

The image features a vibrant, futuristic cityscape at night, with numerous skyscrapers and buildings illuminated with various colors, primarily blues and whites. A prominent digital overlay, consisting of glowing blue lines and rectangular shapes, is superimposed over the city, suggesting a digital or data-driven environment. In the foreground, the silhouettes of two people, a man and a woman, are visible as they stand on a dark, elevated position, looking out over the city. The overall atmosphere is one of modern technology and urban development.

GEMELO DIGITAL
AYUNTAMIENTO DE MADRID

El Camino hacia la ciudad adaptativa humana...

Gemelo digital: concepto y objetivos



¿QUÉ ES?

Representación virtual de un objeto, sistema o proceso **en tiempo real**, que permite **realizar simulaciones, análisis y pruebas** para optimizar su **diseño, construcción y operación**.



OBJETIVO

Mejorar la **gestión y planificación de políticas públicas**, mediante el uso de **datos** precisos, en tiempo real, y de técnicas de modelización y aprendizaje automático, con una doble vertiente:



La **toma de decisiones basadas en evidencias**



Evolución a un modelo de ciudad centrado en la persona



Ventajas



Representación digital detallada del espacio físico



Test de accesibilidad



Visualización de espacios y diseños de proyectos



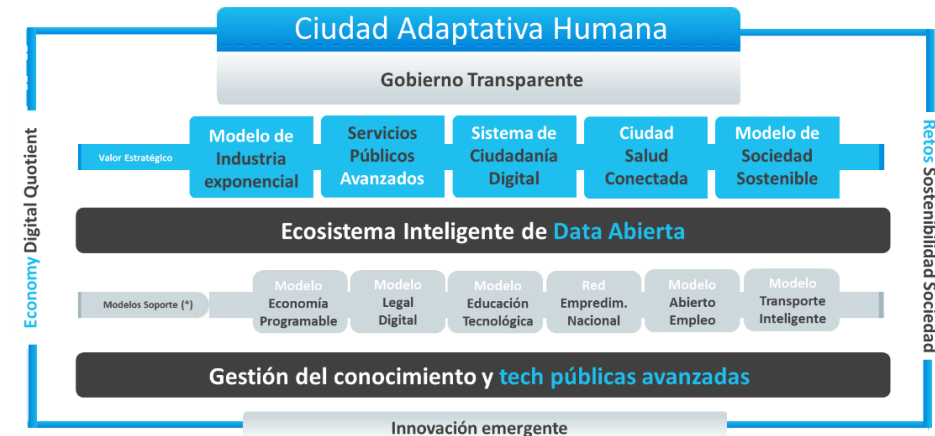
Comparación de entornos y modelos de diseño.



Acceso remoto a recorridos virtuales



Reducción de visitas físicas al sitio y ahorro de tiempo y costes.

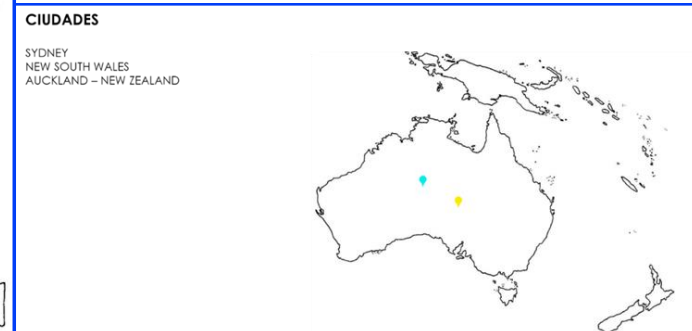
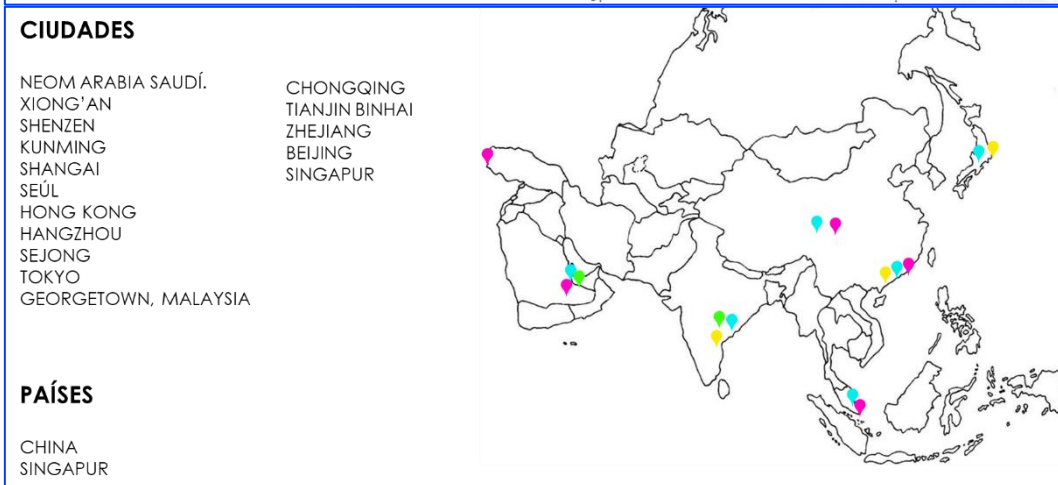
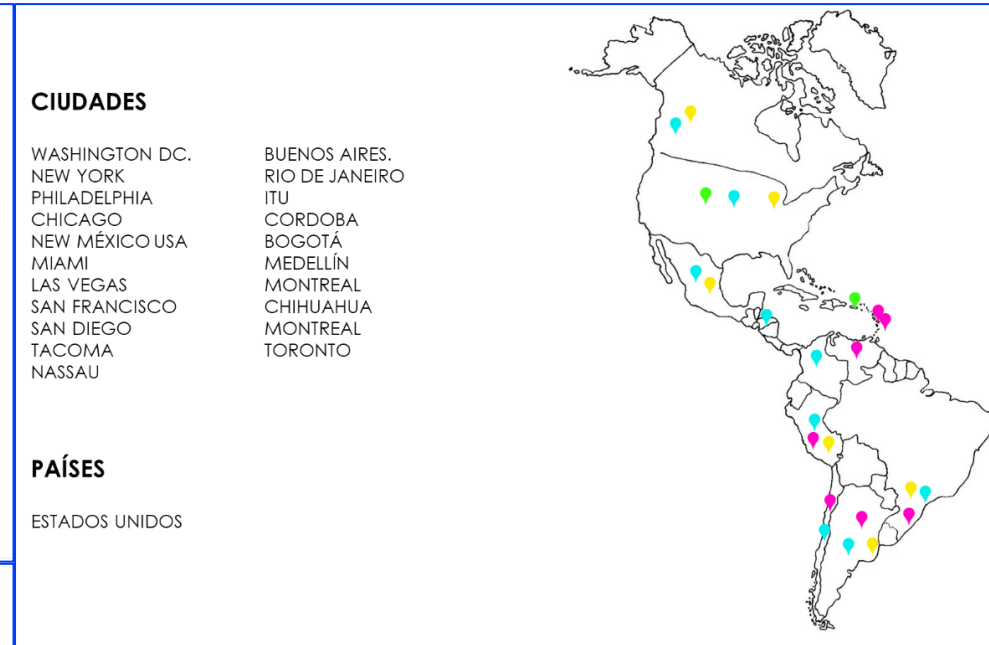
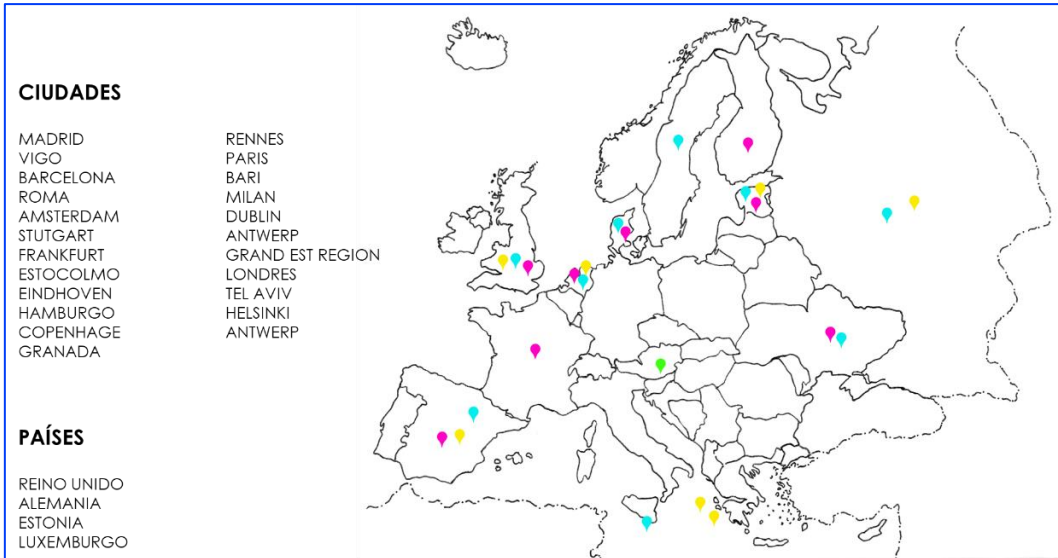


(*) ejemplos



De dónde partimos

Contexto internacional



A continuación, se especifica el alcance del proyecto y los ámbitos funcionales a los que aplica:

1 Investigación y análisis

- 1.1 Identificación de necesidades
- 1.2 Estudio de infraestructura existente

2 Diseño

- 2.1 Diseño de arquitectura de la plataforma
- 2.2 Diseño de la ontología digital
- 2.3 Desarrollo del esquema común de datos
- 2.4 Diseño de interoperabilidad

3 Implementación

- 3.1 Creación de casos de uso ágiles espacio demostrador
- 3.2 Entregas iterativas
- 3.3 Desarrollo de la plataforma
- 3.4 Integración de sistemas
- 3.5 Ajustes basados en entregas

- 3.6 Pruebas y validación

4 Gobernanza y gestión

- 4.1 Desarrollo del modelo de gobernanza
- 4.2 Coordinación interdepartamental

5 Formación y Capacitación

- 5.1 Entrenamiento del personal
- 5.2 Talleres para stakeholders

6 Mantenimiento y actualización

- 6.1 Monitorización continua
- 6.2 Incorporación de nuevas tecnologías

7 Evaluación y retroalimentación

- 7.1 Evaluación del impacto
- 7.2 Recopilación de feedback



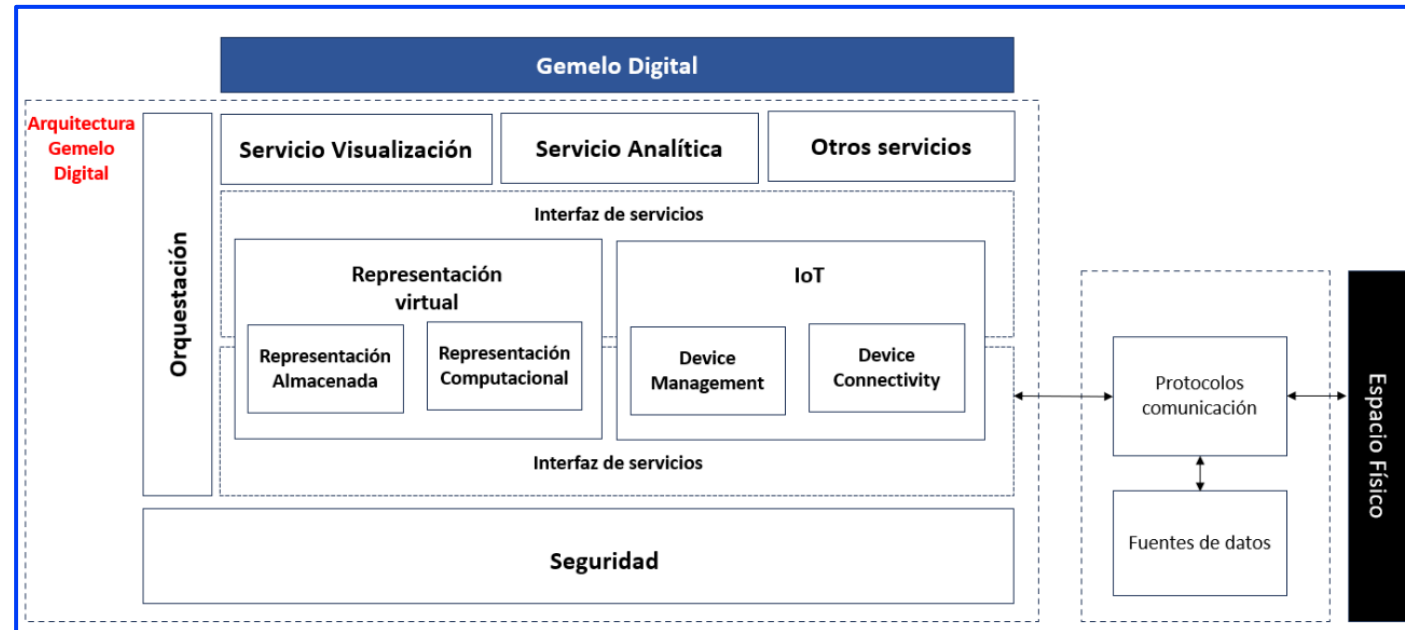
ÁMBITOS DE ALCANCE FUNCIONAL

1. SEGURIDAD
2. SERVICIOS BÁSICOS
3. TRANSPORTES
4. INFRAESTRUCTURA URBANA
5. SALUD
6. AMBIENTE
7. DEPORTES Y CULTURA
8. TURISMO
9. EDUCACIÓN
10. EMPLEO
11. ECONOMÍA
12. PLANIFICACIÓN URBANA
13. SOCIAL

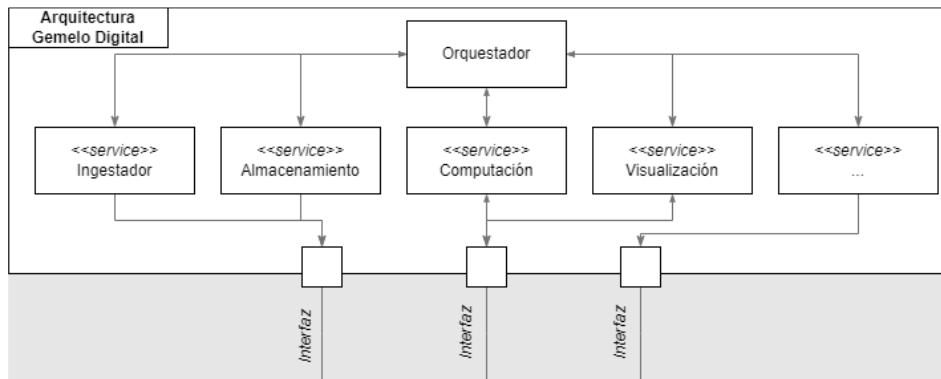
La implementación de una arquitectura de Gemelo Digital como servicio implica tener en cuenta los siguientes **tres elementos o agrupaciones técnico-funcionales**, que deben ser unidos en un sistema integrado:



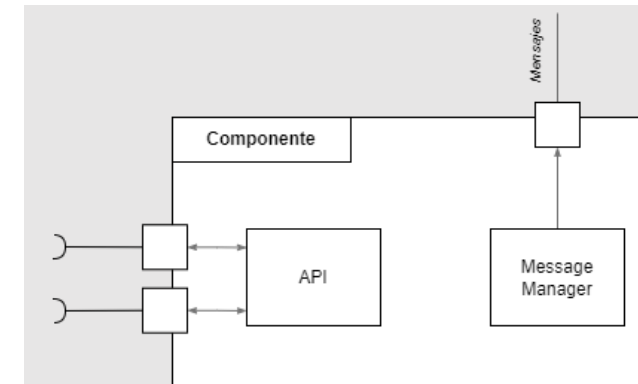
ARQUITECTURA DE REFERENCIA



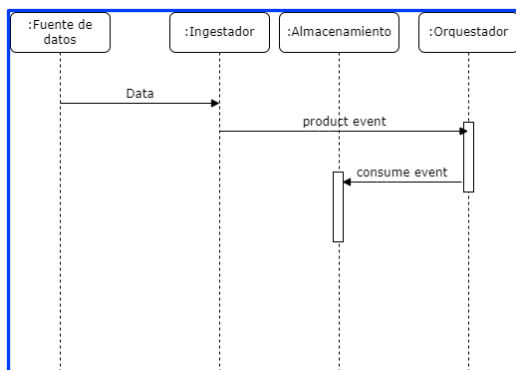
En conjunto, este enfoque permite la **integración** de los elementos físicos, la representación virtual generada y las tecnologías habilitadoras en un **sistema modular y flexible**:



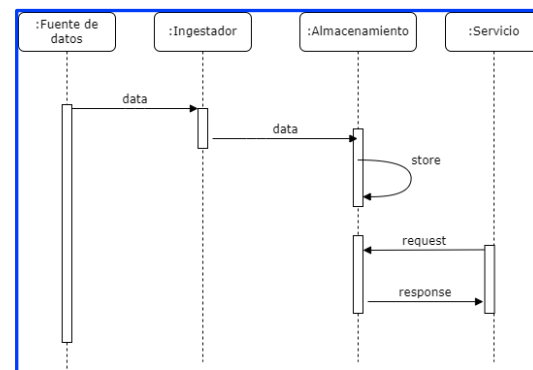
COMUNICACIÓN ENTRE COMPONENTES



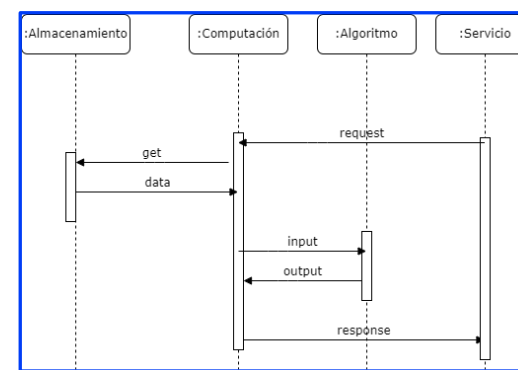
COMPONENTES PRINCIPALES



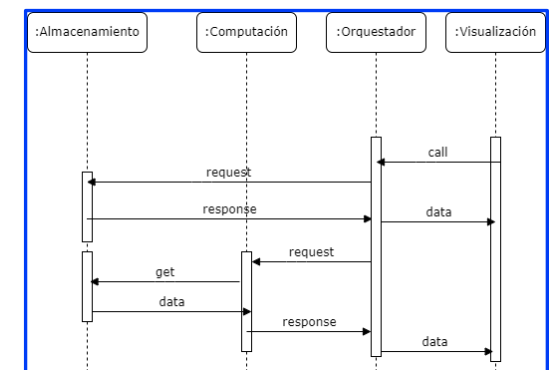
Ingestador



Almacenamiento

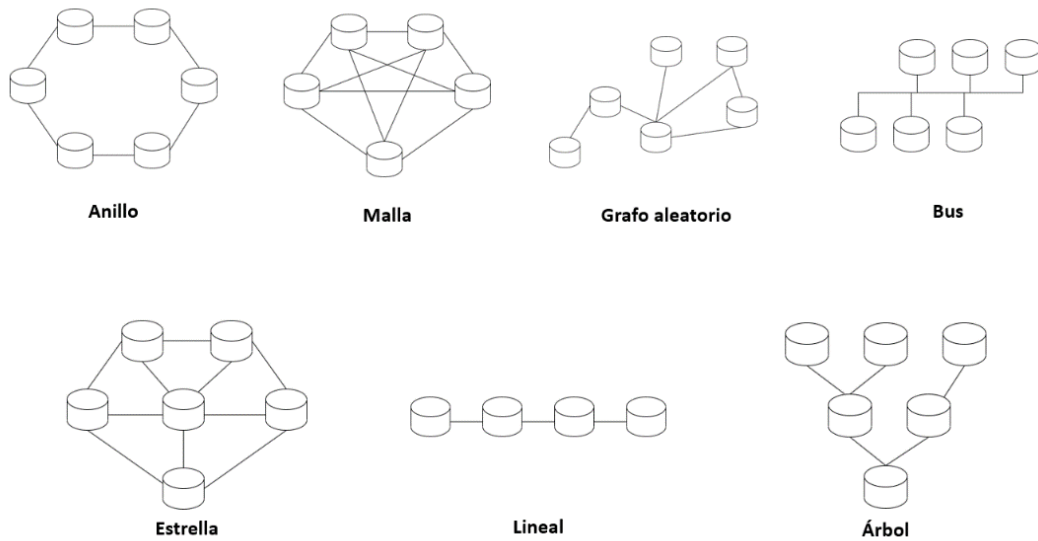


Computación



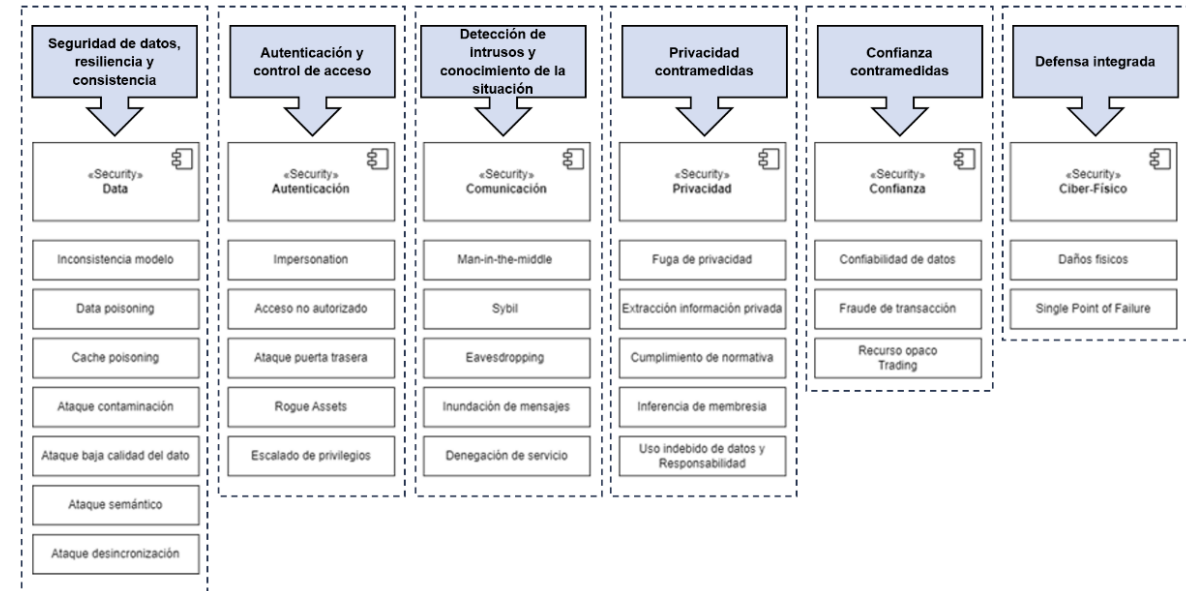
Visualización

Topologías de **integración** de Gemelos



Estas topologías determinan la **estructura y los patrones de interacción** entre los gemelos, lo que permite una colaboración efectiva y el intercambio de información en tiempo real en función del contexto y el caso de uso

Seguridad del Gemelo



La imagen representa taxonomía de **amenazas a la seguridad/privacidad** en la arquitectura de Gemelo Digital que se deberán tener en cuenta para implementar diferentes contramedidas.

El Gemelo Digital en la ciudad de Madrid

Espacio Virtual Demostrador

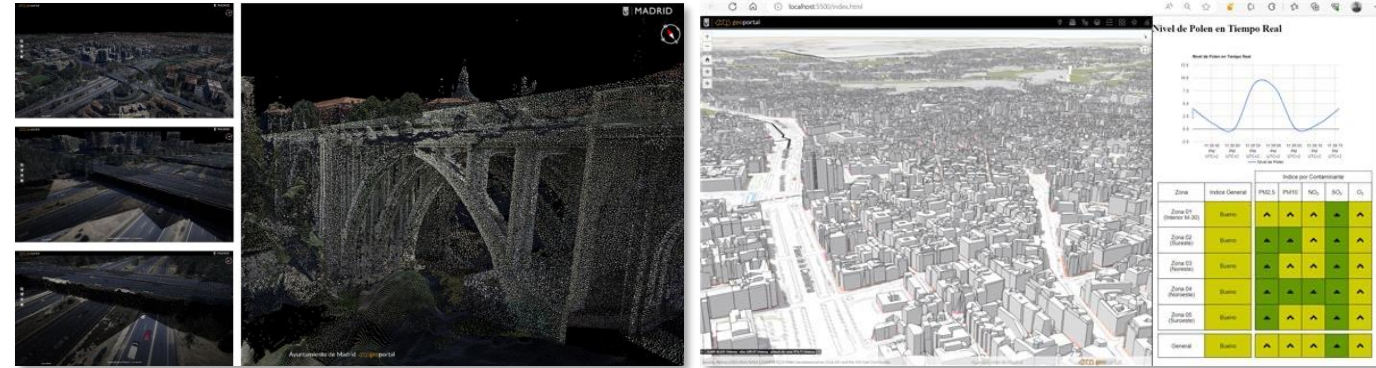


¿QUÉ ES?

El espacio virtual demostrador se apoya en una arquitectura de referencia de gemelo digital sobre la cual se montarán casos de uso donde se incorpora una solución avanzada de visualización.

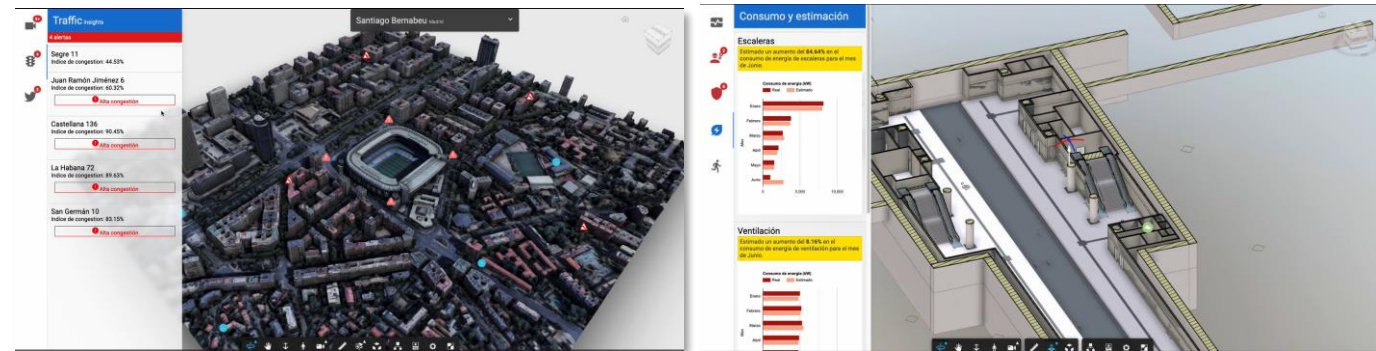
El Espacio Virtual Demostrador de gemelo digital incluye una herramienta de visualización 3D que enriquece, de forma significativa, la visualización de los casos de uso mediante un enfoque diferenciador.

(Para más información <https://gemelo.madrid.es/es/>).



Ventajas

- Proporcionar una representación digital detallada.
- Facilitar la colaboración remota.
- Permitir recorridos virtuales y comparaciones precisas.
- Reducir las visitas al sitio.
- Optimizar el rendimiento de las instalaciones.
- Mejorar la planificación urbana.
- Ahorrar tiempo y costes valiosos.



Entre las funcionalidades que incorpora, se encuentran:

1 Representación digital detallada del espacio físico

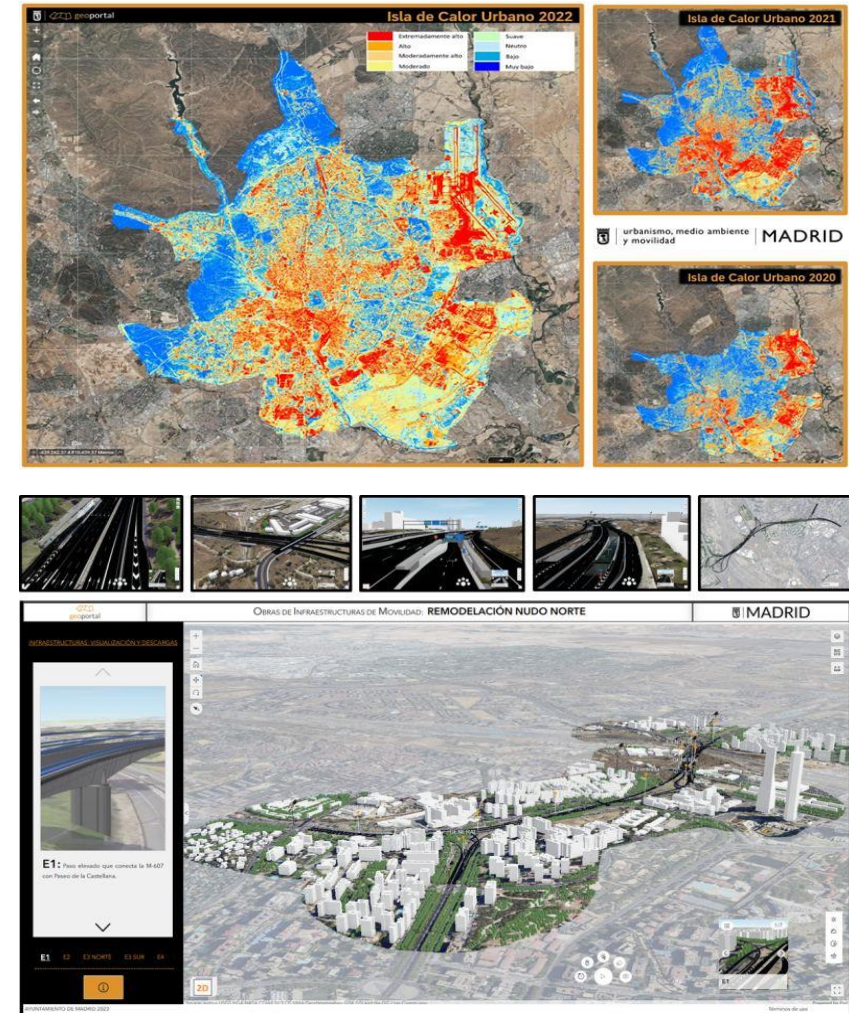
Esto permite a los responsables de la planificación urbana visualizar y analizar el entorno de manera virtual, lo que a su vez les ayuda a tomar decisiones informadas para optimizar el rendimiento de las instalaciones. Se pueden identificar áreas de mejora y realizar ajustes antes de implementar cambios en el entorno físico real.

2 Visualización de espacios físicos y diseños de proyectos

Al compartir visualizaciones digitales, los colaboradores pueden examinar y discutir los detalles del proyecto sin tener que desplazarse físicamente al lugar, lo que ahorra tiempo y costes asociados con los desplazamientos.

3 Test de accesibilidad personas movilidad reducida

Los usuarios pueden visualizar virtualmente cómo sería la experiencia de una persona con discapacidad en términos de desplazamiento, acceso a edificios, uso de ascensores o rampas, entre otros.



4 Acceso remoto a recorridos virtuales: ofrece la posibilidad de acceder de forma remota a recorridos virtuales de proyectos

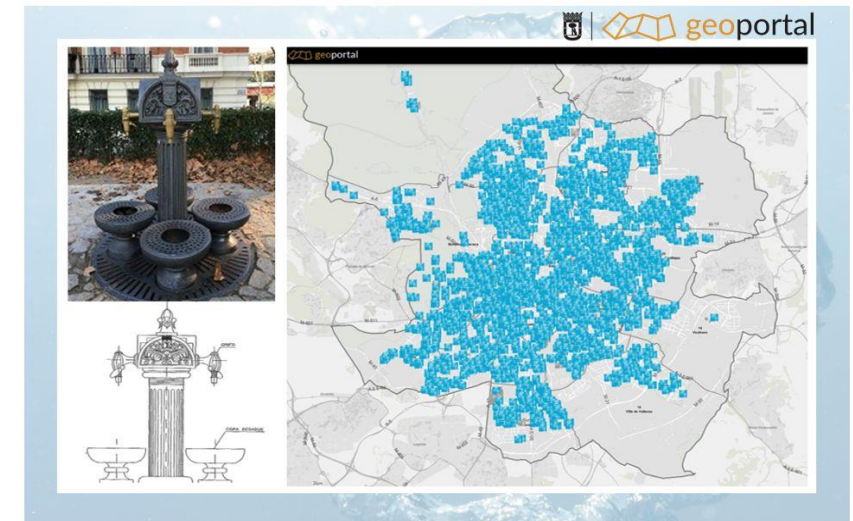
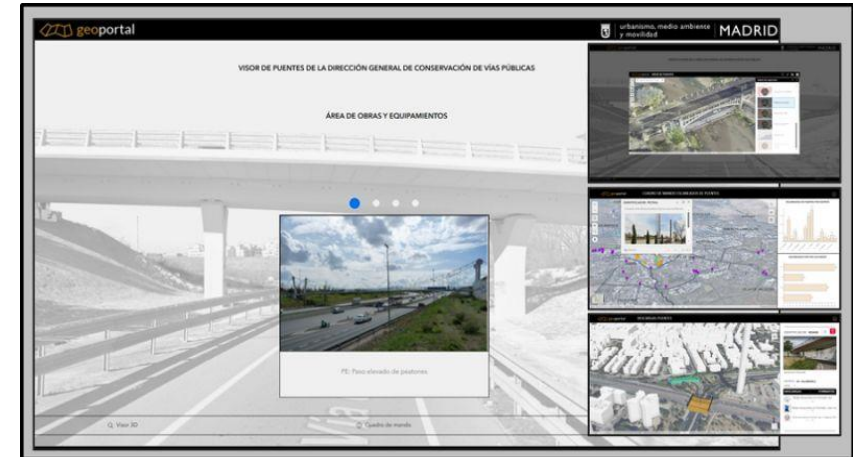
Esto significa que cualquier persona interesada en el proyecto, como inversores, funcionarios públicos o residentes de la ciudad, puede experimentar una visita virtual inmersiva al proyecto.

5 Comparación rápida de entornos construidos y modelos de diseño

La herramienta permite comparar rápidamente los entornos construidos con los modelos de diseño inicial. Esto es útil en la construcción y desarrollo urbano, ya que identifica y aborda cualquier discrepancia entre el diseño inicial y la real.

6 Reducción de visitas físicas al sitio y ahorro de tiempo y costos

Se elimina la necesidad de realizar múltiples visitas físicas al sitio. Esto ahorra tiempo y costes asociados con los desplazamientos, ya que las partes interesadas pueden acceder y revisar la información y visualizaciones digitales desde cualquier lugar.



FASE 0: CASOS DE USO

- **AGREGACIÓN Y COMBINACIÓN (GEOPORTAL CON OTRAS FUENTES DE DATOS)**
 - AUDITORIA DE ACCESABILIDAD SOBRE PUNTOS DE INTERES MUNICIPALES
 - OASIS CLIMÁTICOS
 - IMPACTO AMBIENTAL
- **SIMULACIONES**
 - FLUJOS DE CIUDADANOS / TURISTAS SOBRE PUNTOS DE INTERES
 - ZONAS VERDES: IMPACTO CLIMATOLÓGICO
- **NUEVOS SERVICIOS**
 - MODELO DE RECUPERACIÓN DE INGRESOS

¡Muchas gracias!

