

# Adopción de BIM en proyectos públicos de Chile:

Estrategias y colaboración para la innovación en la industria de la Construcción

Carolina Soto Ogueta | Directora ejecutiva

Sebastián Manríquez Fuentealba | Subdirector

EUBIM 2023 Valencia  
20 de mayo 2023

# Desafíos de implementar BIM desde el sector público en Chile en 2015

- Baja productividad en la industria de la construcción
- Niveles bajos de uso de BIM por parte de la industria y confusión sobre BIM
- No había cultura de uso de estándares para la gestión de información
- BIM no se enseñaba ampliamente en universidades e institutos
- La industria y el Estado no medían (miden) los resultados de los proyectos
- No había (hay) líneas base o bases de datos consolidadas de proyectos públicos

# Estrategia Planbim

1

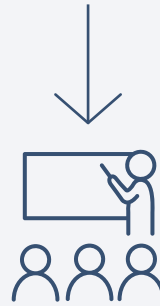
## Objetivo de la implementación de BIM en Chile

Aumento de productividad y sustentabilidad de la industria de la construcción



**Estado**

Transferencia metodológica



**Academia**

Apoyo y difusión para instituciones académicas



**Privado**

Apoyo y difusión para empresas

Se busca impulsar la  
**modernización** de la industria  
usando el **poder de compra**  
**del Estado**

# Instituciones públicas que desarrollan infraestructura

**Desarrollo desde cada organización**

Ministerio  
de Obras  
Públicas

Ministerio  
de  
Educación

Ministerio  
de  
Salud

Otras orgs.  
públicas

Poder  
Judicial

Ministerio  
de Vivienda

# Instituciones públicas que desarrollan infraestructura

**Desarrollo desde cada organización**

**Desarrollo a través de Ministerio de Obras Públicas MOP**

Ministerio  
de Obras  
Públicas

Ministerio  
de  
Educación

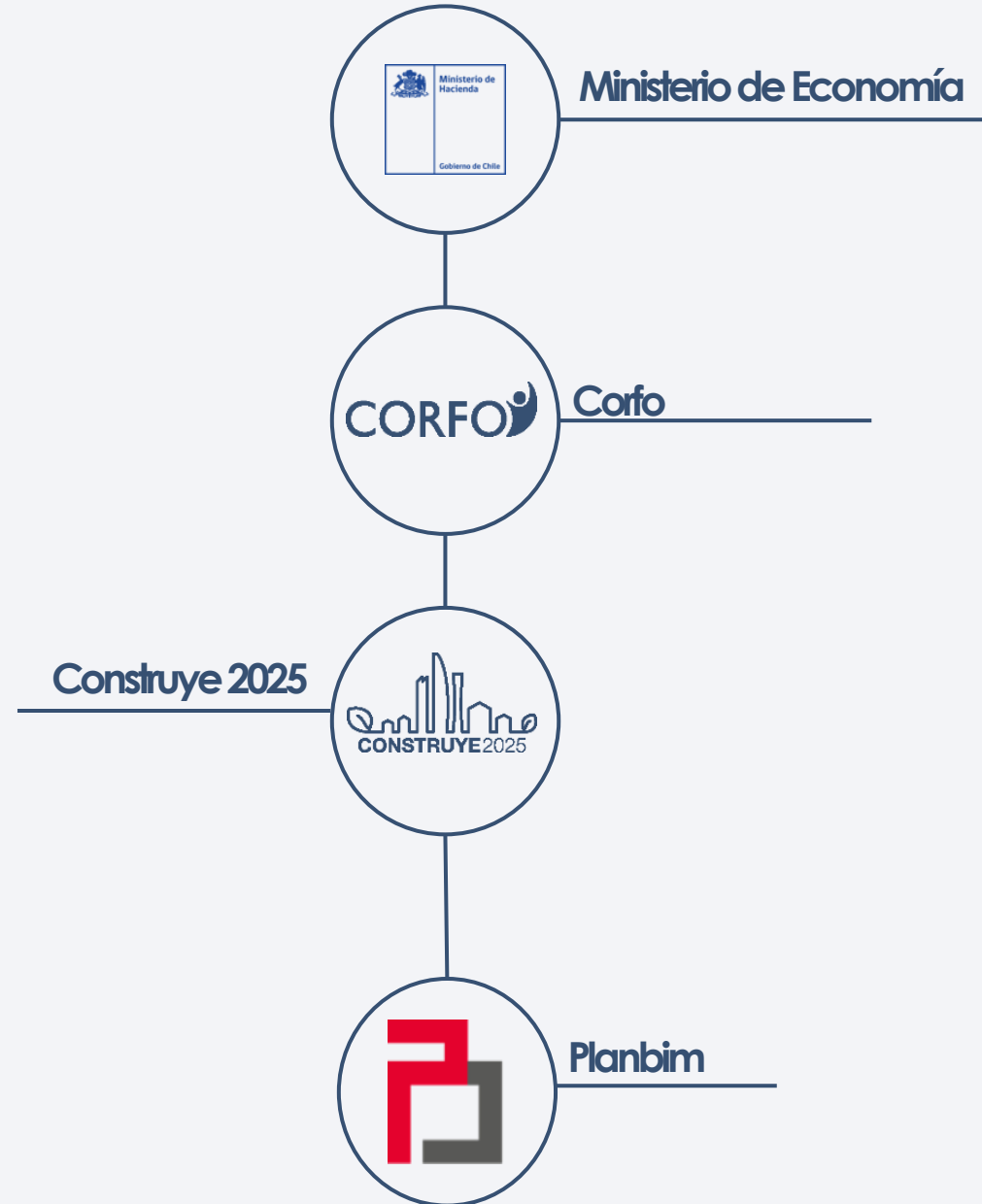
Ministerio  
de  
Salud

Otras orgs.  
públicas

Poder  
Judicial

Ministerio  
de Vivienda

# Institucionalidad Planbim





# Organizaciones participantes

18 Instituciones

**Enero 2016**

**Corfo**

Ministerio de Economía

Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Ministerio de Obras Públicas

Ministerio de Hacienda

Cámara de la Construcción (priv.)

Instituto de la Construcción (priv.)

**2017 – 2018**

CA Poder Judicial

Ministerio de Educación

Ministerio de Salud

Ministerio de Desarrollo Social

Ministerio de Interior

Ministerio de Transporte

Registro Civil

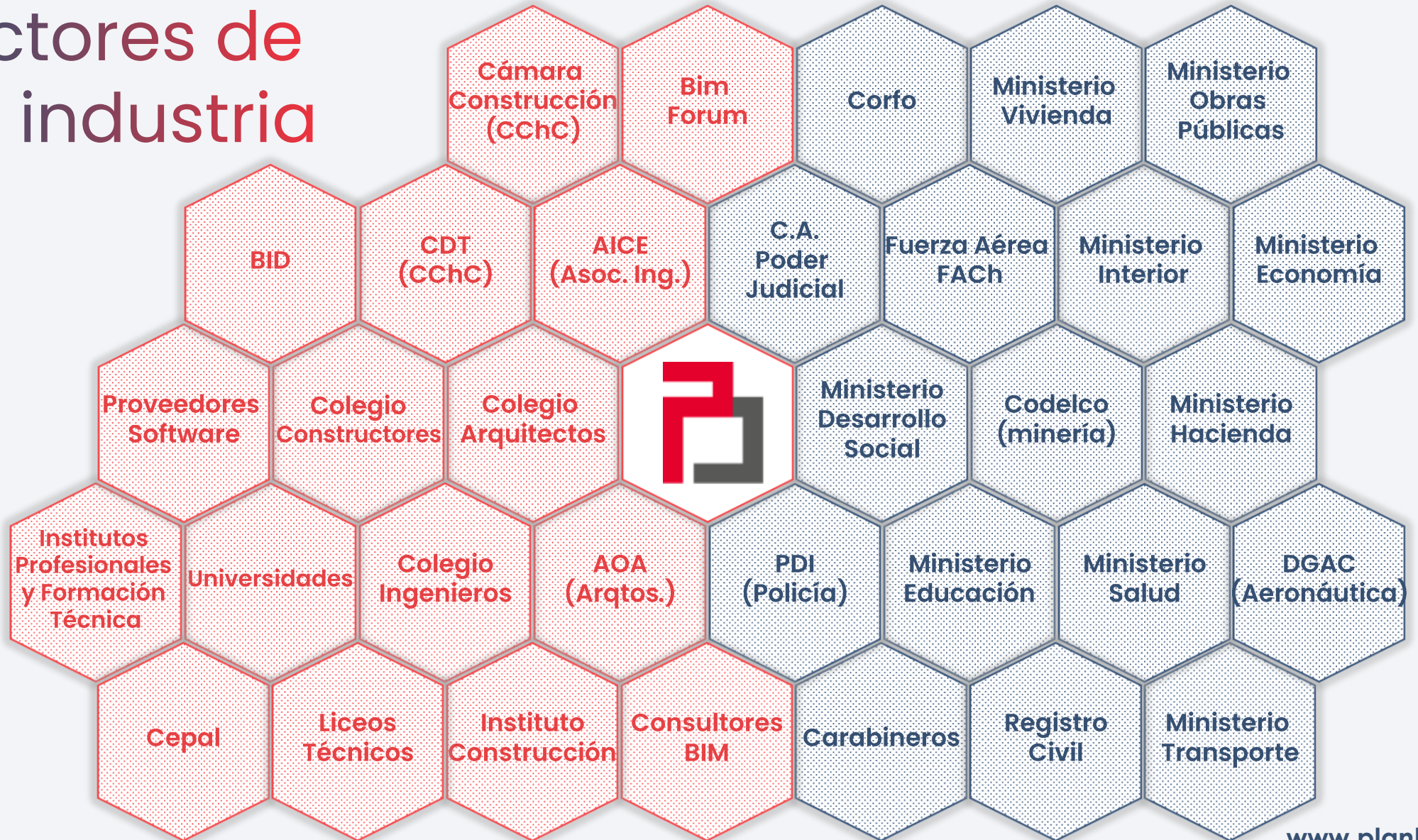
Carabineros

Policía de investigaciones

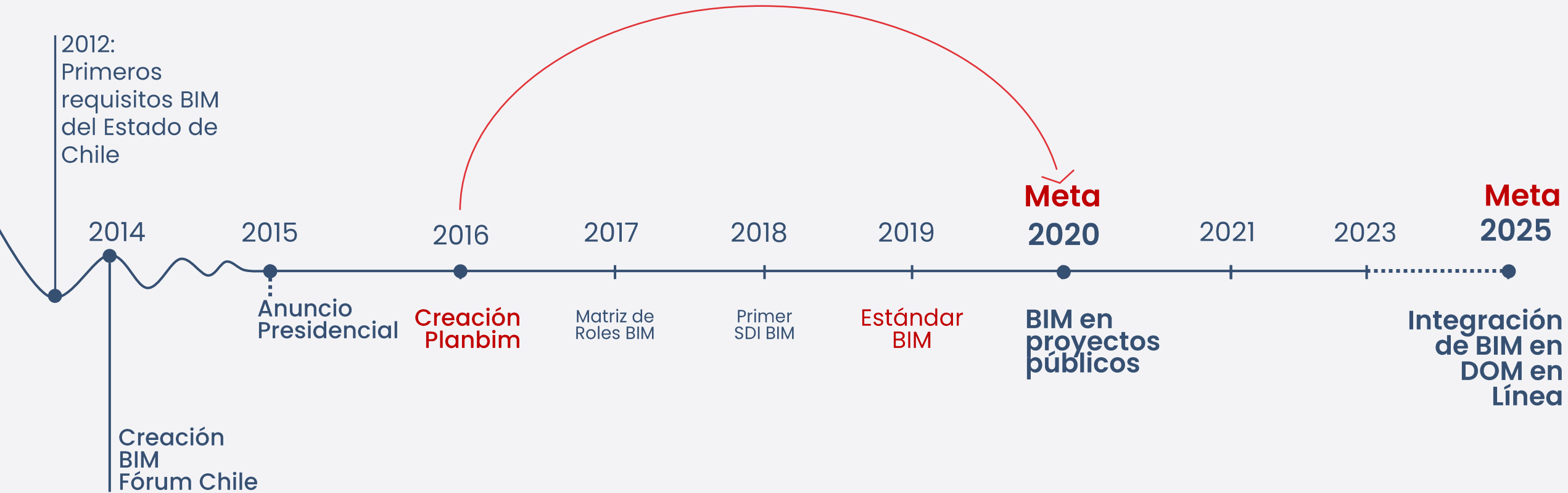
Dir. Gral. Aeronáutica Civil

Codelco

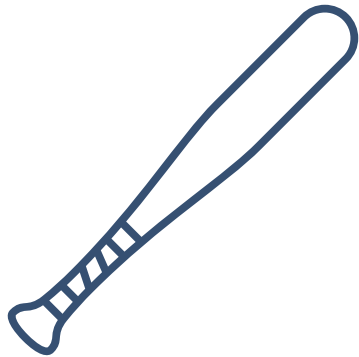
# Actores de la industria



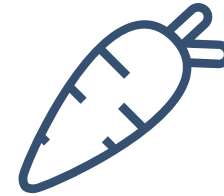
# Línea de Tiempo de BIM



# Planbim: Estrategia del Estado






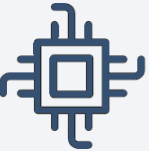

Fija metas BIM y les hace seguimiento



Genera habilitantes: bienes públicos no apropiables, que benefician a toda la industria (Estándar, Guías, Capacitaciones, Difusión, etc.)

**Se decidió no generar decretos o leyes para poder controlar y medir la gradualidad del requerimiento**

# Hoja de ruta 2016 - 2025

	Institucionalidad y Estrategia
	Estandarización
	Capital Humano
	Tecnologías habilitantes
	Comunicación y difusión

# Apoyo de la autoridades

## Apoyo público de la presidenta chilena

Michele Bachelet

Noviembre 2015

Mayo 2016



## Acuerdo público-privado PlanBIM, enero 2016

MOP / Minvu / Ministerio de Economía  
/ Ministerio de Hacienda / Corfo /  
Cámara Chilena de la Construcción /  
Instituto de la Construcción

# Aprender de experiencia internacional

- Misiones tecnológicas a otros países
- Alianzas y/o apoyo de otros países o de multilaterales
- Participación en redes (ej.: Red BIM de Gobiernos Latinoamericanos, BIM Fórum)
- Utilización de guías, protocolos y estándares internacionales

# Equipo a tiempo completo



## FINANCIAMIENTO:

- 
- Ministerio de Economía
- Corfo
- Ministerio de Obras Públicas
- Ministerio de Vivienda
- Poder judicial
- Fuerza aérea
- Ministerio del Interior
- BID
- Fondo Prosperity UK



## EQUIPO:

5 a 10 personas  
100% dedicación



# Colaboración y comunicación constante

- **Grupos de Trabajo:**
  - Estándar BIM para Proyectos Públicos
  - Matriz de madurez Mibim
  - Matriz de roles
  - SDI BIM de instituciones
- **Comunicación**
  - Seminarios
  - Talleres
  - Newsletter y redes sociales
  - Seminarios web



# Acciones de estandarización

# 2

# Estándar BIM para Proyectos Públicos

Utilizado por:

- Ministerio Obras Públicas
- Ministerio de Vivienda y Urbanismo
- Poder Judicial
- Fuerza Aérea de Chile
- Proyectos privados

## 3 idiomas

- Español
- Portugués
- Inglés

EBPPP basado  
y referencia a  
la ISO 19650 y  
16739 (IFC)

Información IFC y Nativa



# BIM en proyectos públicos (Meta 2020)

## Algunas de las tipologías:

- Base Antártica
- Aeropuertos
- Vivienda subsidiada
- Hospitales
- Puentes
- Centros educacionales
- Edificios patrimoniales
- Recintos deportivos
- Parques urbanos

Requerimiento de BIM  
estandarizado

Fach  
Subdere  
Minvu  
Poder Judicial  
MOP

**19 tipologías**



# Matriz de implementación BIM

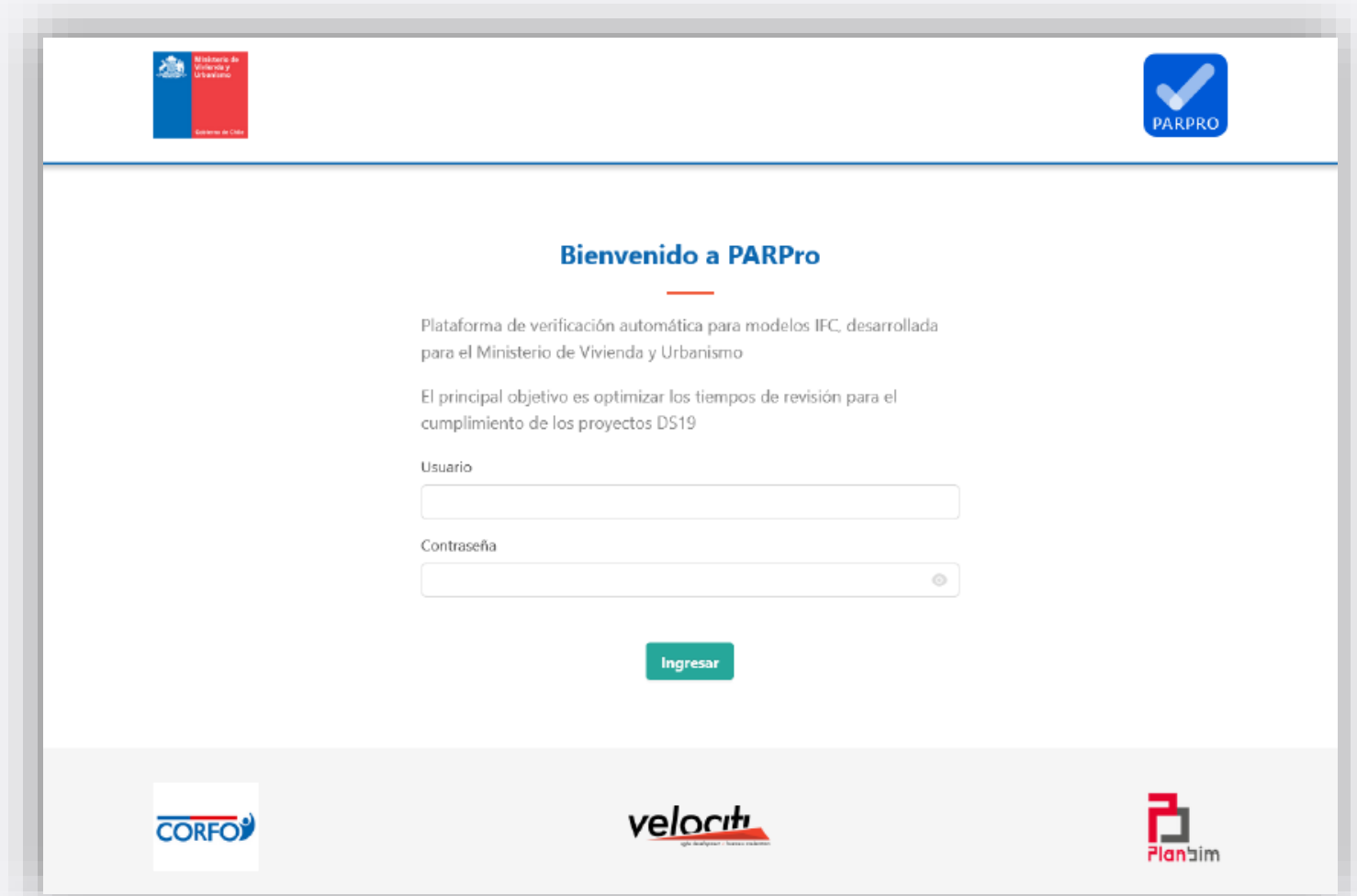
## MiBim

Lanzada: Octubre 2019

691 autoevaluaciones  
de 211 organizaciones  
privadas, públicas y  
académicas  
Julio 2022



# Plataforma Automatizada de Revisión de Proyectos



## Cómo funciona **PARPro**



Para que la plataforma pueda analizar los modelos BIM, la información que se encuentra contenida en ellos, deberá estar organizada según lo definido en el EBPPP.

Información organizada según:



**Estándar BIM para Proyectos Públicos**

## ¿Qué significa esto?



### Cubo de Origen:

- IfcBuildingElementProxy
- Name: ORIGEN
- Global X: 0,00
- Global Y: 0,00
- Global Z: 0,00

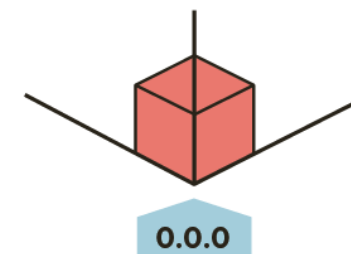


Regla MEI:

### 3.2 POSICIÓN Y ORIENTACIÓN LOCAL

- ✓ La posición local del edificio o infraestructura debe estar coordinada y cercana al origen.

**Consejo:** Utilice un objeto físico como punto de origen, situado en 0.0.0, y expórtelo también a IFC.





## ¿Qué significa esto?



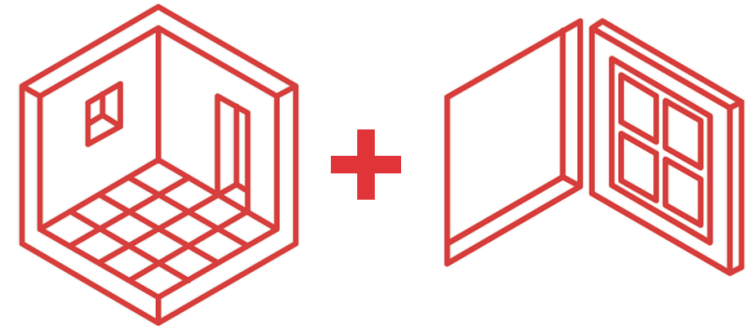
### Ventanas en los recintos:

- IfcSpace:
  - ESTAR
    - IfcWindow
  - COMEDOR
    - IfcWindow
  - DORMITORIO
    - IfcWindow



Regla DS19:

Todas las habitaciones tienen luz natural



## ¿Qué significa esto?



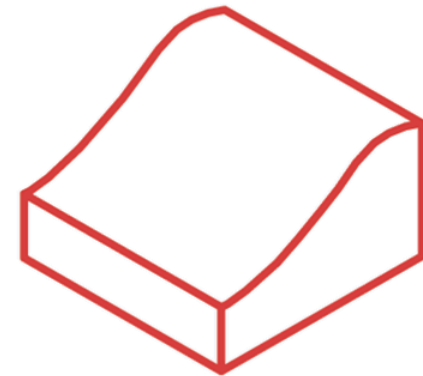
### Datos Usos de Suelo en el Terreno:

- IfcSite:
  - Pset\_PropertyAgreement
    - Restrictions
    - ✓ **Uso de suelo según PRC (ejemplo ZNU-25)**



Regla OGUC:

Uso del suelo



## ¿Dónde se pide esta información?



## ¿Dónde se pide esta información?

### TDL\_A, Información General del Proyecto

Parámetros	Dato	Descripción	Exportación	Nivel de Información	Desde entrega
1. Identificador Externo de la Instalación	Automático	Se refiere al Global Unique ID que se genera a la entidad IfcBuilding	Automática	NDI-1	Diseño Conceptual
2. Nombre de la Instalación	A ingresar	Se refiere al nombre del edificio. Para esto se debe utilizar el atributo Name de la entidad Edificio (IfcBuilding)	Automática	NDI-1	Diseño Conceptual
3. Función de la Instalación	A ingresar	Se refiere al tipo de destino de la edificación: <ul style="list-style-type: none"> <li>RESIDENCIAL</li> <li>ACTIVIDADES PRODUCTIVAS</li> <li>EQUIPAMIENTO</li> <li>INFRAESTRUCTURA</li> <li>ESPACIO PÚBLICO</li> <li>ÁREA VERDE</li> </ul> Para esto se debe utilizar el parámetro MarketCategory del Pset_BuildingUse de la entidad Edificio (IfcBuilding)	Automática	NDI-1	Diseño Conceptual
4. Forma de la Instalación	A seleccionar	Puede ser uno de tres valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>COMPLEX (Complejo de edificios)</li> <li>ELEMENT (edificio independiente)</li> <li>PARTIAL (parte de un edificio)</li> </ul> Para esto se utiliza el atributo CompositionType de la entidad Edificio (IfcBuilding)	Automática	NDI-1	Diseño Conceptual
5. Categoría de Espacio	A seleccionar	Puede ser uno de siguientes valores: <ul style="list-style-type: none"> <li>SPACE (Espacio)</li> <li>PARKING (Estacionamiento)</li> <li>GFA (Área Bruta del piso)</li> <li>INTERNAL (Interno)</li> <li>EXTERNAL (Externo)</li> <li>USERDEFINED (Definido por el usuario)</li> <li>NOTDEFINED (No definido)</li> </ul> Para esto se debe utilizar el parámetro PredefinedType de la entidad Espacio (IfcSpace)	Automática	NDI-2	Diseño Básico

DITEC

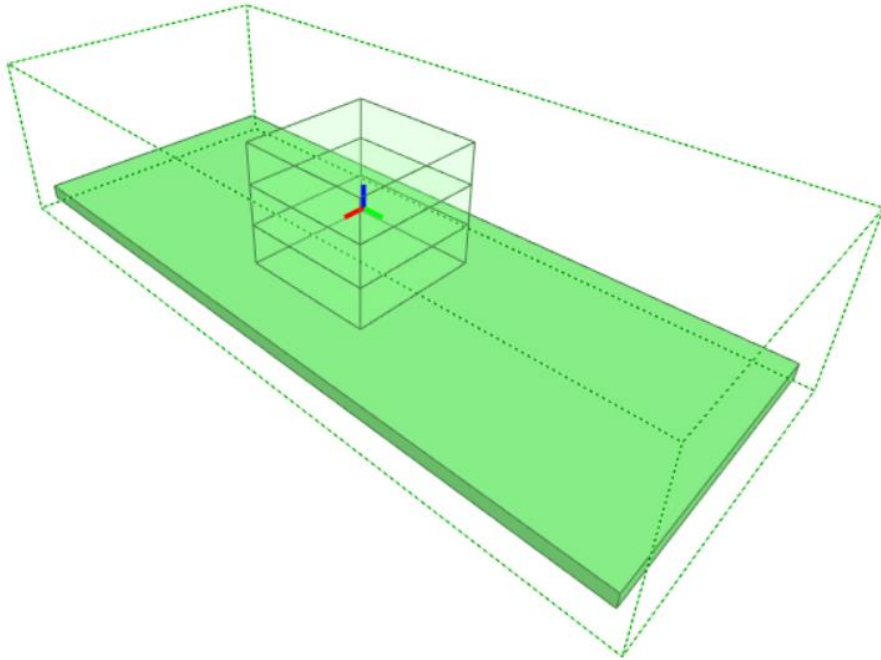


### SOLICITUD DE INFORMACIÓN BIM Programa de Integración Social y Territorial DS19 (Llamado Especial Piloto)

Versión 1.6  
Fecha 30-04-2021



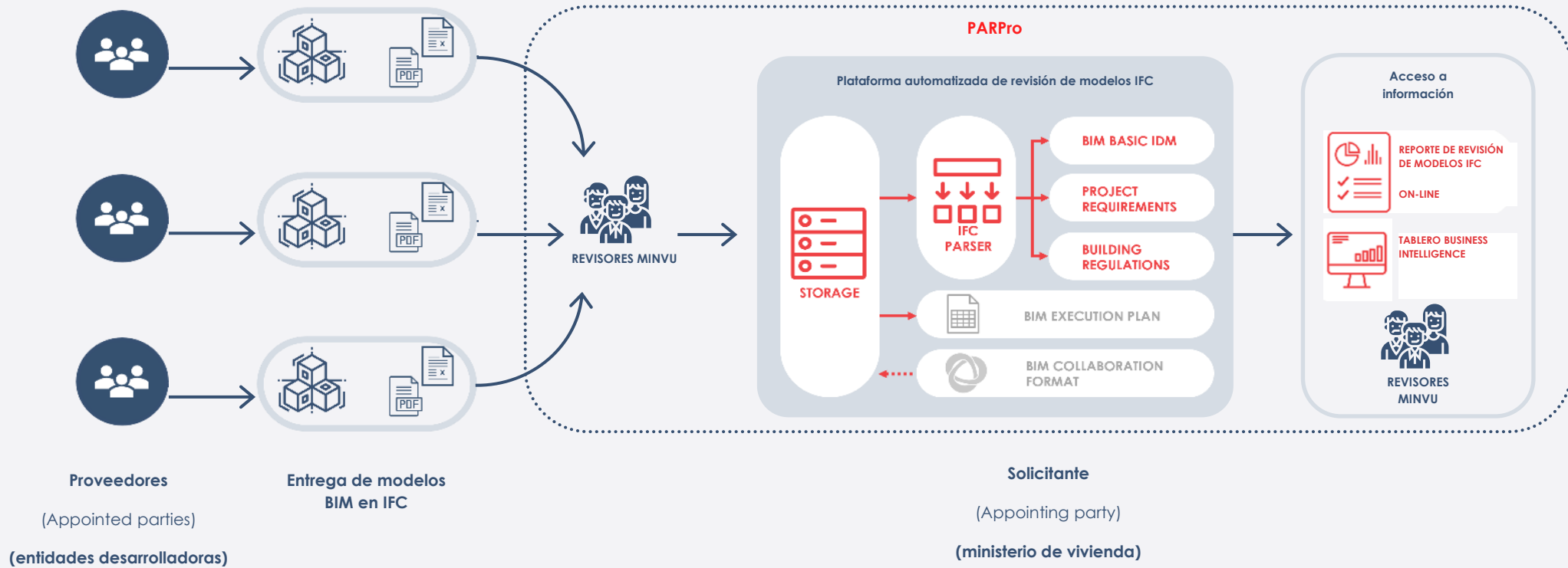
## ¿Cómo se ve esa información en los modelos BIM?



Tipo / Elemento	
<b>Element Specific</b>	
Guid	20FpTZCqJy2vhVJYtjuIce
IfcEntity	IfcSite
Name	Site
RefElevation	0
RefLatitude	47°33'34"948800
RefLongitude	19°3'17"204400
<b>Pset_LandRegistration</b>	
LandID	2782
LandTitleID	ROL_265-002
<b>Pset_PropertyAgreement</b>	
Restrictions	ZNU-25
<b>Qto_SiteBaseQuantities</b>	
GrossArea	1 000
GrossPerimeter	0

## Plataforma Automatizada de Revisión de Proyectos

# Flujo de la información en PARPro



# Acciones de capital humano

3

## Material base para capacitación en BIM

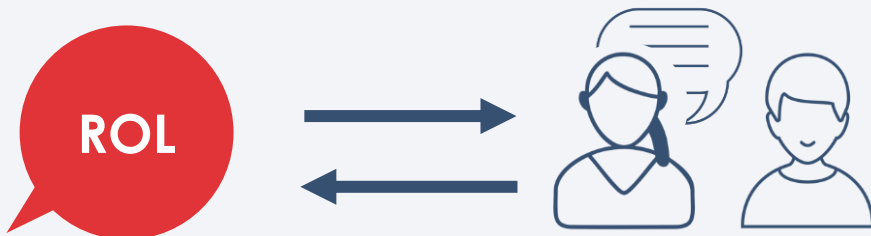
# Matriz de roles BIM


### ¿QUÉ ES UN ROL BIM?

Función que se ejerce en alguna etapa del desarrollo y operación de proyectos o infraestructura, en base a capacidades BIM que se suman a otras no BIM.



2017

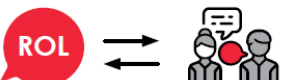



Octubre 2017

## ROLES BIM


### ¿QUÉ ES UN ROL BIM?

Función que se ejerce en alguna etapa del desarrollo y operación de proyectos o infraestructura, en base a capacidades BIM que se suman a otras no BIM.



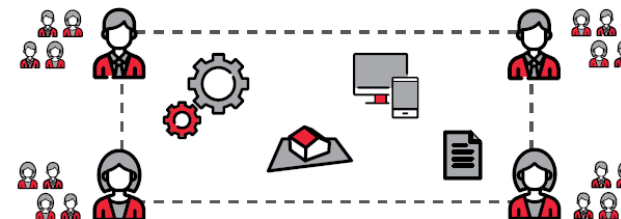
### ¿POR QUÉ NECESITAMOS UNA DEFINICIÓN DE ROLES BIM PARA LA INDUSTRIA?

Para determinar las capacidades BIM y los procesos formativos que requiere la fuerza laboral que participa de la Industria de la Construcción.




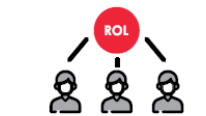

### ¿CÓMO SE CONSTRUYÓ LA DEFINICIÓN DE ROLES?

Para construir la definición de Roles BIM para Chile, Planbim llevó a cabo una serie de mesas de trabajo entre el 2016 y 2017, con representantes del sector público, privado y la academia.



### ¿QUÉ DEFINEN LOS ROLES BIM?

Asignan funciones y responsabilidades a las personas de un equipo en cuanto a la generación y gestión de información en BIM.

<p>Los Roles <b>NO</b> definen una nueva disciplina.</p>	<p>Un Rol <b>NO</b> es un cargo, sino responsabilidades sobre determinadas acciones.</p>	<p>Los Roles deben ser desempeñados durante todo el ciclo de vida de un proyecto.</p>
<p>Una persona <b>SI</b> puede ejercer más de un Rol.</p> 	<p>Un Rol <b>SI</b> puede ser ejercido por varias personas.</p> 	<p>Los Roles pueden ser desempeñados por personas existentes en un equipo, al capacitarse.</p> 



## Material base para capacitación en BIM

# Matriz de roles BIM

## ¿QUÉ DEFINEN LOS ROLES BIM?

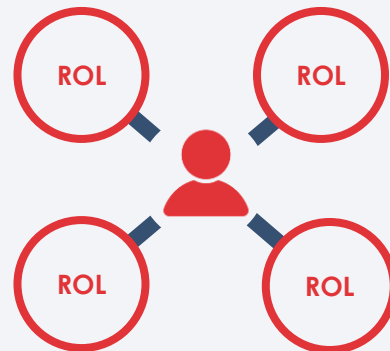
Asignan funciones y responsabilidades a las personas de un equipo en cuanto a la generación y gestión de información BIM.



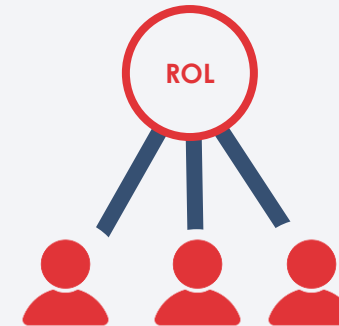
Los Roles **NO** definen una nueva disciplina



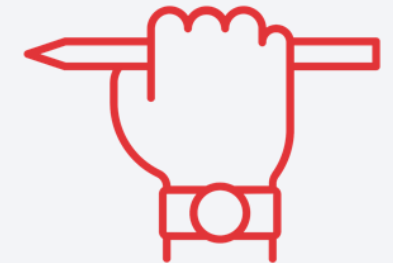
Un Rol **NO** es un cargo



Una persona **SI** puede ejercer más de un Rol



Un Rol **SI** puede ser ejercido por varias personas



Los Roles pueden ser desempeñados por personas existentes al capacitarse

Material base para capacitación en BIM

# Educación en BIM



**Becas de capital humano Corfo**  
+ de 1.500 capacitados



**e-learning** Metodología BIM  
+ de 10.000 capacitados



**e+bim:** BIM en liceos técnicos  
48 colegios, impacto aprox. 1.800 alumnos



Material base para capacitación en BIM

# Guías y fichas explicativas



En 2022 publicamos la Guía de entidades IFC MEP

[www.planbim.cl](http://www.planbim.cl)



## Material base para capacitación en BIM

# Guías y fichas explicativas

## Ficha IFC MEP

Suministro eléctrico, datos, señales telefónicas u otras formas de transmisión por cable



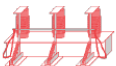

[www.planbim.cl](http://www.planbim.cl)

Entidad: Distribución y Tuberías MEP (IfcDistributionFlowElement)

Dispositivo de protección (IfcProtectiveDevice)

Un IfcProtectiveDevice interrumpe un circuito eléctrico cuando se excede una corriente eléctrica establecida que lo atraviesa.

Un IfcProtectiveDevice proporciona protección contra la corriente eléctrica solamente (no como un dispositivo de protección general). Se puede usar para representar el conjunto completo de elementos que incluyen tanto la unidad de disparo como la unidad de corte que proporcionan la protección. Esto puede ser particularmente útil en las primeras etapas del diseño, donde se puede determinar el enfoque para interrumpir el suministro eléctrico, pero no el método de disparo. Alternativamente, esta entidad puede usarse para representar específicamente la unidad de ruptura sola (en cuyo caso la unidad de disparo también se identificará específicamente). Esta entidad es específica para dispositivos de protección dedicados y excluye los enchufes eléctricos que pueden tener protección de circuito.

TIPOS PREDEFINIDOS			
CIRCUITBREAKER	Cortacircuitos	Un dispositivo de conmutación mecánica capaz de generar, transportar e interrumpir corrientes en condiciones normales de circuito y también generar, transportar durante un tiempo específico e interrumpir, corriente en condiciones de circuito anormales específicas, como las de cortocircuito.	
EARTHLEAKAGECIRCUITBREAKER	Interrupor de circuito por falla a tierra	Un dispositivo que abre cierra o aísla un circuito y tiene protección contra cortocircuitos pero no protección contra sobrecarga. Intenta romper el circuito cuando hay una fuga de corriente de fase a tierra, midiendo el voltaje en el conductor de tierra.	
EARTHINGSWITCH	Interrupor de tierra	Un dispositivo de seguridad utilizado para abrir o cerrar un circuito cuando no hay corriente. Se utiliza para aislar una parte de un circuito, una máquina, una parte de una línea aérea o una línea subterránea para que el mantenimiento se pueda realizar de forma segura.	
FUSEDISCONNECTOR	Conector fusible	Un dispositivo que abrirá eléctricamente el circuito después de un período de flujo de corriente anormal prolongado.	

Entidad IFC

Descripción

Tipos predefinidos

ISO 16739-1:2018

## Material base para capacitación en BIM

# Guías y fichas explicativas

## Guía PARPro

### 4.4. Estar-Comedor-Cocina: artefactos de cocina

Se busca verificar que los artefactos de cocina se ubiquen en este recinto, sin interferir en los recintos de Estar o Comedor.

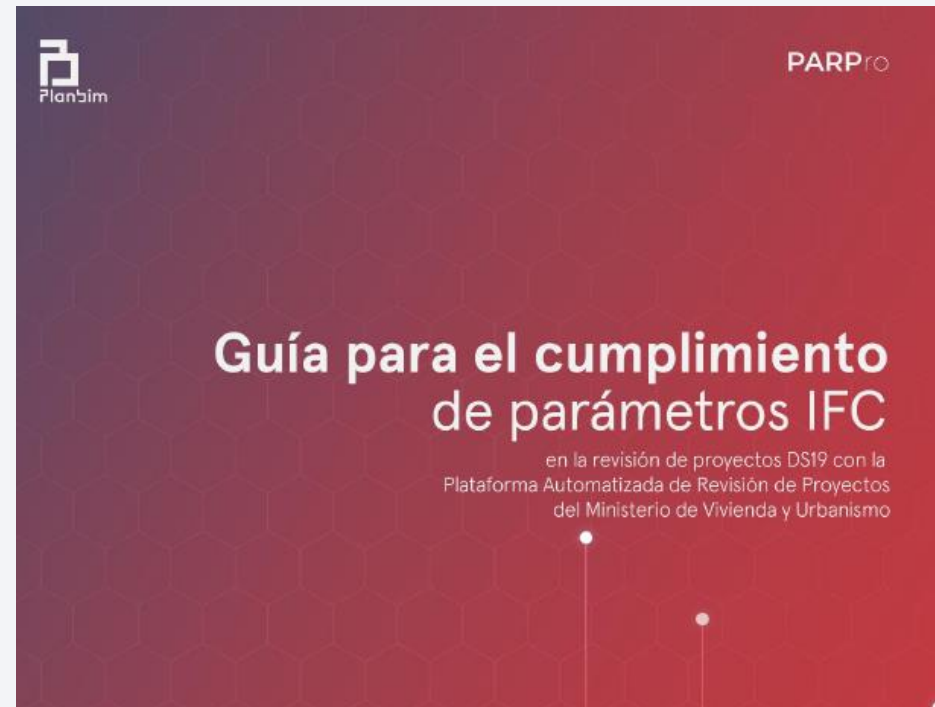
Para esta verificación, se buscará que las entidades `IfcDistributionFlowElement`, `IfcFurniture` e `IfcSanitaryTerminal` que estén contenidas en la entidad `IfcSpace` que en su atributo `LongName` indiquen que representan un recinto **COCINA**, no se encuentren también en las entidades `IfcSpace` que en sus atributos `LongName` indiquen que representan los recintos **COMEDOR**, **ESTAR**, **COMEDOR-ESTAR**.

**IfcDistributionFlowElement:** Termo/Calefónt (Subentidad: `IfcEnergyConversionDevice-IfcBoiler`), Cocina a gas o leña (Subentidad: `IfcEnergyConversionDevice-IfcBurner`), Grifería (Subentidad: `IfcFlowController-IfcValve`), Aparatos eléctricos como Microondas, Horno eléctrico, Encimera eléctrica, etc. (Subentidad: `IfcFlowTerminal-IfcElectricAppliance`).

**IfcFurniture:** Estantes (Tipo predefinido: `SHELF`), Muebles de cocina (Tipo predefinido: `USERDEFINED`).

**IfcSanitaryTerminal:** Lavaplatos (Tipo predefinido: `SINK`)

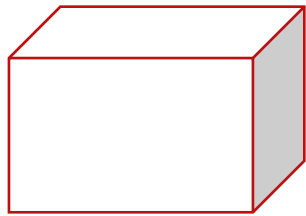
Entidad IFC	Tipo de contenedor de datos	Propiedad	Valor
<code>IfcSpace</code>	Atributo	<code>LongName</code>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COCINA</li> <li>• COMEDOR</li> <li>• ESTAR</li> <li>• COMEDOR-ESTAR</li> </ul>
<code>IfcDistributionFlowElement</code>	-	-	Deben existir dentro del <code>IfcSpace</code> cuyo valor en <code>LongName</code> sea <b>COCINA</b>
<code>IfcFurniture</code>	-	-	Deben existir dentro del <code>IfcSpace</code> cuyo valor en <code>LongName</code> sea <b>COCINA</b>
<code>IfcSanitaryTerminal</code>	-	-	Deben existir dentro del <code>IfcSpace</code> cuyo valor en <code>LongName</code> sea <b>COCINA</b>



## Ejemplo regla de revisión visual

### DS19:

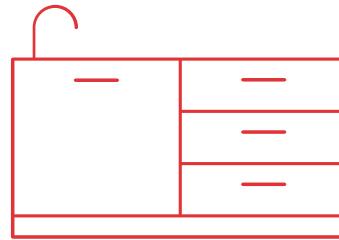
Los artefactos de cocina se ubican en área de cocina, sin interferir con zona de estar o comedor.



**Espacios**



- Cocina
- Comedor
- Estar



**Muebles**

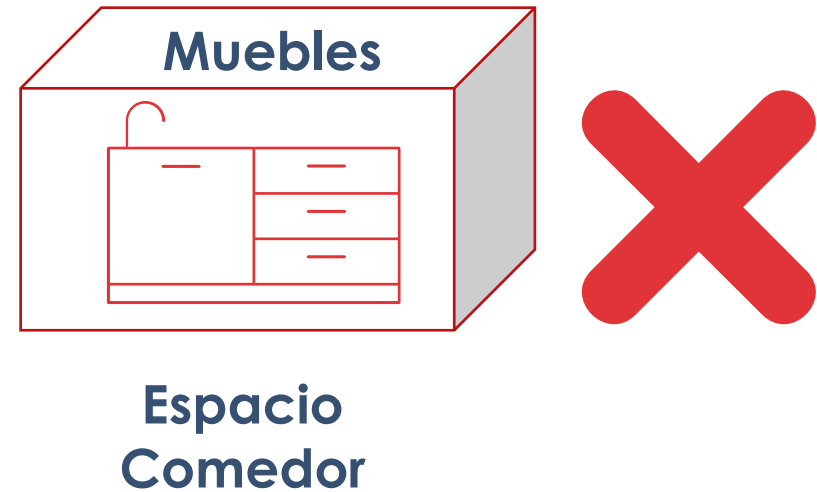
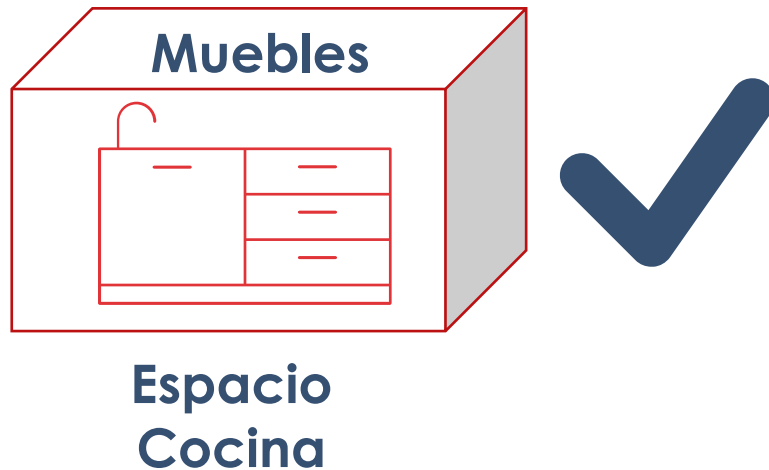


- Estantes, Muebles
- Calefont/Termo
- Grifería
- Aparatos eléctricos
- Lavaplatos

## Ejemplo regla de revisión visual

### DS19:

Los artefactos de cocina se ubican en área de cocina, sin interferir con zona de estar o comedor.



## Ejemplo regla de revisión visual

### DS19:

Los artefactos de cocina se ubican en área de cocina, sin interferir con zona de estar o comedor.

Entidad IFC	Tipo de contenedor de datos	Propiedad	Valor
<u>IfcSpace</u>	Atributo	LongName	<ul style="list-style-type: none"> <li>• COCINA</li> <li>• COMEDOR</li> <li>• ESTAR</li> <li>• COMEDOR-ESTAR</li> </ul>
<u>IfcDistributionFlowElement</u>	-	-	Deben existir dentro del <u>IfcSpace</u> cuyo valor en LongName sea <b>COCINA</b>
<u>IfcFurniture</u>	-	-	Deben existir dentro del <u>IfcSpace</u> cuyo valor en LongName sea <b>COCINA</b>
<u>IfcSanitaryTerminal</u>	-	-	Deben existir dentro del <u>IfcSpace</u> cuyo valor en LongName sea <b>COCINA</b>

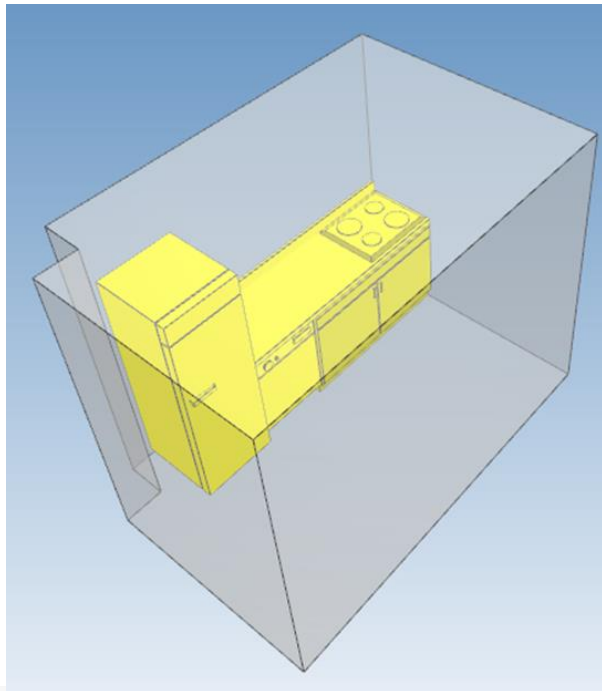
Para esta verificación, se buscará que las entidades IfcDistributionFlowElement, IfcFurniture e IfcSanitaryTerminal que estén contenidas en la entidad IfcSpace que en su atributo LongName indiquen que representan un recinto COCINA, no se encuentren también en las entidades IfcSpace que en sus atributos LongName indiquen que representan los recintos COMEDOR, ESTAR, COMEDOR-ESTAR.



## Ejemplo regla de revisión

### DS19:

Los artefactos de cocina se ubican en área de cocina, sin interferir con zona de estar o comedor.



Editar Smart view

Nombre:

Tipo de elemento	Propiedad	Operador	Valor	Acción
Space	Long name	Contiene	Cocina	Añadir y definir transparente
Furniture	None			Añadir y definir coloreado

Descripción

Los artefactos de cocina se ubican en área de cocina, sin interferir con zonas de estar o comedor.

Listado de propiedades auto color PRO

None

Sumar

Guardar Cancelar

# Medición de resultados

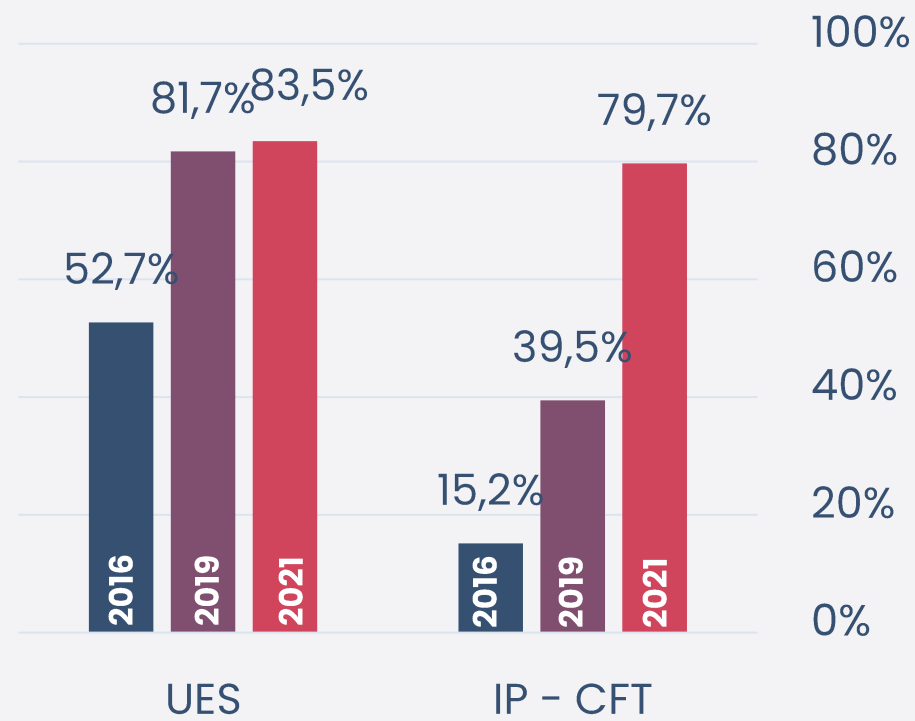
4

Medición de resultados

# Observatorios BIM

## Observatorio BIM de Educación Superior

Disponibles para descarga:  
[www.planbim.cl](http://www.planbim.cl)



Medición de resultados

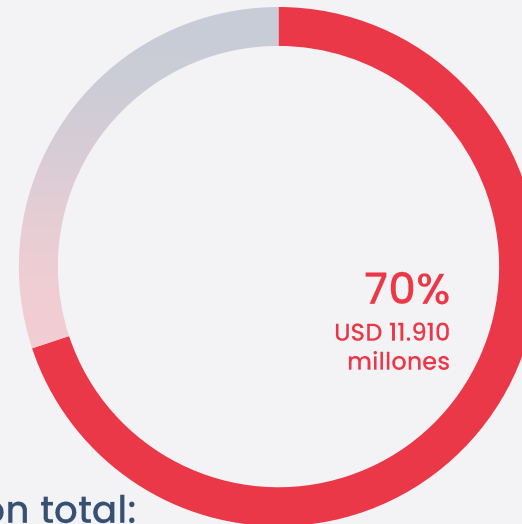
# Observatorios BIM

## Observatorio BIM de Licitaciones Públicas

Disponibles para descarga:  
[www.planbim.cl](http://www.planbim.cl)



N=1.990



Inversión total:  
USD 17 mil millones





Licitaciones  
Públicas con BIM

BIM Fórum  
Chile

Anuncio  
Presidenta

Planbim

Matriz de  
Roles BIM

SDI BIM  
MOP

EBPPP  
SDI BIM  
MINVU

Meta BIM

Año de adjudicación

2013  
N=2

2014  
N=4

2015  
N=6

2016  
N=11

2017  
N=23

2018  
N=40

2019  
N=24

2020  
N=21

(Número de licitaciones que solicitan BIM)

1. BIM como parte integral

2. Objetivo BIM

3. Usos BIM

4. Definición de entregas

5. Niveles de Información

6. Roles BIM

7. Formatos Interoperables

8. Sistema de Clasificación

9. CDE

10. Estrategia de Colaboración

11. Plan de Ejecución BIM

12. Referencia a estándares

## Medición de resultados

# Pilotos BIM

Cumplimiento de información en pilotos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Informe de resultados Piloto BIM, Proyecto Ciudad Parque Bicentenario, realizado por Planbim para el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2021.

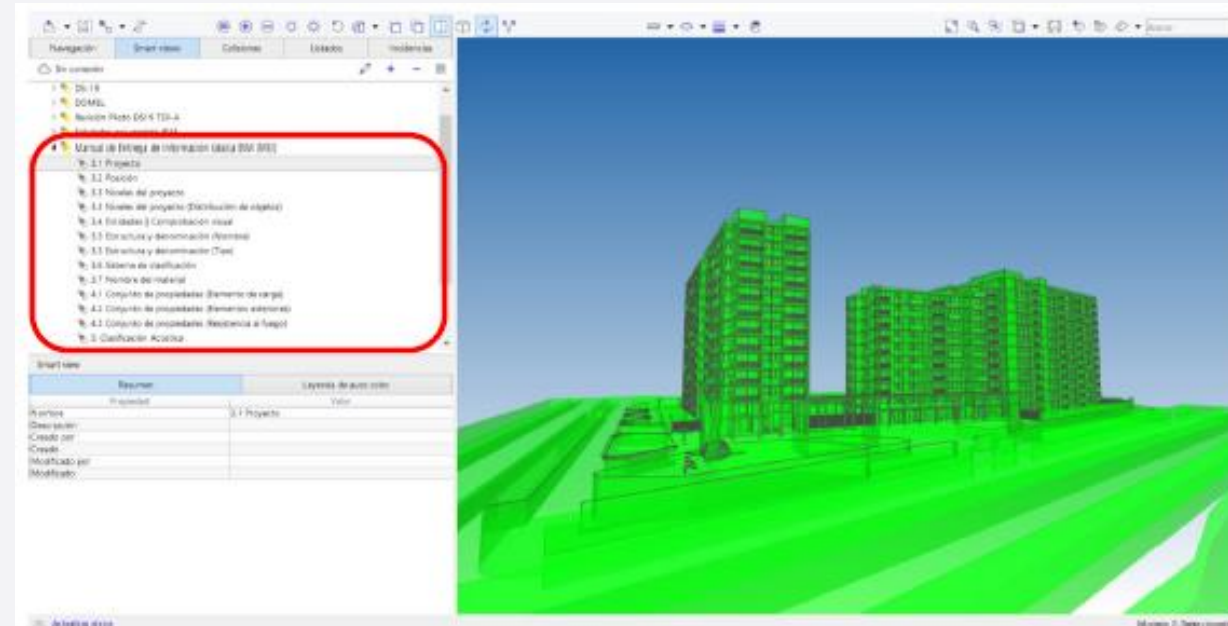


## Medición de resultados

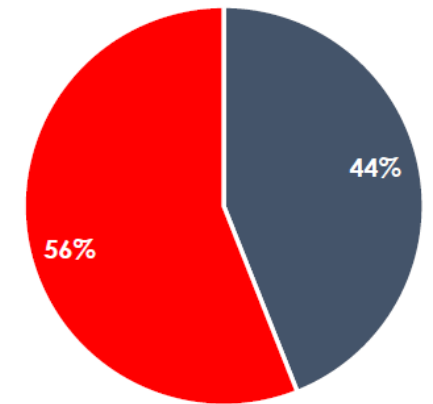
# Pilotos BIM

Cumplimiento de información en pilotos del Ministerio de Vivienda y Urbanismo

Informe de resultados Piloto BIM, Proyecto Ciudad Parque Bicentenario, realizado por Planbim para el Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2021.

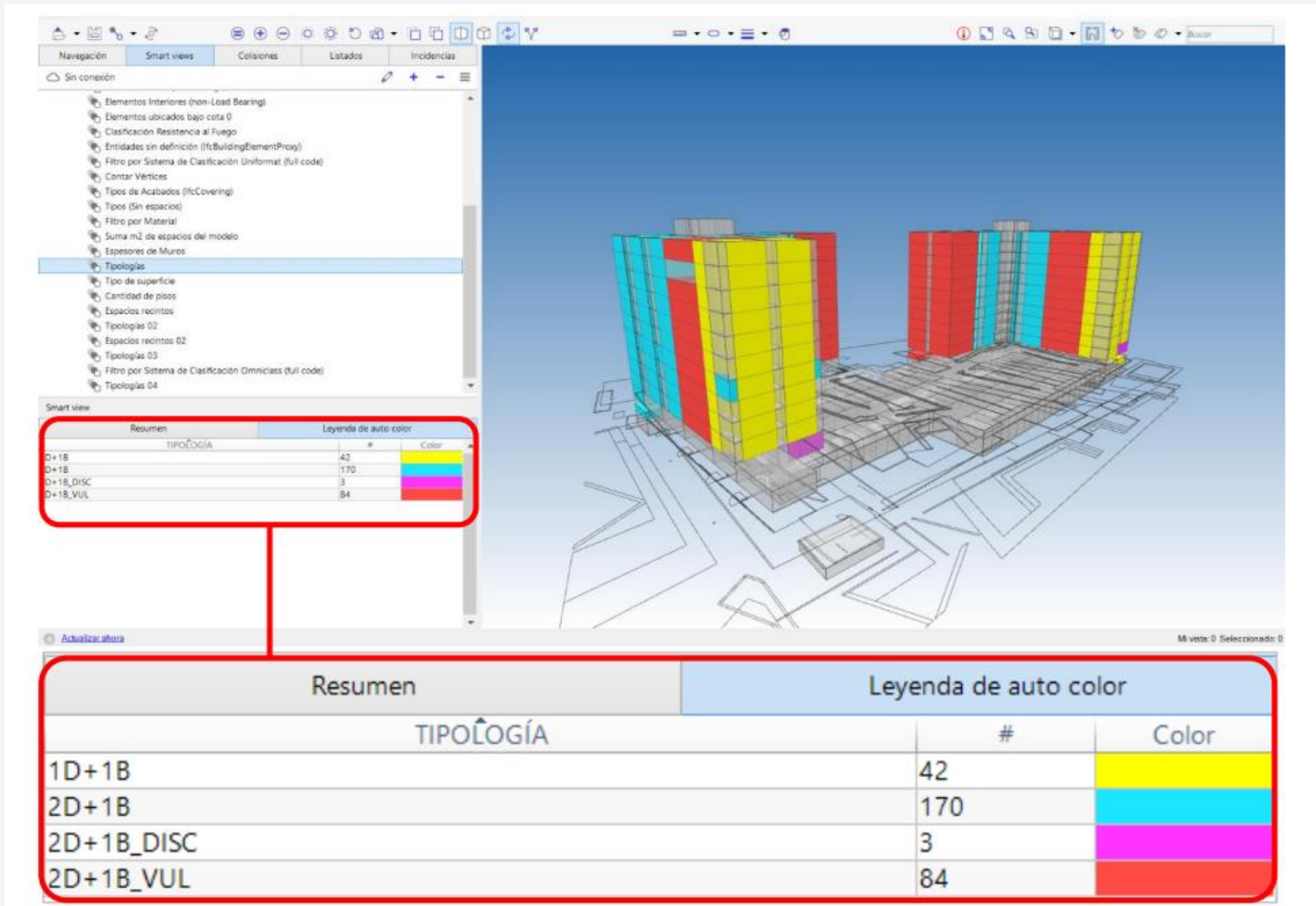


Cumplimiento de Requerimientos del MEI



■ Cumple ■ No cumple





The screenshot displays the Planbim software interface. On the left, a tree view lists various building elements and typologies. The 'Smart view' panel is highlighted, showing a table with columns for 'Resumen', 'Leyenda de auto color', '#', and 'Color'. A red box highlights this table, and a larger red box below it shows a zoomed-in version of the same table data.

TIPOLOGÍA	#	Color
D+1B	42	Yellow
D+1B	170	Cyan
D+1B_DISC	3	Magenta
D+1B_VUL	84	Red

# Lecciones aprendidas (o Cómo superamos los desafíos)

- Obtener apoyo de las autoridades
- Tener un equipo dedicado y definir un liderazgo y portavoz
- Adoptar y ADAPTAR la experiencia y la información internacional, tratar de buscar experiencias que sean similares en términos de economía, cultura, etc.
- Trabajar en colaboración con la industria y comunicarse constantemente
- Medir los resultados de las distintas acciones
- Generar herramientas (material) para cerrar las brechas: capacitación, guías, estándares, etc.

Muchas  
gracias

 Planbim

 Plan\_BIM

 @planbim

 YouTube