

Construcción 4.0:
Digitalizando el futuro del
sector



TECNOLOGÍAS
4.0

Navegando por la revolución digital

Maria Coronado

Gerente Senior – Riesgo – MaceGroup



AGENDA

1. Que es un entorno común de datos
2. Objetivos de tener un entorno común de datos
3. Panorama sin un entorno común de datos
4. Panorama con un entorno común de datos
5. Plataformas y herramientas digitales (cloud-base)
6. Desafíos de establecer un entorno común de datos
7. Casos Empresariales – Mace Group
 - ✓ Estadio de Tottenham - UK
 - ✓ Escuelas Bicentenarias - PERU

QUE ES UN ENTORNO COMÚN DE DATOS (CDE)

Es una herramienta informática que permite gestionar de forma estructurada el intercambio de datos e información de un proyecto de forma centralizada y accesible para todos los interesados.

- Facilita la colaboración digital
- Aumenta la transparencia
- Fuente de información fiable
- Detección riesgos y los errores
- Mejora la eficiencia y la calidad



EN ESENCIA, **ENTORNO COMÚN DE DATOS** BUSCA

**INDIVIDUOS
APROPIADOS**



**MOMENTO
CORRECTO**

**INTERCAMBIO
DE INFORMACIÓN**

SIN UN ENTORNO COMÚN DE DATOS

Fragmentación de datos e ineficacia

La información de un proyecto suele estar dispersa en varios lugares o herramientas

Mayor riesgo de errores y retrabajo

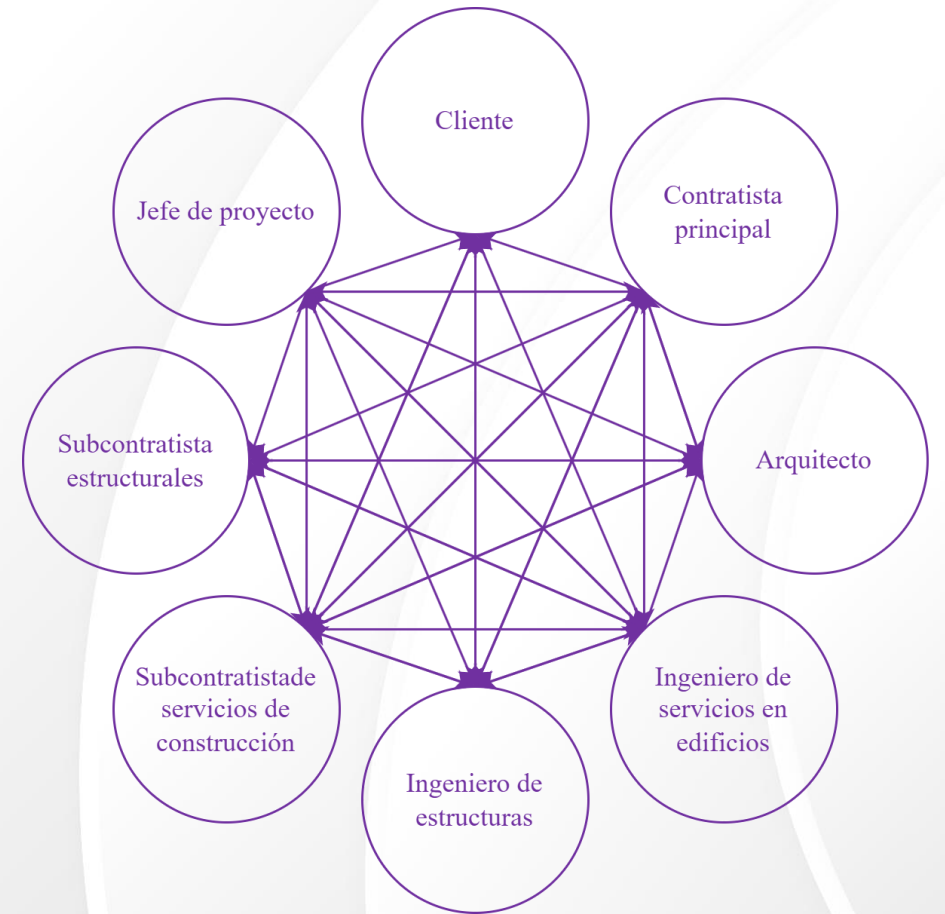
Las posibilidades de error, duplicación de información y discrepancias aumentan

Colaboración y comunicación Limitada

Utilización de distintas herramientas y/o dificultades para compartir información

Dificultad en el control de los datos

Dificultad para garantizar información reciente y precisa.



CON UN ENTORNO COMÚN DE DATOS

Gestión de datos simplificada

Optimiza la gestión de la información

Mayor colaboración y comunicación

Proporciona una plataforma centralizada para compartir información

Minimización de riesgos y errores

Se minimiza el retrabajo y por ende los sobrecostos e ineficiencias

Control de datos mejorado

Obtención de información consistente y actualizada



USANDO UN ENTORNO COMÚN DE DATOS



Herramientas de gestión de proyectos → que agilizan la comunicación y la **colaboración entre los equipos**

mediante



Utilización de un entorno común de datos → proporciona una **fuentes de información fiable** con conocimiento de causa

para



Toma de Decisiones

→ **tomar decisiones informadas** para optimizar los procesos y la asignación de recursos.

Plataformas y Herramientas digitales (cloud-base)

PLATAFORMAS DE DOCUMENTACIÓN

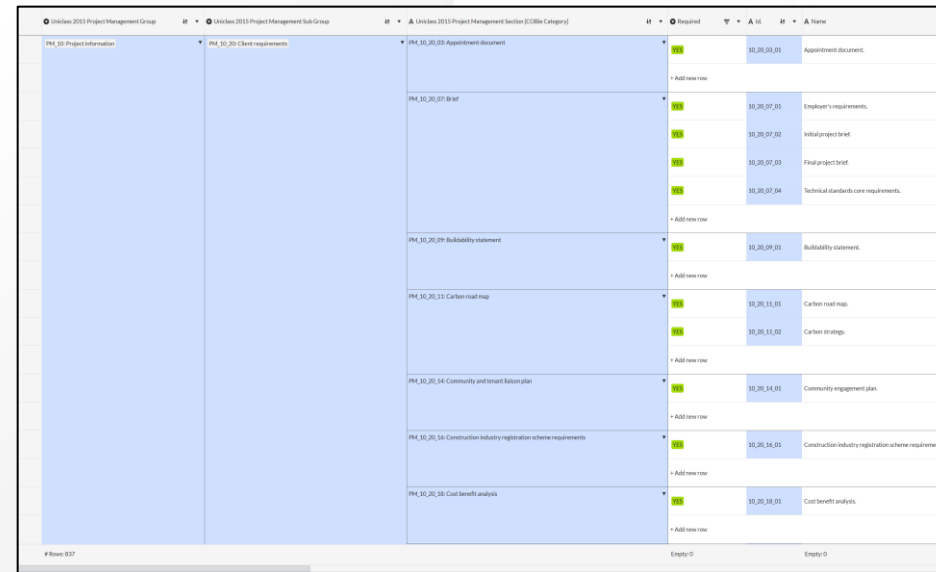
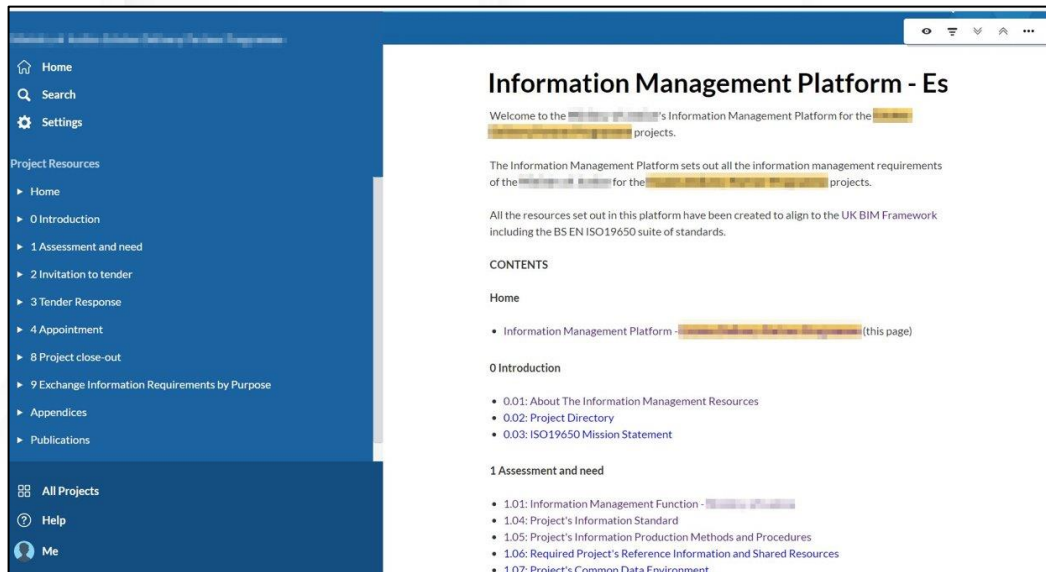


Permiten:

- Digitalización de documentos y requerimientos
- Obtención de recursos informáticos y aplicaciones
- Disponibilidad, almacenamiento y escalabilidad de la información de manera segura.

Ejemplos:

- Morta
- Google Cloud Platform
- Microsoft Azure



SISTEMAS DE GESTIÓN DE ELECTRÓNICA DE DOCUMENTOS (EDMS)

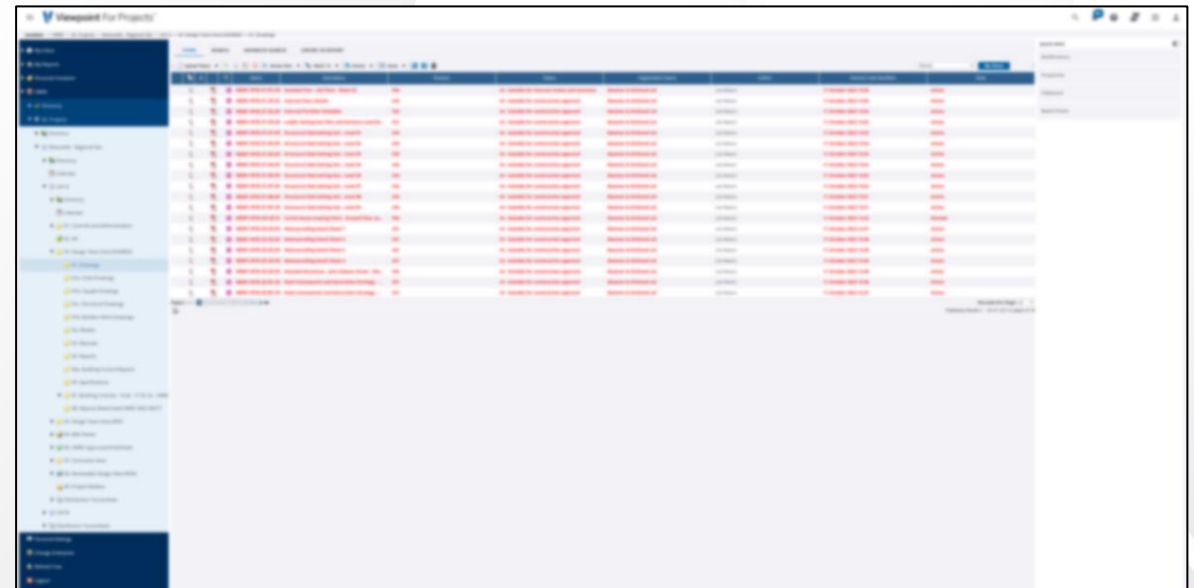
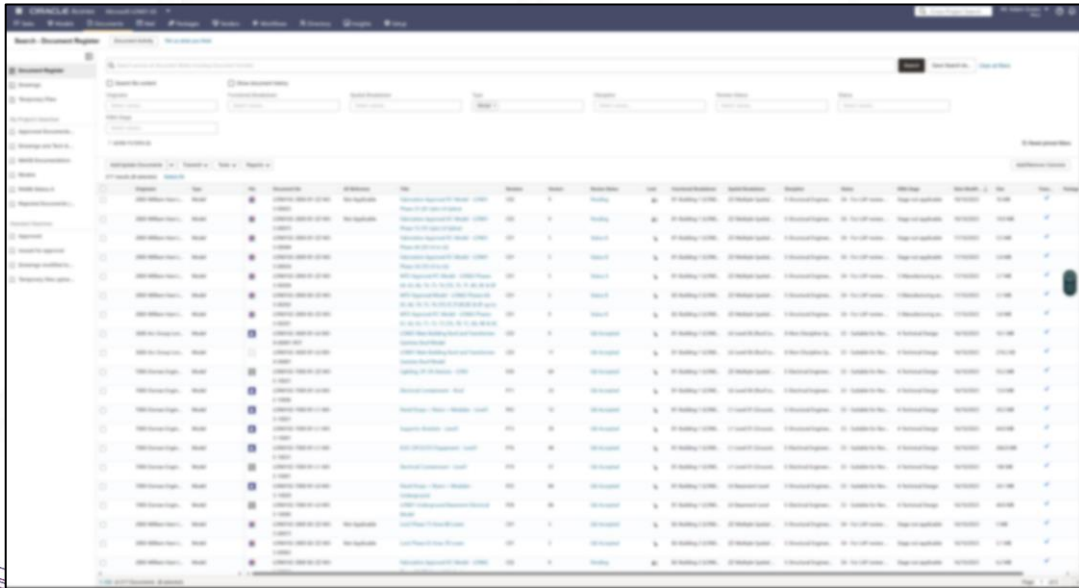


Permite:

- Almacenar, organizar y gestionar documentos de una organización
- Acceder de manera más ágil, eficiente y segura a la información
- Mantener un control rígido y estricto de las versiones
- La aprobación de documentación a través de flujos de trabajo

Ejemplos de EDMS:

- SharePoint - Microsoft
- Aconex - Oracle Construction and Engineering
- ViewPoint Projects - Trimble



SISTEMAS DE PLANIFICACIÓN COLABORATIVA (CPS)

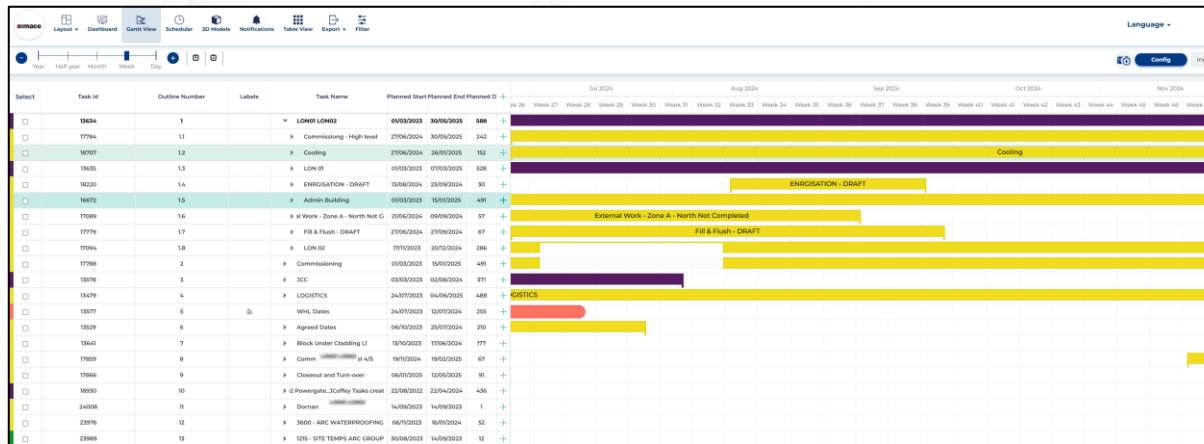


Permite:

- Elaboración de Planes de Entrega / Tareas
- Proveen un nivel alto de granularidad que permiten construir planes más detallados y colaborativos que otros sistemas tradicionales.

Ejemplos de CPS:

- Visilean
- Aconex - Oracle Construction and Engineering
- Asana - Interface con Google Drive and Dropbox



Document Name		Document Information			Information Exchange 01 Preparation and Role	
TIDP Sheet	Originator	Document Name	Description	Uniclass 2015 Classification	Owner 01	Required Issue Date 01
TIDP_Architect	MAC	MAC-A12-ZZ-L-A-9311	300 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A17-ZZ-L-A-9311	500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A22-ZZ-L-A-9311	300 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A27-ZZ-L-A-9311	Reception and Healthcare Cat C 500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A32-ZZ-L-A-9311	300 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A37-ZZ-L-A-9311	500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A42-ZZ-L-A-9311	Kitchen Cat D 300 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A47-ZZ-L-A-9311	Kitchen Cat C 500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A52-ZZ-L-A-9311	Workshop Cat D 300 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A57-ZZ-L-A-9311	Workshop Cat C 500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A60-ZZ-L-A-9311	Horticulture All Cat and Ops Schedule of Accommodation	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-000-ZZ-L-A-9312	Gross External Area (GEA) and Gross Internal Area (GIA) Schedules All Ancillary Buildings	PM_10_80_75 Space design		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A12-ZZ-M-A-9901	300	PM_40_35_04 Architects models		
TIDP_Architect	MAC	MAC-A17-ZZ-M-A-9901	500	PM_40_35_04 Architects models		

SISTEMAS BIM – COORDINACIÓN DE DISEÑO

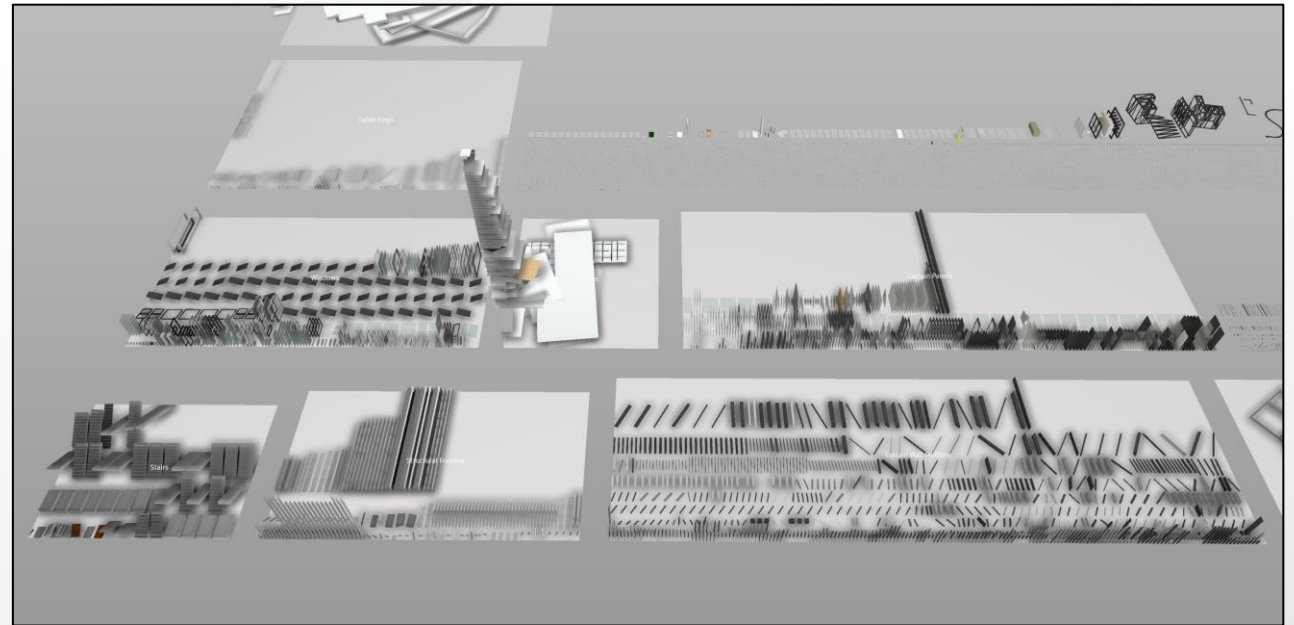


Permite:

- Colaboración en tiempo real - en materia de diseño-
- Detección automática de problemas/choques
- Visualizar diseños en 3D y modelos de construcción

Ejemplos de BIMs:

- BIM 360 - Autodesk.
- Synchro - Bentley
- Revizto



SISTEMAS DE PRESENTACIÓN DE INFORMES

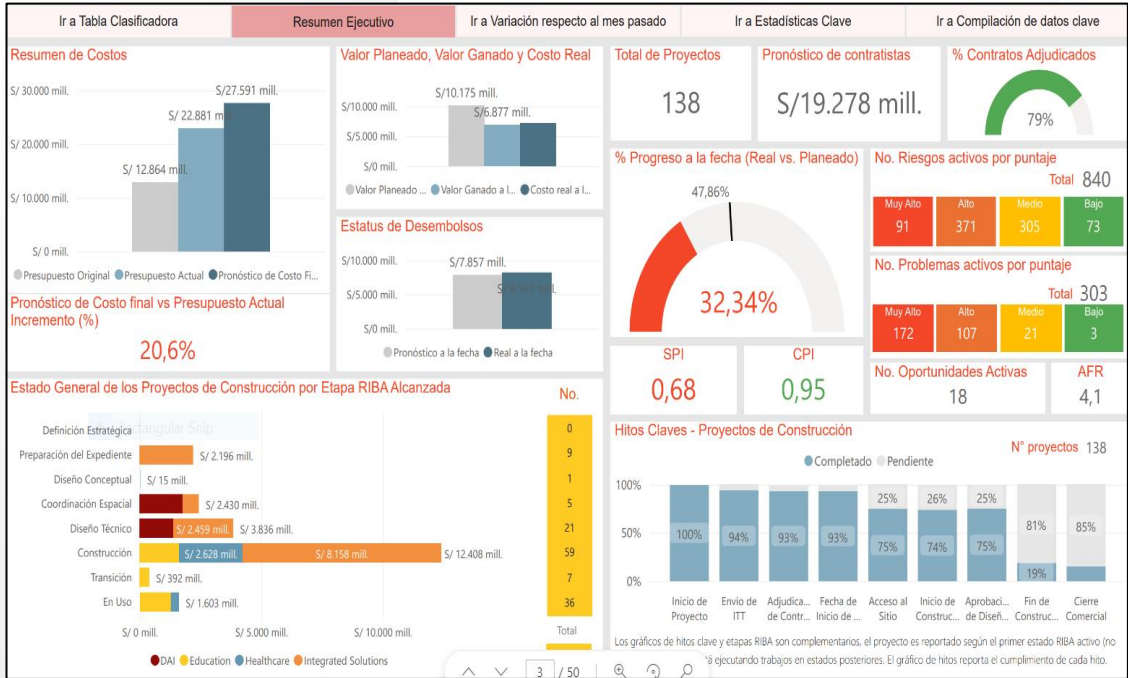
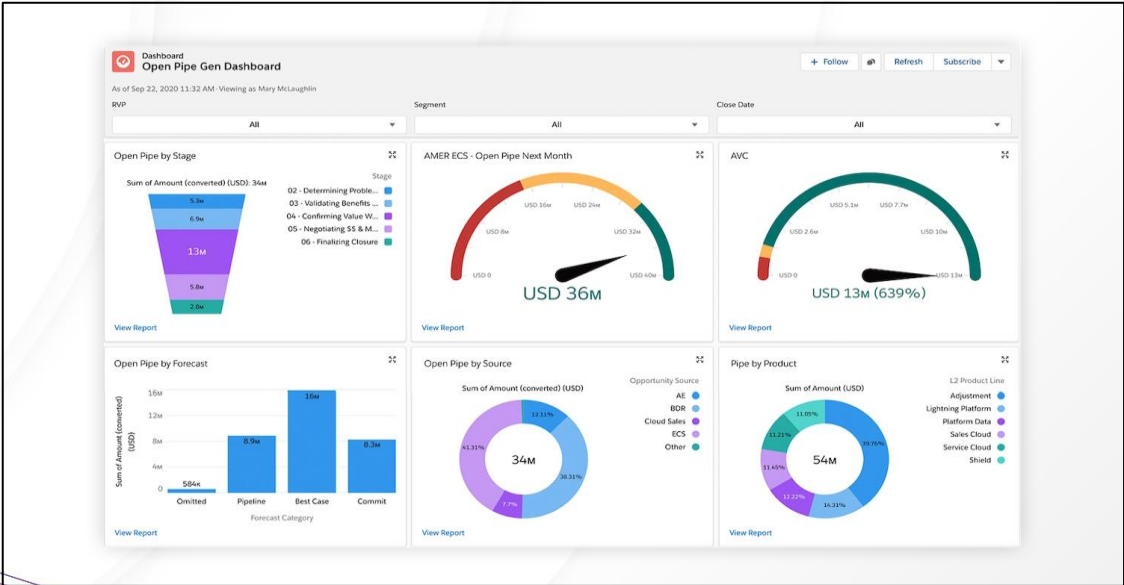


Permite:

- Integración de datos y visualizaciones interactivas
- Incrementan la comunicación de manera segura
- Visualizar en tiempo real los datos.
- Facilitan la identificación temprana de problemas
- Permiten mejorar la utilización eficiente de los recursos

Ejemplos:

- PowerBi - Microsoft
- Looker - Google
- Tableau - Salesforce



Conexión de Plataformas y Herramientas digitales

BIM 360 / EDMS / QMS

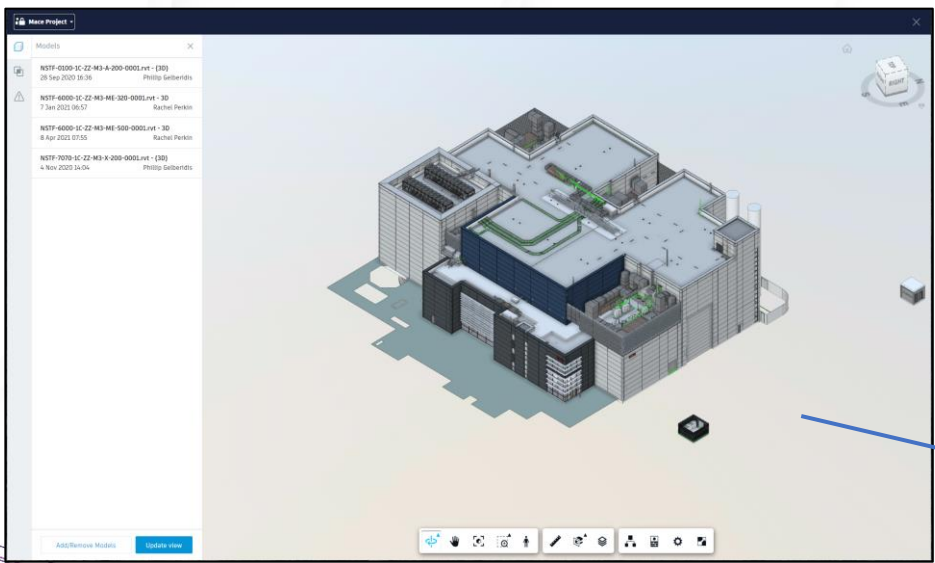


Objetivo:

- automatizar el acceso a especificaciones y requerimientos de un proyecto (activos, espacios, sistemas etc.)
- logra de manera automática obtener información y referenciar documentos específicos a elementos y entregables de construcción.

Beneficios:

- Mejora la precisión y la coherencia de los datos
- Mejora la calidad del modelo
- Aseguramiento del cumplimiento normativo
- Facilita la búsqueda de documentos y requerimientos
- Reduce el tiempo en el manejo documentario



PM_10_20_03: Appointment document	YES	10_20_03_01	Appointment document.	Appointment documents.
+ Add new row				
PM_10_20_07: Brief	YES	10_20_07_01	Employer's requirements.	Employer's requirements.
	YES	10_20_07_02	Initial project brief.	Initial project brief.
	YES	10_20_07_03	Final project brief.	Final project brief.
	YES	10_20_07_04	Technical standards core requirements.	Technical standards core requirements. A schedule of the applicable guides, specifications etc. that form part of the project brief/ so
+ Add new row				
PM_10_20_09: Buildability statement	YES	10_20_09_01	Buildability statement.	Buildability statements. Buildability is a pre-construction exercise covering the design, manufacture, installation of components and construction design in relation to: achieving the desired final quality; meeting
+ Add new row				
PM_10_20_11: Carbon road map	YES	10_20_11_01	Carbon road map.	Carbon road maps. Carbon roadmaps are used to translate the strategy. Detailed implementation plan to guide progress towards
	YES	10_20_11_02	Carbon strategy.	Net zero carbon strategy sets the initial high level Carbon redu
+ Add new row				

CPS / EDMS / POWERBI

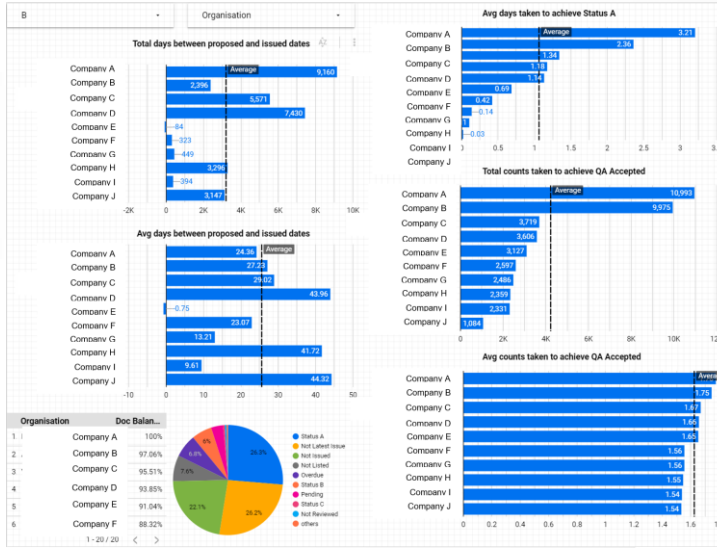


Objetivo:

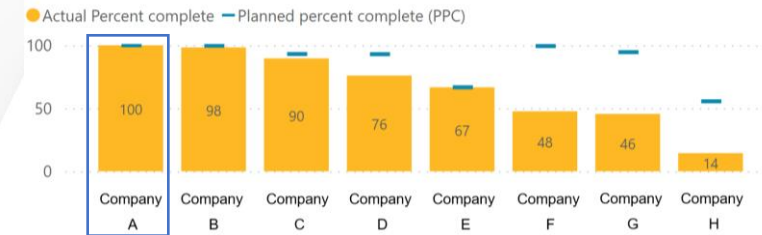
Permite realizar métricas y análisis de datos sobre la entrega (Planeado vs Actual)

Beneficios:

- Organiza y presenta análisis de entregables
- Permite establecer procesos de monitoreo, seguimiento y control
- Facilita la actualización en tiempo real
- Permite preservar la información a través del tiempo



PPC vs Actual



# Name	Description	Uniclass 2015 Classification	Owner 01	Required Issue date
-A12-ZZ-L-A-9311	500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
-A17-ZZ-L-A-9311	500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
-A22-ZZ-L-A-9311	500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
-A27-ZZ-L-A-9311	Reception and Healthcare Cat C 500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
-A32-ZZ-L-A-9311	500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
-A37-ZZ-L-A-9311	500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
-A42-ZZ-L-A-9311	Kitchen Cat D 300 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
-A47-ZZ-L-A-9311	Kitchen Cat C 500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
MAC-A52-ZZ-L-A-9311	Workshop Cat D 300 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
MAC-A57-ZZ-L-A-9311	Workshop Cat C 500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
MAC-A60-ZZ-L-A-9311	Horticulture All Cat and Ops Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design		
MAC-000-ZZ-L-A-9312	Gross External Area (GEA) and Gross Internal Area (GIA) Schedules All Ancillary Buildings	PM_10_80_75: Space design		
MAC-A12-ZZ-M-A-9901	300	PM_40_35_04 Architects models		
MAC-A17-ZZ-M-A-9901	500	PM_40_35_04 Architects models		

The screenshot shows a detailed view of document information, including columns for document ID, description, classification, and status. A blue arrow points from the table above to this interface, indicating data integration.

TIDP_Architect	MAC	MAC-A52-ZZ-L-A-9311	Workshop Cat D 300 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design
TIDP_Architect	MAC	MAC-A57-ZZ-L-A-9311	Workshop Cat C 500 Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design
TIDP_Architect	MAC	MAC-A60-ZZ-L-A-9311	Horticulture All Cat and Ops Schedule of Accommodation	PM_10_80_75: Space design
TIDP_Architect	MAC	MAC-000-ZZ-L-A-9312	Gross External Area (GEA) and Gross Internal Area (GIA) Schedules All Ancillary Buildings	PM_10_80_75: Space design
TIDP_Architect	MAC	MAC-A12-ZZ-M-A-9901	300	PM_40_35_04 Architects models
TIDP_Architect	MAC	MAC-A17-ZZ-M-A-9901	500	PM_40_35_04 Architects models

RETOS DE ESTABLECER UN ENTORNO COMÚN DE DATOS



Gestión de datos: falta de un control centralizado, neutral y transparente.



Control y segmentación de usuarios: falta de definición de roles y accesos



Deseo de individualizar CDEs: para mantener información y datos “sensibles”



Falta de conectividad: las distintas herramientas y software digitales no logran conectarse

COMUNICACIÓN EN EL ENTORNO COMÚN DE DATOS

Requiere

- Uso de software y herramientas digitales adecuadas
- Establecer flujos de trabajo claros y estandarizados
- Definición de roles y responsabilidades para uso de CDE

Resultando en: Toma de decisiones fundamentada en datos

Con acceso a información precisa y oportuna, las organizaciones pueden tomar decisiones basadas en hechos y datos concretos y no en suposiciones lo que lleva a **mejorar los resultados** del proyecto, **ahorrar costes** y **aumentar la satisfacción** del cliente



RESUMEN

Se debe propender por:

- Crear un entorno de datos común, avanzando hacia un entorno de **datos conectados**.
- Ir más allá de un sistema documentario y de almacenamiento centralizado
- Fortalecer la gestión de la información, a través de soluciones digitales conectadas, para:
 - Mejorar la colaboración
 - Establecer una única fuente de información
 - Promover un entorno de datos protegidos y seguro

RESUMEN

El uso de BIM y las herramientas digitales transforman la gestión de proyectos por sus beneficios en:

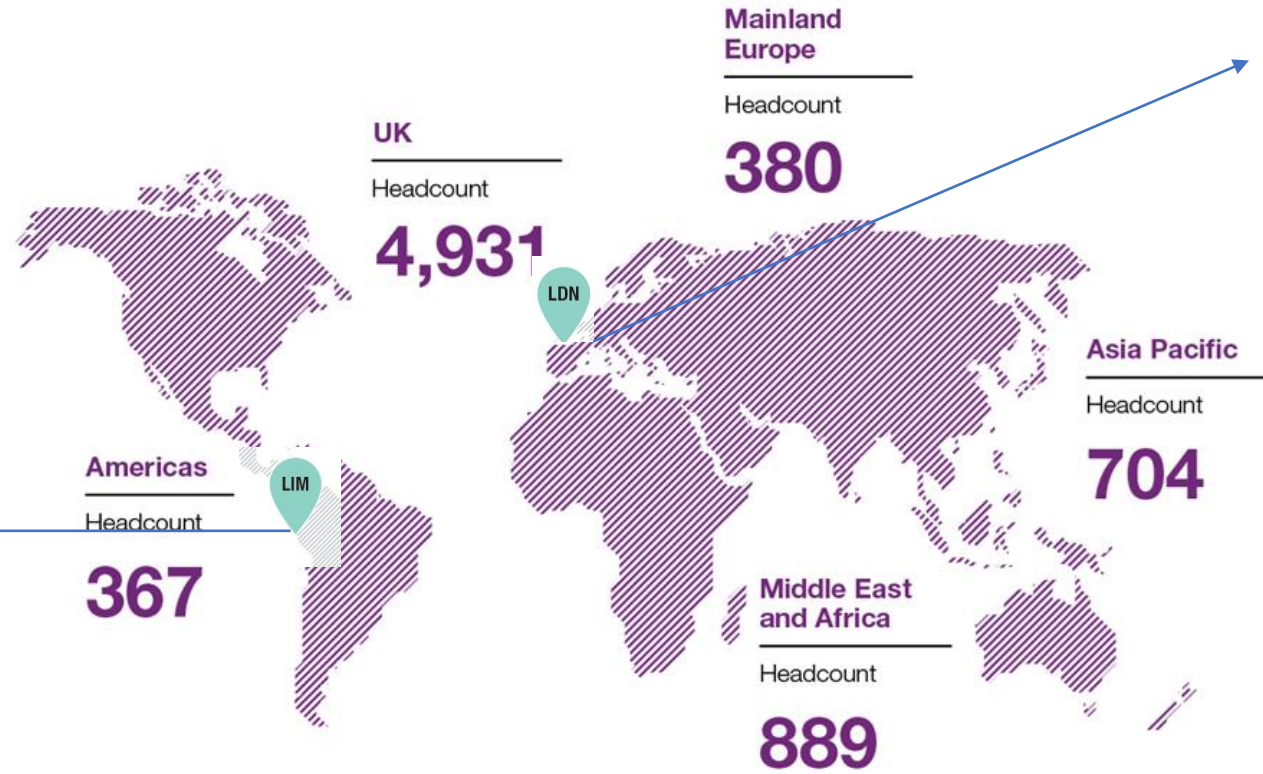
- **Visualización:** mejor comprensión y planificación.
- **Comunicación:** mejora la comunicación y colaboración entre colaboradores
- **Eficiencia y productividad:** aumenta la eficiencia y la productividad al agilizar los procesos
- **Calidad y Gestión de riesgos:** proporciona representaciones digitales detalladas de requerimientos y defectos
- **Toma de Decisiones:** fomentar la toma de decisiones informadas y el accionar

CASOS EMPRESARIALES

MACEGROUP

Global
Headcount

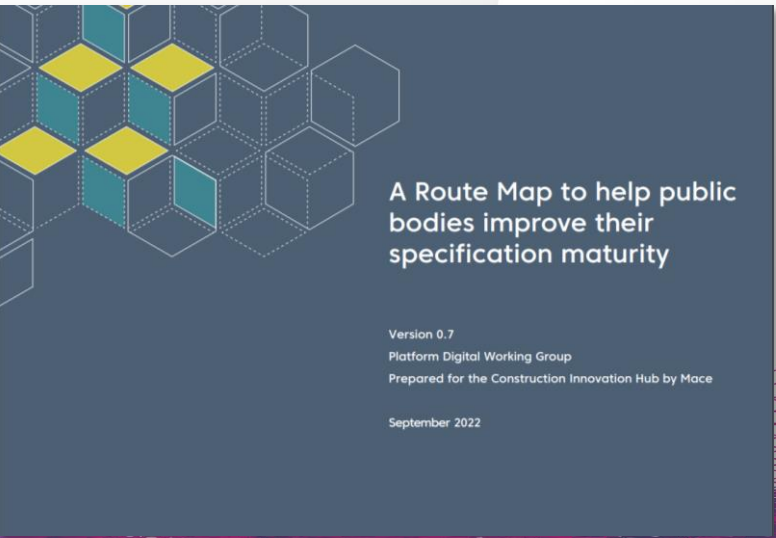
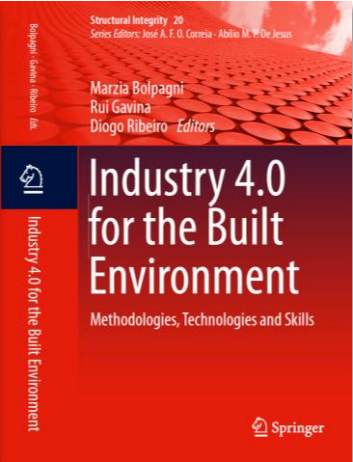
7,271



Tottenham Stadium



NUESTRA PARTICIPACIÓN EN LA INDUSTRIA



ESTADIO DEL TOTTENHAM HOTSPUR FC



Valor | US\$1.2bn

Fechas | 2016-2019

Función | Gestión de obra

Locación | United Kingdom – Londres

- Ejecución por fases para minimizar el impacto a las operaciones del club
- Diseño completo de la cubierta del estadio
- Diseño y construcción de un multipropósito con capacidad de 62K asientos
- Gestión de todas las pruebas y puesta en marcha una vez culminada la obra

PROCESO DE PLANIFICACIÓN COLABORATIVA

Herramientas - CPS / Synchro (bently)

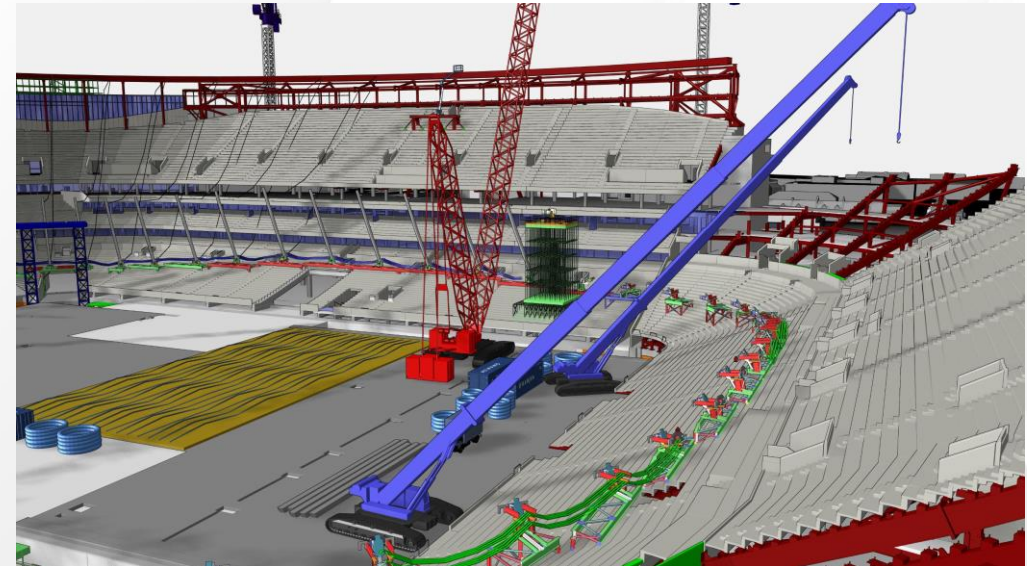
Requerimientos:

- Detallar cada paquete/elemento de trabajo minuciosamente
- Estrecha comunicación entre Planificador y Modelador

Objetivos:

- Vincular programación detallada con el modelo 3D
- Revelar la secuencia de trabajo de forma gráfica y visual
- Representar el proceso de construcción en 4D
- Analizar las fases, la logística y los paquetes de construcción
- Detección de potenciales conflictos o errores

Task	Duration	Start	End
Area 3 - Cable net assembly	182d	08:00 06/07/17	17:00 27
Base out Tension Ring Platform	18d	08:00 06/07/17	17:00 31
Decking to Tension Ring Platform	15d	08:00 19/07/17	17:00 08
Decking to Tension Ring Platform - R54	2d	08:00 19/07/17 (A)	17:00 20
Decking to Tension Ring Platform - R53	1d	08:00 01/08/17 (A)	17:00 01
Decking to Tension Ring Platform - R52	2d	08:00 04/08/17 (A)	17:00 05
Decking to Tension Ring Platform - R51	3d	08:00 05/08/17 (A)	17:00 07
Decking to Tension Ring Platform - R50	2d	08:00 07/08/17 (A)	17:00 08
Erect tension ring platform - R48	1d	08:00 08/08/17 (A)	17:00 08
Erect tension ring platform - R49	1d	08:00 08/08/17 (A)	17:00 08
Layout lower tension ring	26d	08:00 11/08/17	17:00 18
Install flying Struts	5d	08:00 11/09/17	16:30 17
Instal Flying Strut - R54	1d	08:00 11/09/17 (A)	17:00 11
Instal Flying Strut - R53	1d	08:00 12/09/17 (A)	17:00 12
Instal Flying Strut - R52	1d	08:00 15/09/17 (A)	17:00 15
Instal Flying Strut - R51	8h	08:00 16/09/17 (A)	16:30 16
Instal Flying Strut - R50	8h	08:00 17/09/17 (A)	16:30 17
Install temporary walk way between struts	4d	08:00 18/09/17	17:00 21
Assemble Radial cable supports to Mid and ...	11d	08:00 31/08/17	17:00 14
Layout Upper tension ring	7d	08:00 02/10/17	17:00 10
Assemble Radial Cable net	30d	08:00 18/08/17	17:00 29
Instal Lower Radial Cables	6d	08:00 21/09/17	17:00 28
Instal Lower Radial Cables - R54	1d	08:00 21/09/17 (A)	17:00 21
Instal Lower Radial Cables - R50	1d	08:00 22/09/17 (A)	17:00 22
Instal Lower Radial Cables - R53	1d	08:00 23/09/17 (A)	17:00 23
Instal Lower Radial Cables - R52	1d	08:00 24/09/17 (A)	17:00 24
Instal Lower Radial Cables - R51	1d	08:00 28/09/17 (A)	17:00 28



DETECCIÓN DE POTENCIALES CONFLICTOS O ERRORES

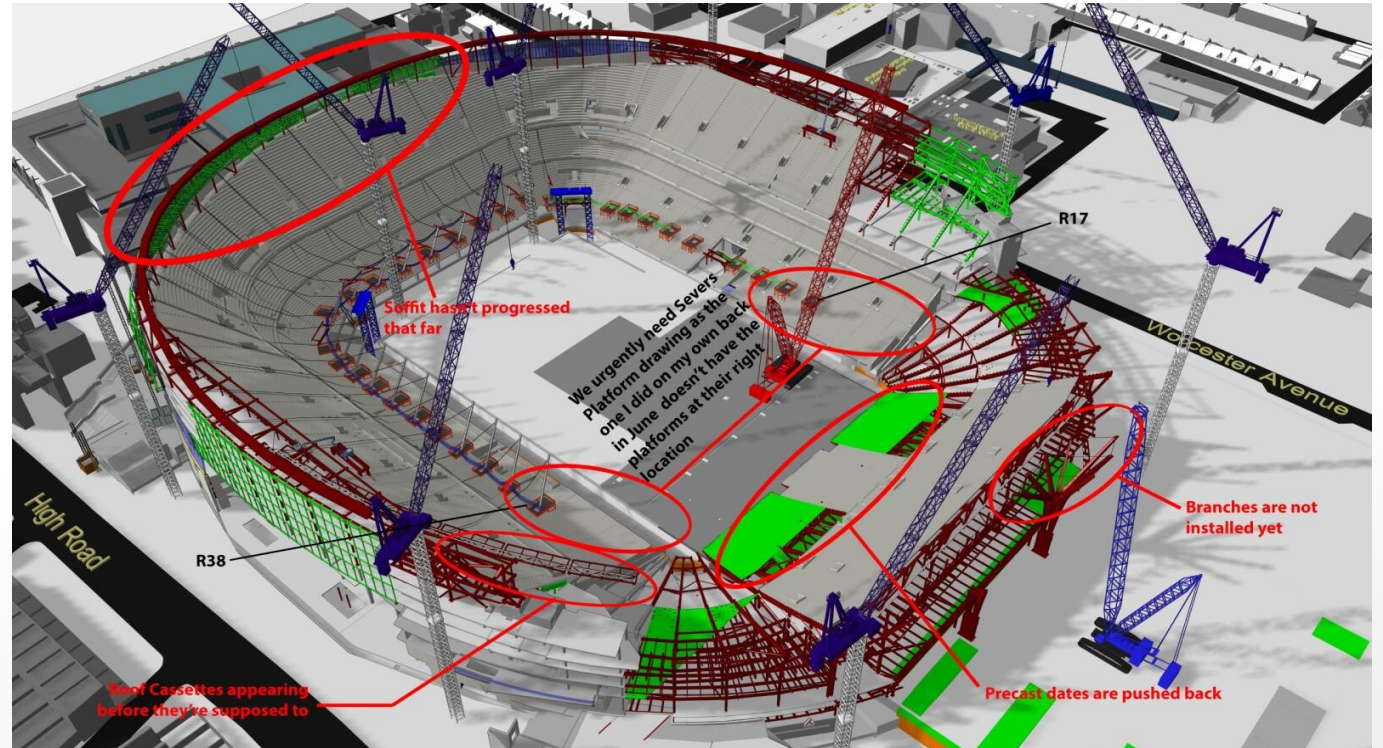
Tipo de errores comúnmente detectados

Errores de Lógica: actividades y/o paquetes de trabajo

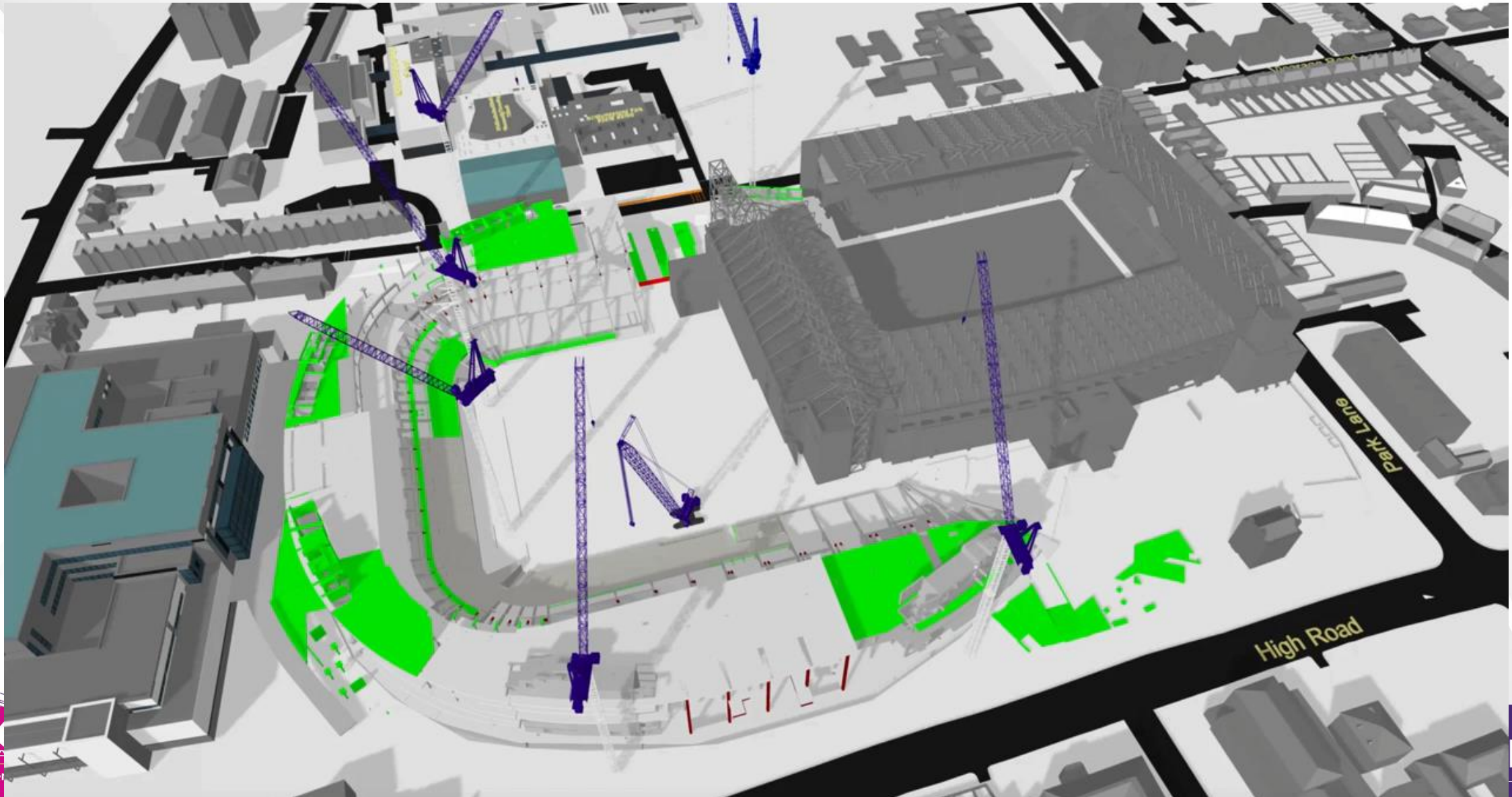
- no programados o integrados
- no actualizados o reprogramados
- relaciones o secuencias erróneas

Errores de Geometría: representación incompleta de los elementos del modelo

Errores de Visualización



VISUALIZACIÓN GRÁFICA 4D - SINCRONIZACIÓN - CPS / Synchro



EXITOS

Entendimiento de la Programación

Utilización del modelo digital para actividades de planificación y coordinación integrada.

Planificación de los recursos

Utilización más eficiente de los recursos asignados que permitió aumentar la productividad

Detección de riesgos y conflictos

La simulación y la creación de escenarios en el modelo digital permitió corregir errores, inconsistencias e interferencias en varias disciplinas.

DESAFIOS

Resistencia al Cambio

Dificultades de aceptación y resistencia al uso de nuevas herramientas para el monitoreo del progreso del proyecto.

ESCUELAS DEL BICENTENARIO



Valor | US\$1bn

Fechas | 2021-Actualidad

Función | Socio de Ejecución y PMO

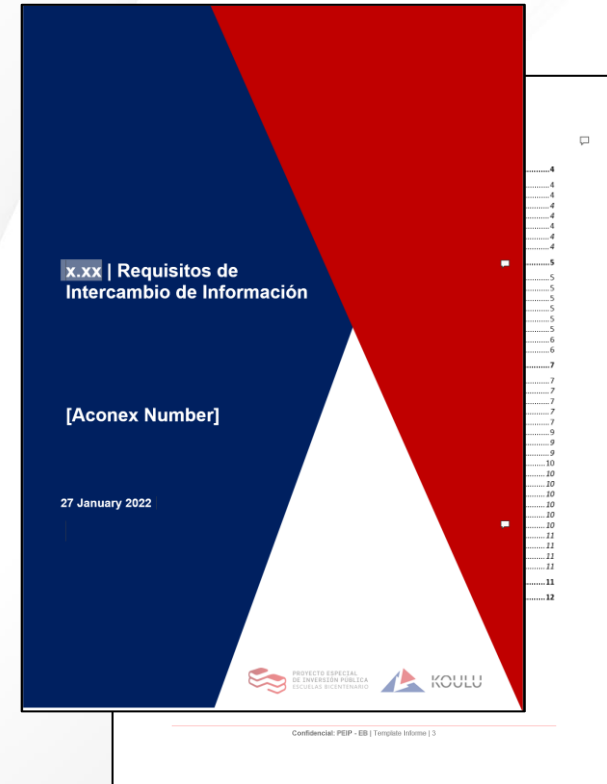
Locación | Peru – Lima

- Establecimiento de una PMO interdisciplinaria
- Gestión del proceso de licitación y adjudicación de contratos de construcción (75 proyectos)
- Aseguramiento técnico en diseño y construcción
- Implementación de sistemas de plataformas y aplicativos interconectados

REQUISITOS DE INFORMACIÓN BIM

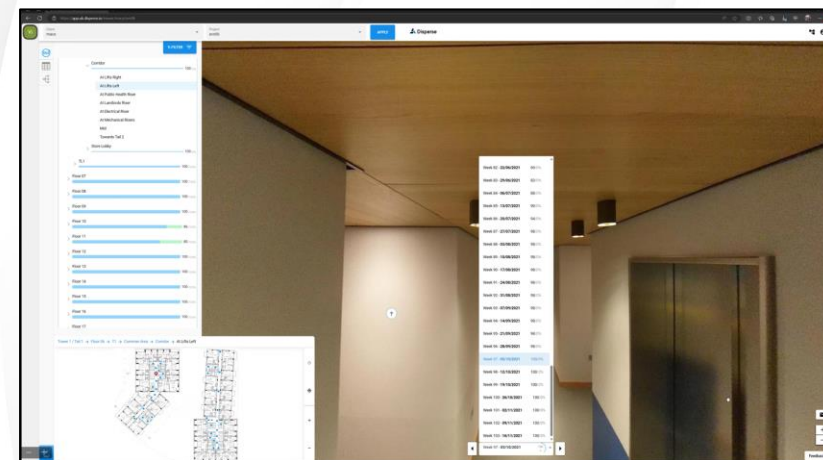
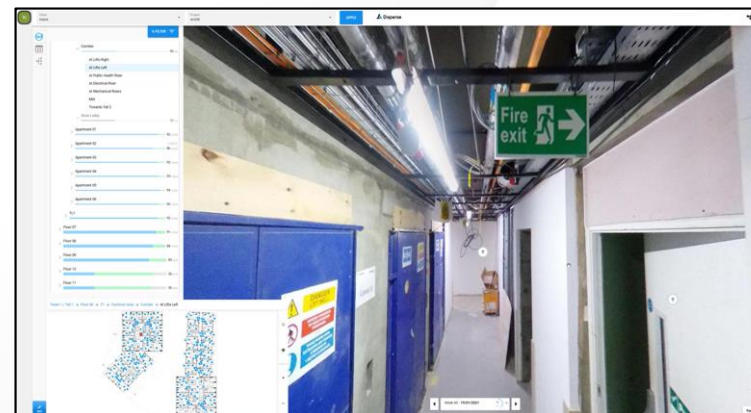
- Requisitos de Modelado de Información para la Construcción (BIM)
- ✓ Requisitos de información organizativa (OIR)
- ✓ Requisitos de información del proyecto (PIR)
- ✓ Requisitos de intercambio de información (EIR)
- ✓ Requisitos de información sobre activos (AIR)

Establecimiento de Gestión Electrónica de Documentos EDMS (Aconex)



USO DE HERRAMIENTAS IA “REALITY CAPTURE - OPENSOURCE”

- Documentación y comunicación gráfica del progreso mediante imágenes 360°
- Es utilizado como una interacción eficaz, didáctica para dar mayor comprensión del nivel de detalle de los elementos de una obra.
- Permite contrastar las imágenes con los modelos 3D para validar los diseños e identificar desviaciones
- Mejoran la calidad al permitir a todas las partes interesadas verificar los diseños de manera más realista y remota.



EXITOS

Establecer criterios y estándares

Documentación elaborada para Proyectos de Inversión Pública como modelo de ejecución

Integración de Información

Disposición de una única fuente para la emisión e intercambio de información administrada por la PMO.

Seguimiento del progreso del proyecto

Utilización del modelo BIM y Openspace para tener una visión clara y real del estado actual de los proyectos

DESAFIOS

Falta de conocimiento y experiencia en BIM

Escasa comprensión de BIM entre los profesionales

Marcos Normativos

Limitada normatividad y mandatos BIM

6 ENCUENTRO
BIMCO
2023

Construcción 4.0:
Digitalizando el futuro del
sector

 **mace**

 <https://www.macegroup.com/>

 <https://www.macegroup.com/about-us/contact-us>

 <https://www.linkedin.com/company/mace-group/>

 <https://twitter.com/MaceGroup>

 <https://www.instagram.com/macegroup/>