. Letras	Importe
1	PRELIMINARES						\$ 1,200.00
2	COMENTARIOS						\$ 3,583.00
3	ALBAÑILERIA						\$15,511.50
4	ACABADOS						\$ 5,000.00
5	TRAMITES Y GESTIONES						\$ 1,000.00
SUBTOTAL DE OBRA: BANDA PERIMETRAL							\$26,294.50
							SUBTOTAL
							\$26,294.50
							U.V.A. 50%
							\$ 4,527.32
							TOTAL
							\$32,821.82

BIM



Tradicional Vs BIM: Coordinación de la información



Tradicional Vs BIM: Coordinación de la información

Archivo

Interfaz

Base datos

Importar/Exportar

Avanzado

Datos generales

Conceptos

Entidades

Modelos BIM

Certificaciones

Incidencias

Cortar

Copiar

Pegar

Añadir

Eliminar

Añadir

Vaciar

Añadir

Vaciar

Eliminar

Vaciar

Añadir

Vaciar

Vigencia

Añadir

Vaciar

Portapapeles

Rótulos de identificación

Rótulos de códigos

Decimales

Porcentajes y divisa

Informaciones técnicas

Plegios

Propiedades

Datos generales (1)

Propiedad

Valor

Decimales (7)

Partes iguales

2

Precios e importes

2

Rendimiento

3

General (4)

Comentario

Juego de caracteres

ANSI

Tipo de información

Presupuesto

URL base

Información técnica (1)

Definiciones

Sin elementos

Plegios (1)

Definiciones

Sin elementos

Porcentajes y divisa (7)

Baja

0,000 %

Beneficio industrial

6,000 %

Costes indirectos

0,000 %

Divisa

Euro

Gastos generales

13,000 %

IVA

21,000 %

General

Parámetros

Medicion_STRU

Buscar...

1

Código

Unidad

Resumen

R

Importe

Raiz

u

Medición...

1,000

0,00 EUR

Mediciones

Selecciona un concepto descompuesto en el árbol de descomposición

Reglas de medición

Reglas de medición

Buscar...

E

Off/On

Código

Nombre

Claves

Condiciones

Banco de precios

Modelos BIM

Buscar...

Icono

Estados

Nombre

IfcFlowTerm...

IfcFurniture

IfcMaterialC...

IfcOpening...

IfcRailing

IfcSlab

IfcSpace

IfcStair

IfcStairFlight

IfcSystemF...

IfcWall

IfcWindow

Precios: Sin rótulos

Códigos: Sin rótulos

Sin certificaciones

Conceptos: 1

Entidades: 0

Elementos BIM:

Tradicional Vs BIM: Coordinación de la información

The screenshot displays a BIM software interface with a 3D model of a bridge structure. The model shows a long, low bridge with multiple piers and a central span. The bridge is colored in a light blue/grey, and the piers are dark grey. The background is a light blue sky with white clouds. The interface includes a top menu bar with options like 'Archivo', 'Inicio', and 'Ayuda'. Below the menu bar is a toolbar with various icons for file operations, editing, and viewing. On the left side, there is a panel with a tree view showing the project hierarchy, including elements like 'IfcBeam', 'IfcBuilding', 'IfcBuildingElement', 'IfcBuildingStorey', 'IfcWall', 'IfcSlab', 'IfcSite', 'IfcProject', 'IfcMechanicalF...', 'IfcFootprint', 'IfcElementAsse...', and 'IfcColumn'. Below the tree view is a table with columns 'ImpPres', 'ImpObj', and 'ImpObjPres'. The table contains the following data:

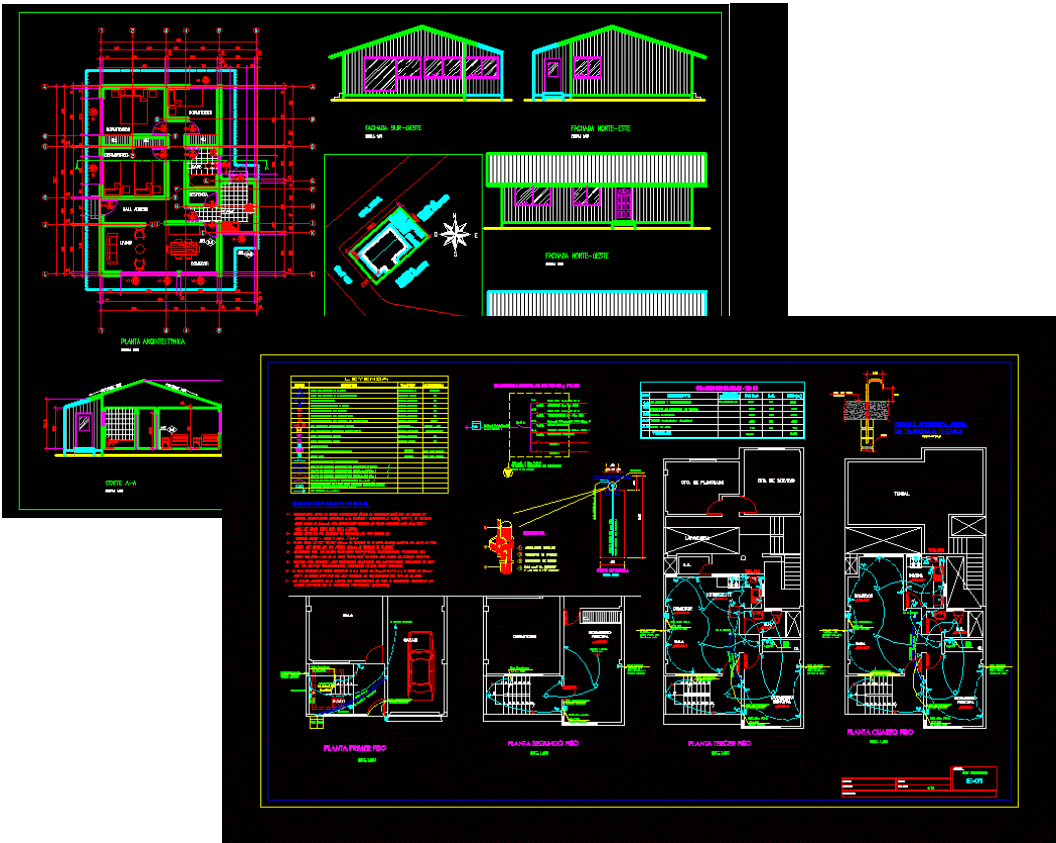
ImpPres	ImpObj	ImpObjPres
4,817.46	0	0

On the right side, there is a panel titled 'Propiedades' (Properties) showing a table of properties for the selected element. The table has columns: 'Pset', 'Nombre', 'Valor', 'Tipo', 'Tipo de medición', 'Solo lectura', and 'Valor asignado'. The table contains the following data:

Pset	Nombre	Valor	Tipo	Tipo de medición	Solo lectura	Valor asignado
1	\$(Espacio)	100			Si	Si
2	ClassName	IfcFootprint	String		Si	Si
3	UniqueId	510732	unsigned long long		Si	Si
4	Cotas [Cap] Depth	1,500	double	ifclengthmeasure	No	Si
5	Cotas [Cap] Length	5,000	double	ifclengthmeasure	No	Si
6	Cotas [Cap] Overhang: Longitudinal	2	double	ifcreal	No	Si
7	Cotas [Cap] Overhang: Transverse	2	double	ifcreal	No	Si
8	Cotas [Cap] Size based on pile count	F	Boolean	ifcboolean	No	Si
9	Cotas [Cap] Width	22,000	double	ifclengthmeasure	No	Si

Tradicional Vs BIM: Análisis de la información

TRADICIONAL



BIM

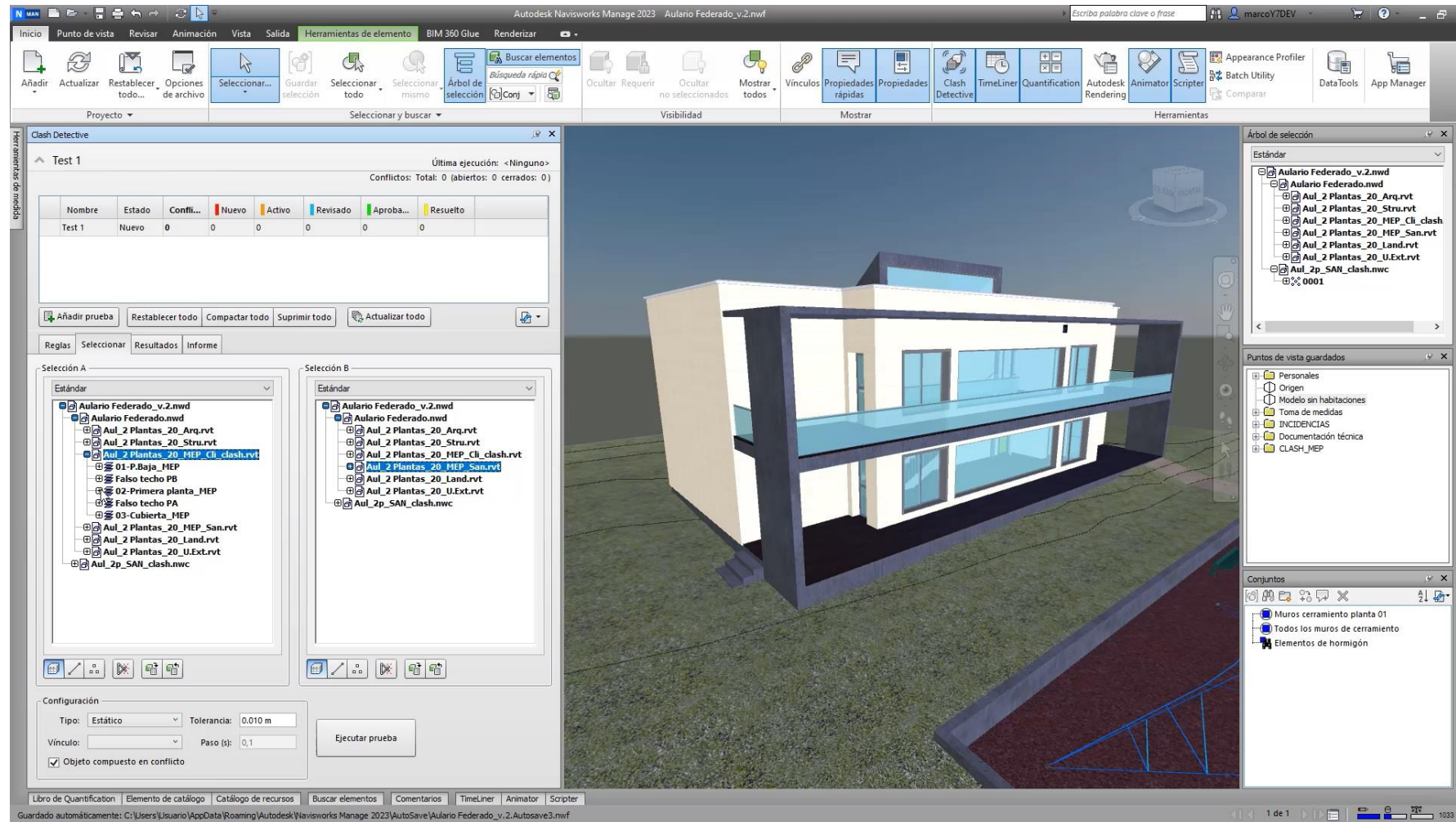
Interferencias

Name	Status	Clauses	New	Active	Reviewed	Approved	Rejected
Test 1	Done	654	614	0	0	0	0
Test 2	Done	36	36	0	0	0	0
Test 3	Done	148	138	0	0	0	0

Name	Status	Level	Grid Intersection	Found	App
Clash1	New	PLAN/AL	O-3	1257/02 01-02-2018	
Clash2	New	PRIMER	O-3	1257/02 01-02-2018	
Clash3	New	PRIMER	1-62	1257/02 01-02-2018	
Clash4	New	PRIMER	O-3-4	1257/02 01-02-2018	
Clash5	New	PRIMER	P-3-4	1257/02 01-02-2018	
Clash6	New	PLAN/AL	P-3-4	1257/02 01-02-2018	
Clash7	New	PRIMER	O-3-4	1257/02 01-02-2018	
Clash8	New	PRIMER	O-3-4	1257/02 01-02-2018	
Clash9	New	PRIMER	M-3-6-2	1257/02 01-02-2018	
Clash10	New	PRIMER	M-3-6-2	1257/02 01-02-2018	
Clash11	New	PRIMER	M-3-6-2	1257/02 01-02-2018	
Clash12	New	PRIMER	M-3-6-2	1257/02 01-02-2018	

Nº	Code	Localization	View	Clash Type	Description	Request	Reference document	Importance	Status
1	Barkarbyron - BAN	Pier Foundation 4 vs Ballast of the rail track		Clash Detection	The foundation of the pier 4 it clash with the ballast of the rail track, between the model lines "ballast top" and "ballast bottom".	AR: It is a real clash?	Barkarbyron.dwg 18/10/13 BAN 024-015 3 Sludge.dwg 16/10/13	1	NEW
2	Barkarbyron - KAN	Pier Foundation 5 vs Canalisation		Information of possible problem	The foundation of the pier 5 is close to the canalisation "Kabelkanne_Betong_850_16".	IR	Barkarbyron.dwg 18/10/13 KAN 023-015 3 Sludge.dwg 16/10/13	N	NEW
3	Barkarbyron - KAN	Pier Foundation 3 vs Canalisation		Information of possible problem	The foundation of the pier 3 is close to the canalisation "Kabelkanne_880_11".	IR	Barkarbyron.dwg 18/10/13 KAN 023-015 3 Sludge.dwg 16/10/13	N	NEW

Tradicional Vs BIM: Análisis de la información



Tradicional Vs BIM: Acceso a la información

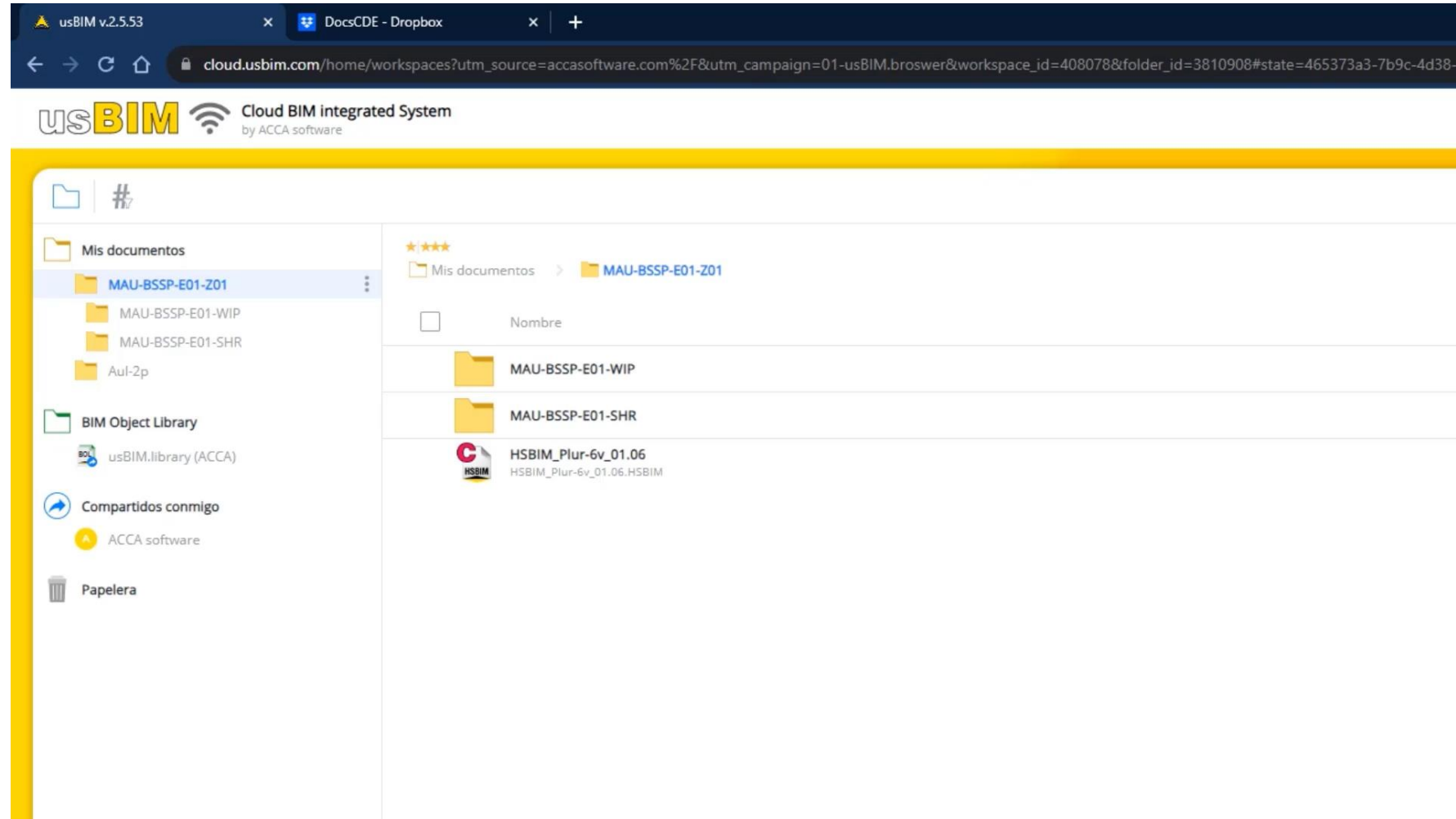
TRADICIONAL



BIM



Tradicional Vs BIM: Acceso a la información



Tradicional Vs BIM: Comunicación de cambios

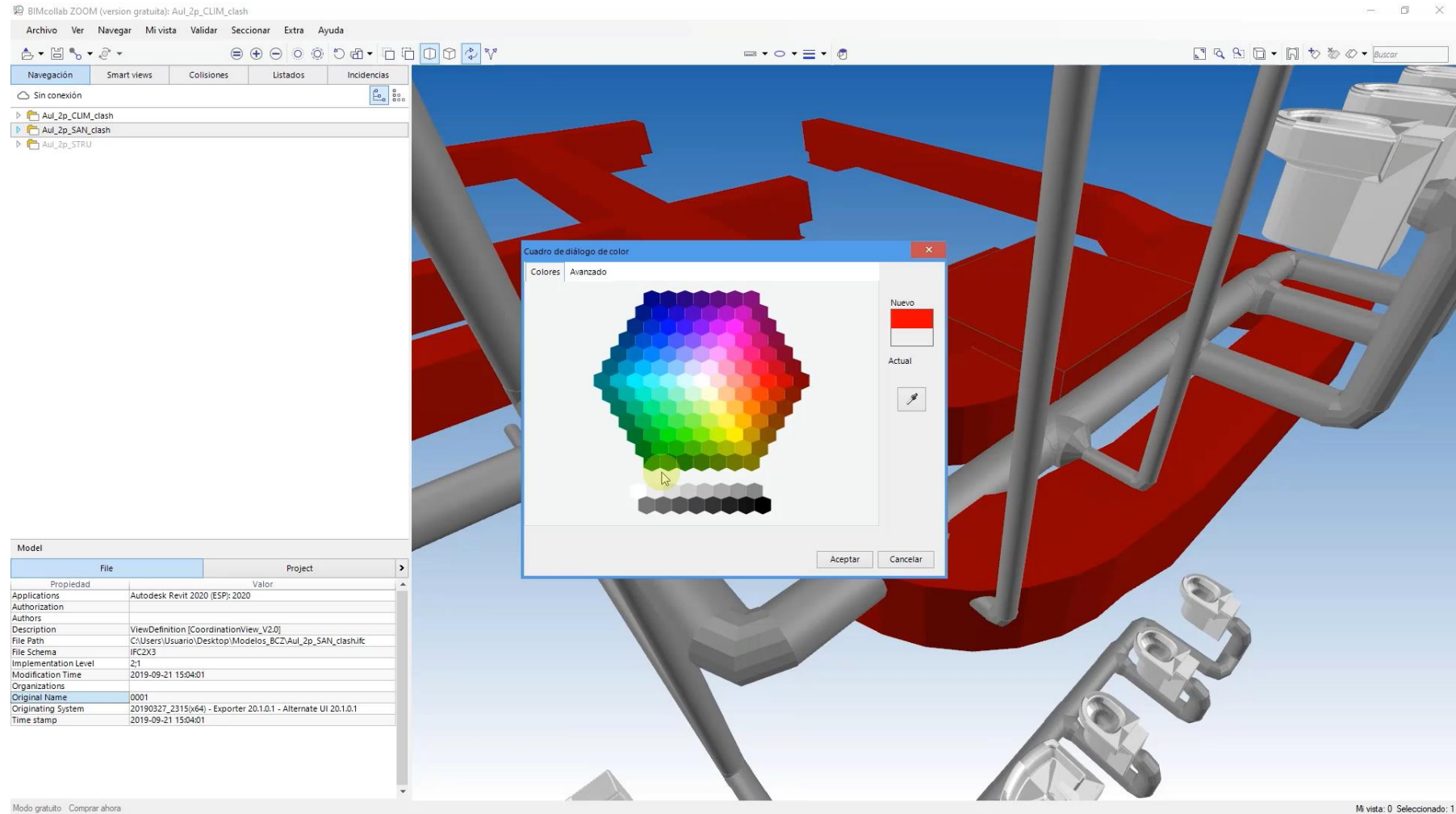
TRADICIONAL



BIM

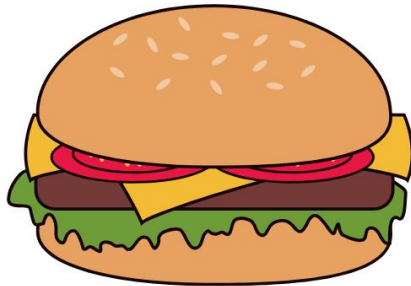


Tradicional Vs BIM: Comunicación de cambios



Lo que pides... y lo que te llega

TRADICIONAL

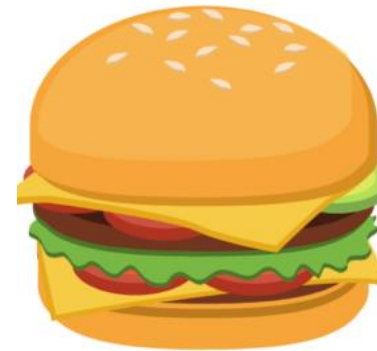


Proyecto



Resultado

BIM

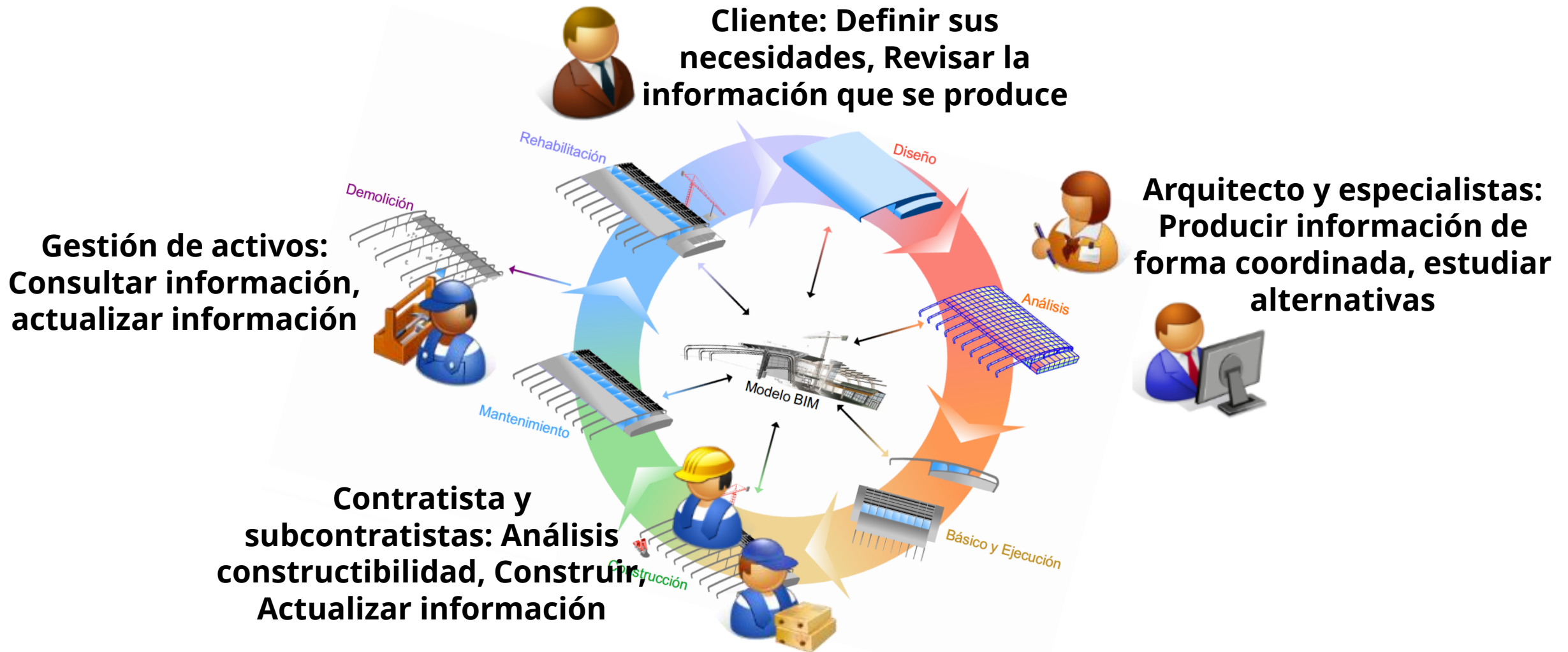


Proyecto



Resultado

Quiero BIM... qué tengo que hacer? Cada agente tiene sus responsabilidades



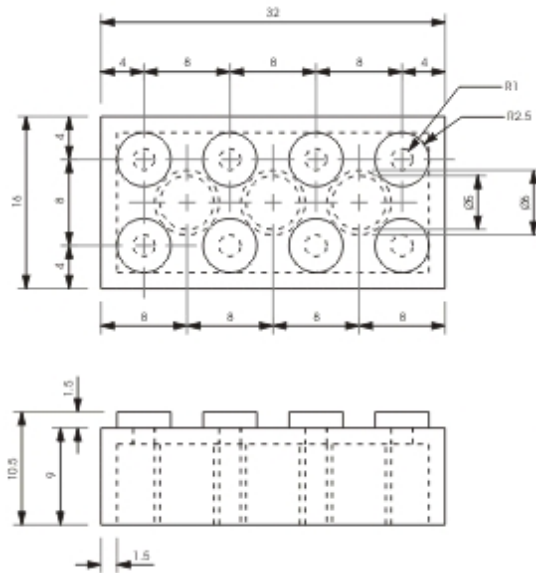
Quiero BIM... qué tengo que hacer? Se establecen procedimientos

- Definir requisitos de información
- Producción de información
- Compartir información
- Control de calidad
- Entrega de la información



Quiero BIM... qué tengo que hacer? Se aplican estándares

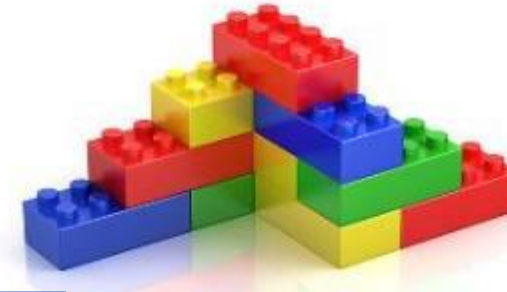
2D



3D

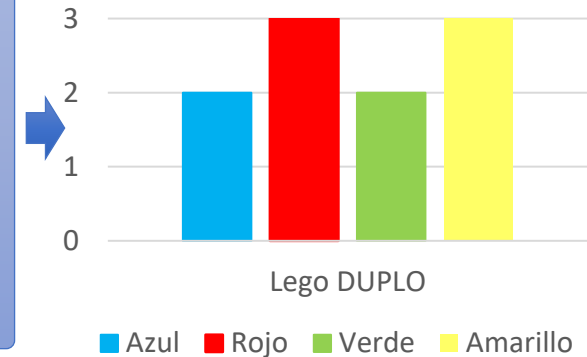


BIM



Nombre: Lego Duplo
Fabr.: Turquía
Longitud: 32 mm
Altura: 10,5 mm
Ancho: 16 mm
Material: Plástico
ABS
Peso: 3 g.
Color: Rojo
Coste: 0,1 €

Nombre: Casa Lego
Fabr.: Jordi
Longitud: 96 mm
Altura: 42 mm
Ancho: 48 mm
Peso: 3x10 = 30 g.
Coste: 0,1x10 = 1 €
Nº Lego Duplo R: 3
Nº Lego Duplo A: 2
Nº Lego Duplo Am: 3
Nº Lego Duplo V: 2



Quiero BIM... qué tengo que hacer?

✗ NO ES

simplemente la aplicación de herramientas informáticas en el ámbito de la construcción.

✗ NO ES

sólo para el modelado 3D de objetos.

✗ NO ES

sólo para fase de diseño, también para fases de construcción y operación de activos construidos.

✗ NO ES

simplemente para producir modelos de información como entregables, sino para utilizar dichos modelos durante todo el transcurso de los contratos y de la vida del activo.

✓ ES

la gestión digital y colaborativa de la información en todo el ciclo de vida de los activos con la participación de todos sus agentes.

BIM NO FUNCIONA CON UN BOTÓN MÁGICO



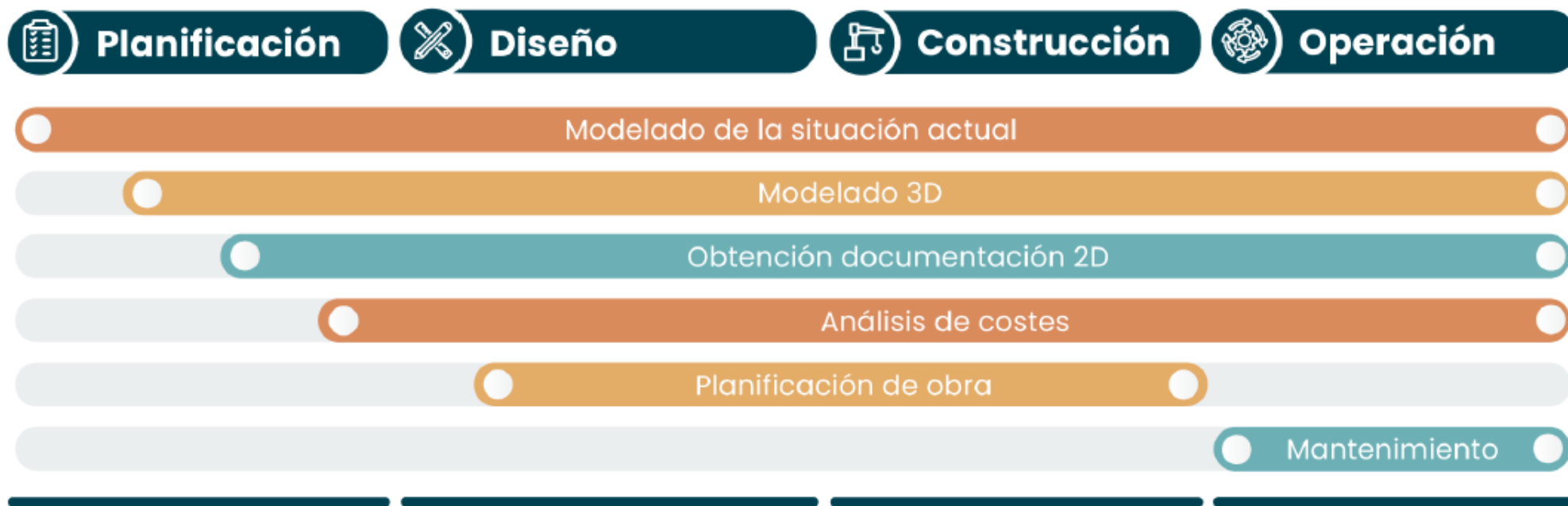
BIM: Conceptos básicos – Requisitos de Información

Los requisitos de Información son la especificación que establece la información que hay que producir, cuándo se produce, su método de producción y su destinatario

- Usos BIM
- Entregables BIM
 - Nomenclatura documentos
 - Formatos
- Requisitos de los modelos:
 - Nivel de información
 - Nomenclatura elementos
 - Sistemas de Clasificación
- Normas de producción de información, control de calidad, entrega de información:
 - Entorno Común de Datos (CDE).

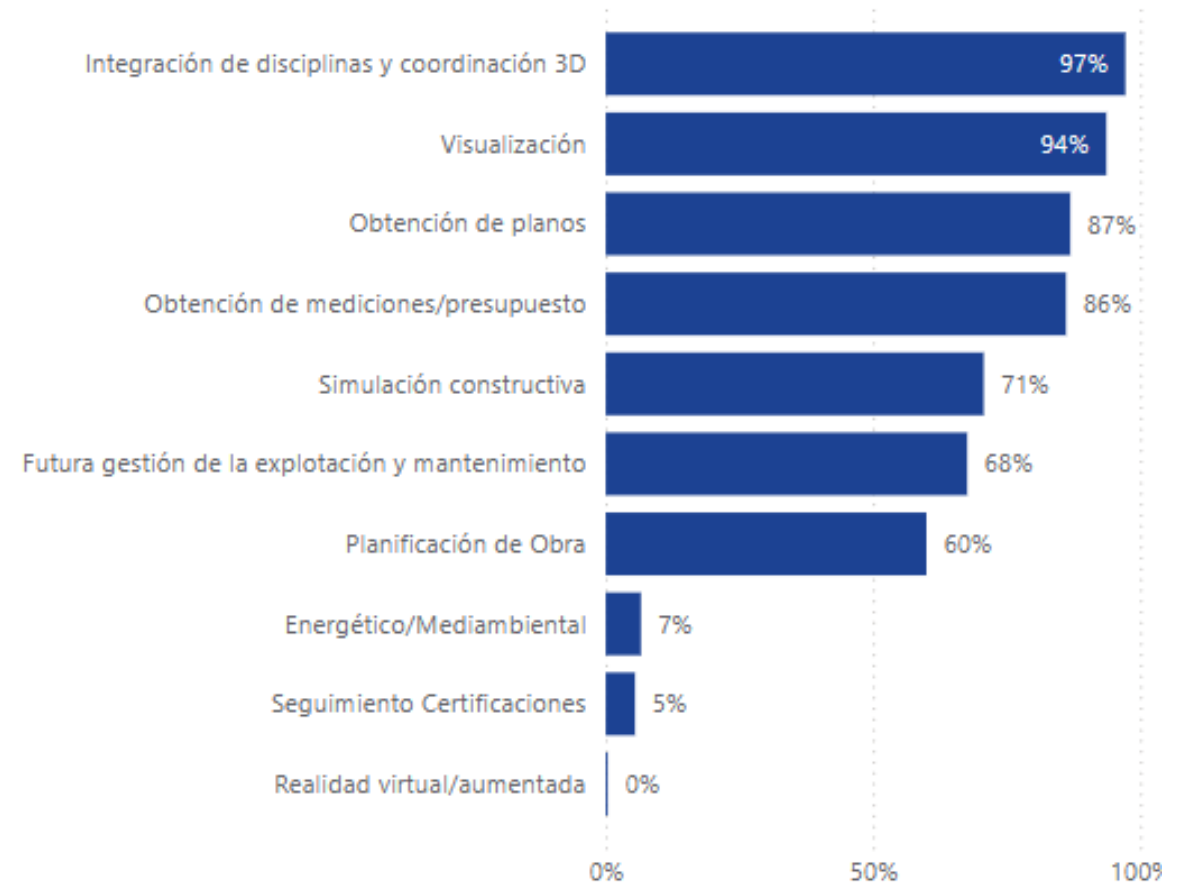
BIM: Conceptos básicos – Usos BIM

Los usos BIM hacen referencia a la aplicación de BIM (en una actividad o procedimiento) durante el ciclo de vida para alcanzar uno o más de los objetivos definidos y obtener mejoras (ahorro de tiempos o costes, mayor calidad, ...) frente a métodos tradicionales



BIM: Conceptos básicos – Usos BIM

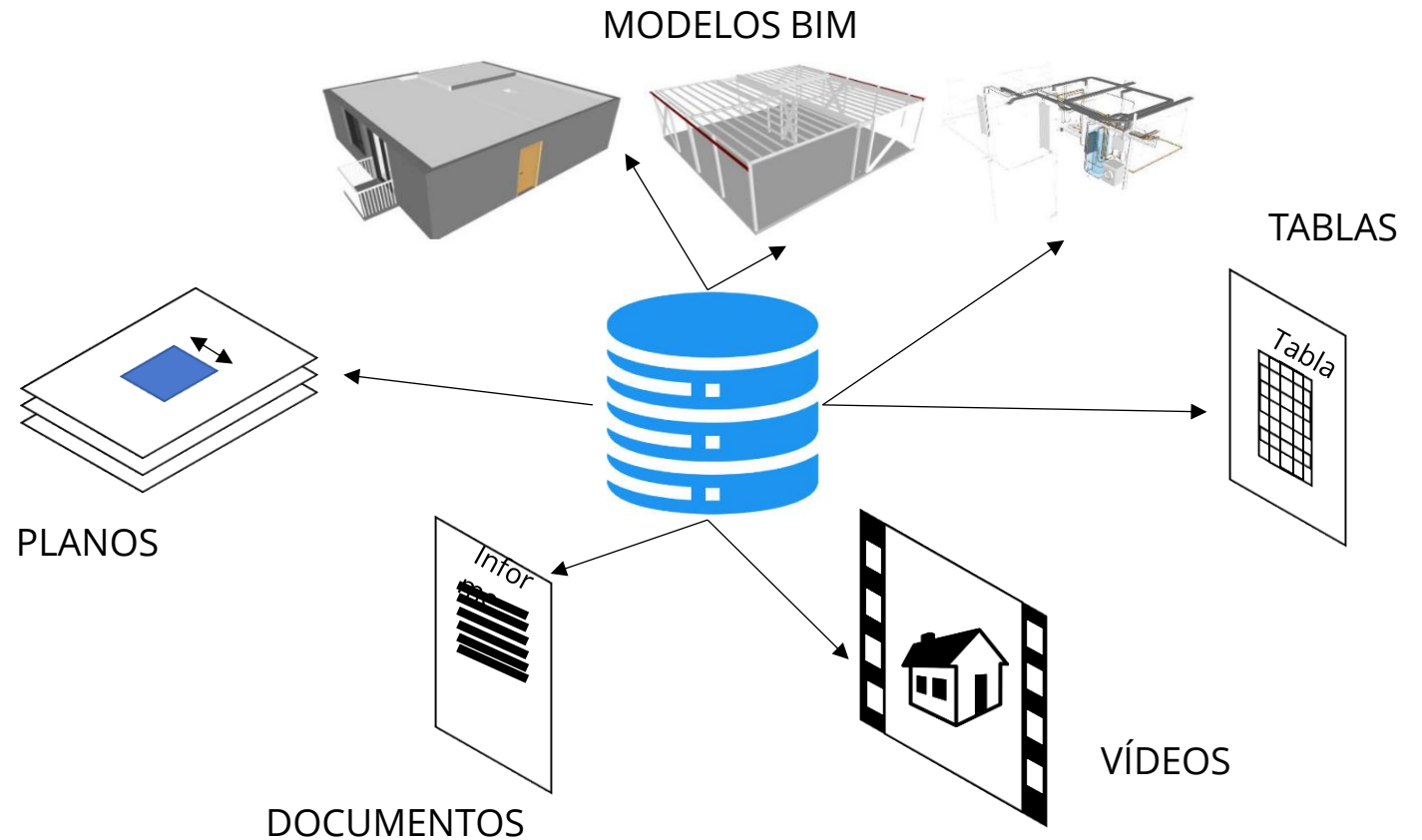
Los usos BIM hacen referencia a la aplicación de BIM (en una actividad o procedimiento) durante el ciclo de vida para alcanzar uno o más de los objetivos definidos y obtener mejoras (ahorro de tiempos o costes, mayor calidad, ...) frente a métodos tradicionales



Fuente: Observatorio Comisión Interministerial BIM (2021-2024)

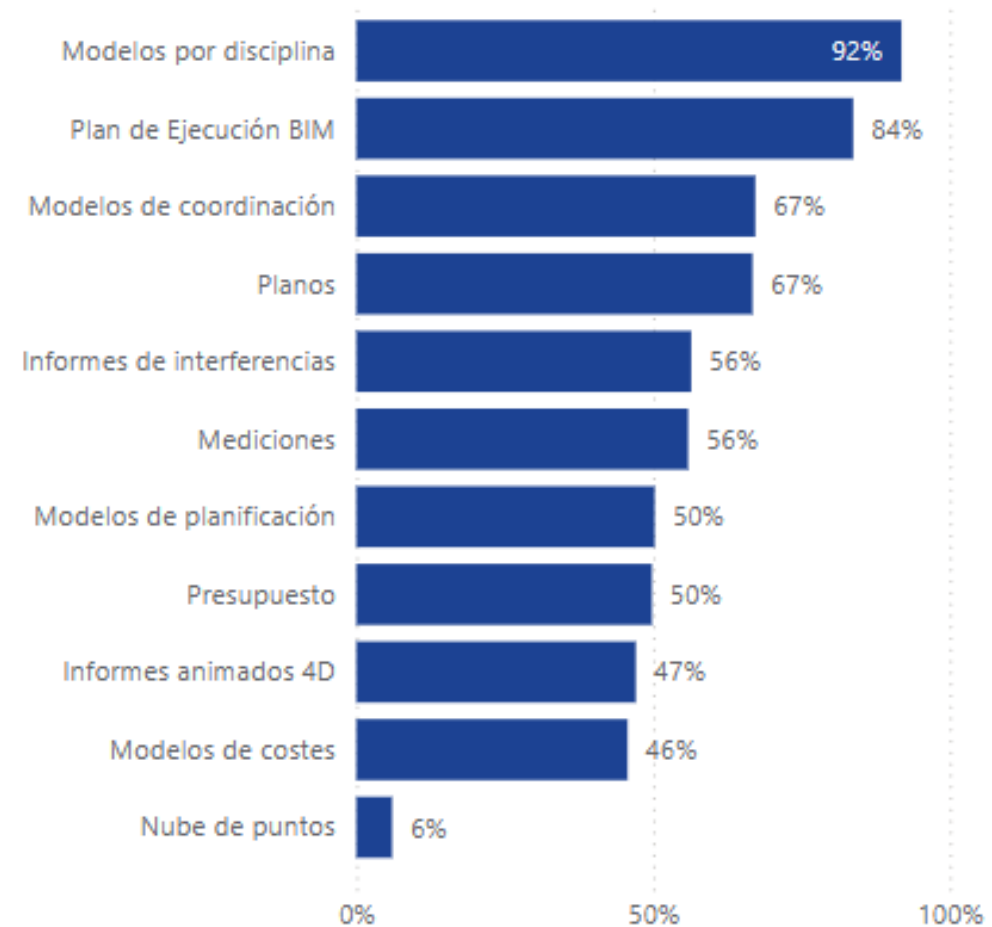
BIM: Conceptos básicos – Entregables BIM

La información que se genera a lo largo de todo el ciclo de vida del activo es una gran base de datos, de la cual, se pueden extraer los Entregables BIM que responderán a los Usos BIM



BIM: Conceptos básicos – Entregables BIM

La información que se genera a lo largo de todo el ciclo de vida del activo es una gran base de datos, de la cual, se pueden extraer los Entregables BIM que responderán a los Usos BIM



Fuente: Observatorio Comisión Interministerial BIM (2021-2024)

BIM: Conceptos básicos – Nomenclatura de Documentos

Utilizar una nomenclatura para todos los “ficheros” que se producen:

- Aporta información a los agentes intervinientes.
- Supone un identificador único para cada documento.
- Permite búsquedas de información más eficientes.

Creador	Nivel / Localización	Disciplina	Descripción	Revisión
NDB-BSSP-T05-Z01-NPU-TGS-001-EscanGaleriaEste-S1-0100				
Proyecto	Volumen / Sistema	Tipo	Número	Estado

Ejemplo Obra Civil

BIM: Conceptos básicos – Formatos informáticos

El formato del archivo es la forma en que la información se organiza y codifica en un archivo informático

- Accesibilidad de la información a lo largo del tiempo.
- Neutralidad Tecnológica.

**Formatos
propietarios**

**Formatos
abiertos**

BIM: Conceptos básicos – Modelos BIM



Los modelos BIM están compuestos por elementos u objetos, que son la representación virtual de sistemas constructivos.

Estos elementos deben estar claramente definidos, identificados y clasificados.

**Nivel de
información**

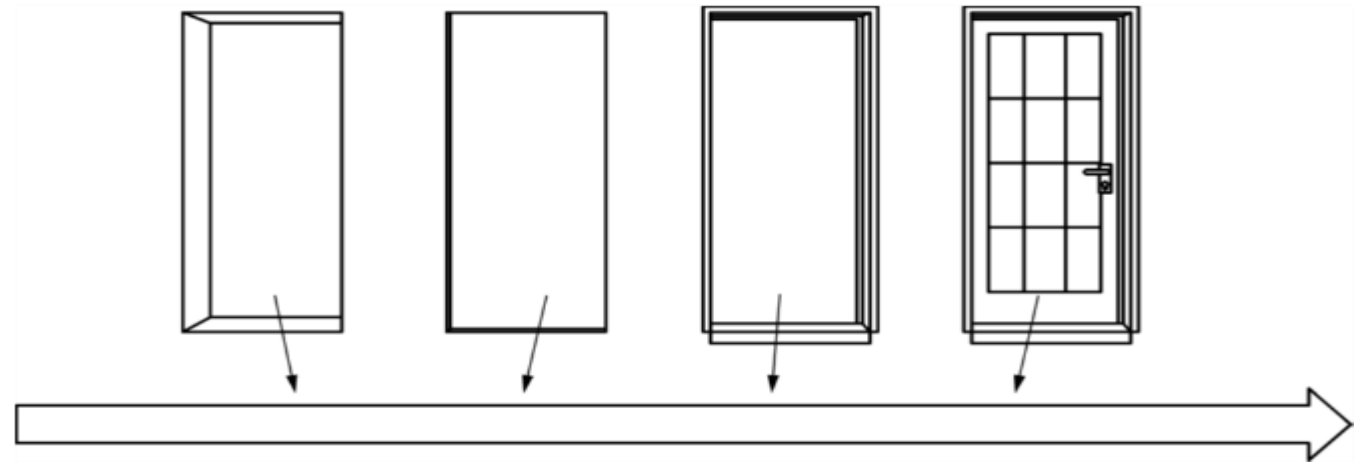
**Sistema de
Clasificación**

**Sistema de
Codificación**

BIM: Conceptos básicos – Nivel de Información



El Nivel de Información define el alcance y la granularidad de la información que debe intercambiarse para satisfacer los requisitos de información: información gráfica, alfanumérica y documentación



BIM: Conceptos básicos – Sistema de Codificación

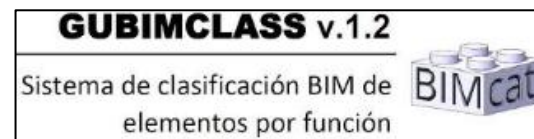


La estandarización en la codificación o nombrado de los elementos y sus propiedades facilita la organización de la información contenida en el modelo BIM. Todos los elementos del modelo, y sus propiedades, deberán estar nombrados de forma estandarizada

BIM: Conceptos básicos – Sistemas de Clasificación



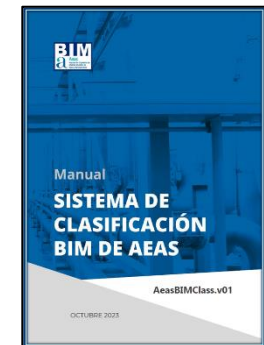
Es fundamental para la gestión de la información que todos los elementos del modelo BIM estén clasificados (por función, material, fase, etc.), lo que permite una mayor estandarización y trazabilidad de la información generada.



Edificación



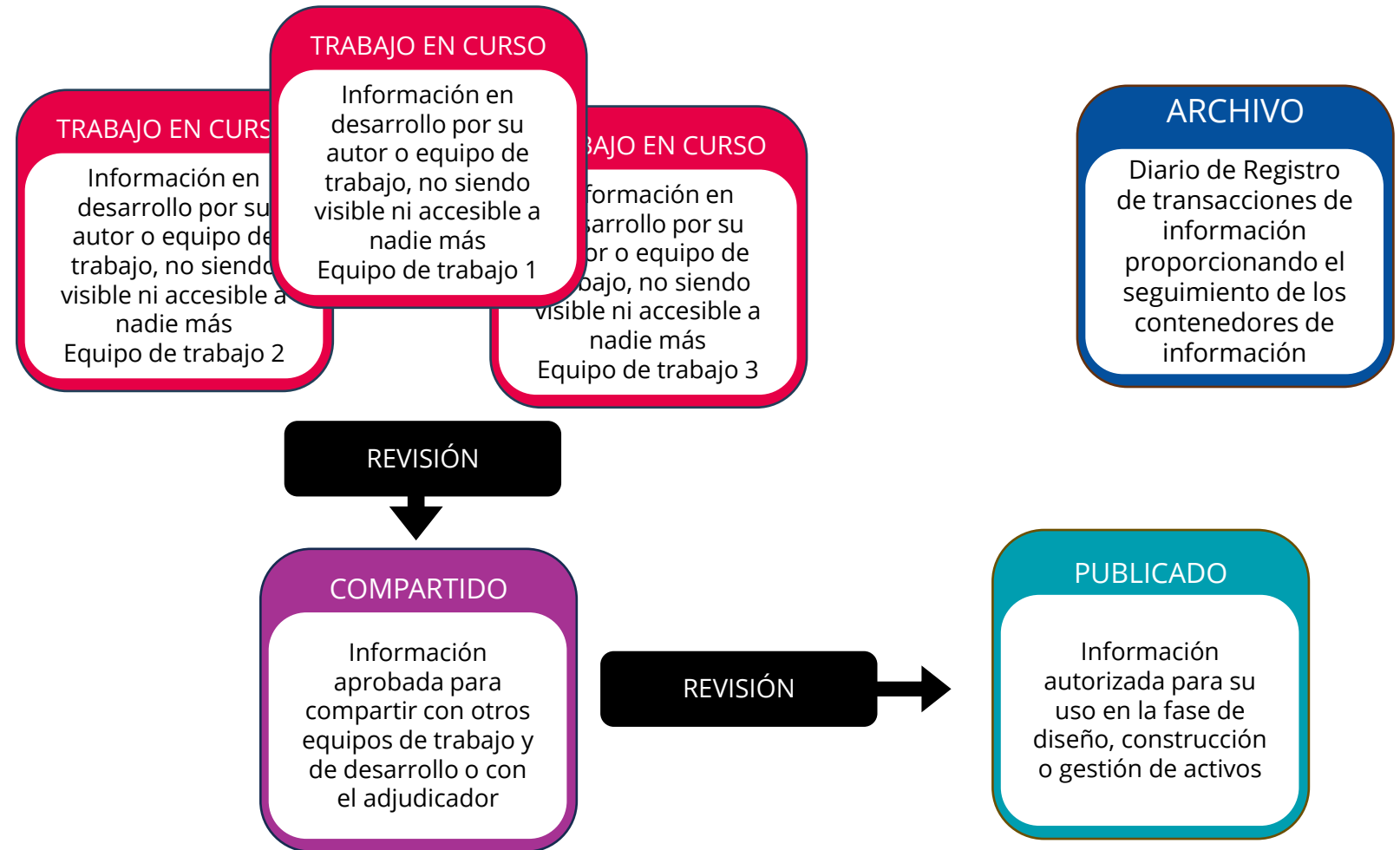
Ferroviario



Aguas

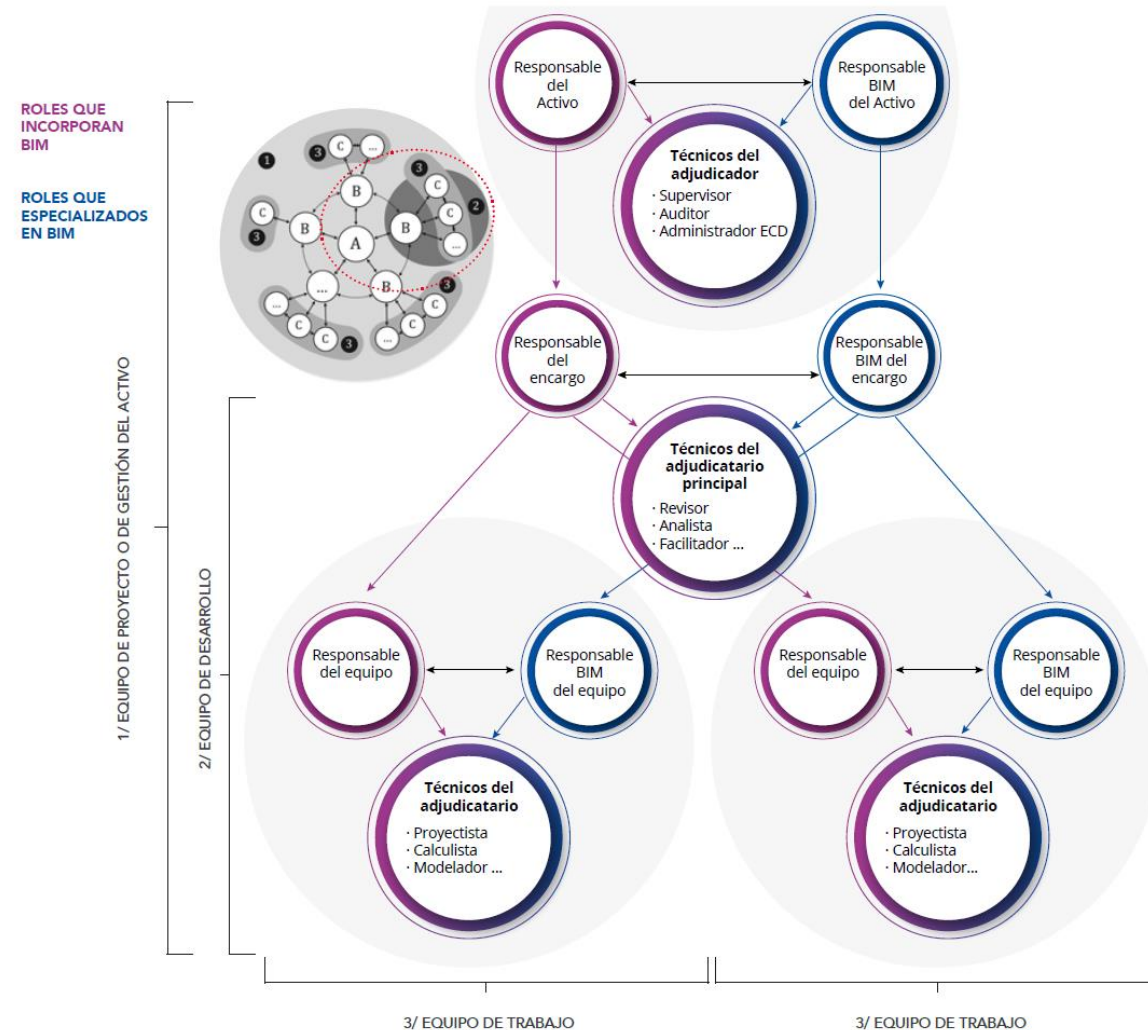
BIM: Conceptos básicos – Normas de Producción de información

El trabajo colaborativo está basado en el uso de un Entorno Común de Datos (CDE), donde la información podrá tener diferentes estados



BIM: Conceptos básicos – Roles BIM

La aplicación de BIM implica la aparición de una serie de nuevos Roles relacionados con la gestión y producción de la información



Beneficios de la metodología BIM

Contexto global

Cómo podemos hacer **más** con **menos**?

Edificios e Infraestructuras **más sostenibles y menos costosos** ...

...a través de la **toma de decisiones optimizada y la automatización de procesos...**

...gracias a **la interoperabilidad de datos...**

...que facilitan los **Estándares Digitales Abiertos.**

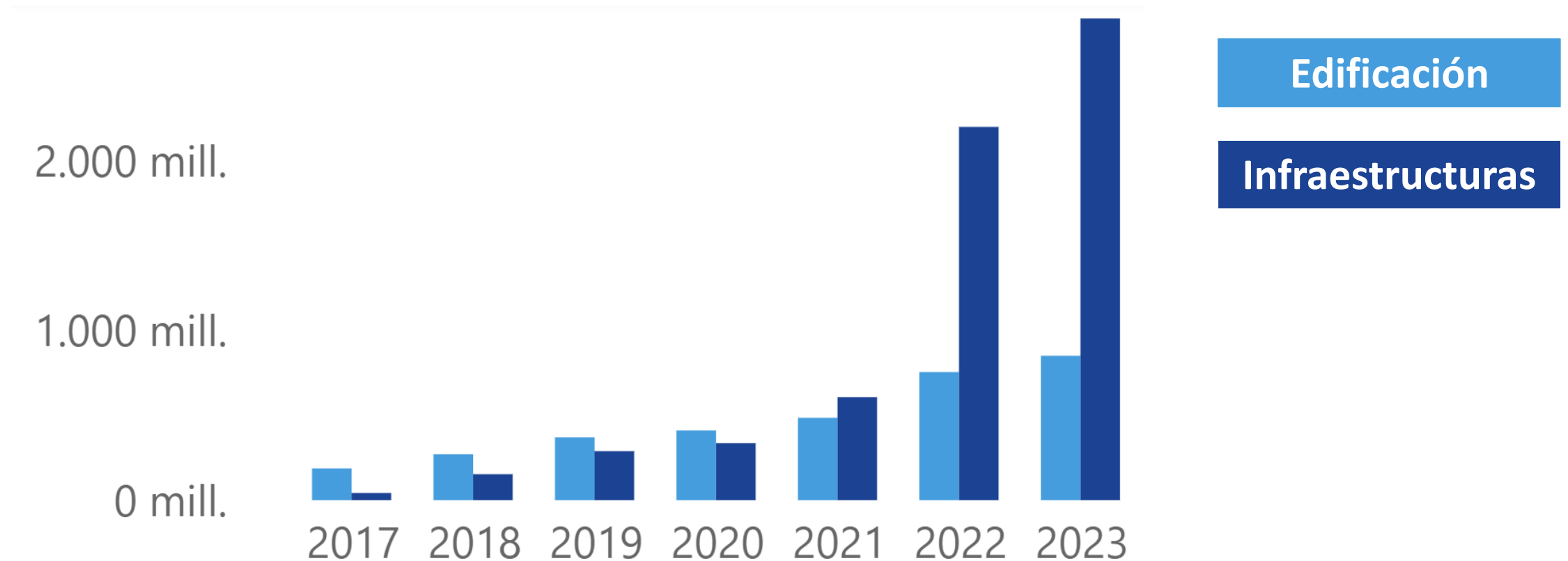


Beneficios para Promotores, Propietarios, Inversores



- Fuente única de información
- Coherencia y fiabilidad de la información
- Mejor comunicación entre agentes
- Coordinación de disciplinas
- Control y Seguimiento, de calidad y costes
- Toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida
- Mitigar riesgos
- El activo construido se corresponde con las necesidades de uso.
- Una base para el Gemelo Digital y por tanto para fase de Operación y Mantenimiento.

Beneficios para Promotores, Propietarios, Inversores



* Fuente: Observatorio del Ministerio de Transportes

Beneficios para Promotores, Propietarios, Inversores



Puertos del Estado



Beneficios para Promotores, Propietarios, Inversores

CBRE

aelca ▶



MERCADONA

vía
célere


Neinor
HOMES

INDITEX

BBVA



Beneficios para Arquitectos e Ingenieros



- Colaboración en fase de diseño.
- Responder mejor a los requisitos del cliente.
- Compartir el modelo con el cliente.
- Detección de interferencias.
- Mediciones.
- Automatización de procesos.
- Reutilización de la información.
- Entregables estandarizados.

Beneficios para Constructoras y Subcontratistas



- Análisis de constructibilidad
- Planificación de la obra
- Mediciones y certificaciones
- Capacidad de intercambiar información con otros agentes
- Acceso a la información en progreso: Consultas específicas: dimensiones, ubicación, precio, planificación., etc
- Comunicar un problema o interferencia
- Reducción de residuos en obra
- Automatización de procesos
- Definir elementos auxiliares: grúas, andamios, etc.
- Establecer una relación entre los elementos del modelo y las mediciones-> facilitar la certificación

Beneficios para Gestores de Activos



- Fuente única de información: fiable y coherente
- Accesibilidad a la información
- Toma de decisiones a lo largo del ciclo de vida: reducción de costes de O&M
- Conexión con sistemas de gestión de activos.
- Base para futuras remodelaciones

Nivel de adopción de BIM en España

Nivel de adopción BIM en España: Indicadores

- Marco legislativo
- Marco normativo
- Estrategias de implantación
- Licitaciones públicas con requisitos BIM
- Nivel de adopción BIM organizaciones y profesionales
- Organizaciones relevantes
- Nivel de implementación en ámbito educativo
- Documentos de interés
- Eventos

Nivel de adopción de BIM en España

Marco legal: El Plan BIM de la AGE

BIM: Marco Legal

BIM en la contratación pública

La incorporación de BIM permite mejorar la eficiencia y sostenibilidad del gasto público.

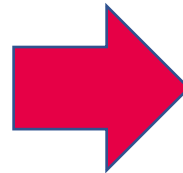
En los últimos años se está promoviendo la utilización de BIM en la contratación pública, lo que ha provocado una serie de cambios en el marco legal relacionado con la contratación pública de servicios u obras relacionados con la construcción

BIM: Marco Legal

BIM en la contratación pública



**Directiva sobre Contratación Pública
2014/24/UE**



**LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR
PÚBLICO 9/2017**

BIM: Marco Legal

BIM en la contratación pública

**LEY DE CONTRATOS DEL SECTOR PÚBLICO
9/2017**



6. Para contratos públicos de obras, de concesión de obras, de servicios y concursos de proyectos, y en contratos mixtos que combinen elementos de los mismos, los órganos de contratación podrán exigir el uso de herramientas electrónicas específicas, tales como herramientas de modelado digital de la información de la construcción (BIM) o herramientas similares. En esos casos, ofrecerán medios de acceso alternativos según lo dispuesto en el apartado 7 de la presente Disposición adicional hasta el momento en que dichas herramientas estén generalmente disponibles para los operadores económicos.

Promueve, pero NO obliga

BIM: Marco Legal

BIM en la contratación pública en Catalunya

ACUERDO DE GOBIERNO GENERALITAT DE CATALUNYA

“La metodología de trabajo Building Information Modelling (BIM) se debe aplicar de forma obligatoria a todos los contratos de obra civil y de edificación, de concesión de obras y de concursos de proyectos que tengan un valor estimado igual o superior al establecido por los contratos sujetos a regulación armonizada”



11 Junio
2019

5,5 M€

4 Abril
2023

2 M€

220 k€

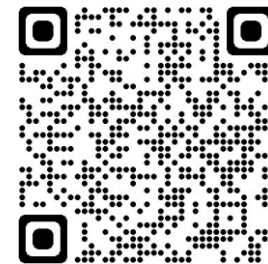
El Plan BIM de la AGE



PLAN BIM DE LA ADMINISTRACIÓN GENERAL DEL ESTADO (27 Junio 2023)

El Plan BIM de la AGE establece un calendario progresivo para la incorporación de BIM en la contratación pública de la Administración General del Estado.

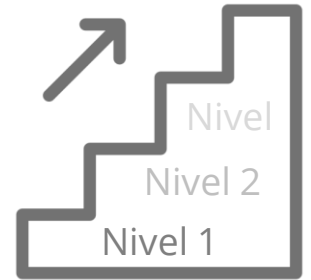
No afecta a administraciones autonómicas o locales



El Plan BIM de la AGE

Incorporar BIM en la gestión de la información en los contratos del sector público relacionados con la construcción, conforme a un calendario progresivo de aplicación de BIM en función del valor estimado del contrato.

- **Requisitos de información BIM** en los PPTP.
- **Criterios de solvencia técnica o de adjudicación relacionados con BIM** en los PCAP.



No puede suponer una restricción del acceso de los operadores económicos:

- La obligatoriedad comienza en proyectos de mayor tamaño.
- **Estándares abiertos** para garantizar la neutralidad tecnológica.

El Plan BIM de la AGE

Calendario progresivo BIM de la AGE



Requisitos para el
órgano de contratación,
para el contrato y para
los licitadores

- Estrategia
- Procesos
- Soporte Tecnológico
- Personas

El Plan BIM de la AGE

TABLA DE CALENDARIO Y NIVELES BIM (PLAN BIM)



M€: millones de euros

Fuente: **Plan BIM**. Comisión Interministerial para la incorporación de BIM en la contratación pública

DEFINICIÓN DE NIVELES BIM

REQUISITOS MÍNIMOS

DE ESTRATEGIA	DE PROCESOS			DE TECNOLOGÍA		DE PERSONAS	
 Estrategia	 Procedimientos de trabajo requeridos en el contrato	 Coordinación entre partes	 Información del contrato	 Common Data Environment (CDE)	 Formatos de archivos	 Capacitación órgano de contratación	 Capacitación licitante
2 INICIAL	Proyectos piloto o licitaciones aisladas con BIM.	Basados en sistemas de gestión de calidad (UNE-EN ISO 9000 o equivalente).	No se requiere que sea a través del CDE.	Planos CAD y modelos BIM para usos de obtención de planos y coordinación 3D.	Repositorio común con control de acceso. + Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas.	Formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente. Adicionalmente, se podrá requerir formato propietario.	Al menos una persona tiene formación BIM y actúa como responsable BIM del contrato. Se requiere medios humanos con experiencia en contratos con requisitos BIM.
3 MEDIO	Plan de uso BIM para fases de diseño y obra.	Basados en sistemas de gestión de calidad (UNE-EN ISO 9000 o equivalente). + Guías o manuales específicos BIM de CIBIM y organismos reconocidos.	Se realiza a través del CDE.	Modelos BIM para usos de obtención de planos, coordinación 3D y mediciones. Se puede producir alguna información o plano CAD no obtenida del modelo.	Repositorio común con control de acceso. + Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas. + Flujos de trabajo y estados de la información definidos, en línea con UNE-EN-ISO 19650.	Formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente. Adicionalmente, se podrá requerir formato propietario.	Todo el equipo de trabajo que participa en el contrato está formado en BIM. Se define un responsable BIM del contrato. Se requiere medios humanos con experiencia en contratos con requisitos BIM
4 AVANZADO	Plan de uso BIM para todo el ciclo de vida y multidepartamental.	Basados en sistemas de organización y digitalización de la información (UNE-EN ISO 19650 o equivalente). + Guías o manuales específicos BIM de CIBIM y organismos reconocidos.	Se realiza a través del CDE, con simulaciones y validaciones.	Modelos BIM para usos de obtención de planos, coordinación 3D, mediciones, mantenimiento o conservación y explotación y gestión de activos. Se gestionan y emplean librerías de objetos BIM. Residualmente cabe información o plano CAD no obtenida del modelo.	Solución tecnológica diseñada específicamente como CDE según UNE-EN ISO 19650 con distintas funcionalidades. + Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas.	Formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente. Para comunicaciones relacionadas con el modelo IFC, formato BCF o equivalente. Adicionalmente, se podrá requerir formato propietario.	Todo el equipo de trabajo que participa en el contrato está formado en BIM conforme a UNE-EN ISO 19650 + Experiencia previa en contratos gestionados con BIM. Se define un responsable BIM del contrato. Se requiere medios humanos con experiencia en gestión de proyectos u obras y modelado BIM.
5 INTEGRADO	Procedimiento sistemático de integración de procesos innovadores para la gestión de contratos.	Procedimientos certificados bajo UNE-EN ISO 19650 o equivalente. + Guías o manuales específicos BIM de CIBIM y organismos reconocidos + Manual de entrega de la información basado en UNE-EN ISO 29481 o equivalente.	Se requiere que sea únicamente a través del CDE, con simulaciones y validaciones.	Modelos BIM para cualquier uso. Se gestionan y emplean librerías de objetos BIM. Residualmente cabe información o plano CAD no obtenida del modelo.	Solución tecnológica diseñada específicamente como CDE según UNE-EN ISO 19650 con distintas funcionalidades. + Reglas para nomenclatura estandarizada de archivos y carpetas. + Acceso de datos a través de servicios web	Siempre formatos basados en estándares abiertos. Para modelos BIM, IFC según UNE-EN ISO 16739 o equivalente. Para comunicaciones relacionadas con el modelo IFC, formato BCF o equivalente.	Todo el equipo de trabajo que participa en el contrato está formado en BIM conforme a UNE-EN ISO 19650. + Experiencia previa en contratos gestionados con BIM. Se define responsable BIM del contrato con 3 años de experiencia gestionando contratos con BIM. Se requiere medios humanos con experiencia en gestión de proyectos u obras y modelado BIM con al menos 3 años y se valorará la implantación de UNE-EN ISO 19650 y su uso en contratos.

El Plan BIM de la AGE

Req. ADJUDICADOR

Req. ADJUDICATARIO

	INICIAL	MEDIO	AVANZADO	INTEGRADO
ESTRATEGIA	Para pilotos	Para diseño y obra	Global. Todo ciclo de vida	Incorpora otras innovaciones
PROCESOS	No hay coordinación en CDE. Usos: coordinación y planos	Coordinación en CDE. Usos: mediciones Limitar CAD	ISO 19650 CDE Usos: planificación obra, o&m	ISO 19650 CDE Usos: planificación obra, o&m
TECNOLOGÍA	Gestor Documental Modelos IFC (opcional propietario)	Gestor Documental + Flujo CDE Modelos IFC (op. propietario)	CDE ISO 19650 Incidencias BCF Modelos IFC (op. propietario)	CDE ISO 19650 Incidencias BCF Modelos IFC (op. propietario)
PERSONAS	1 persona formada	Equipo formado	Equipo formado. ISO 19650	Equipo formado. ISO 19650
	Equipo con experiencia	Equipo con experiencia	Equipo con experiencia	Equipo experiencia. ISO 19650

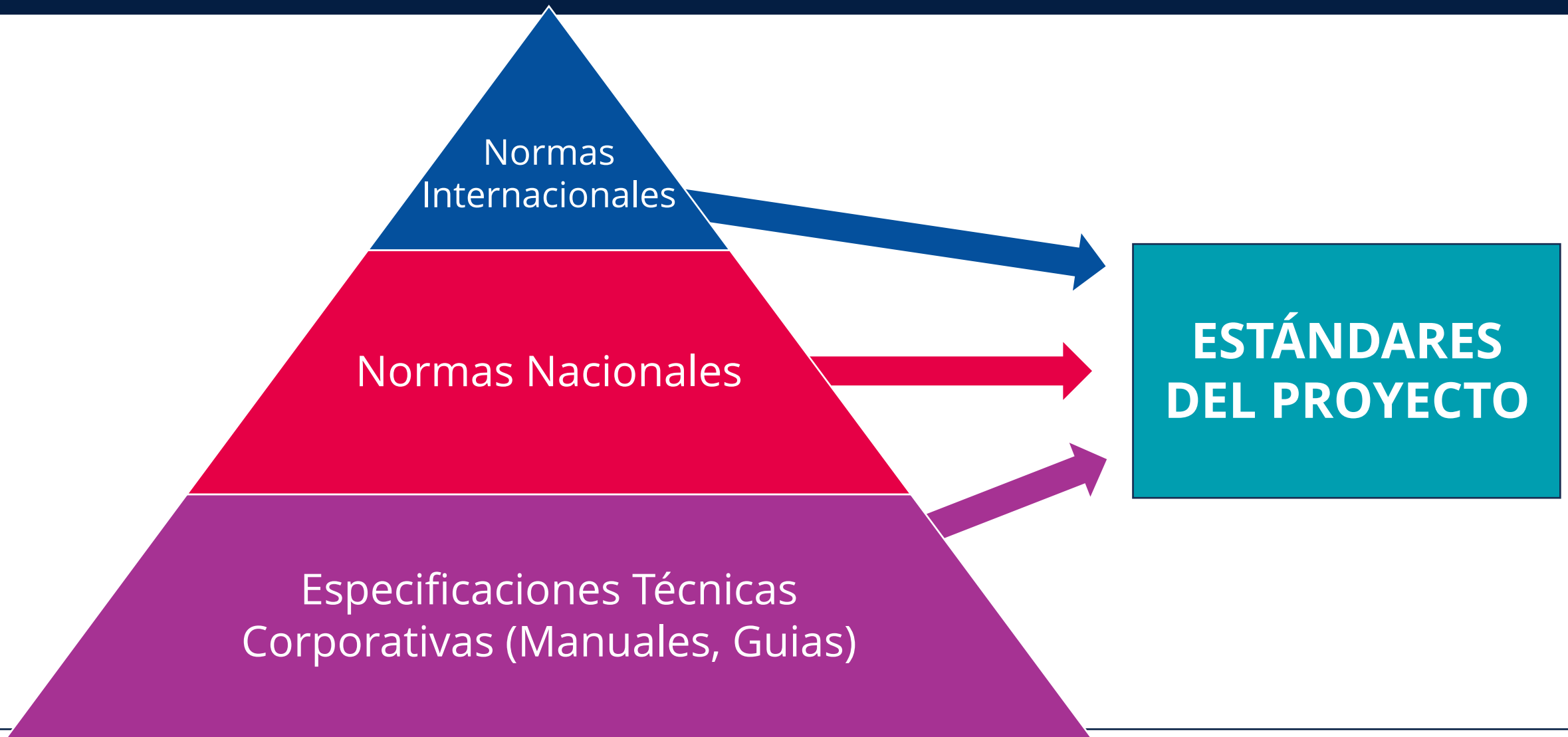
El Plan BIM de la AGE

	Nivel Inicial	Nivel Medio	Nivel Avanzado	Nivel Integrado
Flujo de trabajo		ISO 19650		
Entrega e intercambio de Modelos BIM				
Intercambio de incidencias				

Nivel de adopción de BIM en España

Marco Normativo

Aplicación de estándares en los proyectos



Mapa de estándares BIM

PRODUCCIÓN, USO Y GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

ISO 19650

Parte 1 - CONCEPTOS

Parte 2 – FASE
DESARROLLO)

Parte 3 – FASE
OPERACIÓN

Parte 4 –
INTERCAMBIO
DE
INFORMACIÓN

Parte 5 –
SEGURIDAD DE
LA
INFORMACIÓN

Parte 6 –
SEGURIDAD Y
SALUD (en
desarrollo)

ESPECIFICACIONES DE LOS MODELOS

NIVEL DE INFORMACIÓN

CLASIFICACIÓN DE LA
INFORMACIÓN

NOMENCLATURA DE OBJETOS
Y PROPIEDADES

INTERCAMBIO DE INFORMACIÓN



Mapa de estándares BIM

**PRODUCCIÓN, USO
Y GESTIÓN DE LA
INFORMACIÓN**

ISO 19650 Parte 1 - CONCEPTOS

Parte 2 – FASE
DESARROLLO)

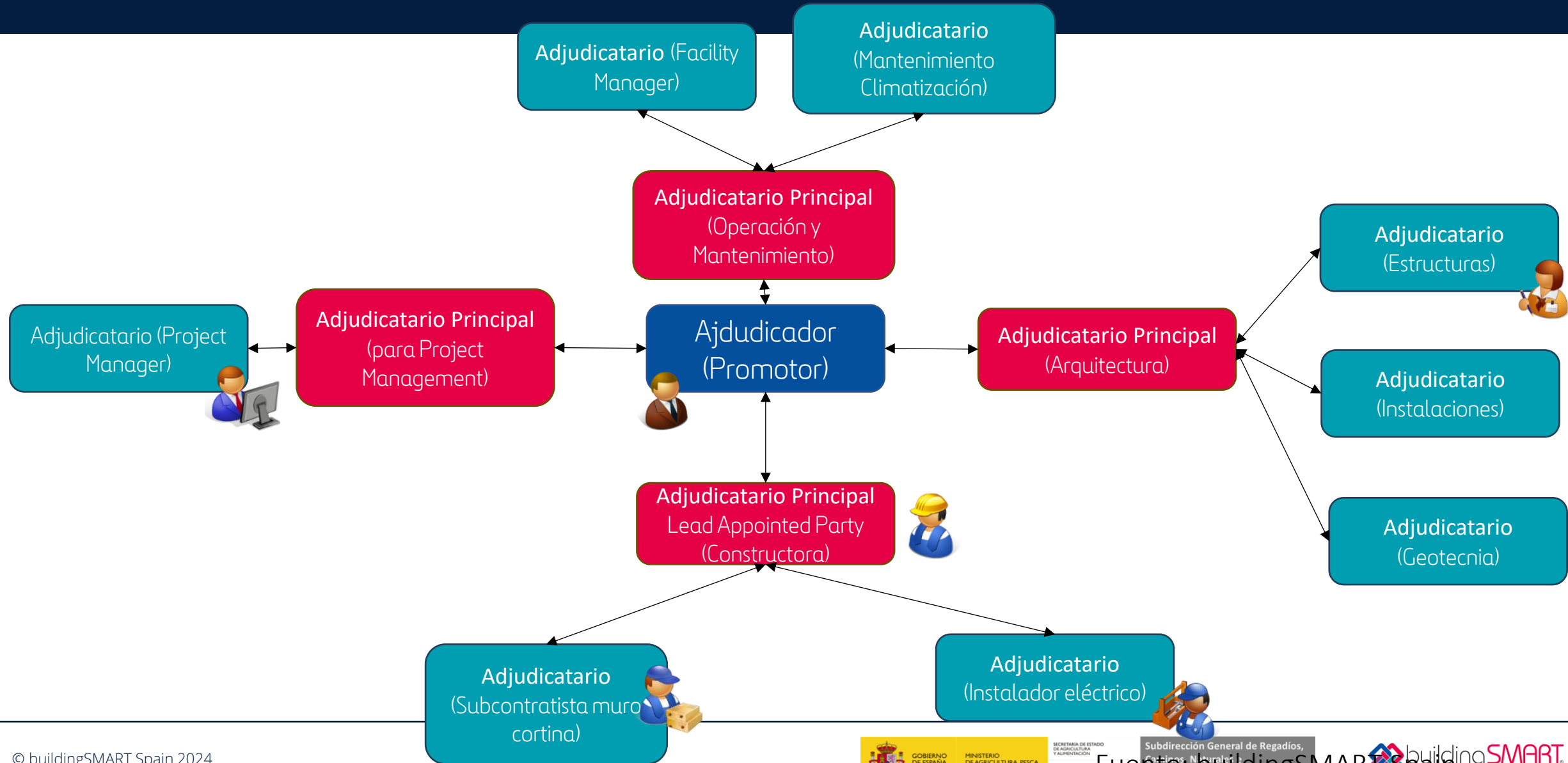
Parte 3 – FASE
OPERACIÓN

Parte 4 –
INTERCAMBIO
DE
INFORMACIÓN

Parte 5 –
SEGURIDAD DE
LA
INFORMACIÓN

Parte 6 –
SEGURIDAD Y
SALUD (en
desarrollo)

Marco Normativo: ISO 19650



Marco Normativo: ISO 19650



Marco Normativo: ISO 19650



ADJUDICADOR

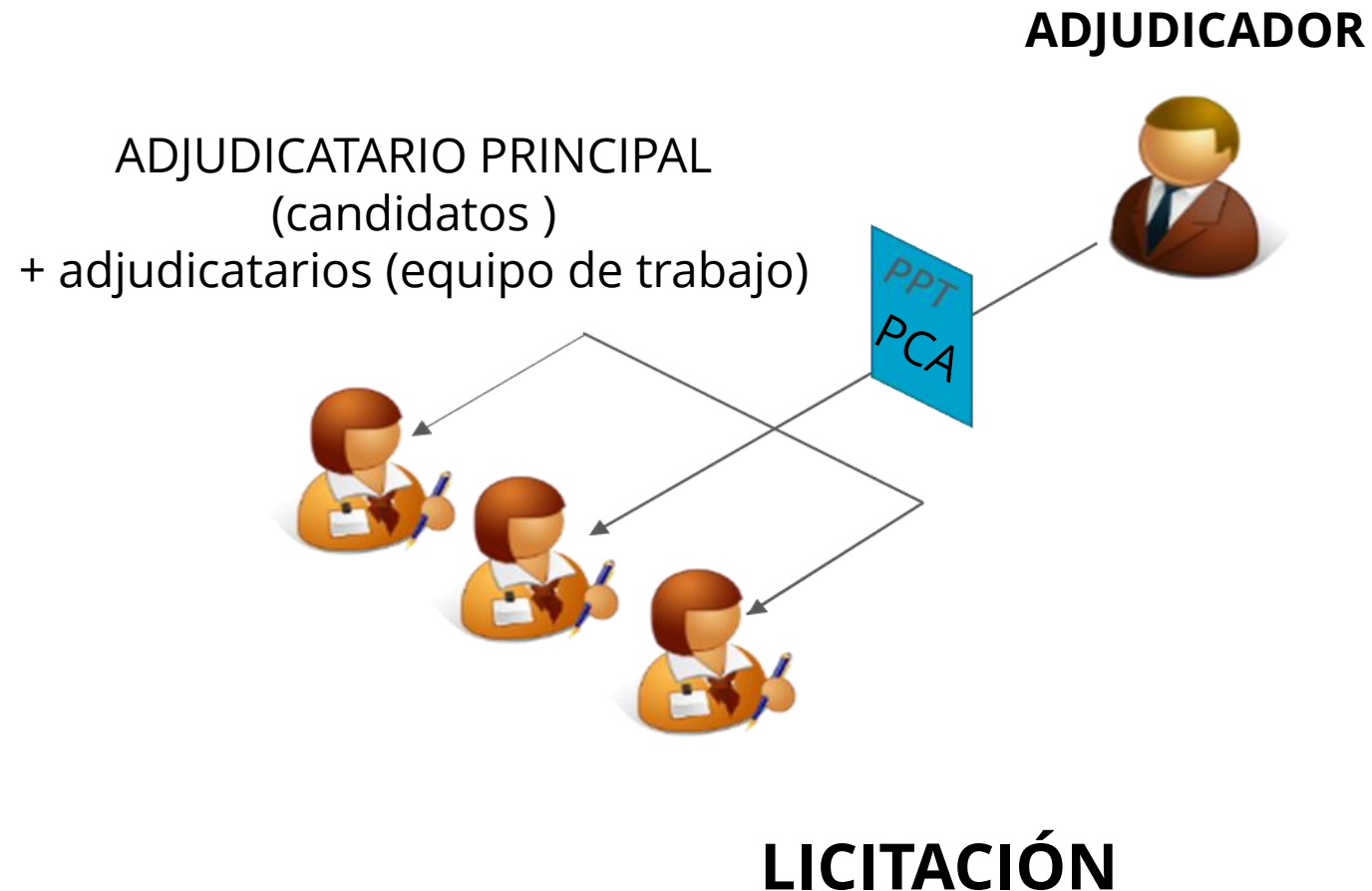
Define sus Requisitos de Información, que traslada a el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT):

- Entregables / Hitos.
- Especificaciones de los modelos: nivel de información, sistemas de clasificación, etc.
- Método de producción de información y control de calidad: CDE

Define los criterios de solvencia, requisitos de los equipos de trabajo o los de evaluación irán en el Pliego de Condiciones Administrativas (PCA):

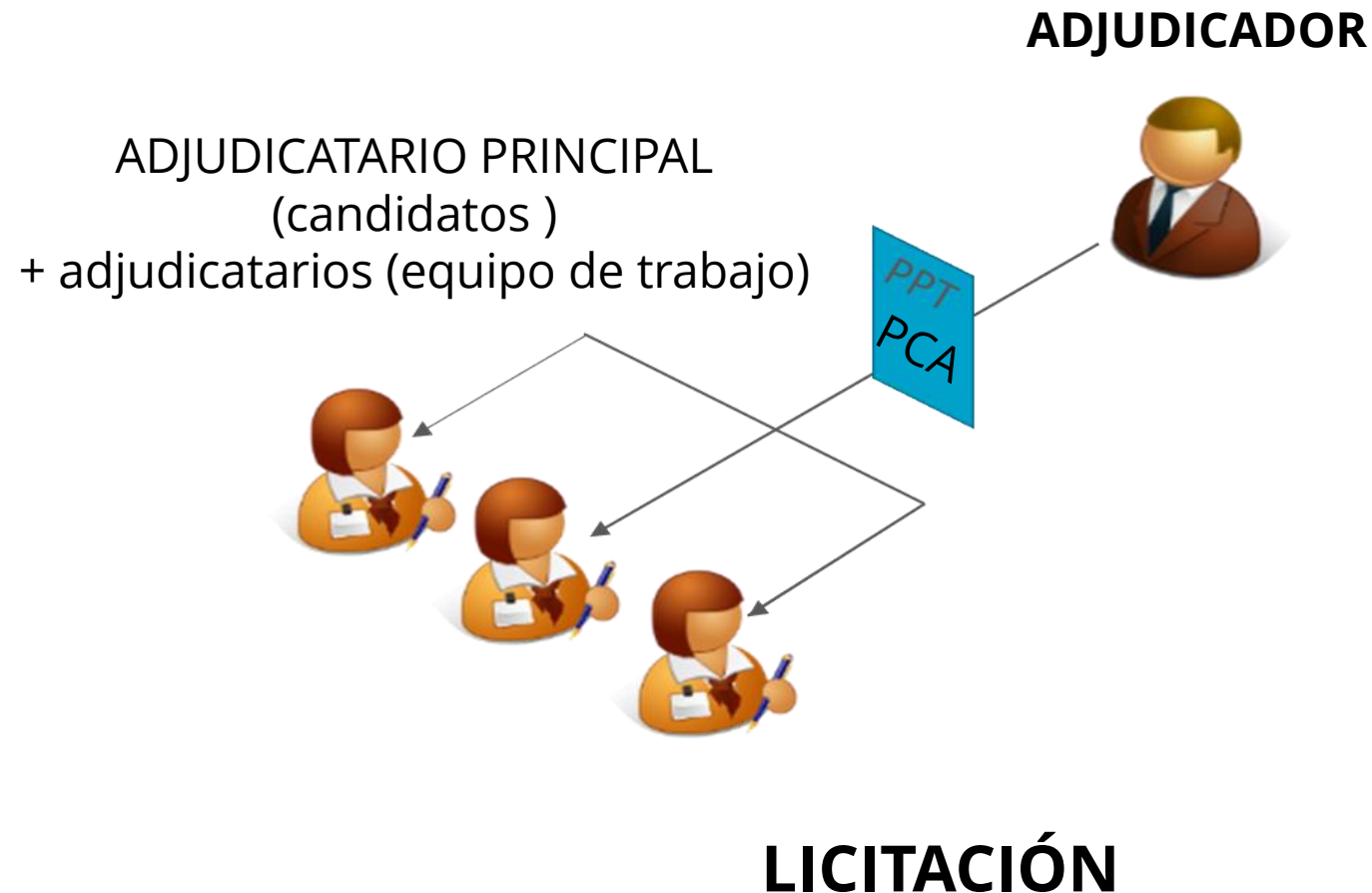
- Experiencia BIM
- Formación BIM

Marco Normativo: ISO 19650



Conviene que los adjudicadores faciliten información existente e información de fases anteriores para que se tenga en cuenta en la oferta

Marco Normativo: ISO 19650



Ejemplo de la descripción de los medios necesarios – solvencia técnica

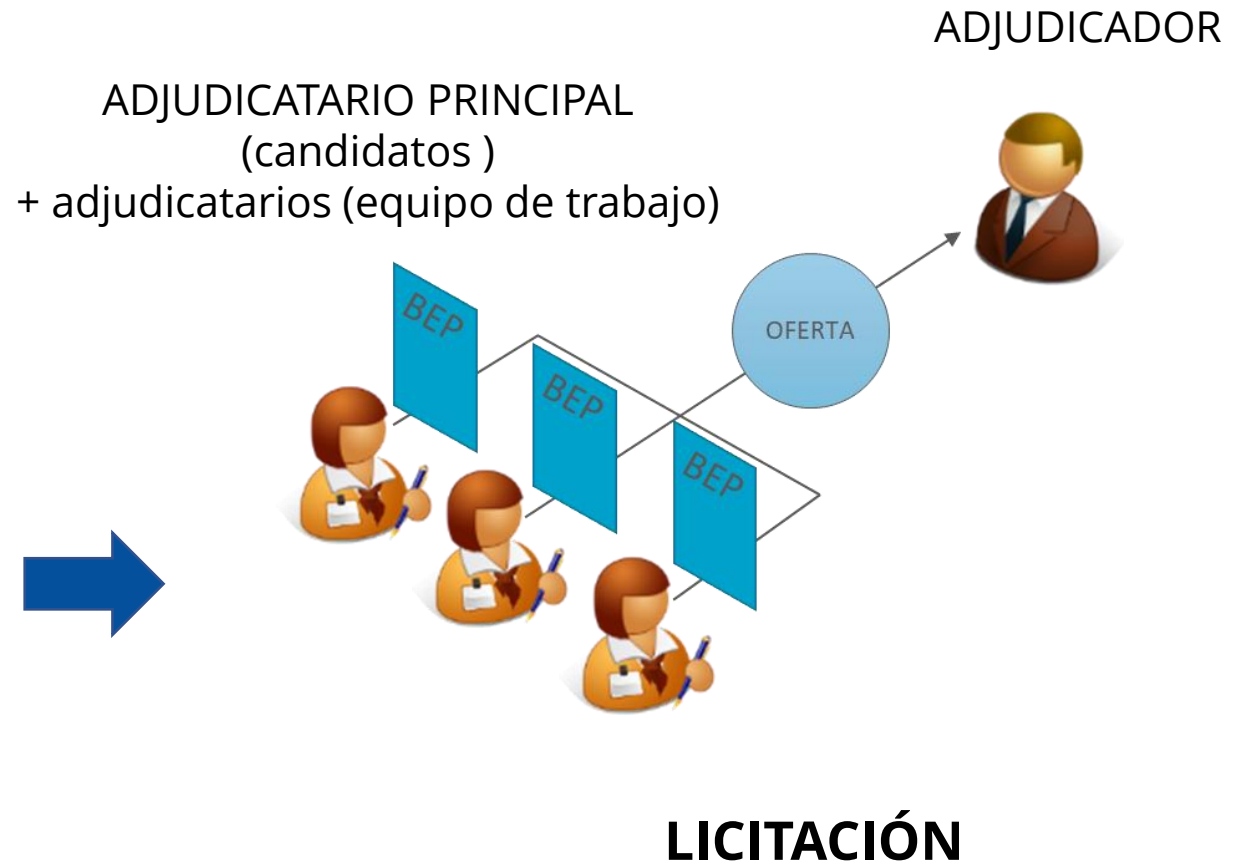
4.- DESCRIPCIÓN DE LOS MEDIOS HUMANOS Y MATERIALES NECESARIOS

La empresa adjudicataria dispondrá como mínimo de los siguientes medios humanos y materiales:

- **Recursos Humanos.** El equipo que se asignará por parte de la adjudicataria a la ejecución de los trabajos estará integrado al menos por los siguientes componentes:
 - Un **(1) BIM Manager** coordinador del equipo de modelado con experiencia en rehabilitación de edificación en obra análoga o similar, entendiéndose por similar una obra de rehabilitación en edificación de más de 50 millones euros de ámbito nacional o internacional. El BIM Manager deberá disponer de un Certificado Profesional en el uso de Autodesk Revit Architecture y MEP, debiendo acreditar una experiencia en su uso de al menos 3 años.
 - **3 jefes de equipo de modelado BIM para las disciplinas de Arquitectura, Estructura e Instalaciones (uno por cada disciplina)**, todos ellos con experiencia en ejecución en el modelado BIM de obras de edificación de más de 500 horas. Los tres jefes de equipo deberán disponer de **Certificación Profesional Autodesk Revit** expedida por el fabricante del software, acreditando una experiencia en su uso de

Marco Normativo: ISO 19650

Los posibles adjudicatarios principales responden a los requisitos de información mediante el Plan de Ejecución BIM (BEP), y resto de documentos que componen la oferta



Marco Normativo: ISO 19650

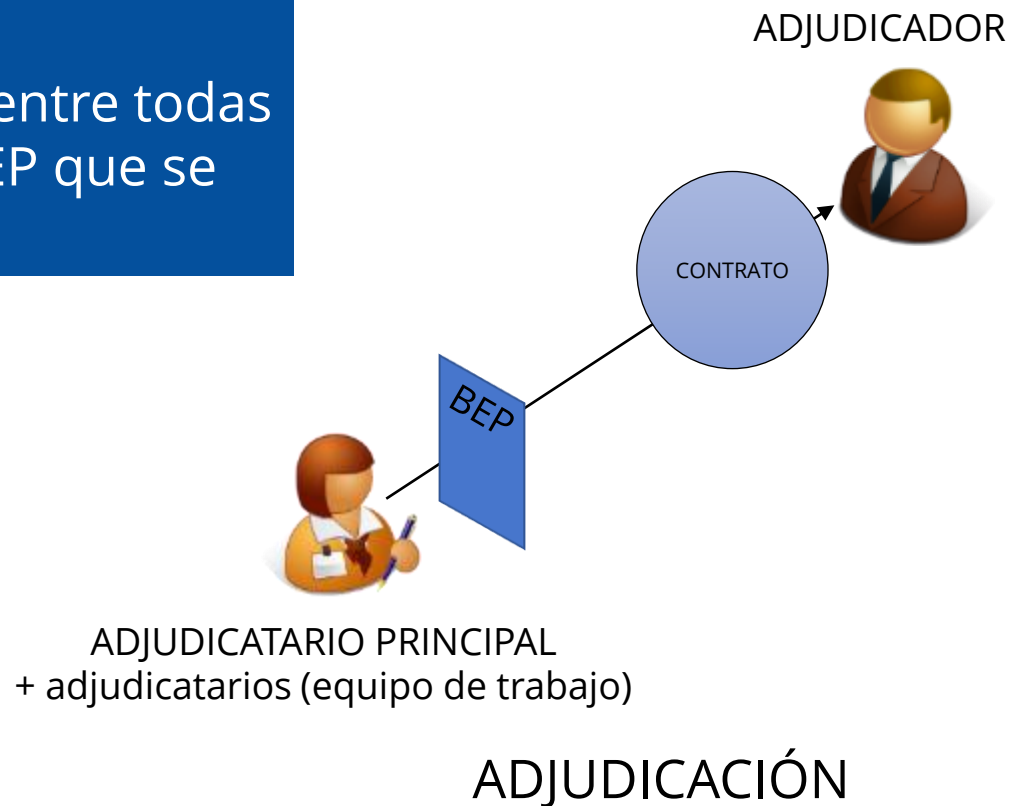
Es un documento donde se regula la creación y mantenimiento del modelo de información por parte de todos los agentes, asegurando el cumplimiento de los requisitos

El Plan de Ejecución BIM, BEP, es un documento en el que se debe definir, al menos:

- Los objetivos generales del proyecto en cuanto al uso de BIM
- Los usos BIM del modelo.
- Una visión general de la estructura organizativa del equipo de desarrollo y de su composición en uno o más equipos de trabajo.
- Los nombres y los currículums profesionales de las personas que desempeñarán la función de gestión de la información dentro del equipo de desarrollo.
- La matriz de responsabilidades, que describe la participación de los agentes en la ejecución de tareas o en la provisión de entregables
- La estrategia de desarrollo o producción de la información.
- La norma de información del proyecto.
- Los métodos y procedimientos de la producción, intercambio y entrega de la información del proyecto
- Los procedimientos de control y aseguramiento de la calidad de la información relacionados con el intercambio y la entrega
- La infraestructura tecnológica (aplicaciones software y hardware) a adoptar

Marco Normativo: ISO 19650

Una vez adjudicado el encargo, debe consensuarse entre todas las partes el BEP que se utilizará



- El BEP es un documento contractual entre el cliente y **todos los agentes**, y es un documento que necesariamente debe ser definido antes de comenzar a desarrollar el proyecto BIM, para de este modo dejar claro el alcance de este y las diferentes responsabilidades.
- Los proyectos de construcción son algo vivo, sujeto a sufrir cambios o modificaciones por diversos motivos. Por ello, **el BEP también debe ser un documento vivo**, que pueda ser revisado, de forma acordada entre las partes, en el caso de que dichos cambios afecten al alcance o desarrollo de la información

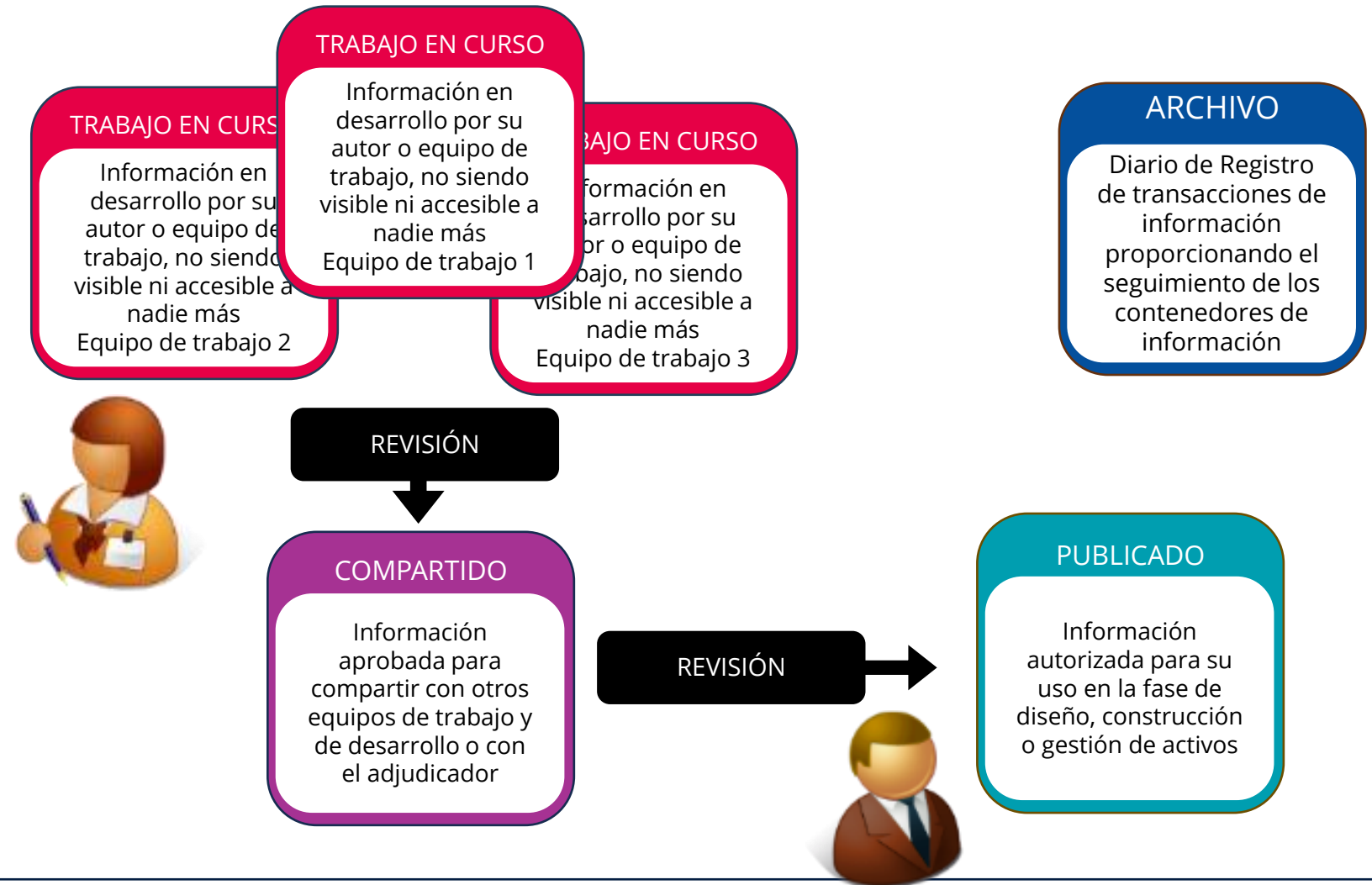
Marco Normativo: ISO 19650

Junto al BEP, se anexan una serie de documentos, algunos de los cuales se van actualizando a medida que avanza el proyecto, como por ejemplo el **registro de entregables**

Identificador	Descripción	Autor	Responsable	Formato de Entrega	Hito	Fecha estimada entrega	Fecha real entrega
							
							
							

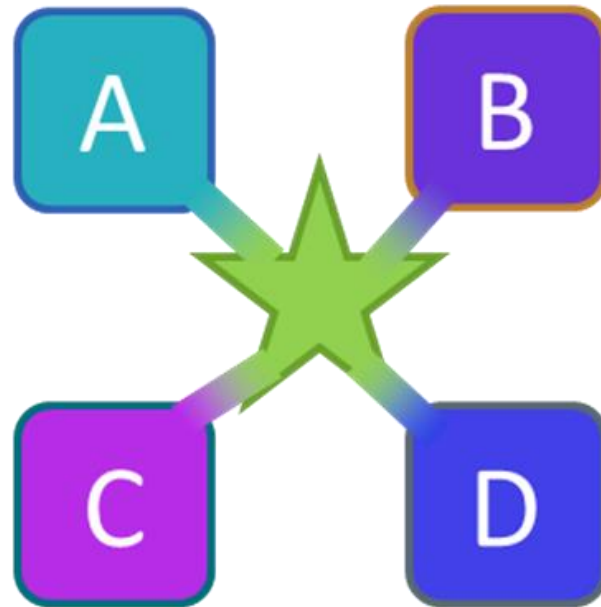
Marco Normativo: ISO 19650

El trabajo colaborativo está basado en el uso de un Entorno Común de Datos (CDE), donde la información podrá tener diferentes estados



Estándares para el intercambio de información

INTERCAMBIO DE
INFORMACIÓN



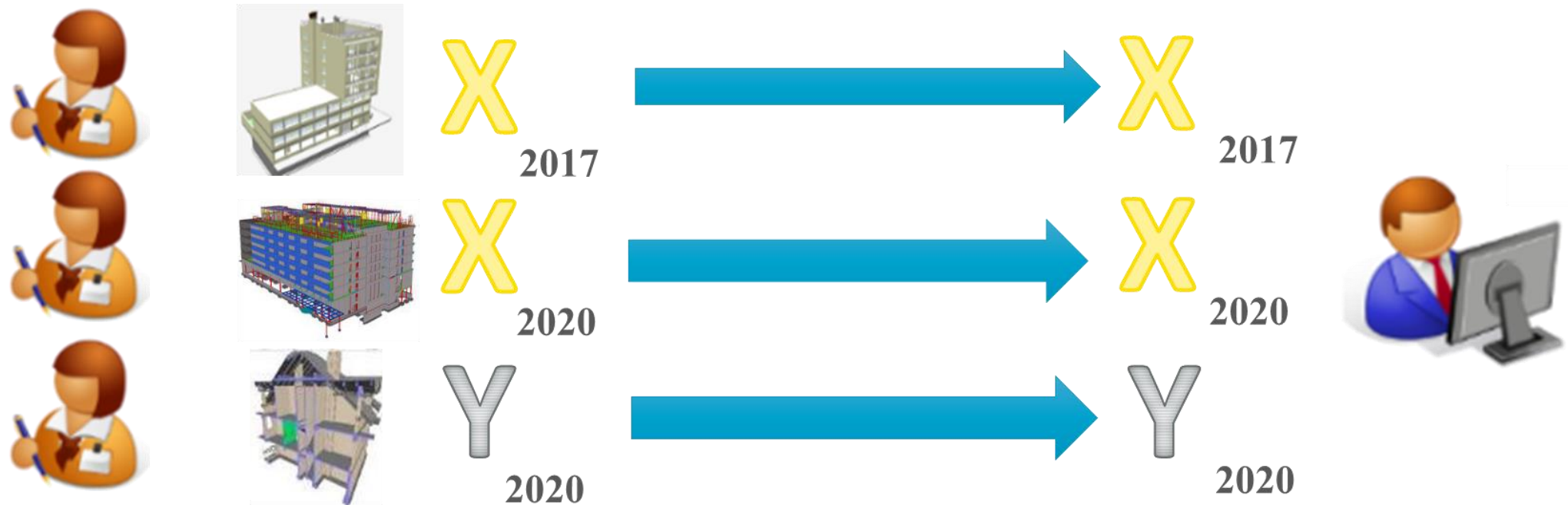
MODELOS BIM



INCIDENCIAS

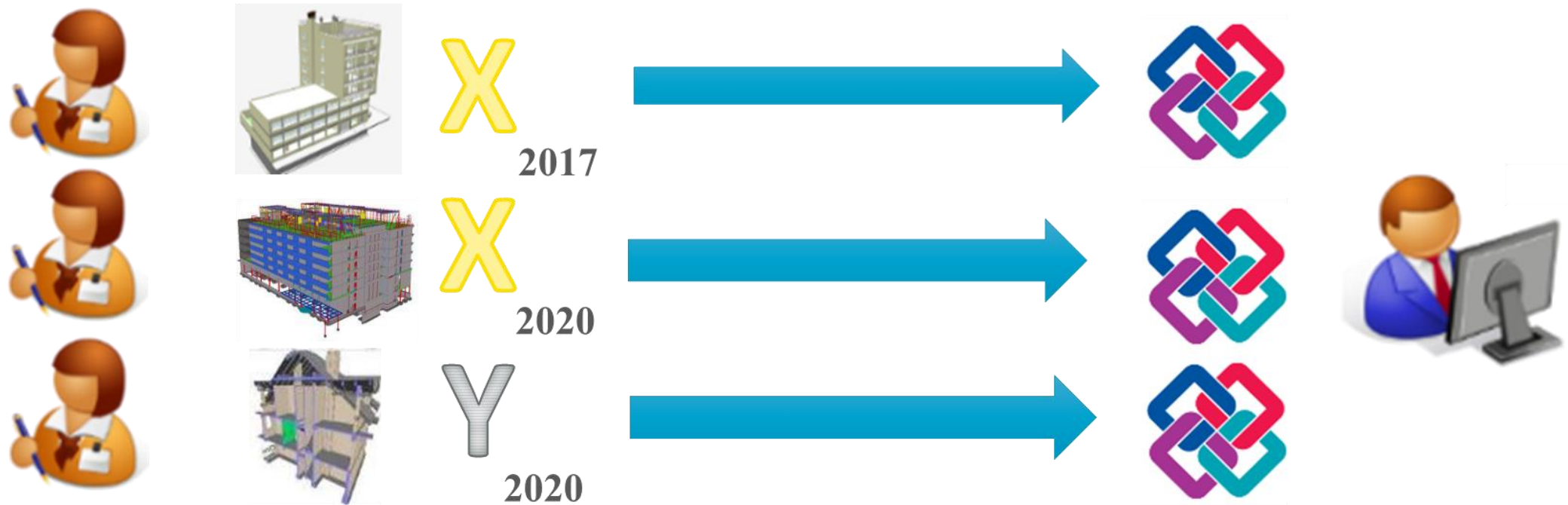
Marco normativo: estándares openBIM

Información NO accesible a lo largo del ciclo de vida



Marco normativo: estándares openBIM

Información accesible a lo largo del ciclo de vida



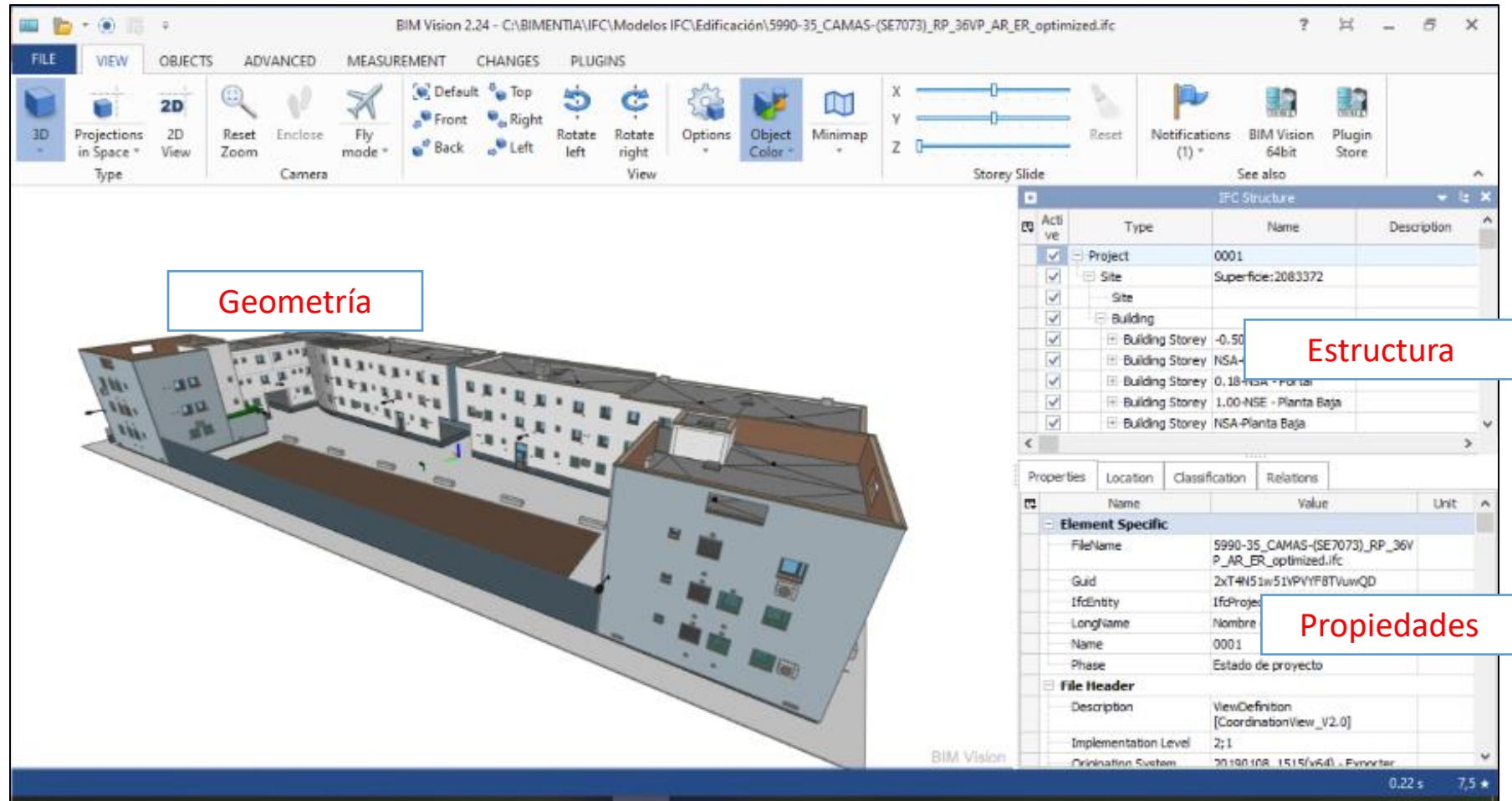
Marco Normativo: IFC – ISO 16739-1



Es un esquema de información estructurada de elementos con sus propiedades y relaciones que permite crear un repositorio de información que puede ser intercambiado para un uso determinado



Marco Normativo: IFC – ISO 16739-1

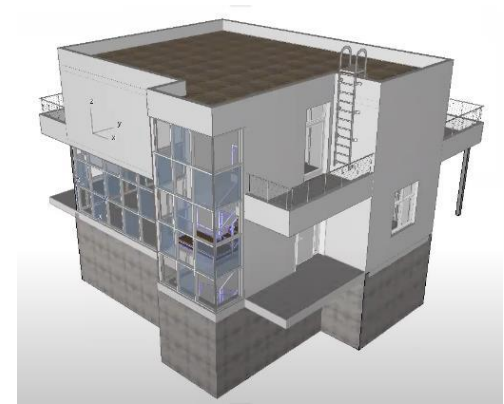


Marco Normativo: IFC – ISO 16739-1



Casos de uso:

- Visualización del modelo
- Coordinación de disciplinas
- Obtención de mediciones y presupuestos
- Planificación
- Detección de colisiones
- Creación de dashboards
- Integración BIM-GIS
- Etc.



Marco Normativo: IFC – ISO 16739-1

El éxito de un estándar se basa en el nivel de adopción del mismo por parte de la industria

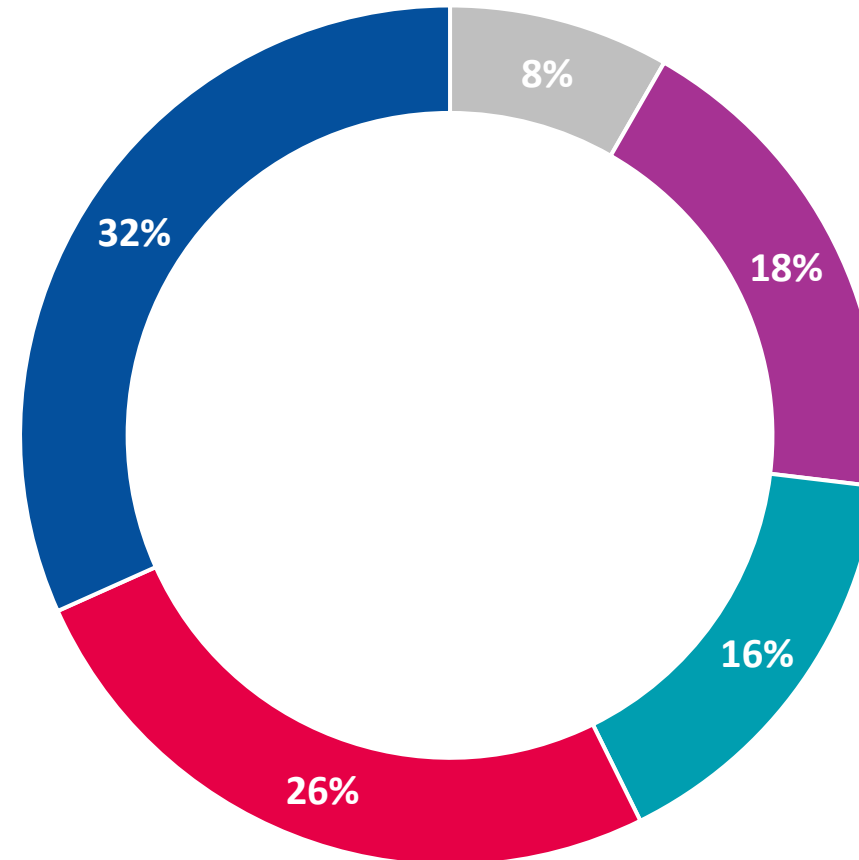
- Más de 400 aplicaciones SW utilizan IFC
- Un gran número de clientes exigen IFC:
 - Plan BIM AGE
 - Generalitat de Catalunya
 - FGV, ADIF, ...

Nivel de adopción de BIM en España

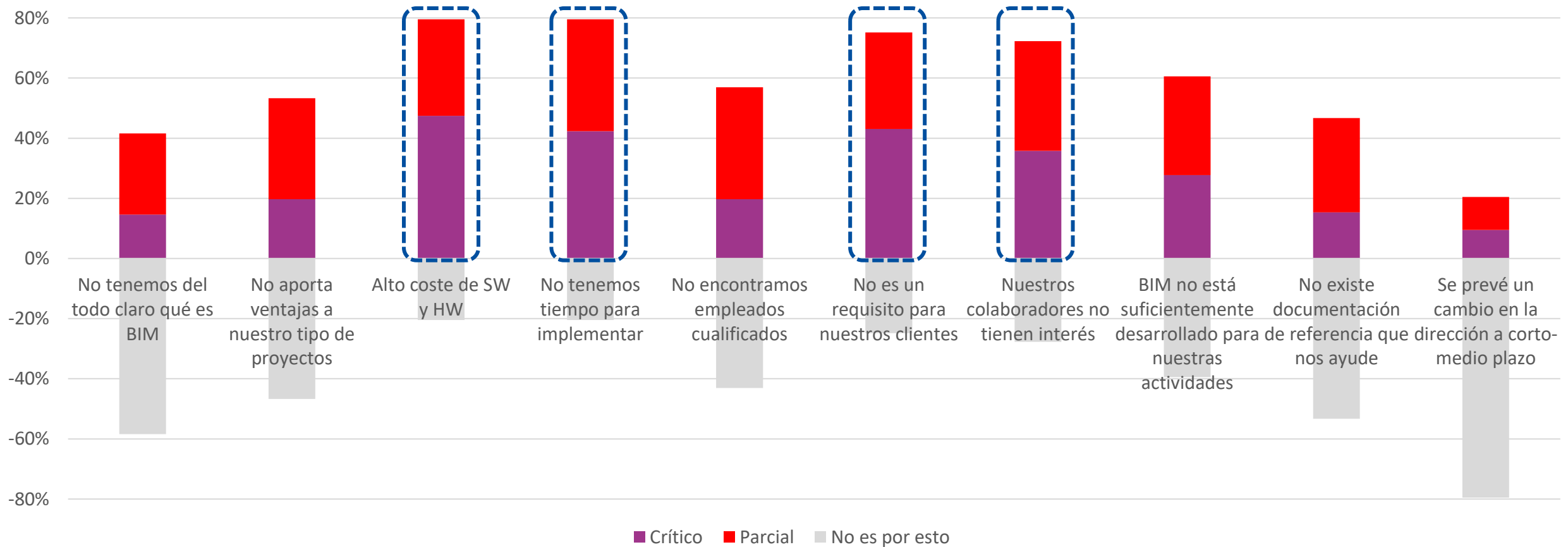
Nivel de adopción BIM en organizaciones y profesionales

¿Su empresa conoce y tiene implantado BIM?

- No lo conoce
- No tiene intención de implantarlo
- Si tiene intención de implantarlo
- Esta en proceso
- Lo tiene implantado

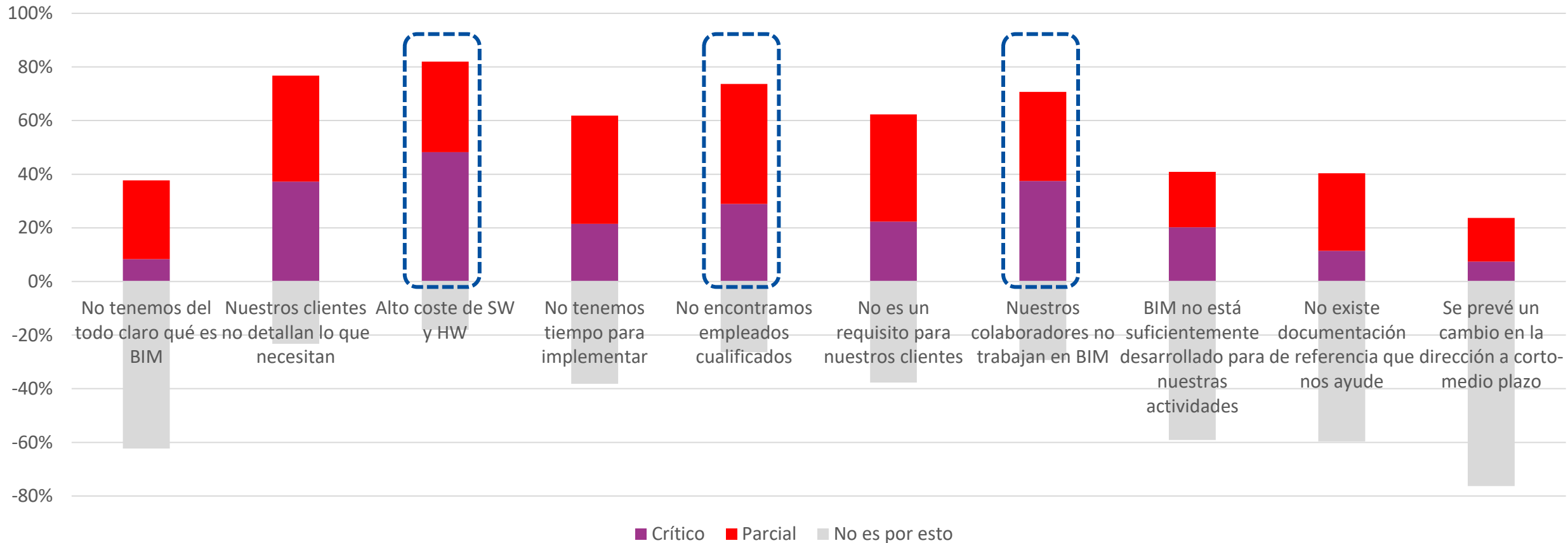


Nivel de adopción BIM en organizaciones y profesionales



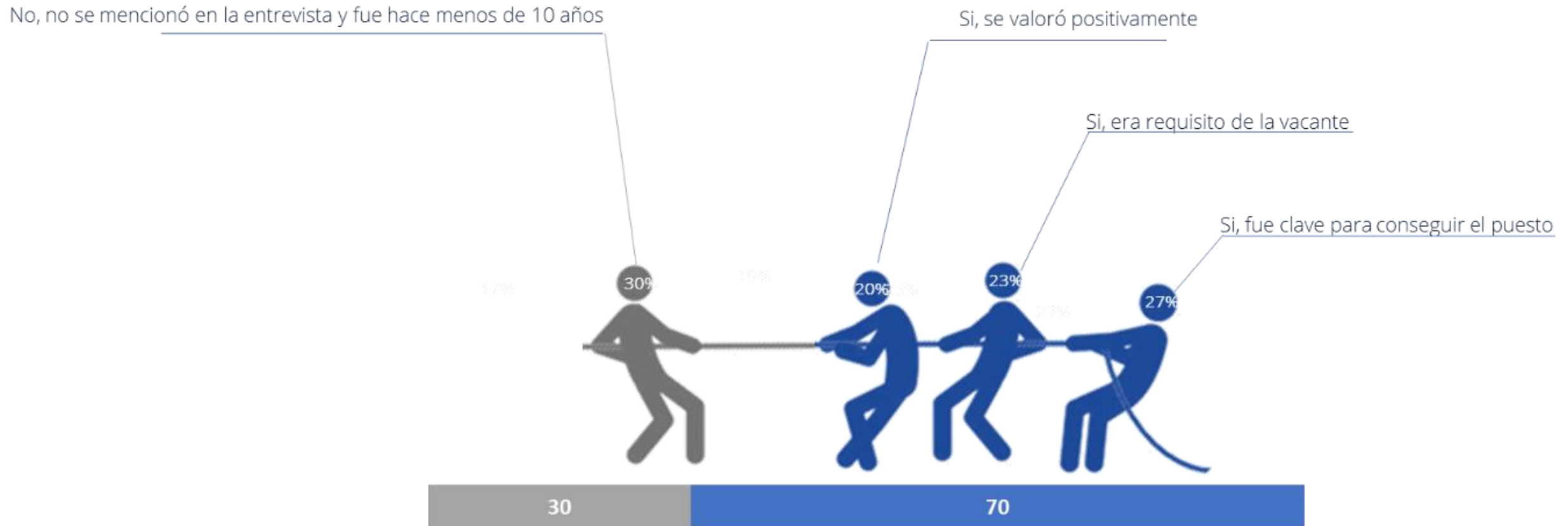
¿Qué motivos tiene su empresa para decidir no implantar BIM hasta ahora?

Nivel de adopción BIM en organizaciones y profesionales



¿Qué dificultades se está encontrando o encontró su empresa para implantar BIM?

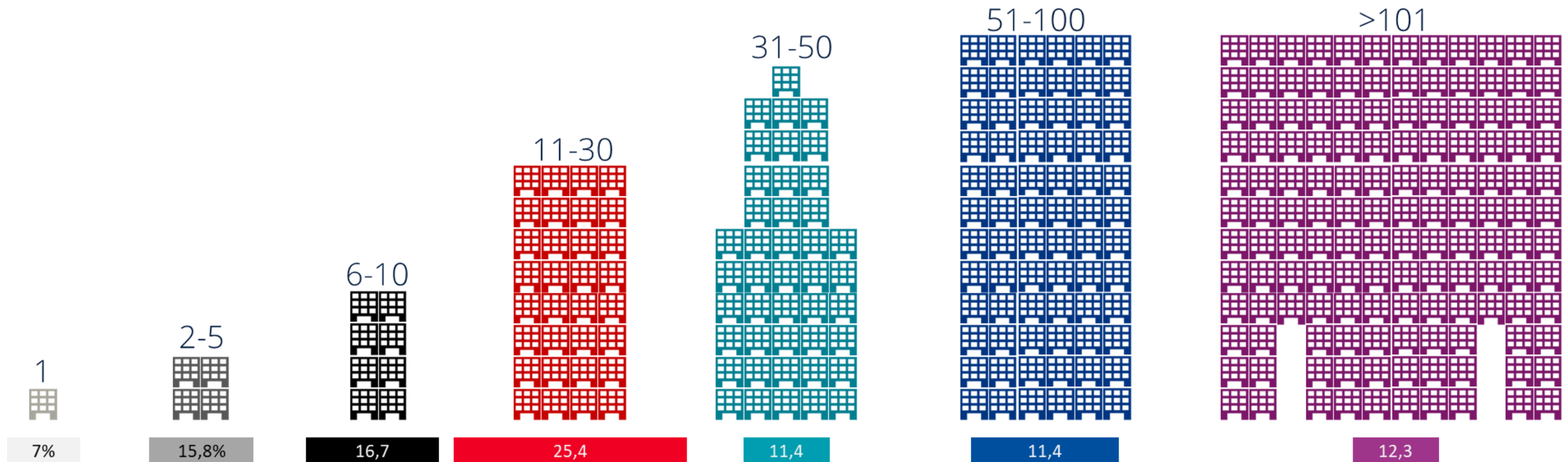
Nivel de adopción BIM en organizaciones y profesionales



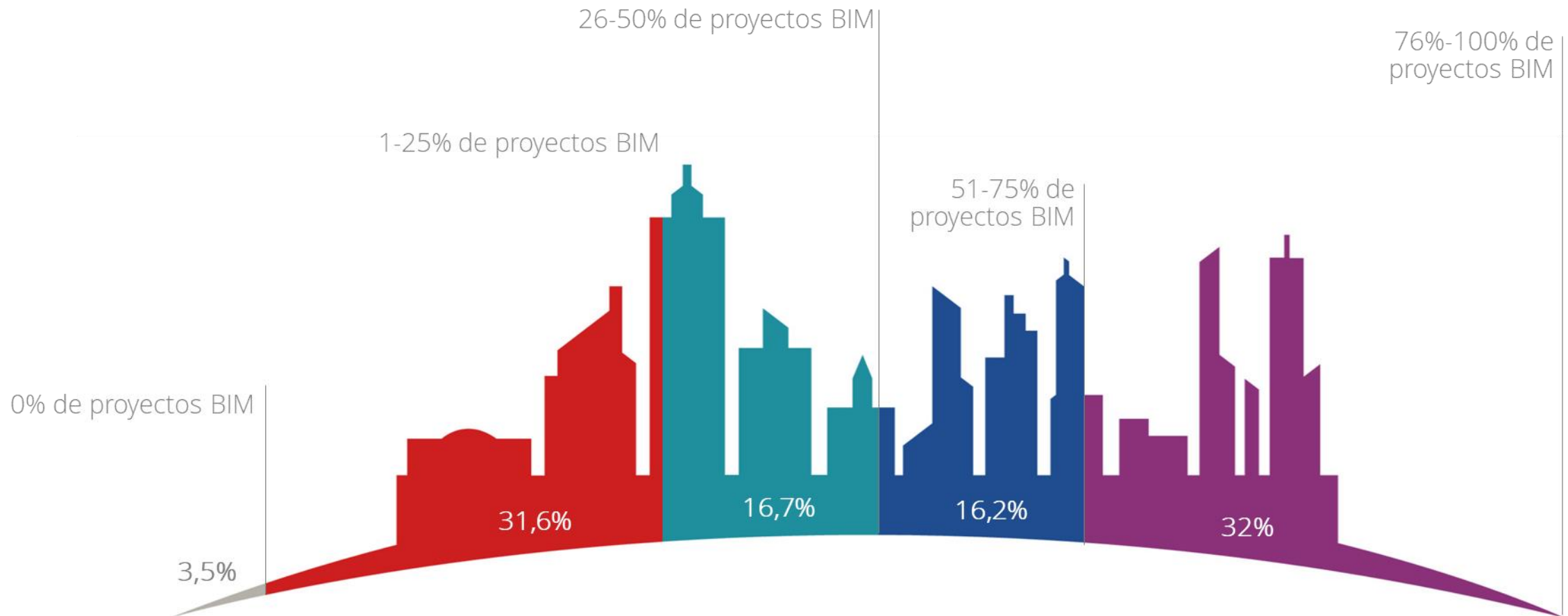
En tu último trabajo ¿tus conocimientos y experiencia en BIM fueron determinantes para conseguir el puesto?

Nivel de adopción BIM en organizaciones y profesionales

En el total histórico de su empresa ¿Cuántos proyectos han realizado en BIM?

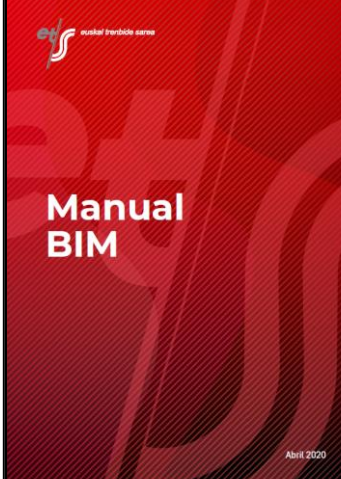
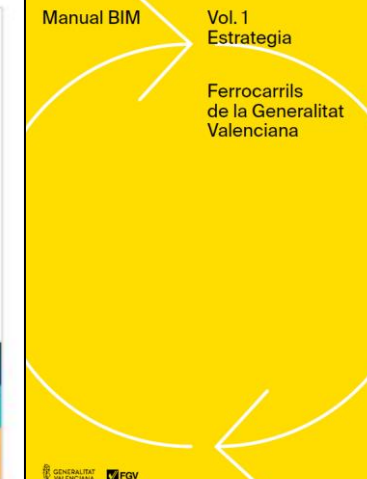
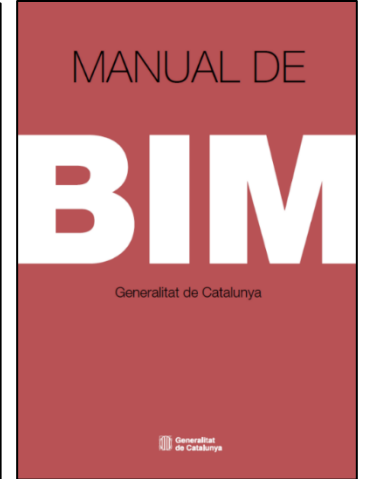


Nivel de adopción BIM en organizaciones y profesionales



En este año ¿Qué porcentaje de proyectos se han desarrollado en BIM en su empresa?

Documentos de interés



Conclusiones

- BIM facilita la toma de decisiones durante todo el ciclo de vida de un activo gracias a disponer de información de calidad.
 - BIM supone colaboración, estandarización y digitalización, por lo que su aplicación afecta a personas, procesos y herramientas.
-
- El nivel de adopción de BIM en España crece año a año, tanto en el sector público como en el privado.
 - El Plan BIM de la AGE marca una hoja de ruta de la aplicación de BIM.
 - Aplicar los estándares sobre BIM ayudan a la competitividad, la eficiencia y a la accesibilidad de la información a lo largo del tiempo.

¿Preguntas?

www.buildingSMART.es

info@buildingsmart.es

[@buildingsmartsp](https://www.instagram.com/buildingsmartsp)

