

22º Ciclo de Información Técnica



# Del Internet de las *cosas* al Amazon de las *Casas* (colgadas)

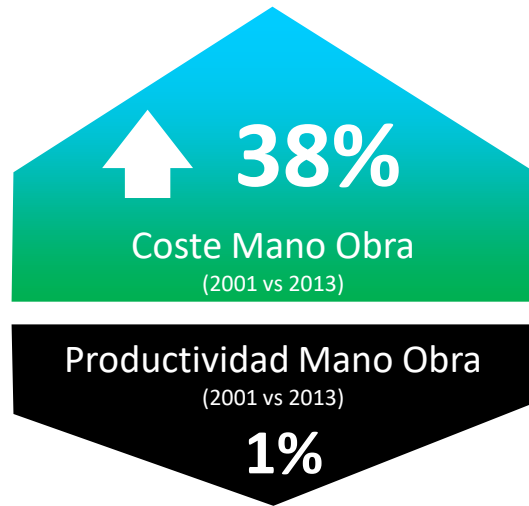
Fernando Valderrama  
CEO, RIB Spain

Escuela Politécnica de Cuenca  
Organizan: Juan Pedro Ruiz y Neila Valverde



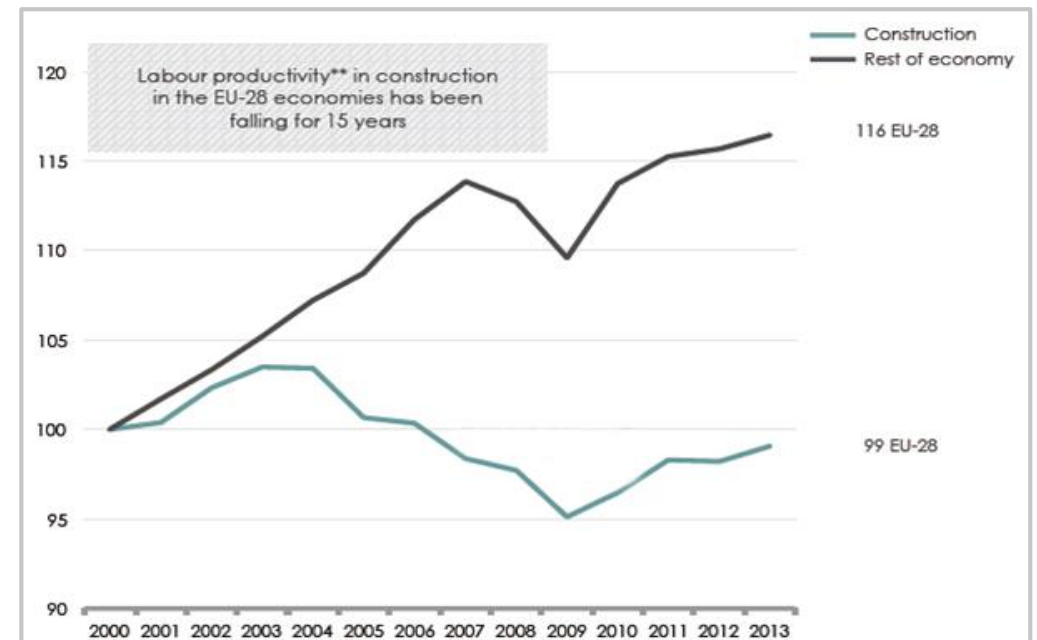
# La construcción y la industria *normal*

13 años de incremento de la mano de obra por m2 en Europa



- Falta de inversión en tecnología, equipos y formación
- Alta tasa de movilidad en empleados
- Imposible desarrollo de habilidades

Productividad en construcción vs resto industria



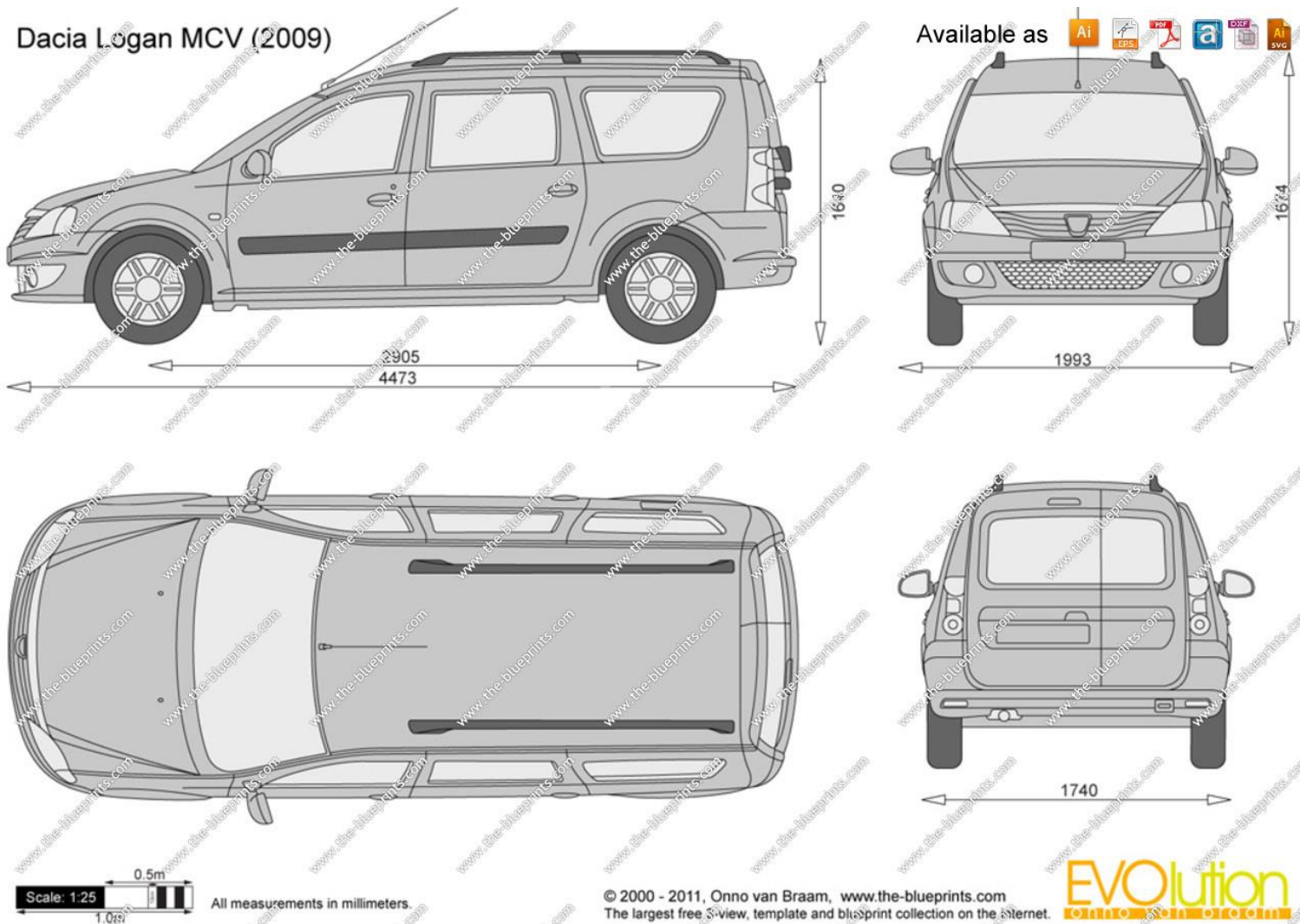
Labor productivity = value added (volume) / hours worked (labour input). Index: 100 = 2000 EU-28.

Fuente: OECD Productivity Statistics, McKinsey Global Institute



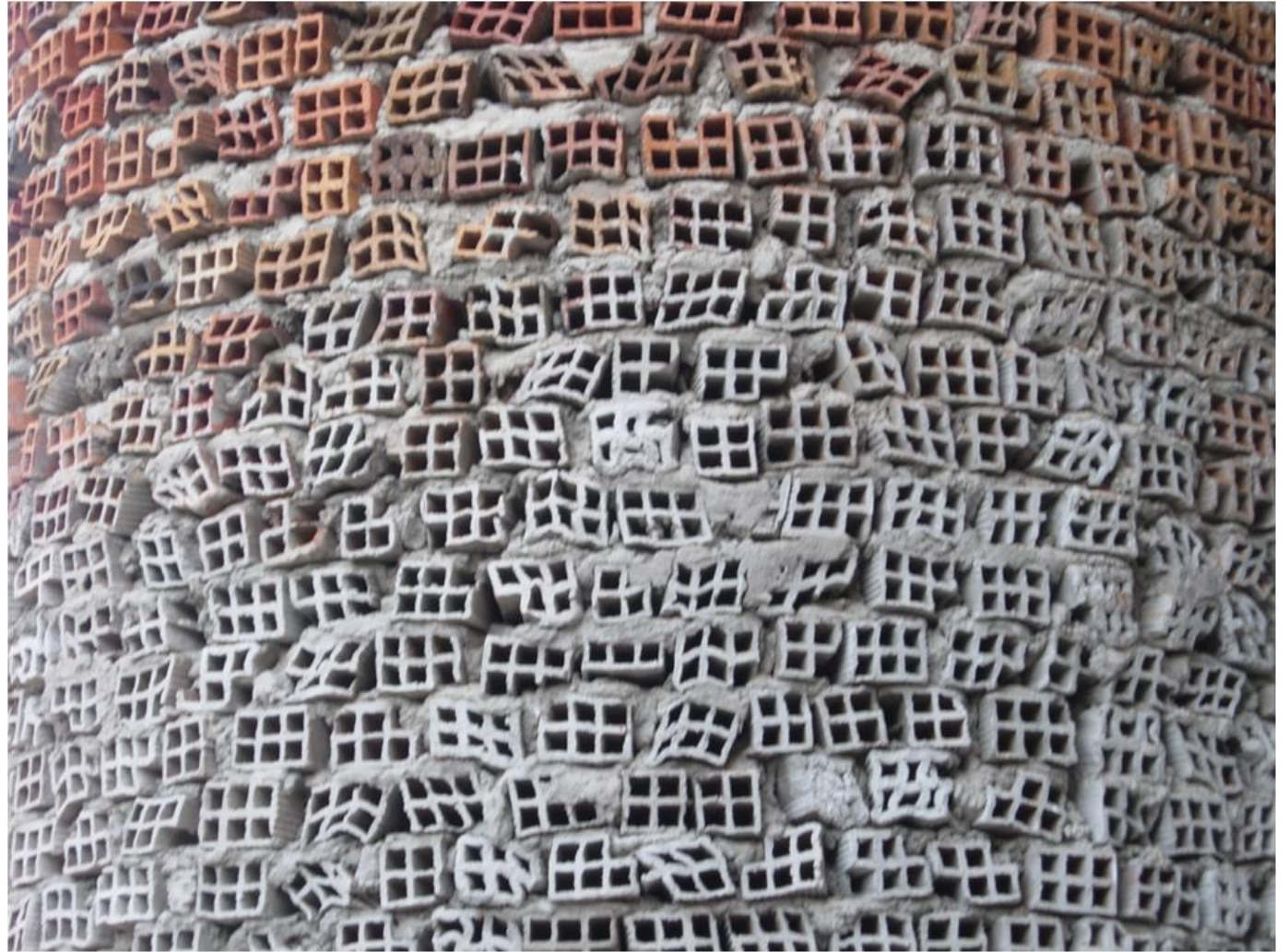
# Más barato a cualquier velocidad....

- ✓ Impuestos incluidos....



# ¿La construcción es diferente?

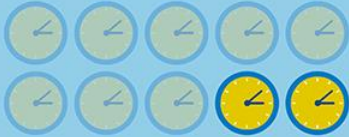
✓ Sí, ¿o no?





## THE CONSTRUCTION INDUSTRY IS RIPE FOR DISRUPTION

Large capital projects typically take



**20%** longer to finish...

...and are up to



**80%** over budget,

and R&D spending in construction runs well behind other industries.



Construction



Auto



Aerospace

*Note: Figure represents average percent of revenues*

Fuente: McKinsey (June 2016). Imagining construction's digital future.

## 5 big ideas are poised to disrupt construction

1

Higher definition surveying and geolocation



2

5-D Building Information Modeling



3

Digital collaboration and mobility



4

The internet of things and advanced analytics

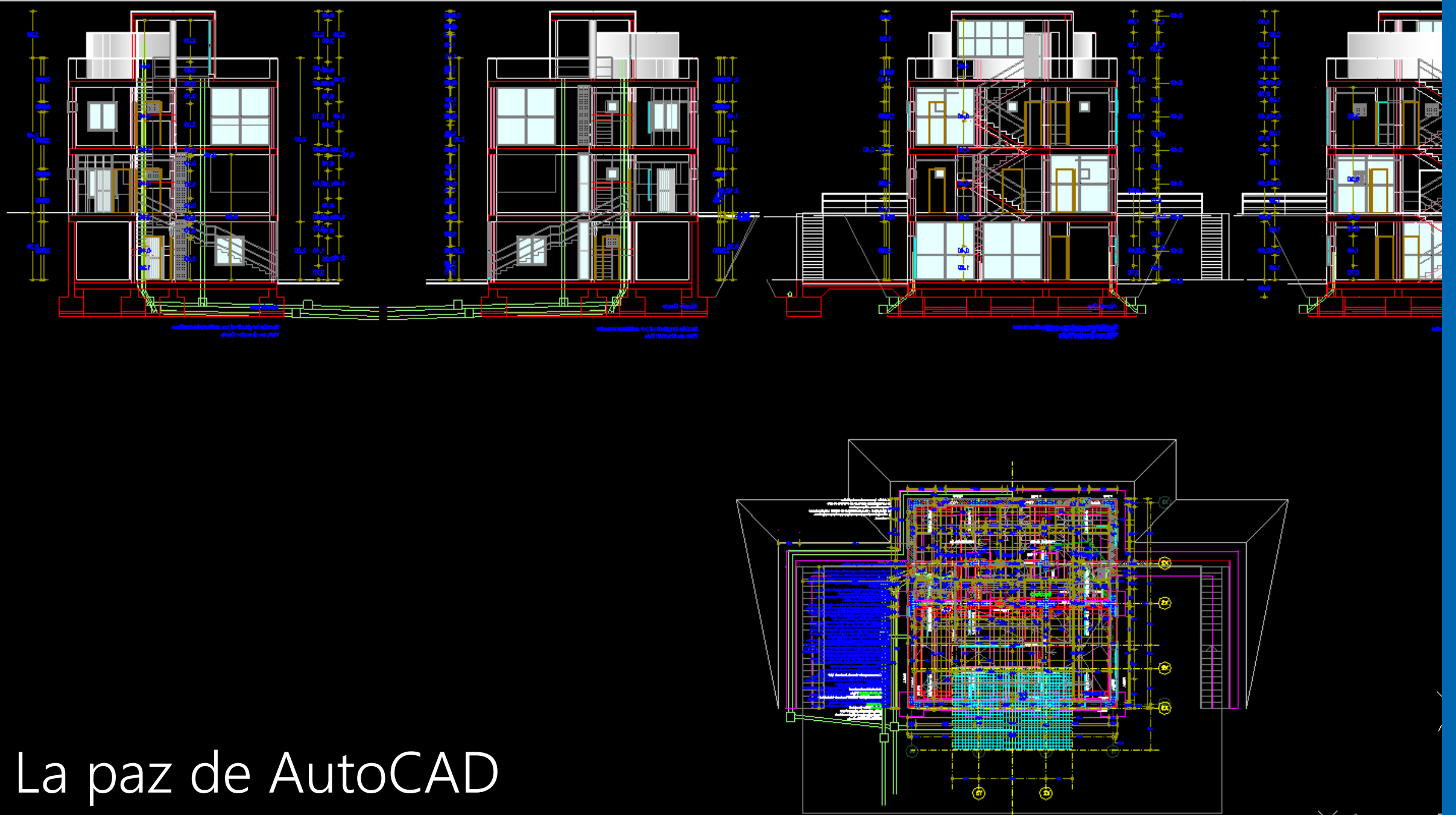


5

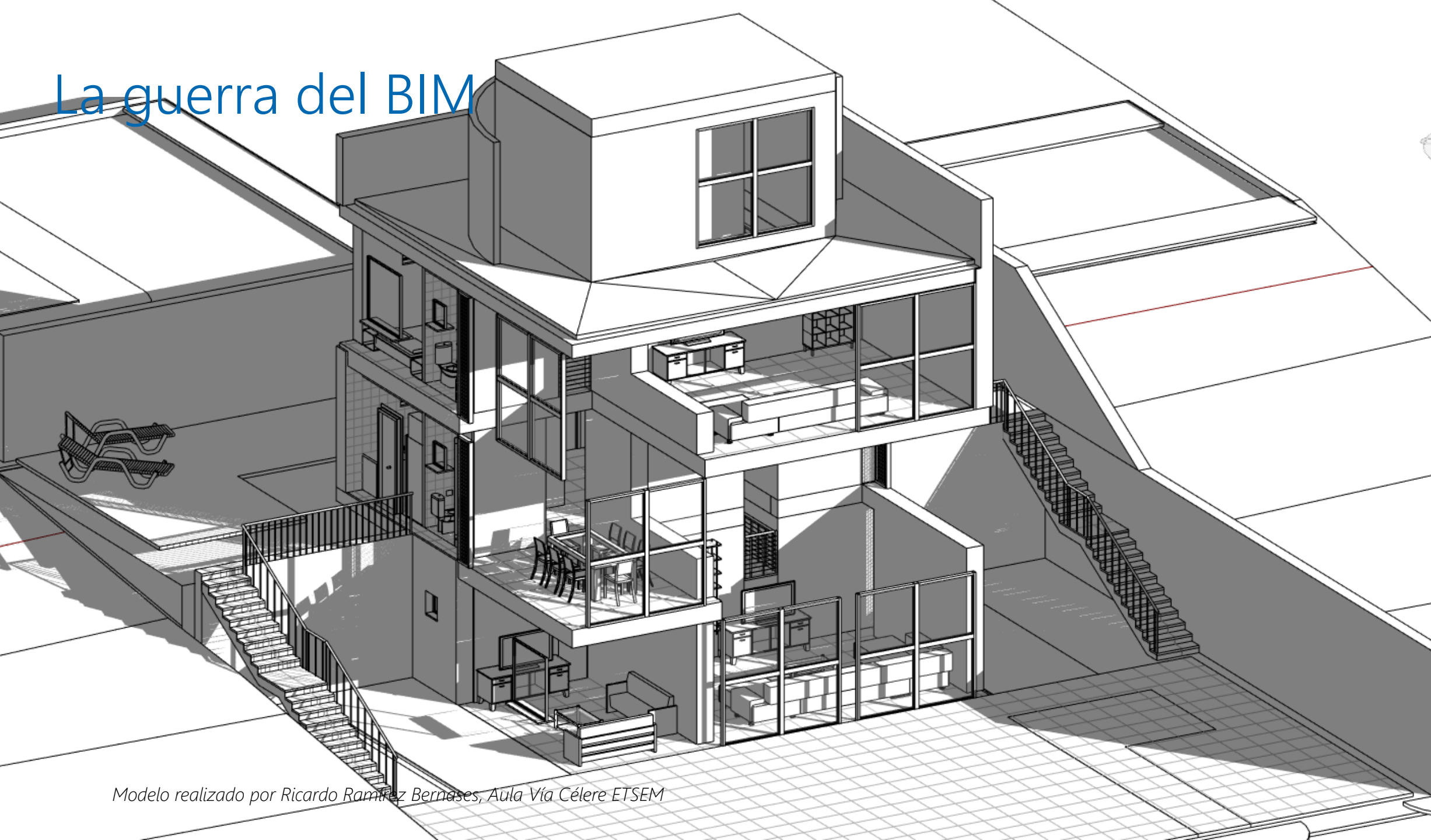
Future-proof design and construction



# La paz de AutoCAD
















# La guerra del BIM



*Modelo realizado por Ricardo Ramírez Bernases, Aula Vía Célere ETSEM*

# ... nadie es perfecto

GUÍA DE USUARIOS BIM	Oct. 2014
<ul style="list-style-type: none"><li>• Visualizar soluciones de diseño.</li><li>• Asistir durante la fase de diseño y coordinar entre distintos diseños.</li><li>• Incrementar y asegurar la calidad del proceso de construcción y el producto final.</li><li>• Hacer más eficaces los procesos durante la fase de construcción.</li><li>• Mejorar la seguridad durante las fases de construcción y explotación del edificio.</li><li>• Dar soporte a los análisis de costes del proyecto y del ciclo de vida del edificio.</li><li>• Permitir la gestión y la transferencia de datos del proyecto durante la operación.</li></ul>	            
<p>“Requisitos básicos comunes” cubre los objetivos para nueva construcción y para rehabilitación, así como el uso y la gestión de los edificios y sus servicios. Los requisitos mínimos para el modelado y para el contenido de información de los modelos se incluyen en los requisitos de modelado (la finalidad es intentar aplicar los requisitos mínimos en todos los proyectos de construcción donde aportaran ventajas).</p>	
<p>Junto a los requisitos mínimos, otros requisitos adicionales pueden presentarse en casos específicos. Los requisitos del modelo y del contenido deben estar presentes en todos los contratos de diseño y presupuestados y ofertados de forma consistente.</p>	
<p>Esta serie de publicaciones “requisitos comunes BIM 2012” consiste en los siguientes documentos.</p>	
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Parte General</li><li>2. Modelado del estado actual</li><li>3. Diseño arquitectónico</li><li>4. Diseño de instalaciones (MEP)</li><li>5. Diseño estructural</li><li>6. Aseguramiento de la calidad</li><li>7. Mediciones en BIM</li><li>8. Uso de modelos en visualización</li><li>9. Uso de modelos en análisis de instalaciones MEP</li><li>10. Análisis energético</li><li>11. Gestión del proyecto BIM</li></ol>	

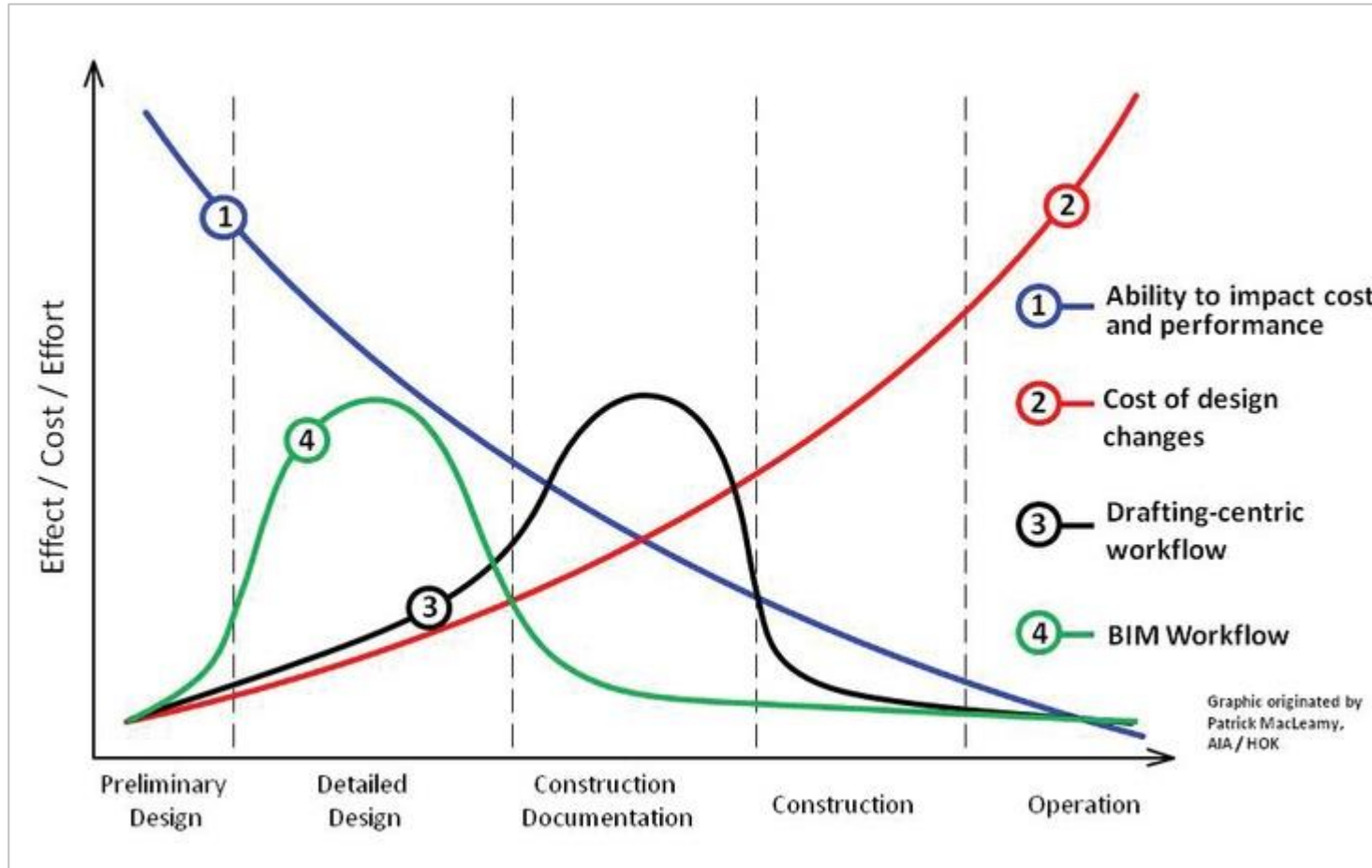
Contenidos	
<b>7.1 Introducción</b>	<b>1</b>
<b>7.2 Requisitos de los modelos de información para la edificación usados en la extracción de mediciones</b>	<b>2</b>
7.2.1. Consistencia del modelado	2
7.2.2. Nivel de detalle del BIM	2
7.2.3. Usando herramientas BIM	3
7.2.4. Identificando elementos constructivos e instalaciones	4
7.2.5. Información esencial de medidas	4
7.2.6. Uso de herramientas de software y transferencia de datos	5
<b>7.3 Métodos de desarrollo del estado de mediciones de un proyecto basado en un Modelo BIM. Vinculación con la gestión de proyecto, en las fases de toma de decisiones y de modelización.</b>	<b>5</b>
7.3.1. Conceptos fundamentales de la extracción de mediciones	6
7.3.2. Principales niveles de uso de los datos del modelo BIM en la extracción de mediciones	7
7.3.3. Extracción de mediciones durante la fase de diseño	8
7.3.4. Medición durante las fases de licitación y obra	10
<b>7.4 El proceso de extracción de mediciones</b>	<b>11</b>
7.4.1. Familiarizarse con el proyecto	12
7.4.2. Recopilación de información	12
7.4.3. Extracción de mediciones; realizando la extracción	13
7.4.4. Control de calidad y entrega de las mediciones	15
<b>7.5 Problemas encontrados en la extracción de mediciones basada en BIM</b>	<b>15</b>
7.5.1. Extracción de mediciones de BIMs de varias disciplinas de proyecto	16
7.5.2. Superficies de los espacios	16
7.5.3. Cubiertas	16
7.5.4. Escaleras	17
7.5.5. Muros Cortina	17
7.5.6. Partes paramétricas del modelo	17
7.5.7. Casos con geometrías poco regulares	18
<b>Glosario de Términos</b>	<b>19</b>

## CoBIM Common BIM Requirements 2012: uBIM





# El flujo de trabajo



Curva de Patrick MacLeamy, CEO de HOK



# Nuevos métodos

✓ La planificación es necesaria

La idea de que se construye el proyecto es innovadora y en parte se debe al BIM

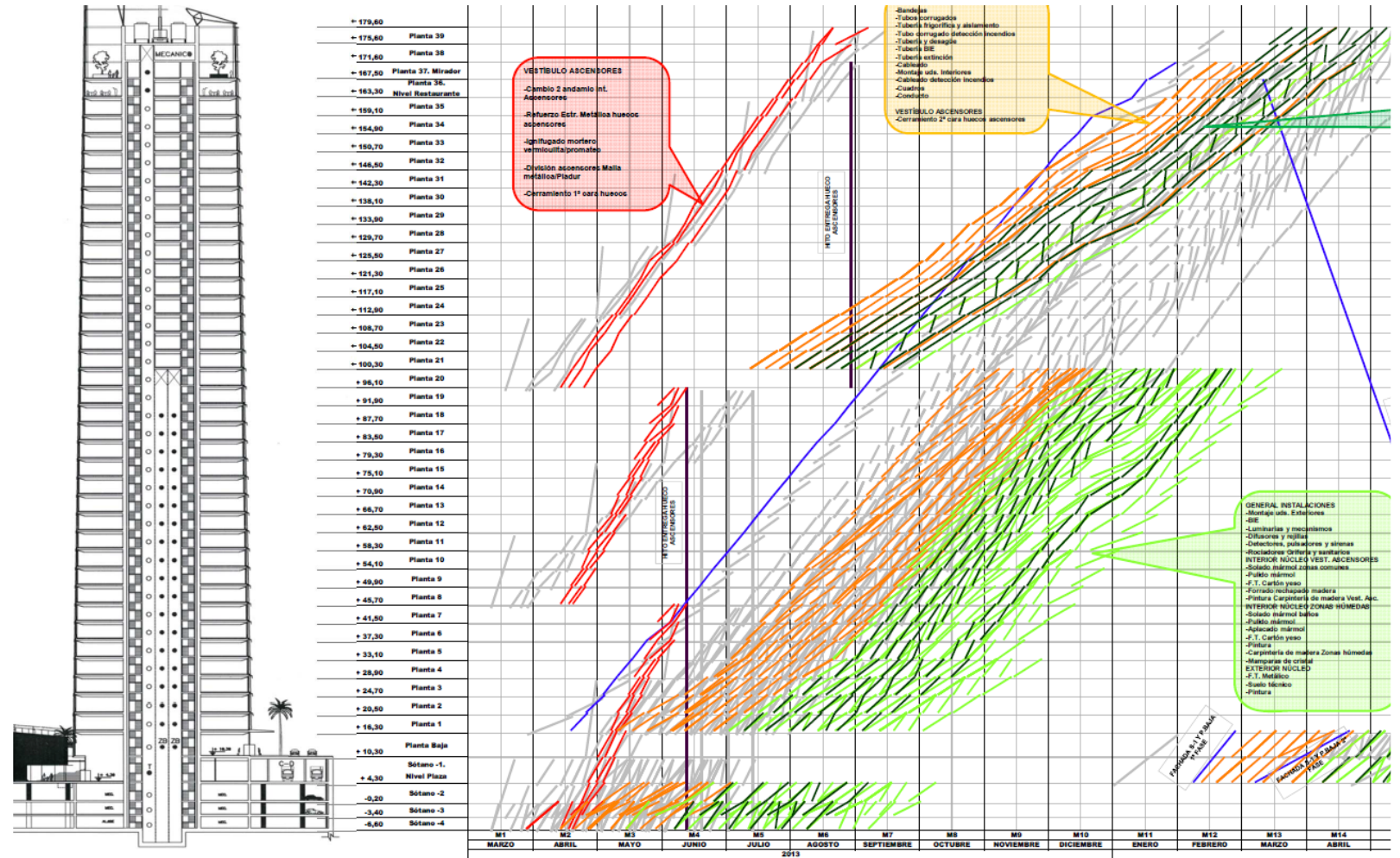


Diagrama de espacio - tiempo. Manuel Javier Martínez.



# Nuevos métodos

- ✓ Industrialización



Cuartos de baño contruidos in situ. [www.conspace.es](http://www.conspace.es)

# Nuevos métodos

- ✓ La colaboración es imprescindible



*Experiencia de formación colaborativa: Integrating RIB iTWO 5D Solutions into Georgia Tech Operations and Curriculum*



# Nueva tecnología



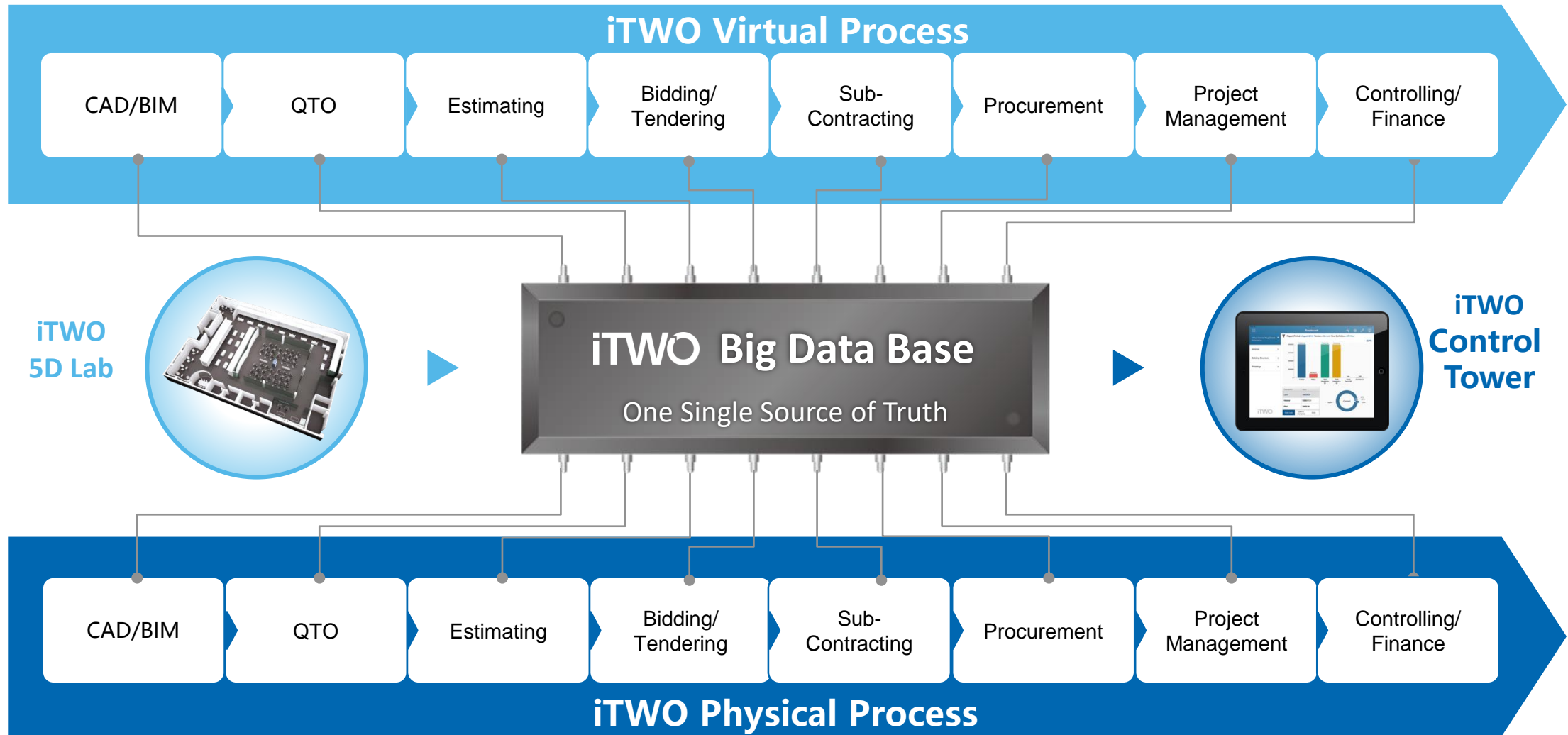
**New Thinking**  
Virtual into Physical

**New Work**  
iTWO Lab

**New Technology**  
iTWO



# Integrar Virtual y Físico



Construir el modelo virtual como comedia para no tener que construir el modelo físico como tragedia



# Planificación vinculada al coste y al modelo

The screenshot displays a software interface for project management, likely Primavera P6, showing the integration of planning, costs, and a 3D model.

**Main Data Table: Planificación Ejecución**

Estructura	Código	Descripción	Duración	Inicio	Fin	Costes	Ingresos	Objetivo
	<b>PLAN_01</b>	<b>Planificación Ejecución</b>	<b>480,00</b>	<b>01/02/2016</b>	<b>01/12/2017</b>	<b>3.894.528,94</b>	<b>4.634.475,66</b>	<b>3.670.000,02</b>
	01.	Costes Directos	462,46	01/02/2016	08/11/2017	3.714.528,94	4.634.475,66	3.500.000,02
	01.1.	ACTUACIONES PREVIAS	5,00	01/02/2016	05/02/2016	9.422,24	11.760,00	8.878,07
	01.2.	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	167,00	08/02/2016	27/09/2016	86.714,77	108.185,74	81.706,64
	01.3.	RED DE SANEAMIENTO	326,00	01/02/2016	01/05/2017	500.000,00	623.832,73	471.122,99
	01.4.	CIMENTACIONES	32,00	16/03/2016	28/04/2016	88.259,23	110.126,55	83.161,91
	01.5.	ESTRUCTURA	172,00	15/04/2016	12/12/2016	658.969,71	822.175,97	620.911,56
	01.6.	REVESTIMIENTO EXTERIOR	55,00	27/10/2016	12/01/2017	544.995,54	679.982,90	513.519,86
	01.6.10.	Fachada metálica cara exterior 200 mm	10,00	29/11/2016	12/12/2016	3.024,31	3.773,09	2.849,64
	01.6.20.	Fachada de bloque de hormigón cara inter	10,00	27/10/2016	10/11/2016	3.157,58	3.939,57	2.975,21
	01.6.30.	Fachada de bloque de hormigón cara inter	45,00	27/10/2016	29/12/2016	44.975,74	56.115,15	42.378,21
	01.6.40.	Muro exterior metálico en cubierta 400 mm	10,00	01/12/2016	15/12/2016	1.428,20	1.781,82	1.345,71
	01.6.50.	Muros de hormigón armado	10,00	15/12/2016	29/12/2016	16.951,20	21.149,62	15.972,20
	01.6.60.	Fachada de piedra cara exterior 200 mm	45,00	10/11/2016	12/01/2017	475.458,53	593.223,65	447.998,89
	01.7.	CUBIERTA PLANA	35,00	01/12/2016	19/01/2017	48.656,34	60.709,28	45.846,24
	01.8.	DIVISIONES INTERIORES	105,00	10/11/2016	06/04/2017	213.941,92	266.897,25	201.585,92
	01.9.	CARPINTERIA EXTERIOR	85,00	29/12/2016	27/04/2017	464.066,97	579.004,78	437.265,25
	01.10.	CERRAJERIA	1,00	11/07/2016	11/07/2016	17.157,73	21.406,68	16.166,81
	01.11.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	326,00	01/02/2016	01/05/2017	350.000,00	436.682,91	329.786,10
	01.12.	INSTALACIÓN HIDRÁULICA	326,00	01/02/2016	01/05/2017	300.000,00	374.289,64	282.673,80
	01.13.	ACABADOS INTERIORES	77,46	21/02/2017	08/06/2017	302.456,53	377.378,48	284.988,46

**Unidades de obras asignadas**

EdM	Nref	Sub...	Descripción somera	UM	Cantidad dividida	%
01 Costes Directos	6.30.		Fachada de bloque de hormigón cara interior	m2	2.042,036	División de c

**Objetos asignados a dividir**

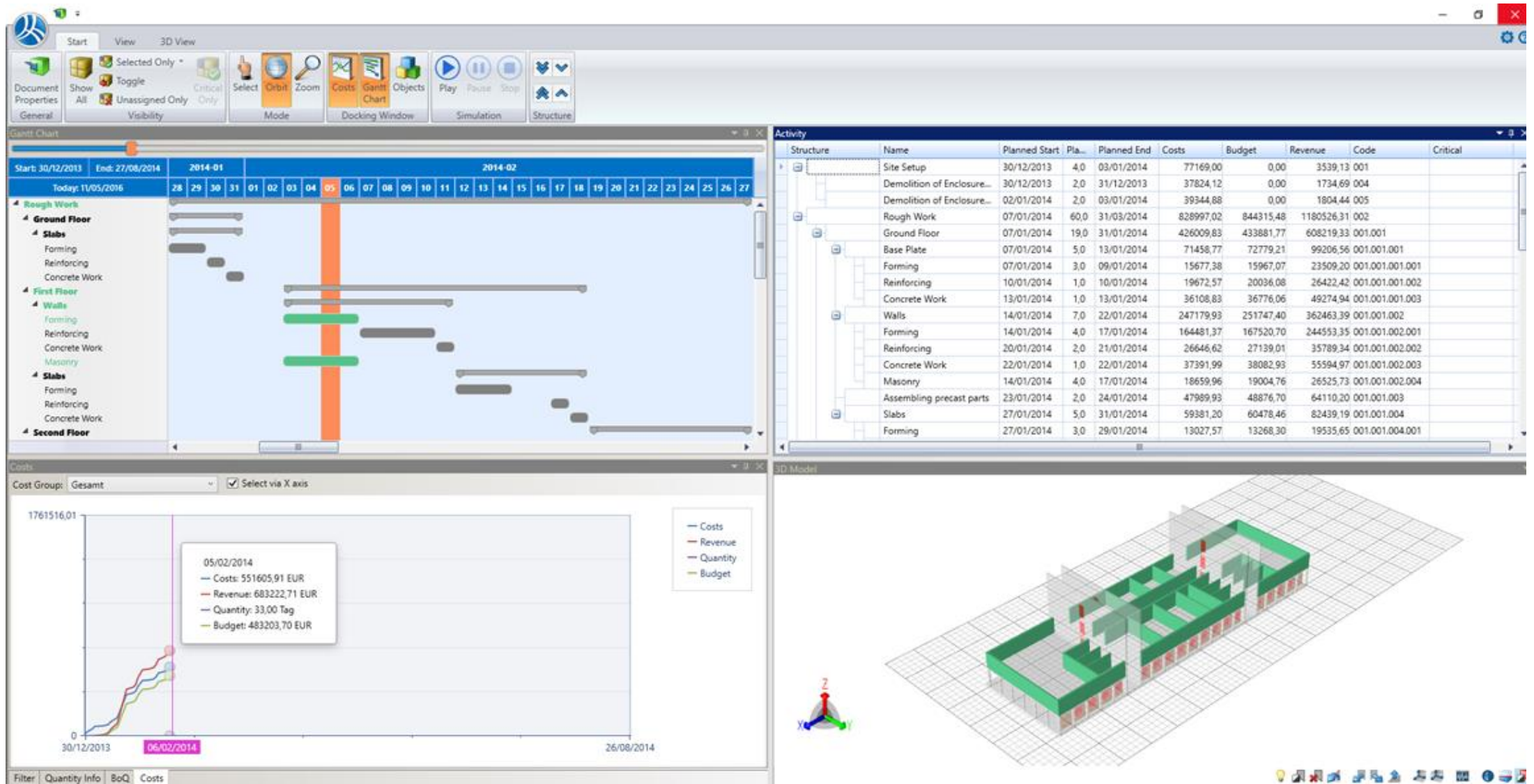
Objetos Descripción	Actividad	Di...	cantidades objetivo
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	1,330
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	10,230
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	13,868
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	13,830
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	13,113
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	64,892
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	1,010
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	1,053
outenwall - 200mm	01.6.30.	✓	1,330

**Gráfico Gantt**: Shows a Gantt chart for the project, with a summary box for 'Resumen de divisiones' indicating a duration of 462.46 days, starting on 02/01/2016 and ending on 11/08/2017.

**Árbol de unidades de obras**: A tree view showing the hierarchy of work units (EdMs), including 'EdM de KI: 02 [PAZ] - Costes Indirectos' and 'EdM: 01 - Costes Directos' with 16 sub-items like 'ACTUACIONES PREVIAS', 'ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO', etc.


**Objeto - Visualización**: A 3D visualization of a building structure, showing a yellow and grey grid-like facade.

# Simulación dinámica 3D + 4D + 5D





# Licitación, evaluación de ofertas y contratación



**iTWO 4.0**  
Business Partner: Tavanir Bld - Concrete work

901 iTWO Best Practice  
Néstor del Pozo | 1 Admin

Business Partner
Contacts
Procurement View
Marketing View
Projects
Certificates
Others

### Business Partners

Responsible	Title	Status	Status Sales	Business Partner Name
MRA	Company	Partner		Tavanir Bld

### Evaluation

Structure	Chec Remi	Evaluation Schema	Result	Code	Evaluation Date
Contractor	<input checked="" type="checkbox"/>		62		21/01/2016
Project mall	<input checked="" type="checkbox"/>		79 001		20/01/2016
Project hospital 1	<input checked="" type="checkbox"/>		34 002		20/01/2016
Project Shahrvand	<input checked="" type="checkbox"/>		72 003		21/01/2016
Post Delivery Sample Check	<input type="checkbox"/>		50		26/02/2016
Project mall Delivery	<input type="checkbox"/>		16 365		26/02/2016
Project hospital Delivery	<input type="checkbox"/>		52 325		26/02/2016
Project Shahrvand Delivery	<input type="checkbox"/>		82 259		26/02/2016
Bid / No bid decision matrix	<input type="checkbox"/>		37		21/10/2016
Project 1	<input type="checkbox"/>		100 001		13/10/2016
Project 2	<input type="checkbox"/>		100 001		13/10/2016
Project 3	<input type="checkbox"/>		20 003		13/10/2016
Bid or no Bid	<input type="checkbox"/>		0 003		13/10/2016
Bid or no/bid decision	<input type="checkbox"/>		0 001		17/10/2016
b o b	<input type="checkbox"/>		0 001		21/10/2016

### Contractor - Tavanir Bld

Category	Project mall	Project hospital 1	Project Shahrvand
Quality	68	22	63
Cost	88	48	70
Efficiency	60	20	82
Management	80	35	48
Änderungen	60	42	60

### Business Partner Relation Chart

### Actual Certificates

Company	Contract Description	Status	Type	Code	Date	Issuer	Issuer Business Partner	Valid From
	Concrete work - Shahrv...	Requested	CIS Certific...	88	11/02/2016			
		Requested	CIS Certific...	89				
		Requested	CIS Certific...	93				



# Seguimiento de obra sobre el modelo

The screenshot displays a software interface for construction management, likely Revit or similar. The main window is divided into several panes:

- Top Panel:** Contains navigation and tool icons such as Home, Perspective, Show All, Show Selected Only, Toggle Visibility, Deselect All, Select, Orbit, Look Around, Walk, Move, Zoom, Measure, Solid, Wired, Grid, Project Grid, Screenshot, and Copy.
- Left Panel (Table):** A detailed table of quantities and specifications. The columns are Structure, RN, Outline Specification, IQ in RP, AQ per RP, UoM, and SQ in RP. The table lists various construction items like Rough and Finish Work, Masonry, Concrete Walls, and Floor Slab.
- Right Panel (3D Model):** A 3D visualization of the building structure, showing a grid and various colored planes representing different levels or components.
- Bottom Panel (Quantity Splitting):** A table showing the breakdown of quantities for a specific item (RN 1.5.90). It includes columns for Stem, Objects, AQ Quantity, RP, and IQ Quantity.
- Bottom Right Panel (Object - Legend and Object - CPI-Attributes):** Provides details for the selected object, including its color/description, code, description, QTO details, and CPI attributes.

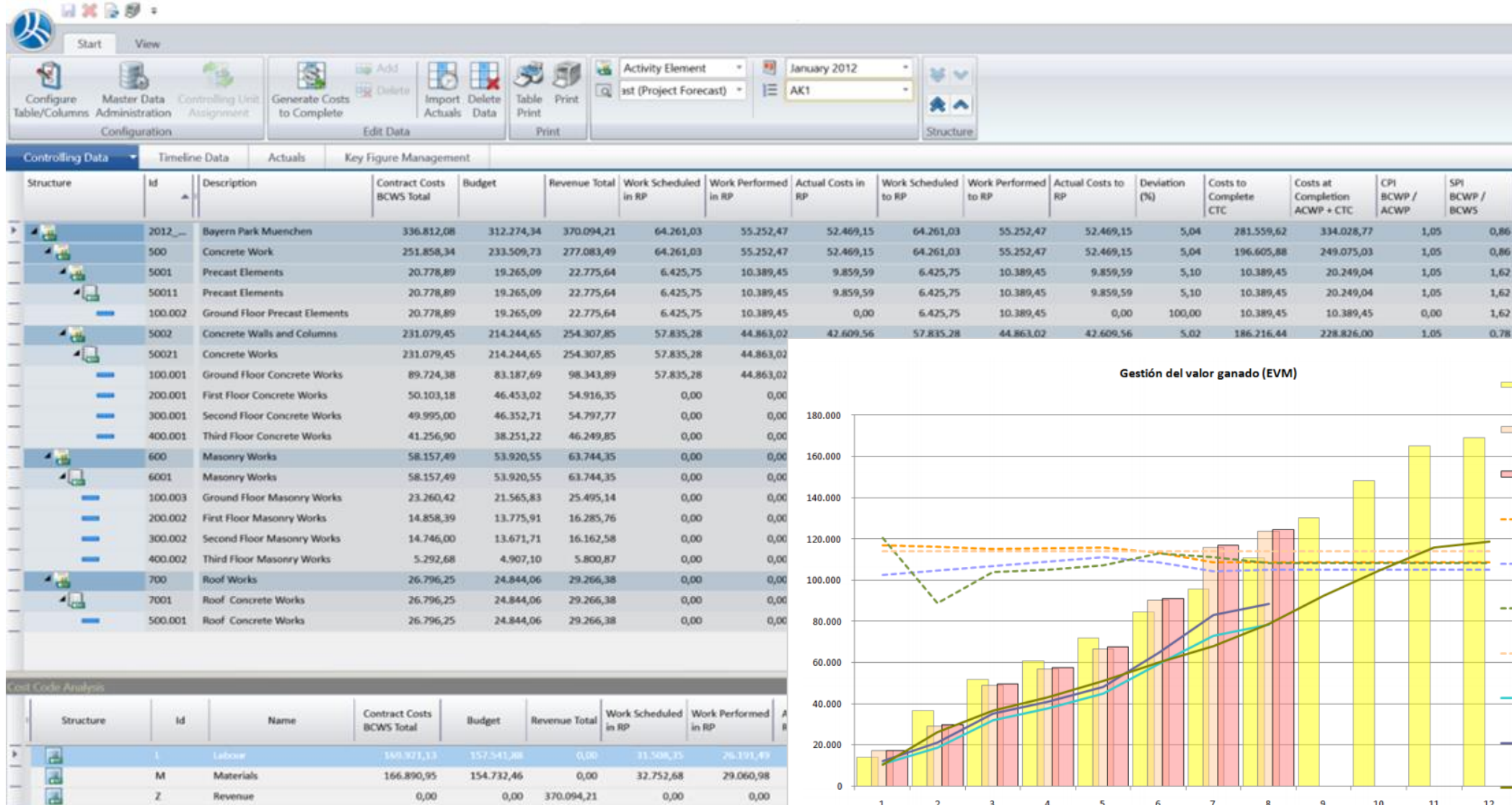
Structure	RN	Outline Specification	IQ in RP	AQ per RP	UoM	SQ in RP
BoQ - 1	1.	Rough and Finish Work				
	1.4	Rough Work				
	1.4	Masonry				
	1.4.10	Walls Sandline Brick 24 cm (m3)	39,245	123,547	m3	0,000
	1.4.10	Exterior Walls KLS 24 cm	0,000	0,000	m3	0,000
	1.4.60	Walls Sandline Brick 11.5 cm (m2)	181,608	365,218	m2	0,000
	1.4.60	Interior Walls Sandline Brick 11.5 cm (m2)	0,000	0,000	m2	0,000
	1.4.60	Interior Walls KLS 24 cm (m3)	0,000	0,000	m3	0,000
	1.4.70	Extra Cost for new Sandline Brick 11.5	0,000	0,000	m2	0,000
	1.4.70	Extra Cost for new Sandline Brick 11.5	0,000	0,000	m2	0,000
	1.5	Concrete Work				
	1.5.50	Concrete Walls - including form work - 12'	13,284	13,284	m3	0,000
	1.5.50	Concrete Walls - including form work - 12'	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.50	Formwork	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.50	Concrete	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.50	Steel	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.70	Concrete Walls - including form work - 14'	98,147	466,026	m3	38,636
	1.5.70	Concrete Walls - including form work - 12'	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.70	Formwork	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.70	Concrete	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.70	Steel	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.90	Floor Slab - includes form work - 3000 psi	1,144,954	2,717,369	m2	309,860
	1.5.90	Floor Slab - includes form work - 3000 psi	0,000	0,000	m2	0,000
	1.5.90	Formwork	0,000	0,000	m2	0,000
	1.5.90	Concrete	0,000	0,000	m3	0,000
	1.5.100	Rebar - cut and installed	11,135	47,932	t	3,864
	1.5.100	Rebar - cut and installed	0,000	0,000	t	0,000
	1.5.110	Extra Cost for Execution in watertight conc	28,028	66,199	CY	0,000
	1.5.110	Extra Cost for Execution in watertight conc	0,000	0,000	CY	0,000
	1.7	precast element				
	1.7.10	Beam Type T231	1,200	1,200	pc	0,000
	1.7.10	Beam Type T231	0,000	0,000	st	0,000
	1.7.20	Column Type S451	0,000	46,000	pc	0,000
	1.7.20	Column Type S451	0,000	0,000	st	0,000
	2	Finish Work				
	2.1	Screed Work				
	2.1.10	Subsoil scavage, mess	0,000	0,000	m2	0,000
	2.1.10	Subsoil scavage, mess	0,000	0,000	m3	0,000
	2.1.10	Subsoil scavage, mess	0,000	0,000	m3	0,000
	2.1.10	Armstrong Fox / 1st Negotiation	0,000	0,000	m3	0,000
	2.1.20	cover PE-transparency, 0.2mm, under floo	0,000	0,000	m2	0,000

RN	Stem	Objects	AQ Quantity	RP	IQ Quantity
1.5.90			3,536,118		2,717,369
1.5.90	6.10		108,070	3	0,00
1.5.90	4.10		188,955	---	188,95
1.5.90	5.10		188,955	---	113,37
1.5.90	4.160		335,070	---	335,07
1.5.90	4.170		188,955	---	188,95
1.5.90	6.40		108,070	3	0,00
1.5.90	6.30		234,330	3	0,00

Colour/Description
Actual State for current RP (per current RP completely reported)
Actual State for current RP (in current RP partly reported)
Actual State for previous RP (already reported completely in previous RP)
Planned State for later RP

Object - CPI-Attributes	Value
Object	
Code	5.300
Description	Deckenplatte Beton 200mm
QTO Details	2
CPI	
ID	BüroCenter::ae04d41b-5014-4b...
Context	Third Floor (3)/Deckenplatte Be...
Component Type	Slab

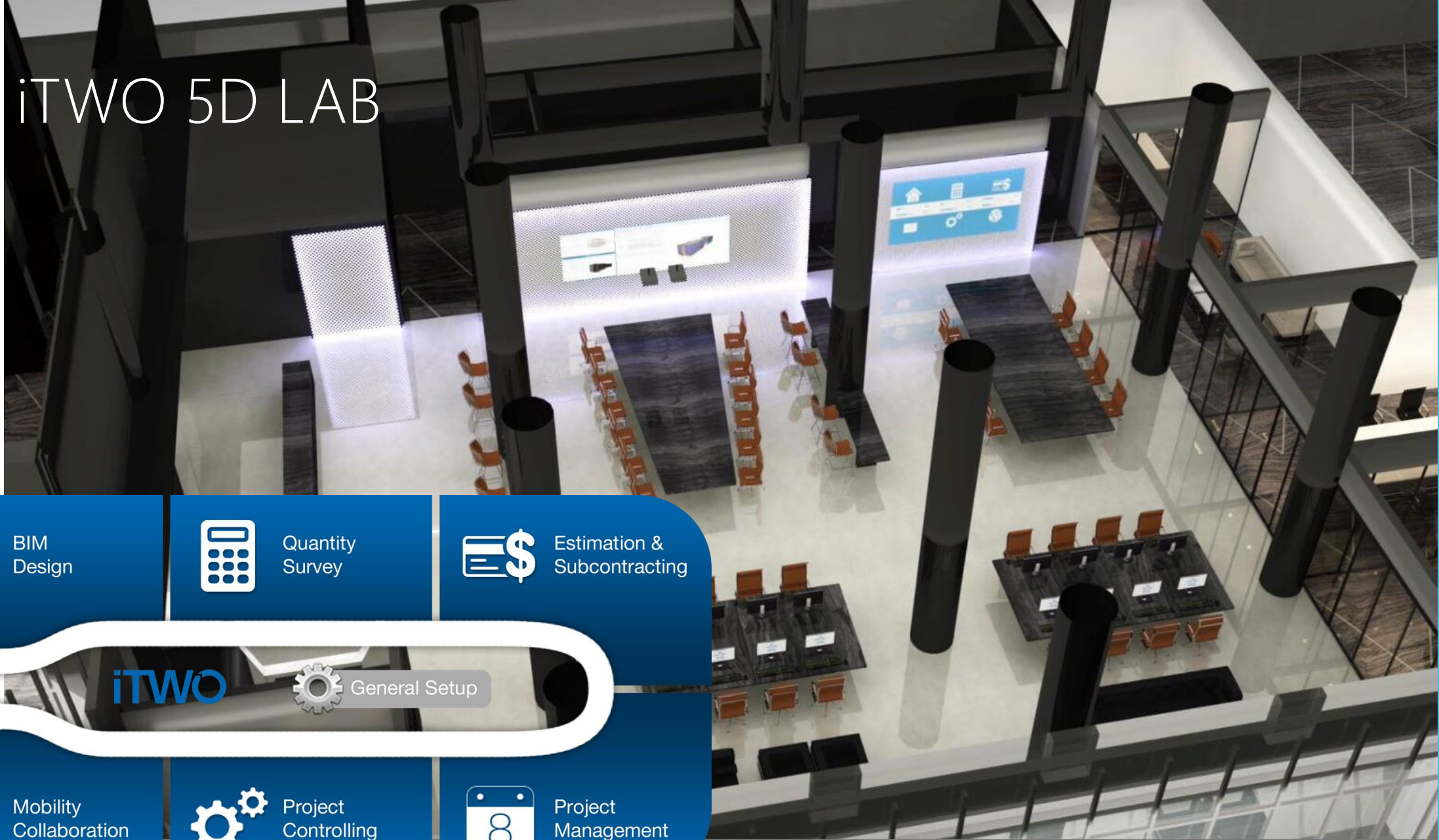
# Sistema de Información Económico



Representación gráfica de los valores significativos del EVM tradicional



# iTWO 5D LAB



BIM Design



Quantity Survey



Estimation & Subcontracting

**iTWO**



General Setup



Mobility Collaboration



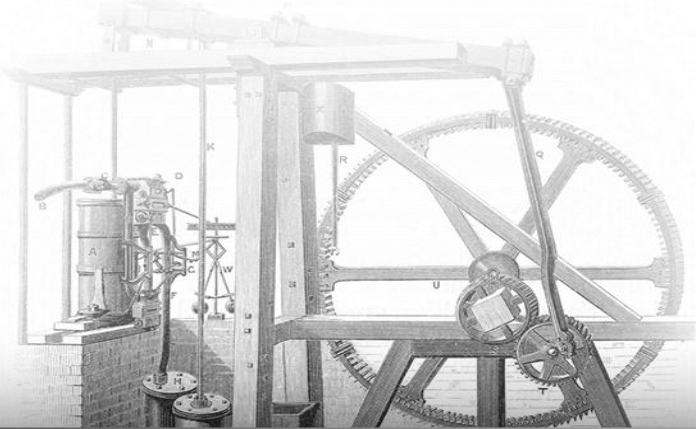
Project Controlling



Project Management



# Historia



VAPOR  
INDUSTRIA **1.0**



ELECTRICIDAD  
INDUSTRIA **2.0**



ELECTRONICA & IT  
INDUSTRIA **3.0**

***Siglo XVIII***



***Siglo IXX***



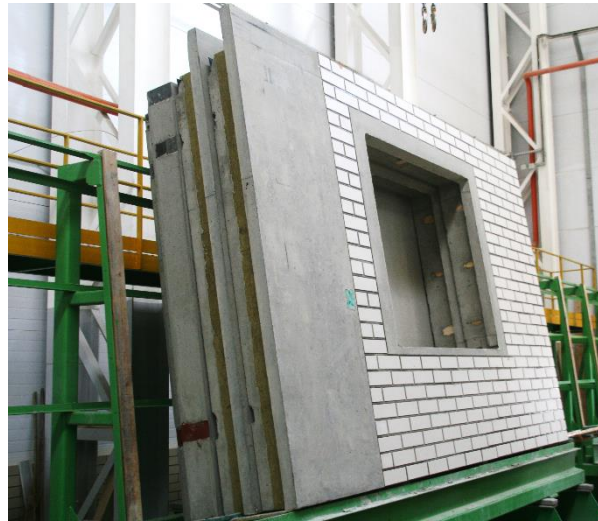
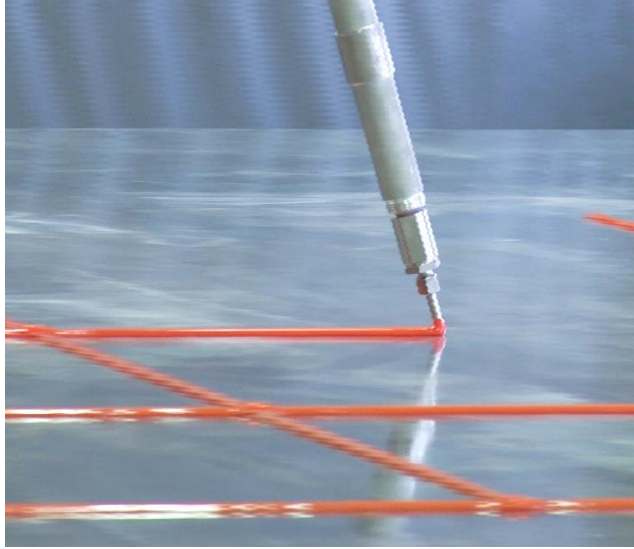
***Siglo XX***



# Lecciones de la fabricación de manufacturas Industria 4.0



# Prefabricación automatizada



# iTWO Factory



Fachadas



Escaleras



Muros



Aseos completos

Prefabricación



Impresión 3D



Placas alveolares



Losas



Vigas



Pilares

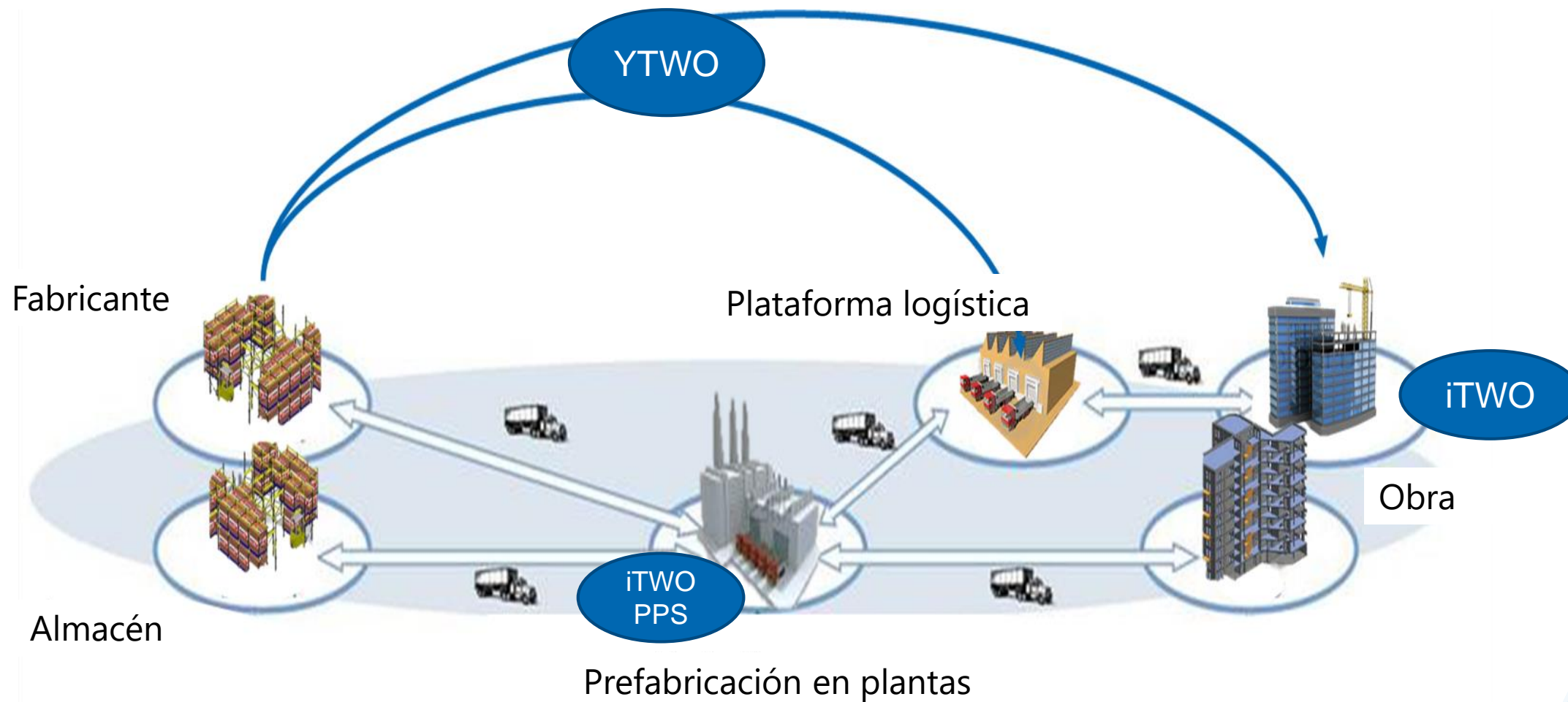




# Cadena de suministro



# Plataforma para el sector de la construcción: iTWO 4.0



# Video

iTWO Lab



THANK YOU

