



Solución GIS para Proyectos de Infraestructura

Bentley Systems Brasil
Elivagner Barros de Oliveira



GLOBAL COMPANY WITH RICH DOMAIN EXPERIENCE

>3,500 colleagues

43%

30%

27%

WHO

WHERE

68
languages

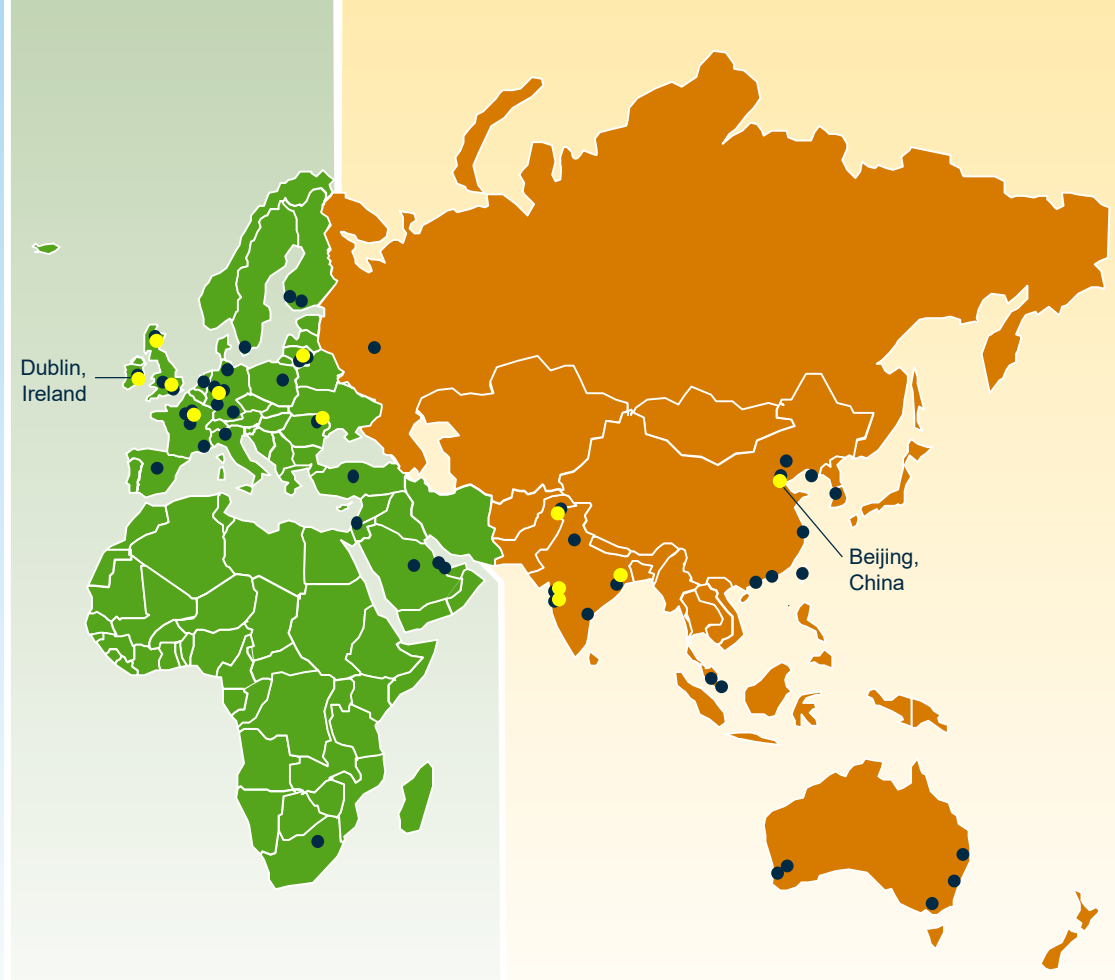
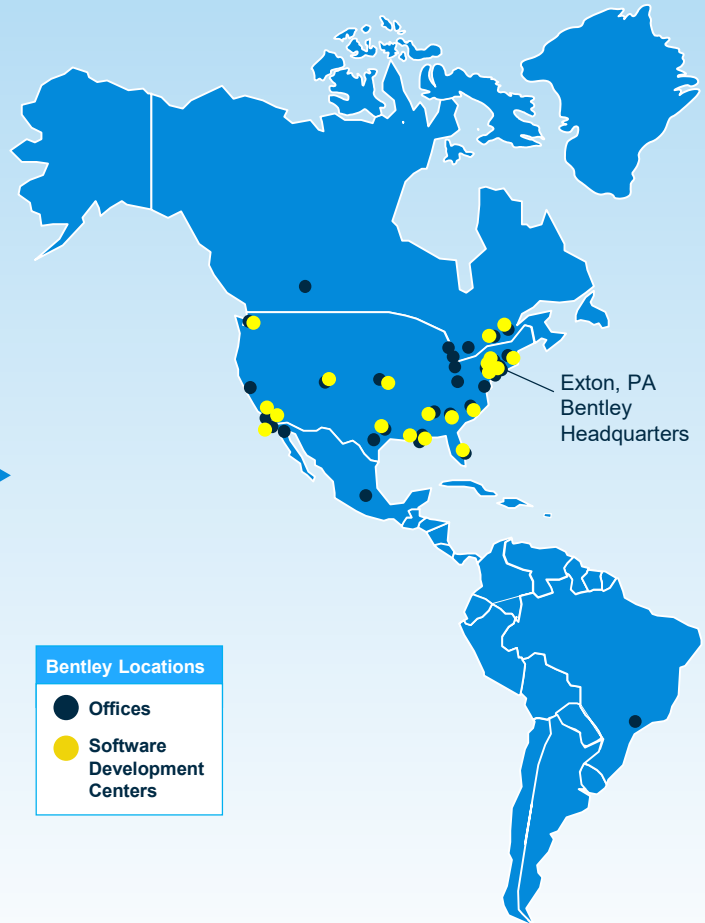
818
master's
degrees

72
doctoral
degrees

859
engineers

50
countries

90
offices and
development
centers



SOLUTIONS FOR PROJECT DELIVERY AND ASSET PERFORMANCE

Products and Solutions

DESIGN



Plan

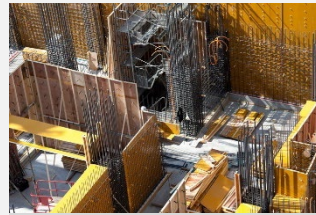


Design



Analysis

BUILD

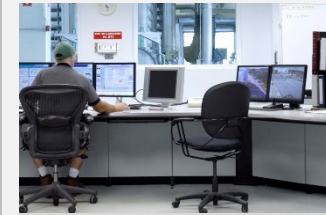


Construct



Handover

OPERATE



Manage



Maintain

- Bridge Design and Analysis
- Civil Design
- Electrical and Instrumentation
- Geotechnical
- Hydraulics and Hydrology
- Mapping
- Mine Design
- Modeling and Visualization
- Offshore Structural Analysis
- Project Information Management
- Pipe Stress and Vessel Analysis
- Plant Design
- Reality Modeling
- Site Analysis
- Structural Analysis
- Structural Detailing
- Utilities and Communication Network Design

- 4D Construction Modeling
- Advanced Work Packaging
- Construction Management
- Systems Completion

- Asset Lifecycle Information Management
- Asset Reliability
- Enterprise Interoperability
- Operational Analytics

INDUSTRIES

Buildings and Facilities | Communications | Discrete Manufacturing | Electric and Gas Utilities | Government | Mapping and Surveying
 Mining | Oil and Gas | Power Generation | Process Manufacturing | Roads and Highways | Rail and Transit | Water and Wastewater

PROJECT DELIVERY

Construction | Engineering and Architecture | Engineering Procurement Construction

Our Users

Navigator (Web, Desktop, Mobile, ...)



Application Playbooks

CAMPUSES

- Map
- Descartes
- AECOsim
- RAM
- STAAD
- OpenRoads
- gINT
- SITEOPS
- ContextCapture
- LumenRT
- Haestad
- OpenUtilities
- Communications
- OpenSite
- PLAXIS

MINING

- MineCycle
- OpenPlant
- STAAD
- Promis.e
- Map
- Descartes
- ContextCapture
- OpenRoads
- OpenRail
- gINT
- Haestad
- PLAXIS
- SoilVision

WATER & WASTEWATER

- Haestad
- OpenPlant
- AECOsim
- STAAD
- RAM
- gINT
- OpenUtilities
- OpenRoads
- Descartes
- ContextCapture
- PLAXIS

CITIES

- Map
- Descartes
- OpenRoads
- OpenRail
- OpenUtilities
- Communications
- AECOsim
- ContextCapture
- LumenRT
- SITEOPS
- OpenSite
- ACTION Flood

NUCLEAR POWER

- AutoPIPE
- OpenPlant
- AECOsim
- STAAD
- SITEOPS
- Descartes
- ContextCapture
- OpenSite

ROADS

- OpenRoads
- OpenBridge
- gINT
- Descartes
- SITEOPS
- ContextCapture
- LumenRT
- Map
- Haestad
- SUPERLOAD
- PLAXIS

BUILDINGS

- AECOsim
- RAM
- STAAD
- ProStructures
- speedikon
- gINT
- OpenRoads
- OpenUtilities
- Communications
- Haestad
- ContextCapture
- LumenRT
- Descartes
- PLAXIS

COMMUNICATIONS NETWORKS

- Communications
- STAAD
- Descartes
- ContextCapture

BRIDGES

- OpenBridge
- OpenRoads
- gINT
- ProStructures
- ContextCapture
- LumenRT
- LARS
- Descartes
- PLAXIS

CONSTRUCTION

- Navigator
- ConstructSim
- ProStructures
- AECOsim
- Descartes
- OpenRoads
- SITEOPS
- ContextCapture
- LumenRT
- OpenSite
- PLAXIS
- SoilVision

SUBSURFACE UTILITIES

- OpenUtilities
- Communications
- Haestad
- OpenRoads
- gINT
- Descartes
- ContextCapture
- PLAXIS

POWER PLANTS

- OpenPlant
- AutoPIPE
- Promis.e
- STAAD
- ProStructures
- AECOsim
- gINT
- Descartes
- ContextCapture
- OpenRoads
- ConstructSim
- PLAXIS

PROCESS PLANTS

- OpenPlant
- AutoPLANT
- AutoPIPE
- PlantWise
- Promis.e
- AECOsim
- ProStructures
- STAAD
- OpenRoads
- gINT
- SITEOPS
- ContextCapture
- LumenRT
- Descartes
- ConstructSim
- OpenSite
- PLAXIS

RAIL & TRANSIT

- OpenRail
- OpenBridge
- gINT
- Promis.e
- SITEOPS
- ContextCapture
- Descartes
- LumenRT
- Map
- AECOsim
- STAAD
- RAM
- ComplyPro
- Substation
- OpenSite
- PLAXIS

OFFSHORE STRUCTURES

- SACS
- MOSES
- MAXSURF
- AutoPIPE
- ProSteel
- ConstructSim
- OpenPlant
- gINT
- ContextCapture
- PLAXIS

WIND FARMS

- SACS
- MOSES
- MAXSURF
- ProSteel
- OpenPlant
- gINT
- ContextCapture
- Descartes
- PLAXIS

UTILITY NETWORKS

- OpenUtilities
- Communications
- Substation
- Haestad
- STAAD
- Descartes
- SITEOPS
- ContextCapture
- LumenRT
- OpenSite

Tecnologías, Expectativas y Futuros ...



- *Asset Management Systems, BIM, sostenibilidad, Análisis em tiempo real*

- Expectativas de los Consumidores

- Excelente Infraestructura
- + Exigente, expectativa (-Tales y Costos)



- Reglas, Reglamentaciones

- Seguridad, Análisis de Sectores Críticos
- Transparencia com respecto a los costes



Operación: Vida Real, Cotidiano...

- Infraestructura Sostenible
 - Gestión de activos
 - Nuevas tecnologías
- Regulamentación y Conformidad
 - Informes, Gestión de Cambios
 - Auditorías demoradas, multas, etc



- Pressiones Financieras
 - Reducir costos (sin sacrificar la seguridad)
 - Aumentos de compensación en el coste del trabajo, la construcción, la conformidad, etc

Mejora en la eficiencia: lo que las empresas buscan

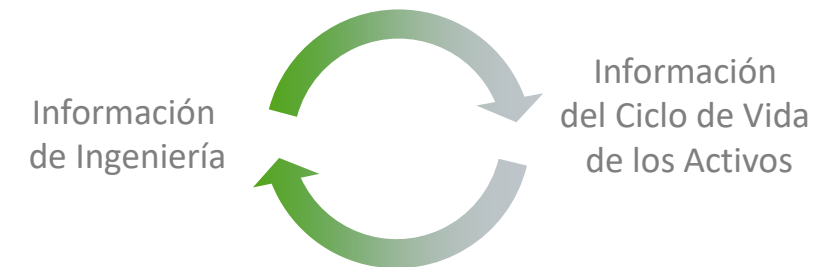
- Eficiencia en todo el ciclo de vida de los activos ...

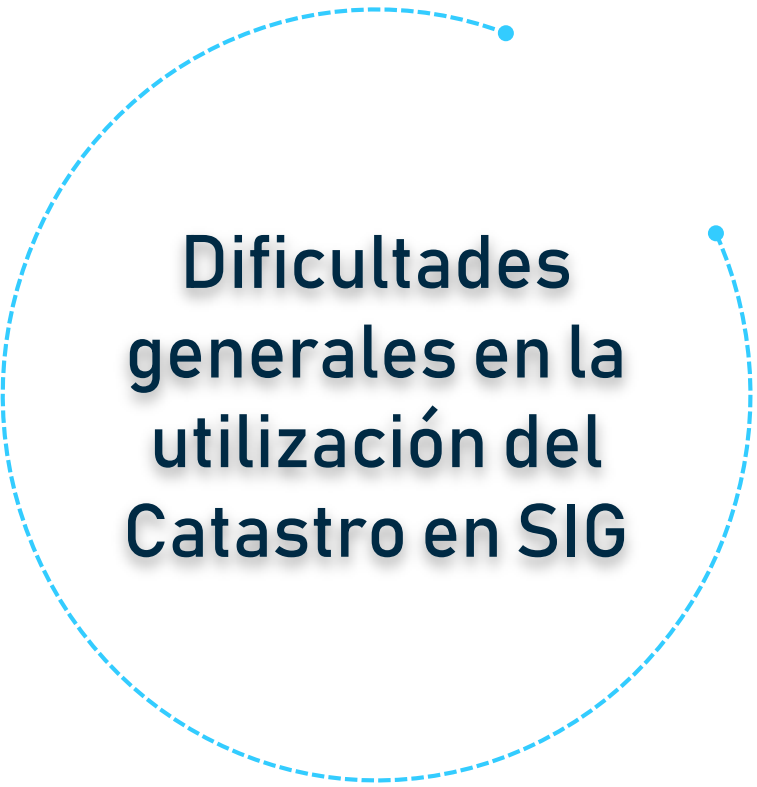


- Diseño inteligente y herramientas de modelado
 - Global, integrada y automatizada
 - Colaboración entre disciplinas de ingeniería y equipos de campo
 - Rapidez y calidad en los proyectos



- Gestión Avanzada de la Información
 - Información del ciclo de vida de los activos de ingeniería
 - Com accesibilidad, integridade e informes
 - Para deciones más rápidas y de mejor calidad





Dificultades generales en la utilización del Catastro en SIG

Alto costo de mantenimiento del SIG

Sistemas desconectados, información obsoleta o con replicación

Herramientas de baja productividad, o dibujos CAD desconectados

Dificultades en los procesos de revisión y aprobación

Sin integración con herramientas de gestión de activos

Diferentes aplicaciones de software

Importancia de la Gestión de la Información Geográfica

Productividad
Mantenimiento e Ingeniería
Solución de problemas

Calidad
Mantenimiento de los activos

Integridad de Datos
Información actualizada
Reducción en el tiempo de respuesta en la
operación, garantizando la máxima
satisfacción del usuario



Base de Conocimiento
No dependiente de individuos
Almacenamiento estructurado
(base de datos)

Intercambio de Datos
Dibujos CAD, GIS
Google, Bing Maps

Precisión
Mapeo de los activos



La visión de Bentley para la gestión de activos en el soporte a proyectos de infraestructura



Mejora en la eficiencia: lo que las empresas buscan

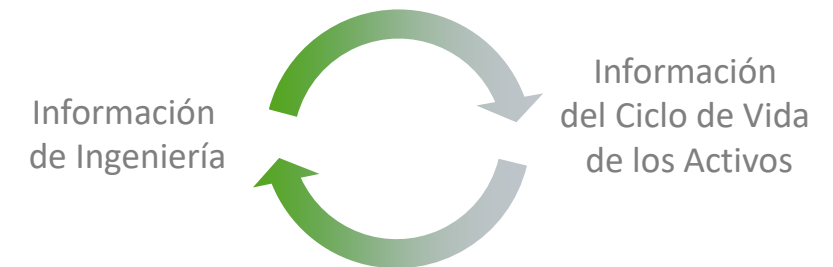
- Eficiencia en todo el ciclo de vida de los activos ...



- Diseño inteligente y herramientas de modelado
 - Global, integrada y automatizada
 - Colaboración entre disciplinas de ingeniería y equipos de campo
 - Rapidez y calidad en los proyectos



- Gestión Avanzada de la Información
 - Información del ciclo de vida de los activos de ingeniería
 - Com accesibilidad, integridade e informes
 - Para deciones más rápidas y de mejor calidad



Aspectos Econômicos



Fonte: Marisa Zampolli

Bentley: soluciones para gestión de activos abordan las principales prioridades de los servicios públicos.



Agua

- **Infraestructura de Agua y Aguas Residuales** - Gestión de la Integridad
- **Los Costos de Operación** – Rendimiento, Energía y Productos Químicos, Optimización de la fuerza de trabajo, Escenarios y Planificación
- **Conformidad (Regulación)** - Monitoreo CSO



Energía Eléctrica

- **Gestión de Infraestructura** - Monitoreo de la Salud de los Activos, fallas, Corrosión y Condición
- **Rehabilitación** - RCM, Salud del Activo, Criticidad
- **Medio Ambiente** - Monitoreo de Emisiones, Informes



Gas

- **Seguridad** - Ventana de integridad operativa
- **Gestión de Infraestructura** - Corrosión, Integridad, RBI
- **Medio Ambiente** - Emisiones, Informes, Administración de Energía



Telecomunicaciones

- **Amenazas Físicas** - Integridad, Gestión del Contexto
- **Pérdidas de Entradas Clave** - Acceso, Materiales, Consumo de Energía y benchmarking
- **Fallas lógicas del sistema** - Monitoreo del rendimiento

Algunos problemas importantes de Gestión de Activos

1. ¿Cuál es el estado actual de mis activos?

- ¿Qué tengo yo?
- ¿Donde estan ubicados?
- ¿Cual es la condición? ¿Cuál es el rendimiento?
- ¿Cuál es tu vida restante?
- ¿Cuál es su valor económico restante?

2. ¿Cuál es mi nivel de servicio requerido?

- ¿Cuál es la demanda de servicio requerida?
- ¿Cuáles son los requisitos de los reguladores?
- ¿Cuál es mi desempeño real?

3. ¿Que activos son críticos para el rendimiento del sistema?

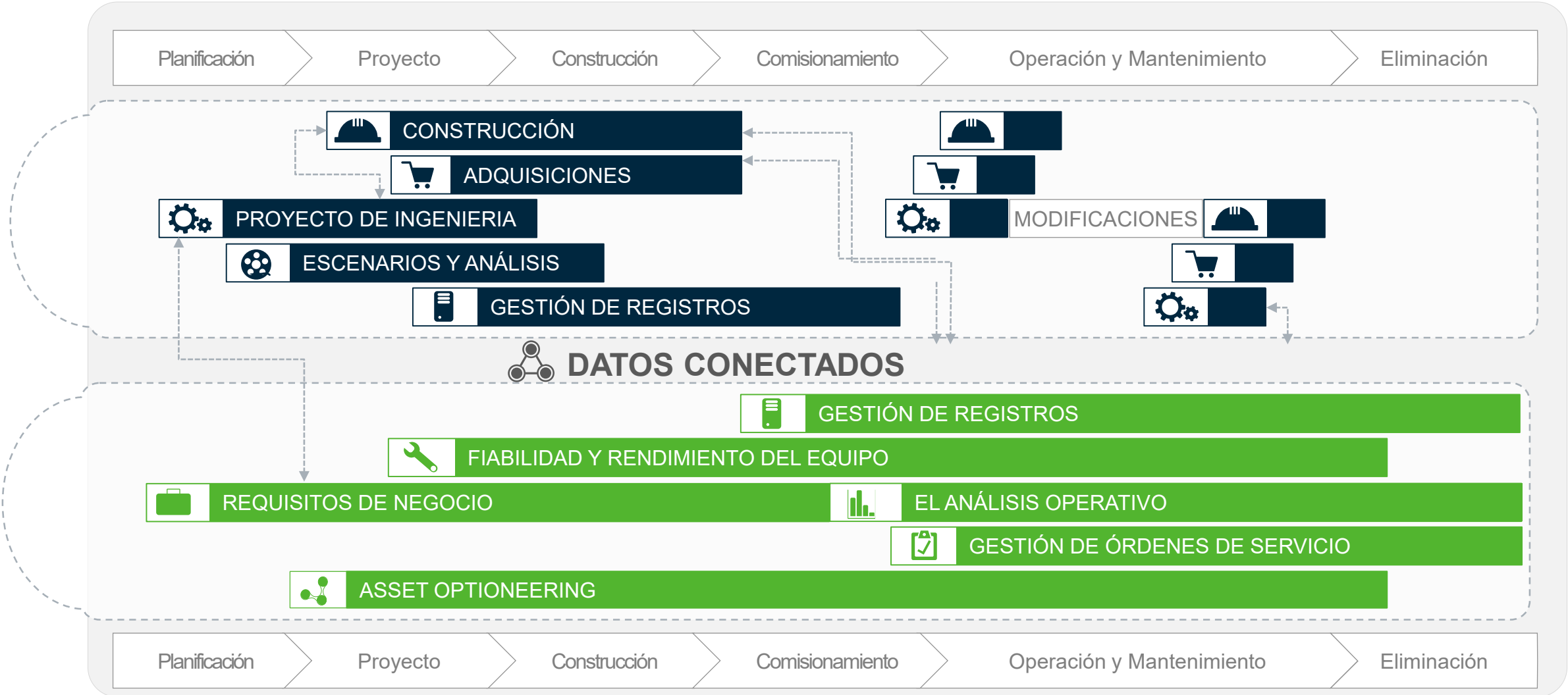
- ¿Cómo hay fallas? ¿Cómo puede fallar?
- ¿Cuál es la probabilidad de que ocurra una falla?
- ¿Cuál es el costo de reparación?
- ¿Cuáles son las consecuencias en caso de falla?

4. ¿Cuáles son las mejores estrategias de inversion para operación y mantenimiento?

5. ¿Cuál es la major estrategia a largo plazo (costo/+beneficio)?



Asset Lifecycle Information Management



Buscando Respuestas para Algunas Preguntas sobre la Gestión de Activos...

https://vmw-srv07.bentley.com/

https://vmw-srv07.bentley.com/OpenUtilities/#/

Menu

Scope: Global

Map > OpenUtilities > Home

- Assets**
 - New asset
 - Search assets
 - Search conditions
 - New restriction
 - View all...
- Documents**
 - New document
 - Search documents
- Configuration**
 - Configure activity schedules
 - Configure financial years
- Site Configuration**
 - Generate schema
 - Launchpad
 - Object types
- Map**
- OpenUtilities**

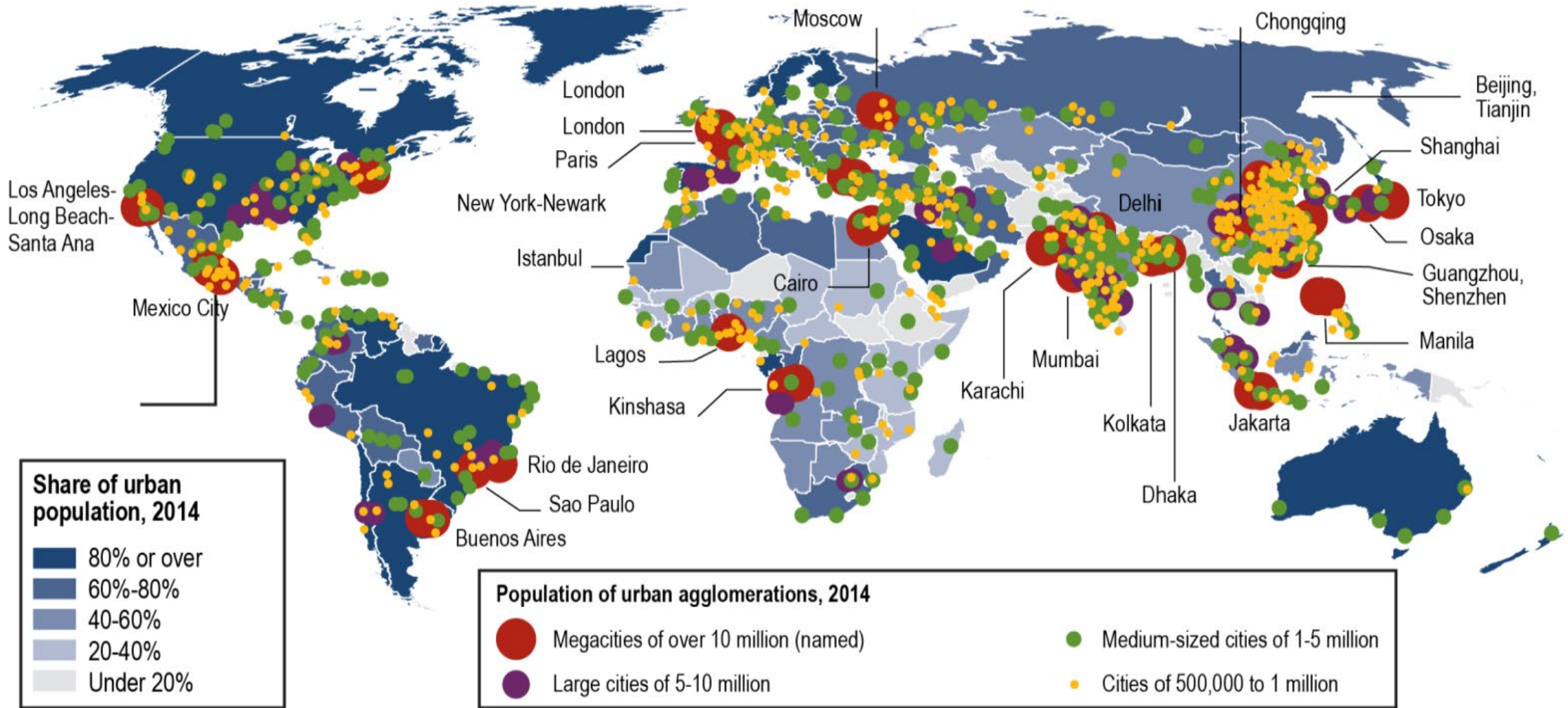




Digital Cities (Gemelos Digitales)

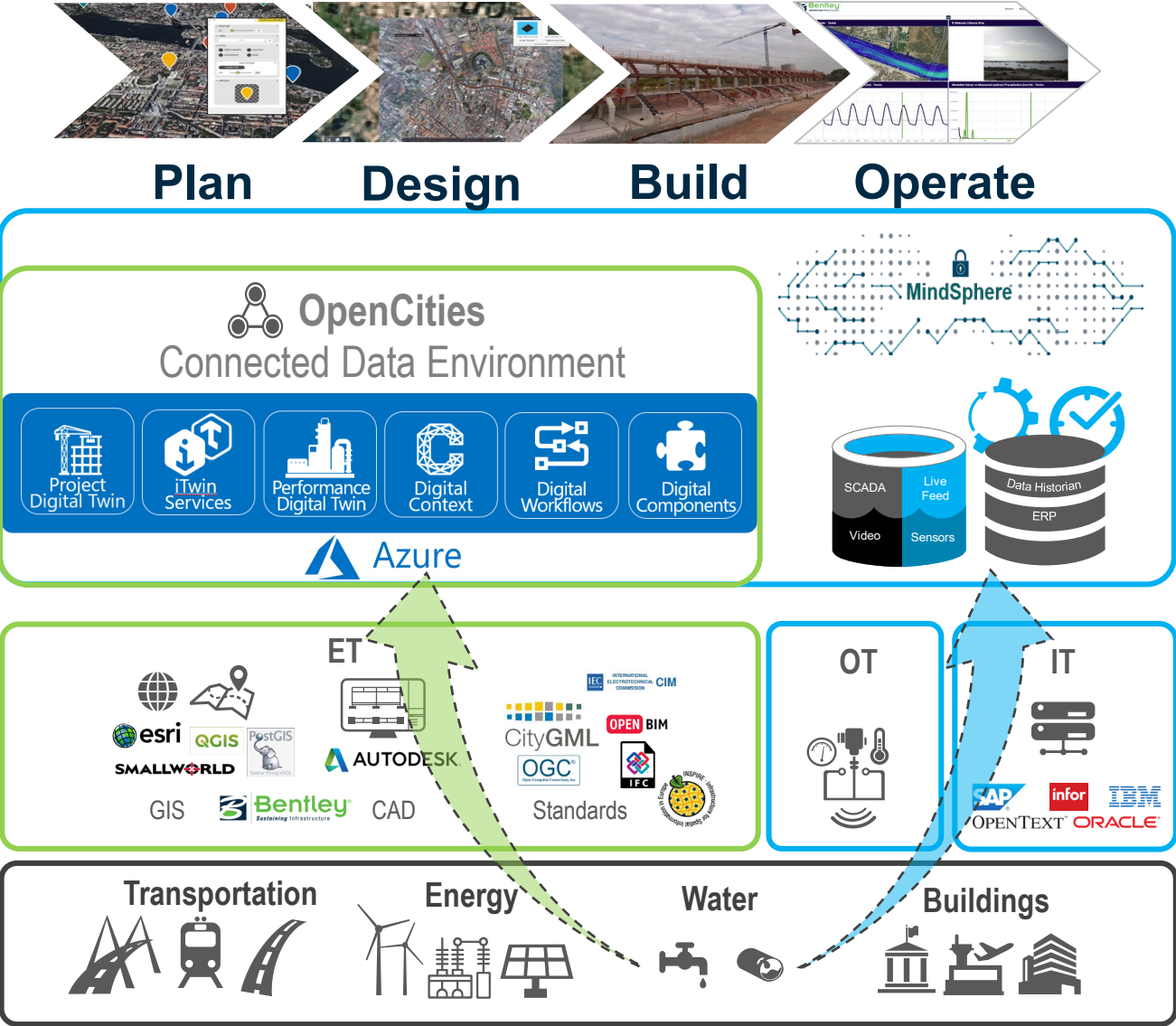
Urbanization process

The opportunity



Source: <https://static.esmartcity.es/media/2017/04/inversion-smart-cities-bank-of-america-merrill-lynch-negocio.pdf>

OpenCities Connected Data Environment



Regional Urban challenges



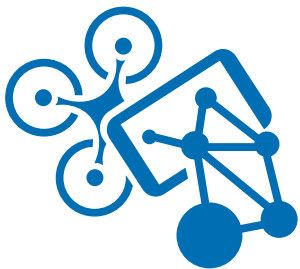
Source: World Economic Forum, Shaping the Future of Urban Development & Services Initiative, Global Survey on Urban Services (Oct.-Dec. 2015)

Gemelo digital de la ciudad para resolver desafíos urbanos

En todo el mundo, los sistemas de infraestructura están bajo una presión creciente debido a la urbanización, la globalización y el cambio climático.

La escala del desafío requiere un nuevo enfoque más inteligente de la infraestructura.

<https://www.siemens.com/customer-magazine/en/home/specials/perspectives-of-digitalization.html>



Reality Modeling



OpenCities Map



OpenCities Planner



OpenFlows

Gemelos Digital – Flujo de Trabajo

Step **1**



MESH CREATION

Step **2**

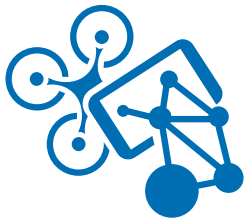


TWIN CREATION

Step **3**



DIGITAL OPERATION



Reality Modeling



OpenCities Map

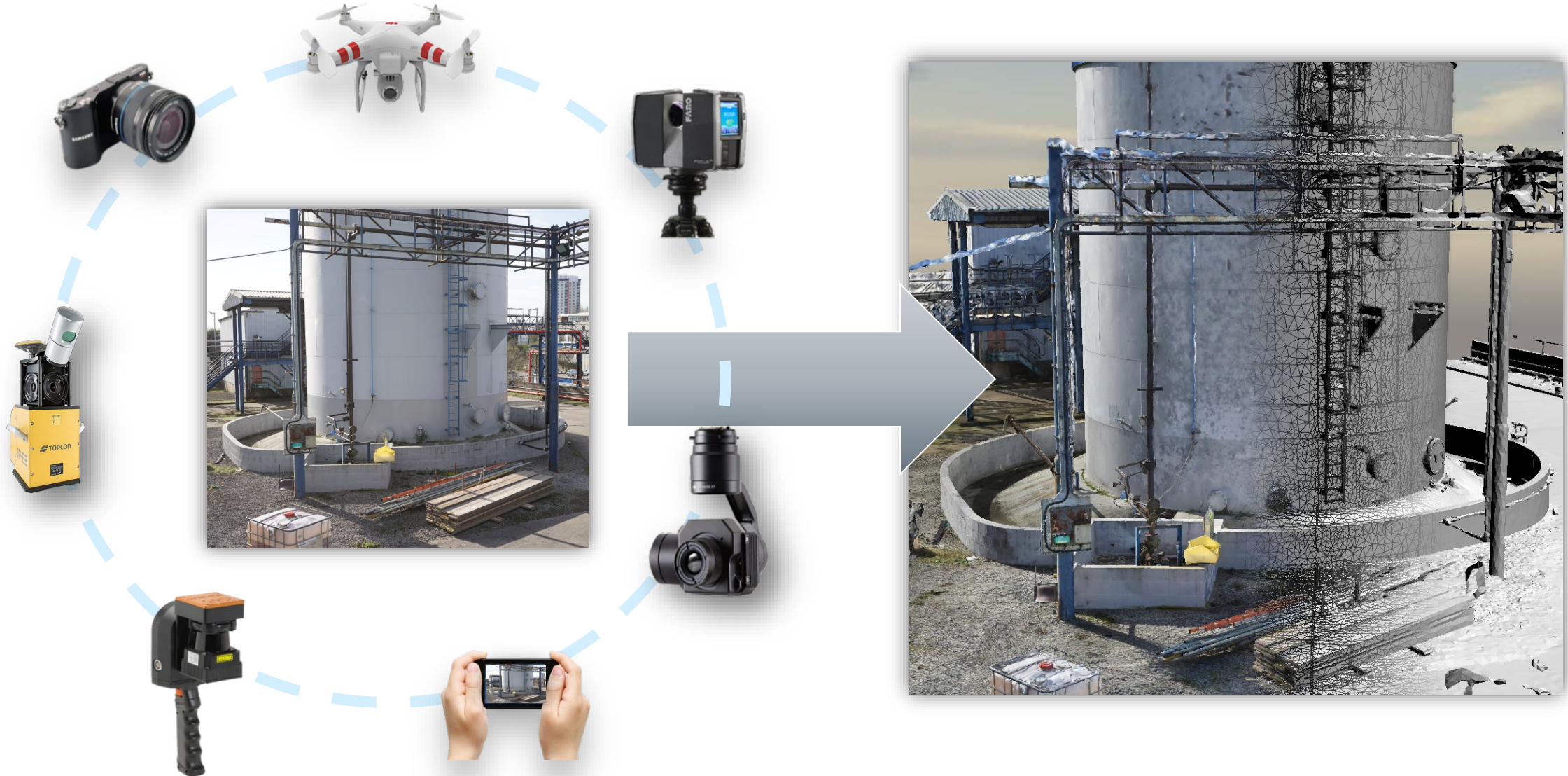


OpenCities Planner



OpenFlows

¿Qué es el modelado de realidad?



What is a reality mesh and what can you do with it ?

Step **1**



ContextCapture Console

Step **1**

*Upload Photos and/or Point
Clouds Using the Latest
Cloud Technology*



Bentley
Advancing Infrastructure

Bentley



the highly efficient drone photogrammetry



中文第一公路勘察设计研究院有限公司
CCCC FIRST HIGHWAY CONSULTANTS CO., LTD



Helsinki, Finland



Peligros Naturales





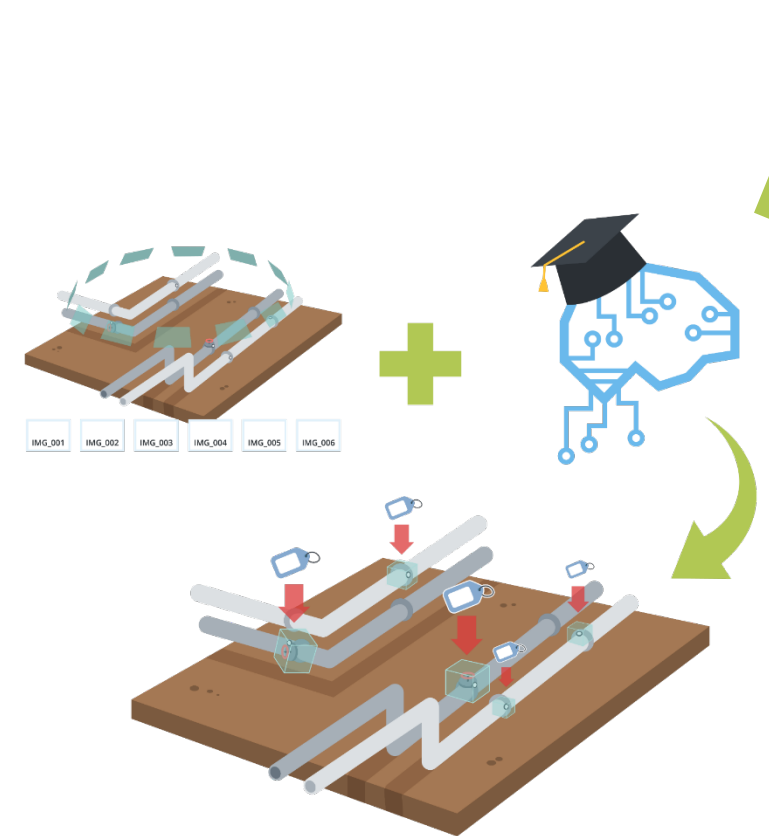
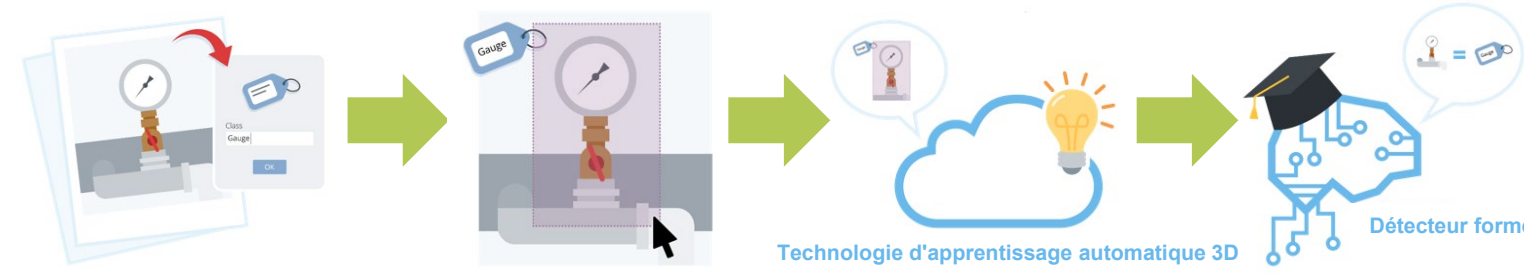
ContextCapture Insights

Automatically detect and locate objects using 3D machine-learning technology



Automatically detect and locate objects using 3D machine learning technology

Step 1

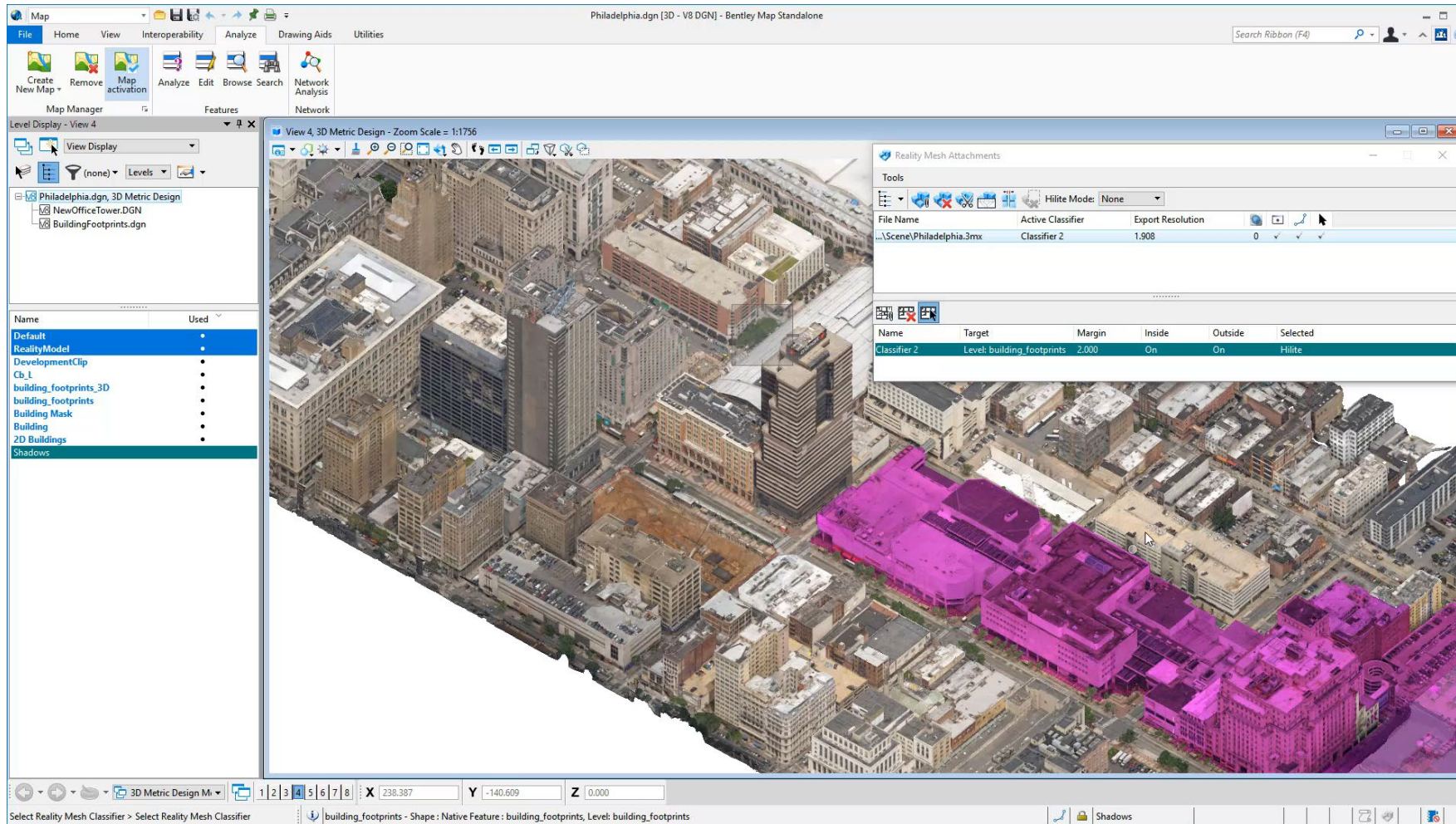


Example of detection of drainage grids



OpenCities Map es el software para crear y agregar el modelo 3D de sus activos para todas sus necesidades de ciudad inteligente.

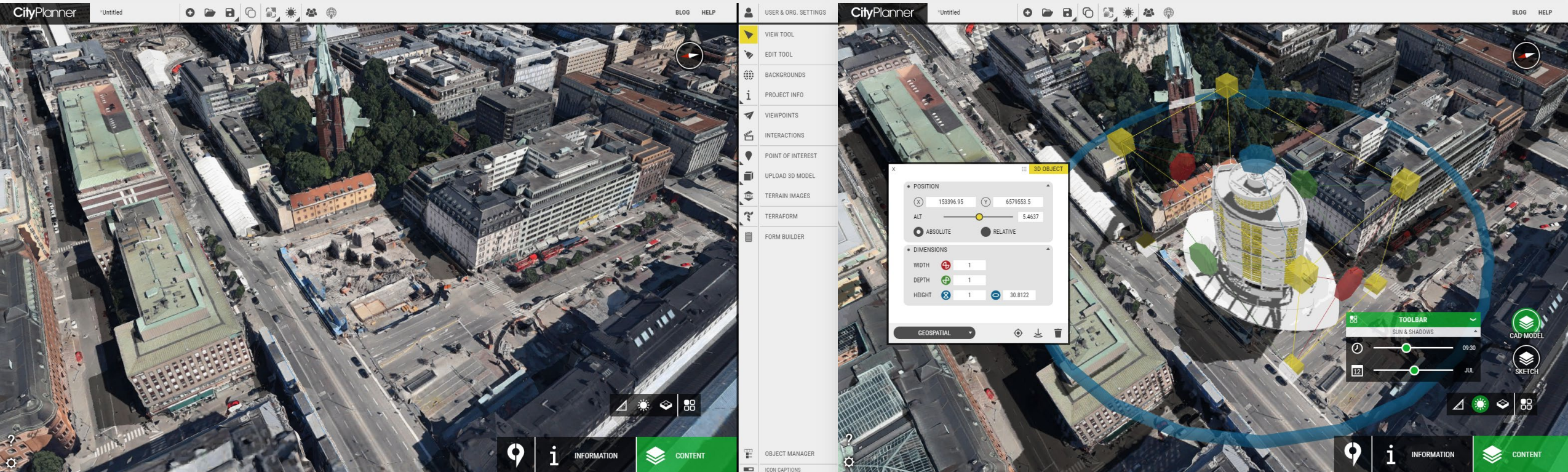
Step **2**





OpenCities Planner es un servicio basado en la nube que permite la visualización de datos 2D, 3D y SIG en un mundo 3D.

Step **3**



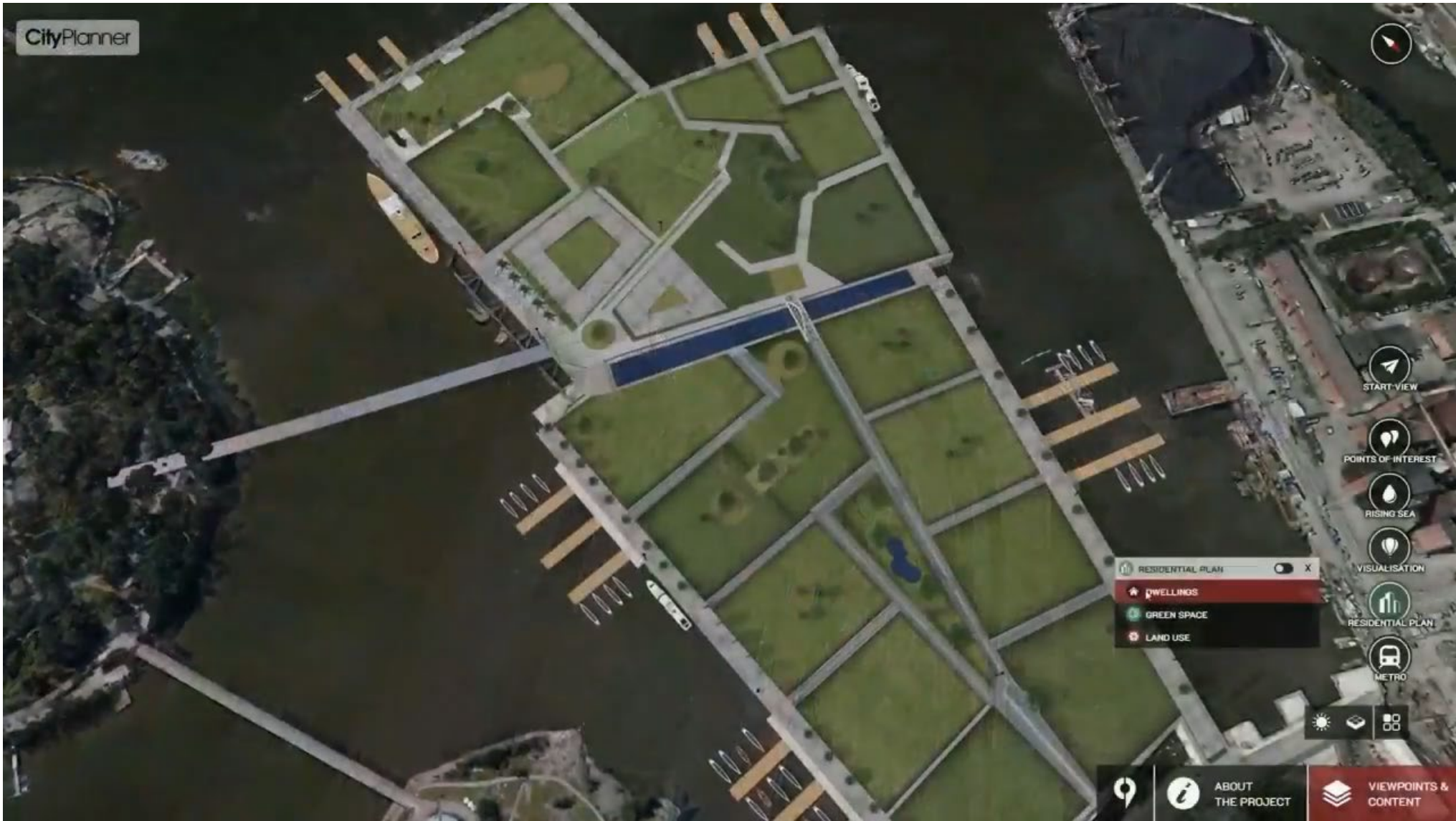
The screenshot displays the Bentley CityPlanner software interface. At the top left, the 'CityPlanner' logo is visible, and the title bar shows 'Stockholm demo sitplan'. A yellow tooltip message reads: 'Model is georeferenced. Click locate icon to navigate to the model.' The main workspace shows an aerial view of a residential area with a 3D model of a building placed on a site plan. A '3D OBJECT' settings panel is open, showing the following data:

POSITION	
X	155157.29
Y	6571707.5
ALT	26.5299
ABSOLUTE (selected) / RELATIVE	

DIMENSIONS	
WIDTH	1
DEPTH	1
HEIGHT	1

The interface includes a top toolbar with icons for file operations and navigation, a right-hand sidebar with tool categories like 'VIEW TOOL', 'EDIT TOOL', and 'BACKGROUND', and a bottom navigation bar with 'INFORMATION' and 'CONTENT' tabs. A vertical toolbar on the right side of the workspace contains navigation and view controls such as 'START', 'EAST', 'PLAN', 'STLM EAST', and 'STLM SOUTH'.

Step 3





Flood risk assessment and mitigation

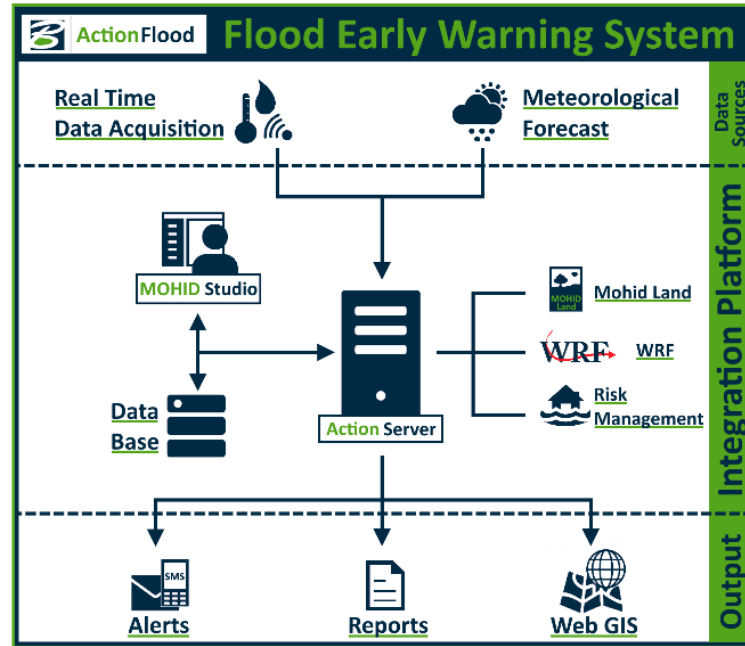
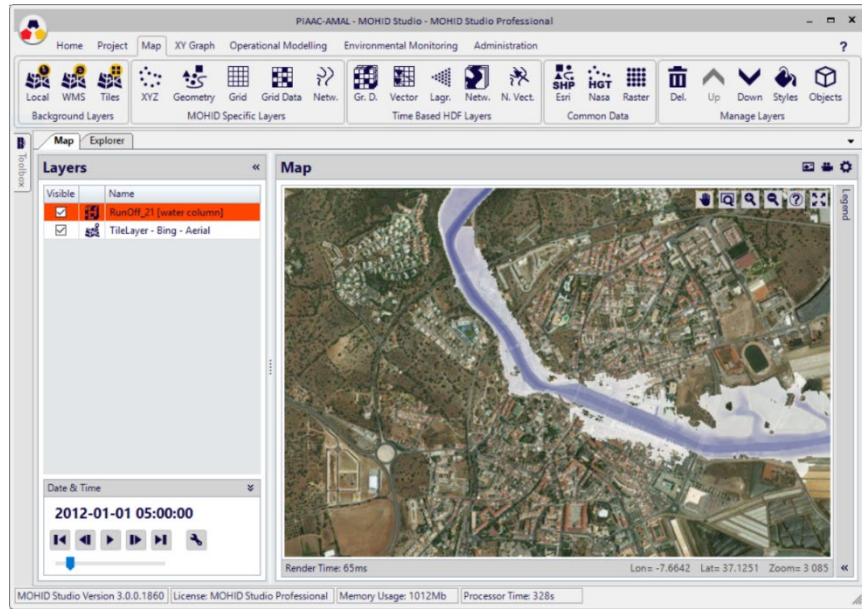
Step **3**

OpenFlows



OpenFlows FLOOD (Desktop)

Action Server (Cloud)





Digital Twins & Digital Workflows

Step **3**

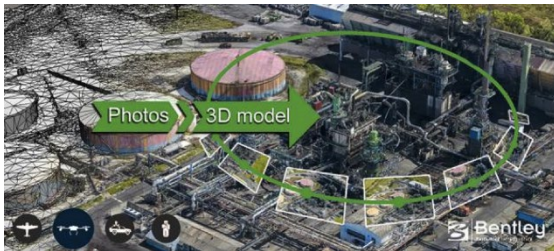
OpenFlows

OpenFlows FLOOD Server | Early Warning System

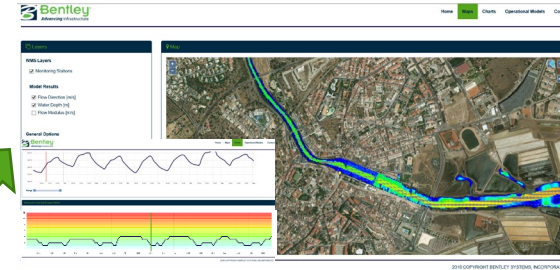
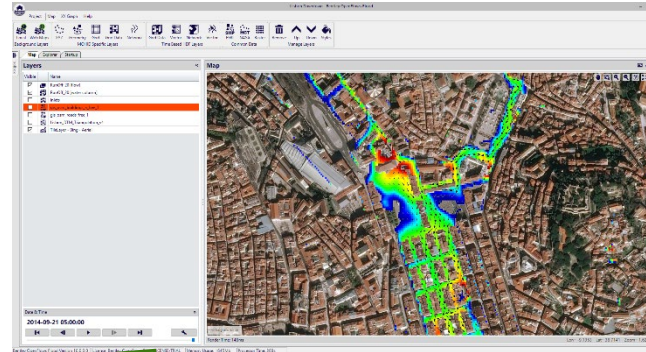
Photos



ContextCapture | 3D mesh model



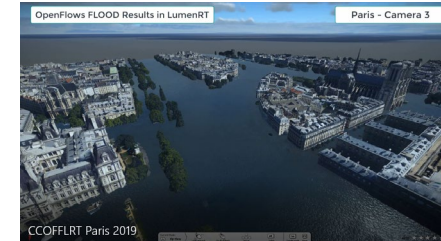
OpenFlows FLOOD | Flood modelling



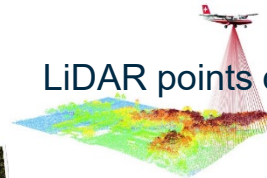
OpenCities Planner | 3D visualization



LumenRT | 3D/4D visualization



LiDAR points cloud



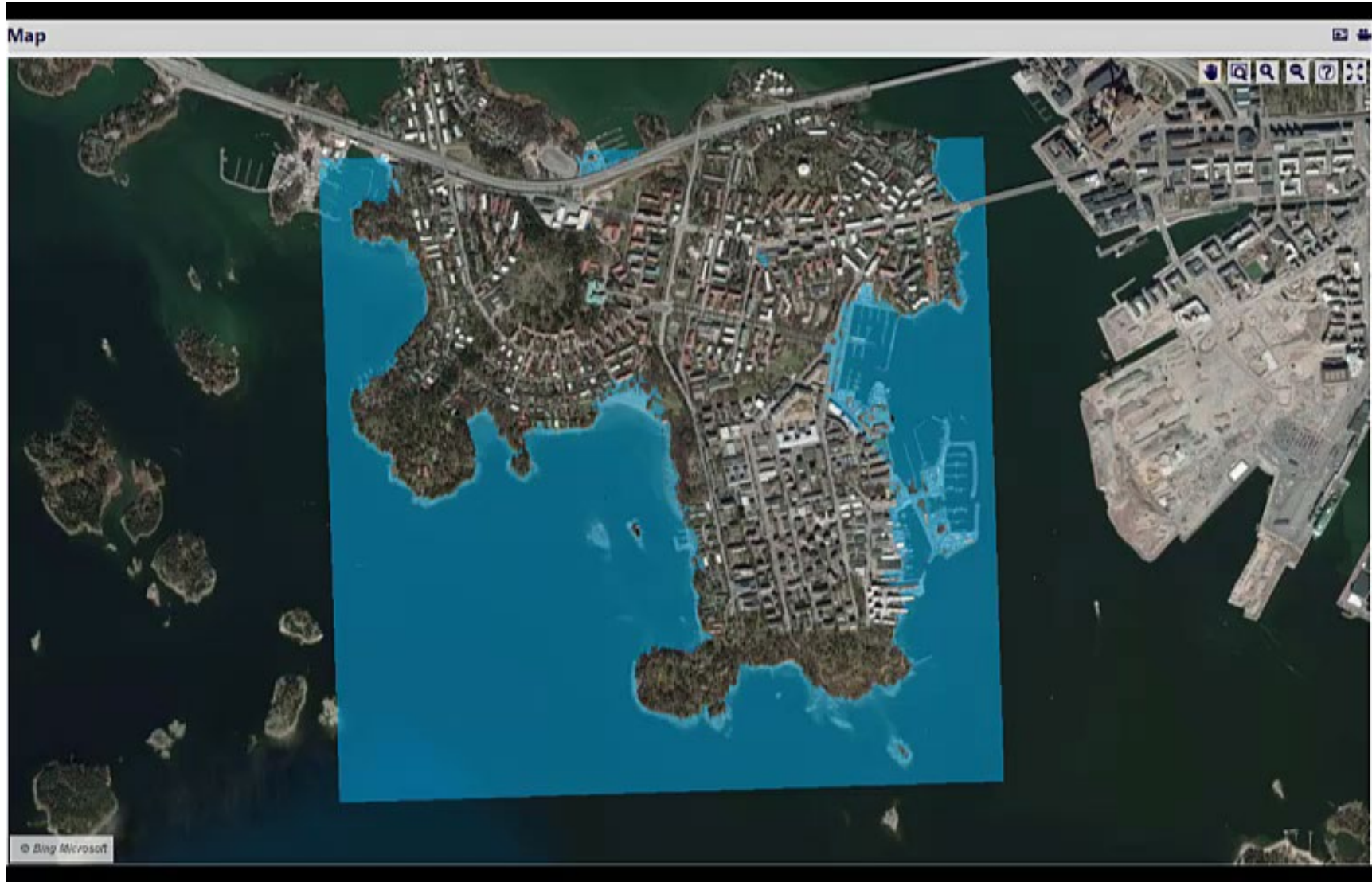
Building footprints



Digital Terrain Model



OpenFlows

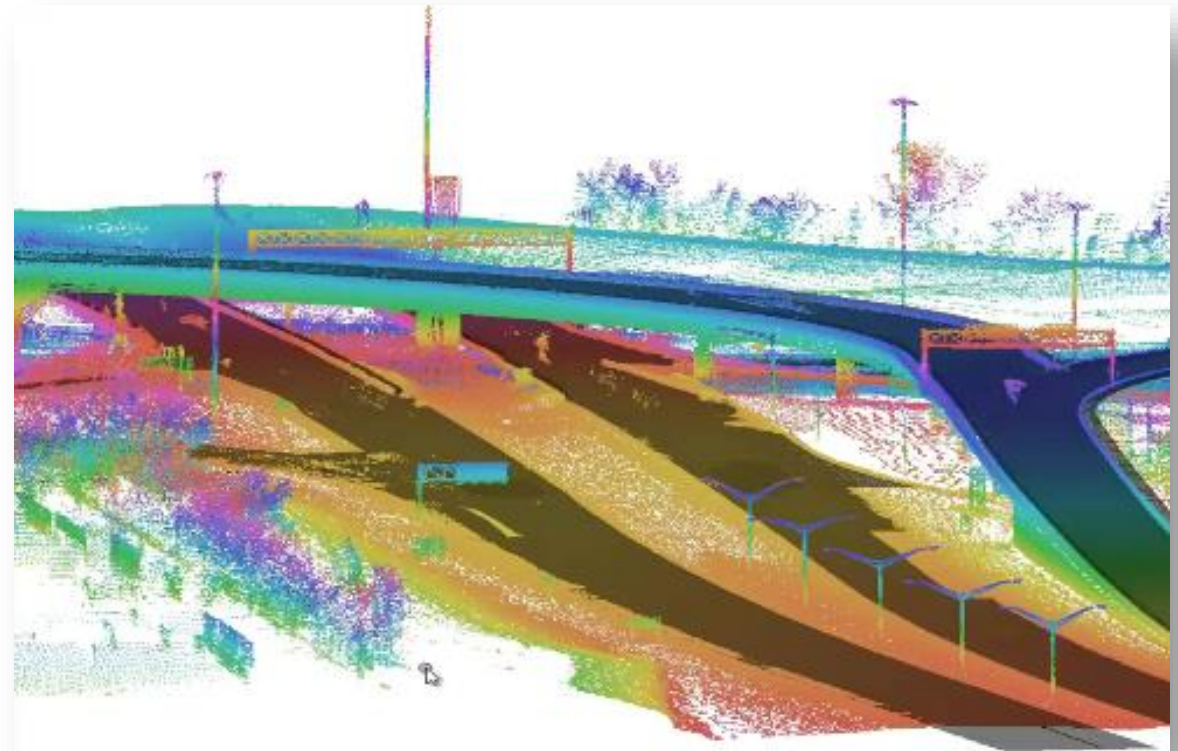


Step **3**

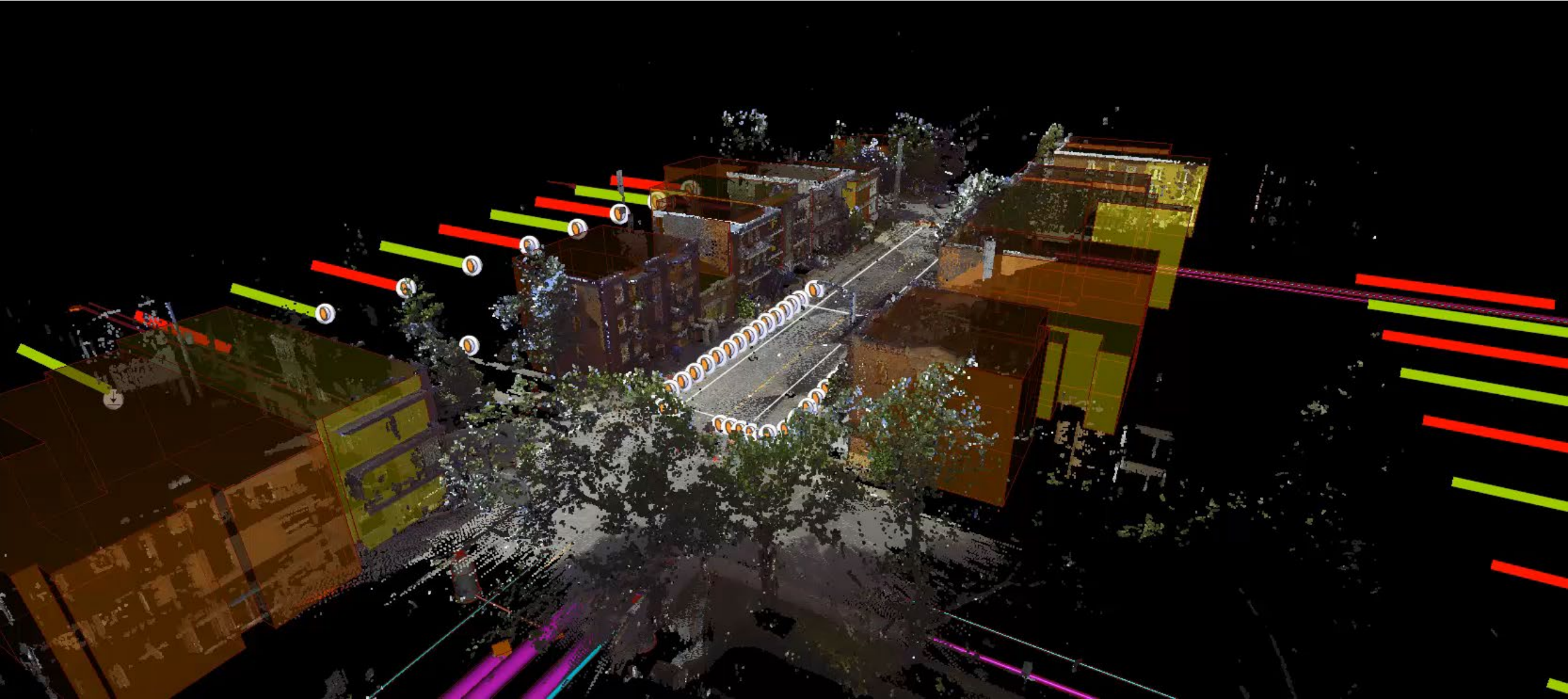
Imaging and Point Clouds

Advanced Processing Platform for 3D Imagery

- Efficient display of point clouds and advanced data processing
- Flexible presentation modes
- Advanced point cloud tools: Clip and Section Manager, Model by Section, and geometry extraction tools
- Advanced image editing for binary and color images
- Support for hybrid environments.



3D sources integration



Why Bentley's Reality Modeling Solutions?

High-fidelity

Generate digital twins to add context in the form of 3D engineering ready reality meshes from photos and/or point clouds

Scalability

Two scalable factors, speed and mesh technology. Quickly produce 3D models with multi-engine parallel processing and take advantage of Bentley's .3SM high resolution scalable mesh technology

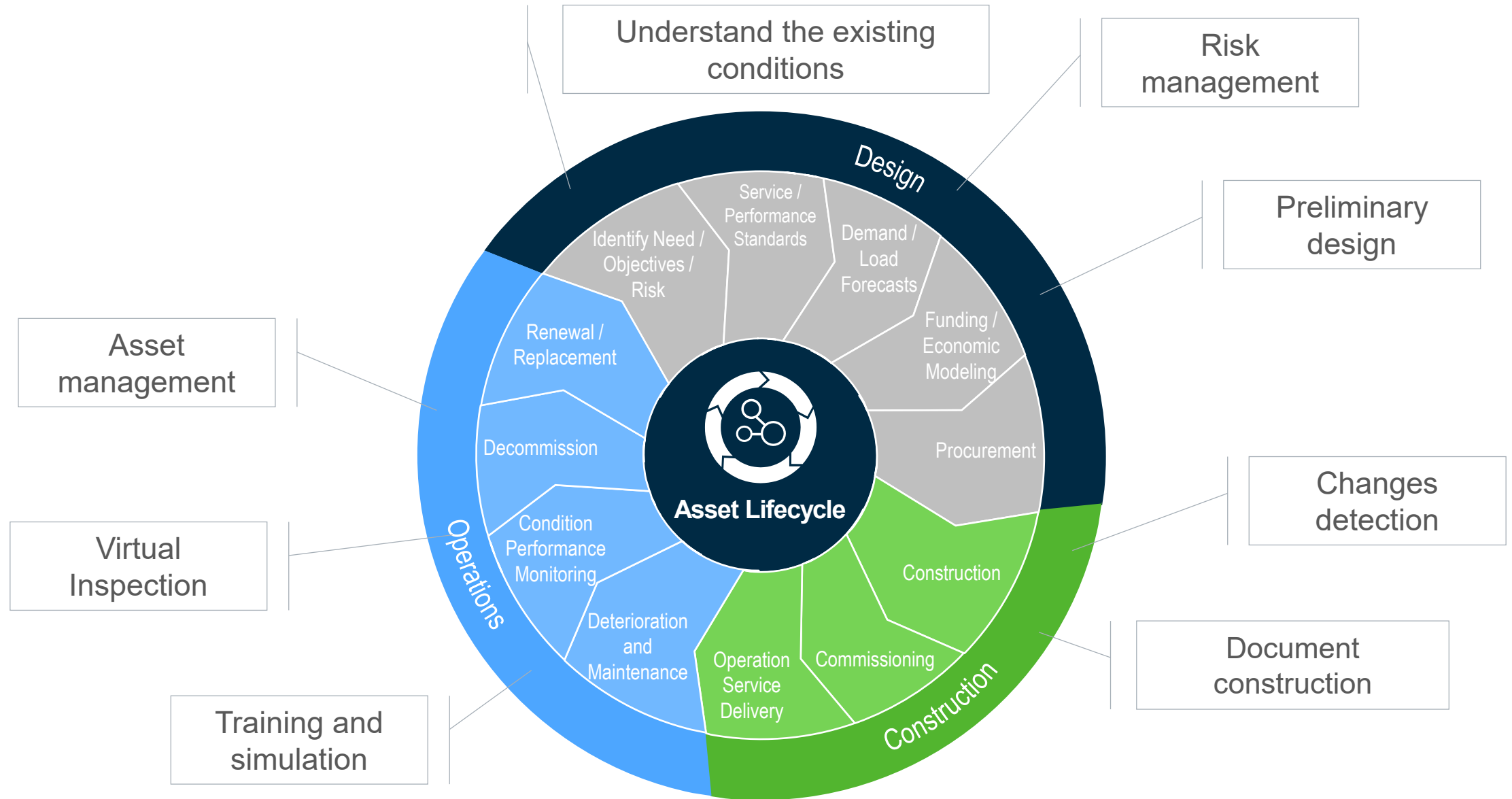
Accessibility

A solution for everyone to create 3D reality models from anywhere using cloud-based services or on-premises solutions

Shareability

Easily collaborate with others and exchange data in a connected data environment to stream 3D meshes across project teams and applications leveraging interoperability

Why reality modeling for infrastructure?



Why OpenCities Map?

Efficiency

- Engineering-accurate design tools for object creation, editing and mapping.
- Create and edit features directly in your spatial databases
- Add semantic information to the feature in the reality mesh.

Flexibility

- Support all standards spatial databases such as Oracle Spatial, ESRI ArcGIS Server and ArcGIS online, SQL Server and PostGIS.
- Create your own GIS schemas to support feature creation and management.
- Can adapt to your database schema.
- API for developing custom applications.

Productivity

- Less dependence of consultants for project visualization
- Thematic mapping, dynamic labeling and annotation, map and feature display management.
- Complex spatial analysis. Enhanced interoperability to eliminate disparate data.

Why OpenCities Planner?

Powerful 3D visualization

- Unlimited size rendering in actual coordinate systems
- Geospatial, reality model and 3D design
- Integration with spatial databases for real time updates

Decreased costs

- Less dependence of consultants for project visualization
- Same solution for web, mobile and exhibition screens
- Reuse of city model and mapping data in several projects

More efficient projects

- Easy to share project information
- Short review and feed-back lead time
- Improved decision material
- Tools for use throughout organization

Citizen engagement

- Communication of project externally
- Engage with wider groups of citizens
- More satisfied citizens
- Less complaints and formal appeal
- Shorter planning process and better plans



Casos de Suceso



Reality Modeling

Usando ContextCapture:

- 40 km² de adquisición de datos
- Resolución de 3 cm
- 160 Gb de mallas de realidad
- 20 días versus 6 meses (con modelado manual)
- Economía de CNY 400.000





OpenCities Map

- Creación de un gemelo digital del aeropuerto (malla de realidad)
- Repositorio central para todos los datos del aeropuerto.
- Procesos de planificación y gestión.
- Ayuda con otras aplicaciones de Bentley para salvar más de BRL 559,000 por año

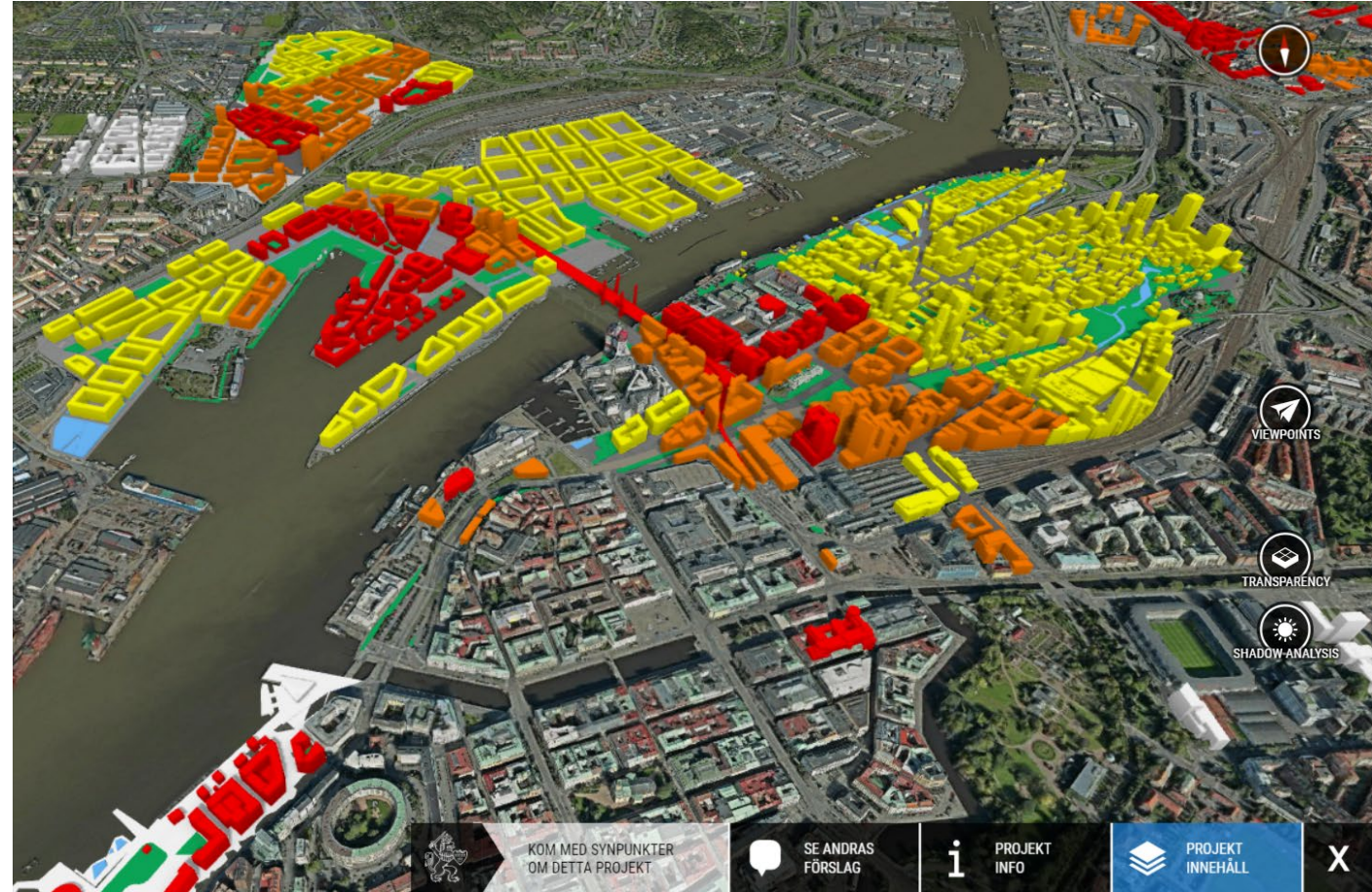




OpenCities Planner

City of Gothenburg

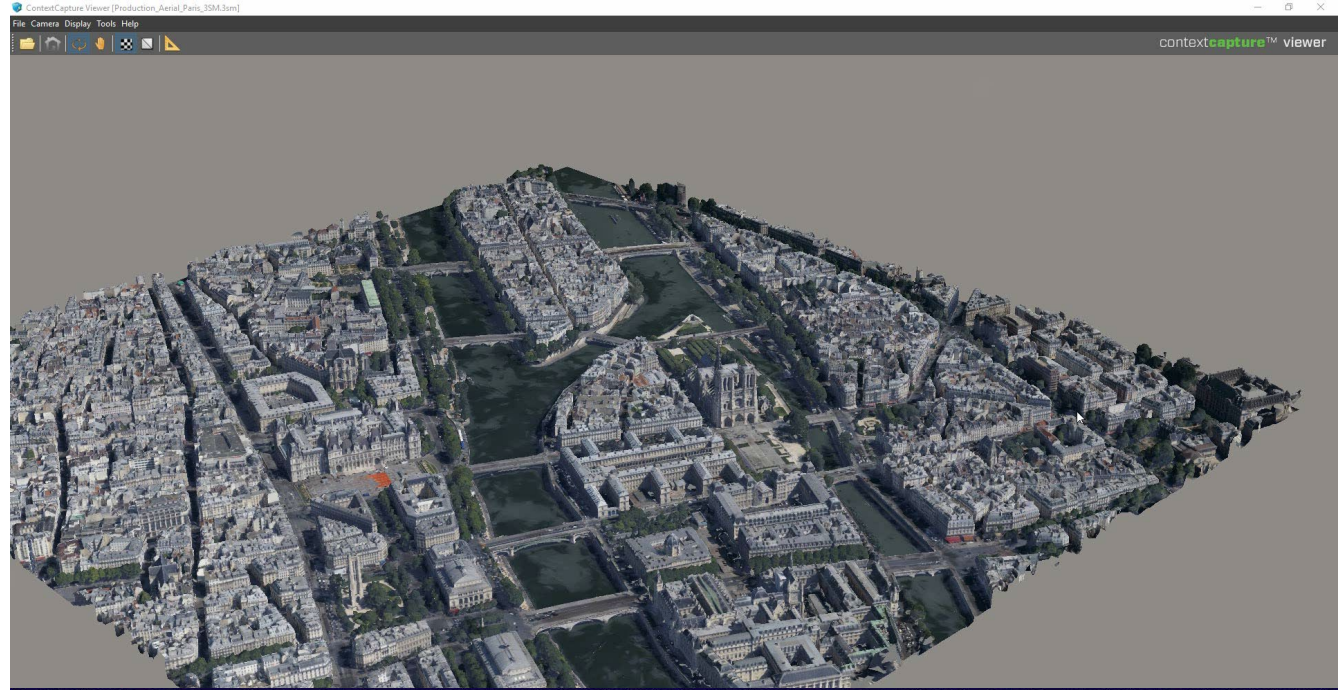
- Visualización de desarrollo urbano en línea
- Presentar nuevos proyectos y su visión para 2035
- Proyecto de túnel de 8 km: 10000 vistas únicas en las primeras 24 horas
- Teleférico (sugerencia ciudadana)



https://www.youtube.com/watch?v=uNvCU_DWVRc

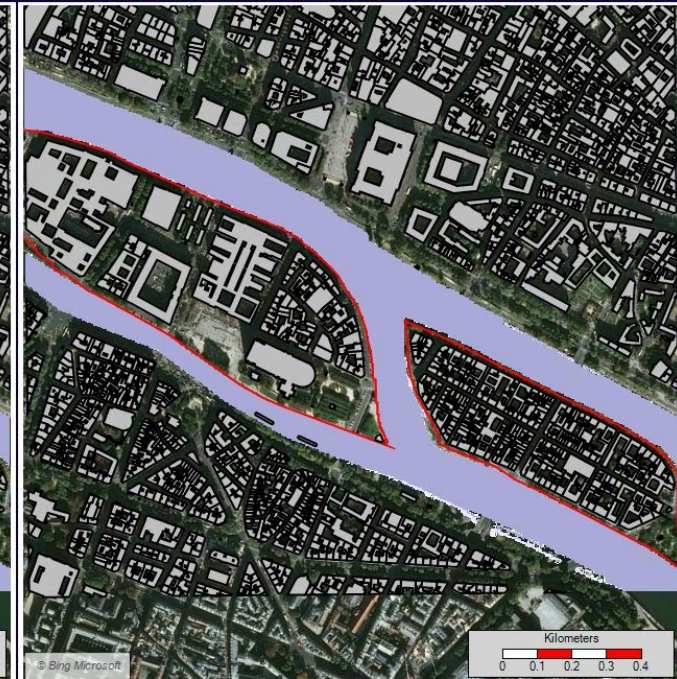
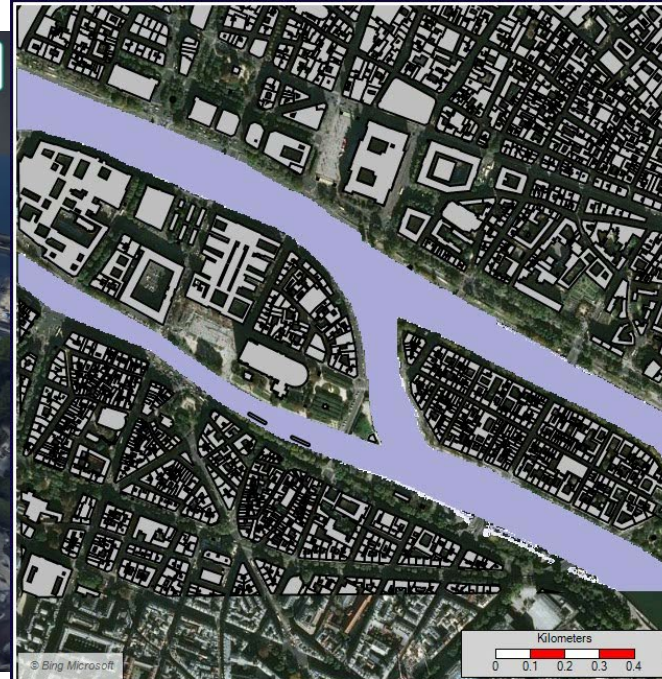
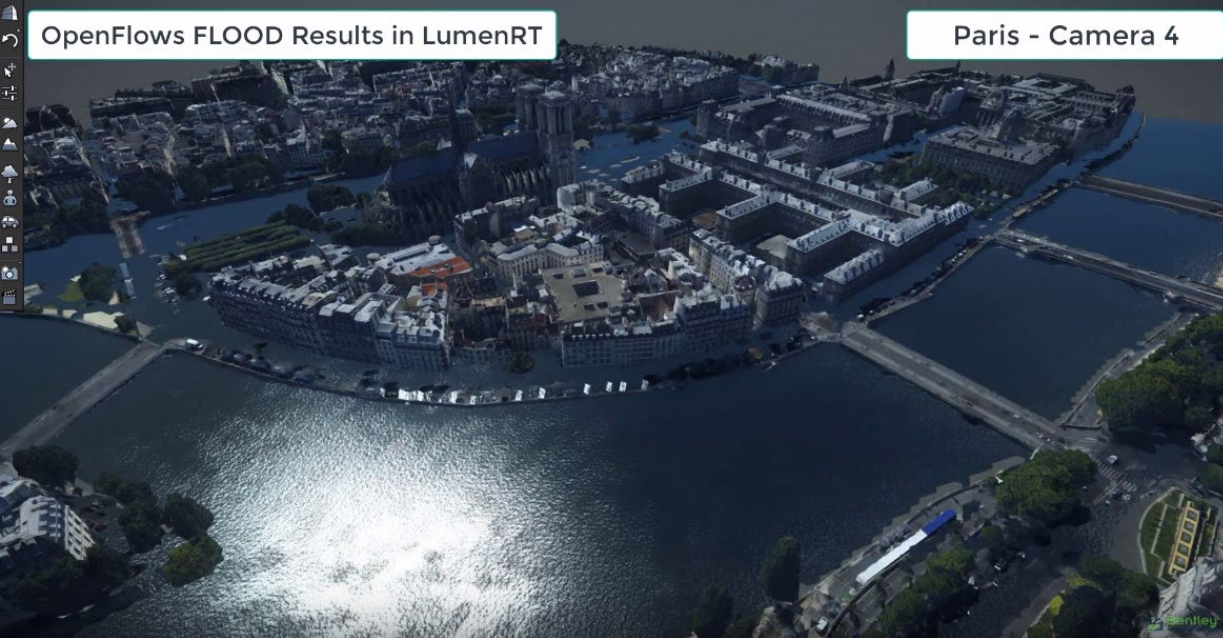


OpenFlows Flood



OpenFlows FLOOD Results in LumenRT

Paris - Camera 4



Going Digital

Accelerate your pace of possible!

**Take your
Digital Assessment**

www.bentley.com/GoingDigital