



Sim4Plan



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Universidad
de Alcalá



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN

Estructura del taller

- **Introducción:** El proyecto SIM4PLAN. Fundamentos.
- **Resultados del proyecto.** Aplicación WEB
- **Ejercicio 1:** exploración de la aplicación
- **Ejercicio 2:** trabajo con opciones avanzadas

SIM4PLAN es un proyecto de investigación “**prueba concepto**” financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación, en el que colaboran la Universidad de Alcalá (UAH) y la Universidad Politécnica de Madrid (UPM)



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

Busca fomentar y acelerar la transferencia de conocimientos y resultados de su proyecto predecesor, **TRANSURBAN**: *Simulación de escenarios colaborativos para integrar políticas de transporte urbano sostenible y usos del suelo*



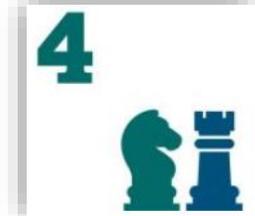
1 **Desarrollar** un prototipo de sistema multiusuario de ayuda a la planificación, orientado a la **simulación** de escenarios disruptivos que integren **usos del suelo** y sistemas de **transporte**

Analizar la viabilidad técnica y social mediante la realización de un plan de **escalado tecnológico** del prototipo



2 **Validar** en entornos controlados las funcionalidades del prototipo involucrando **usuarios potenciales**

Diseñar una estrategia de **financiación, posicionamiento** y **explotación** del prototipo

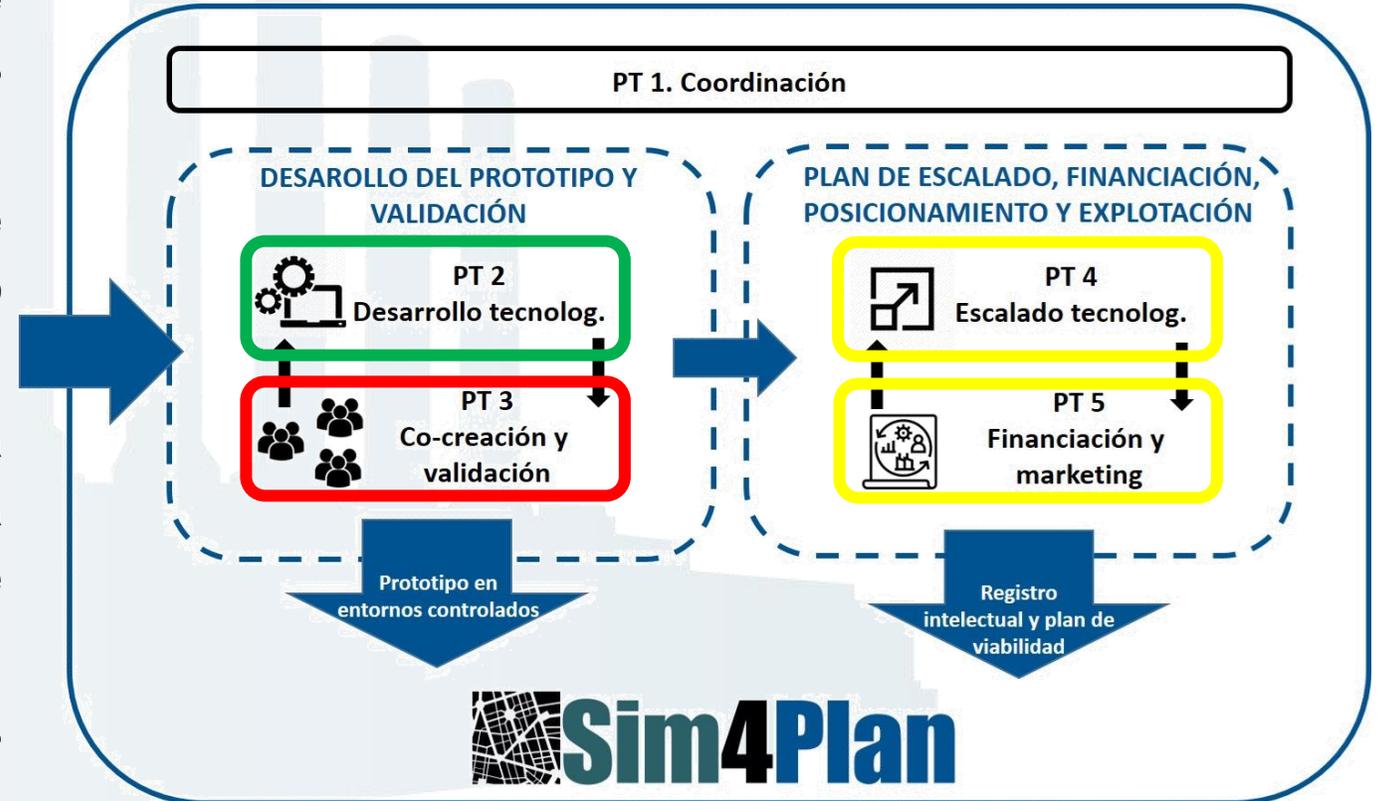


Objetivos

Pretende recorrer el camino desde la formulación del concepto de tecnología (**TRL 2**) hasta la creación de un prototipo de sistema software validado en un entorno relevante con una selección de usuarios finales (**TRL 5**)

Aspectos clave

- Incorporación de **escenarios disruptivos** que no sigan lógicas tendenciales en procesos de planificación.
- **Diseño modular** con paquetes de funcionalidades orientadas a un abanico amplio de sectores profesionales
- Utilización de entornos de **co-creación** para un lenguaje visual común que permita la **discusión** y toma de decisiones entre múltiples tipos de **actores**
- Utilización de **técnicas avanzadas** apoyadas en información de alto detalle



FUNDAMENTOS

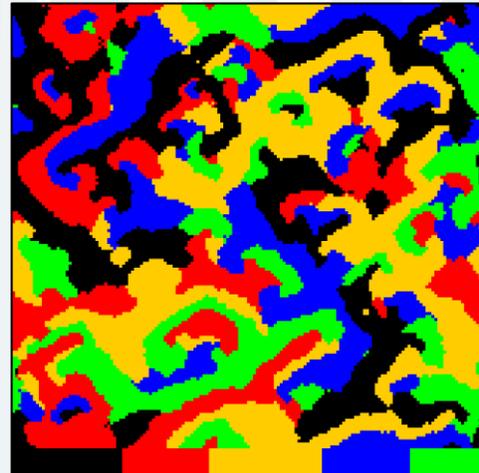
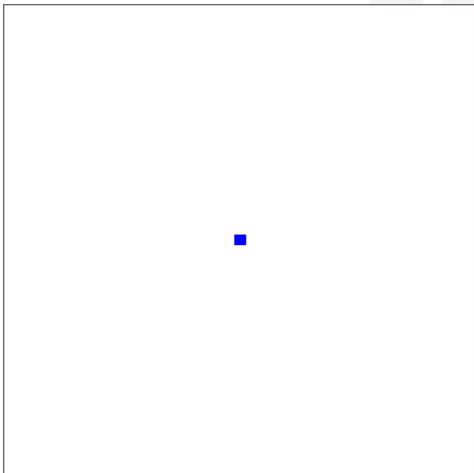
Los **Autómatas Celulares (AC)** son modelos matemáticos formados por componentes simples, pero capaces de reproducir un comportamiento complejo (Wolfram, 1984).

AC regular (píxeles) → AC irregular (polígonos)

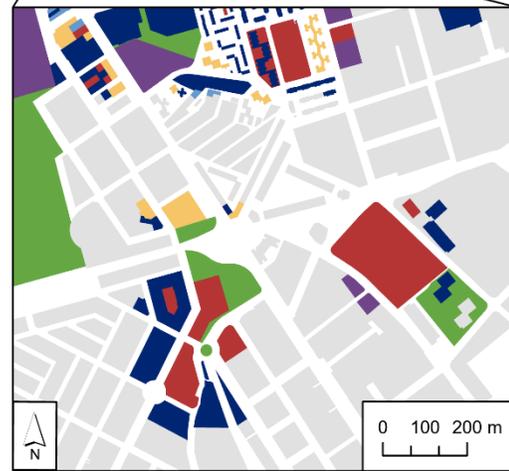
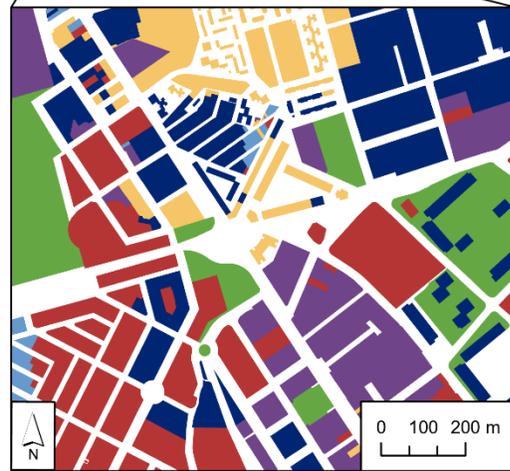
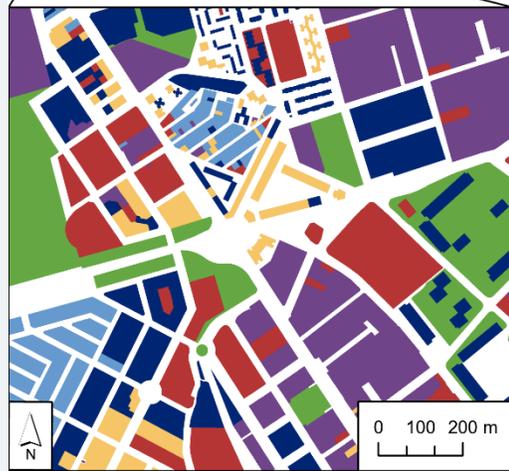
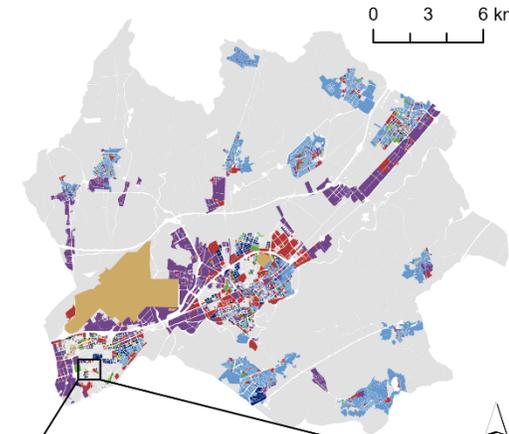
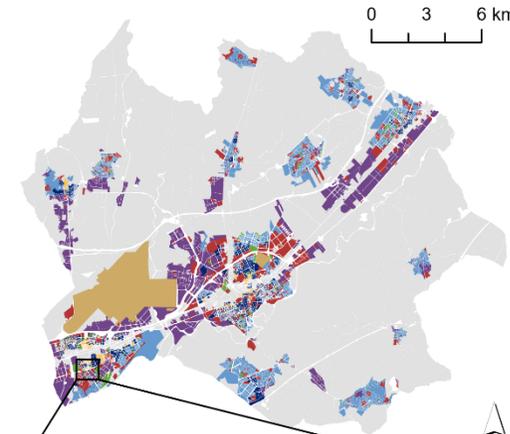
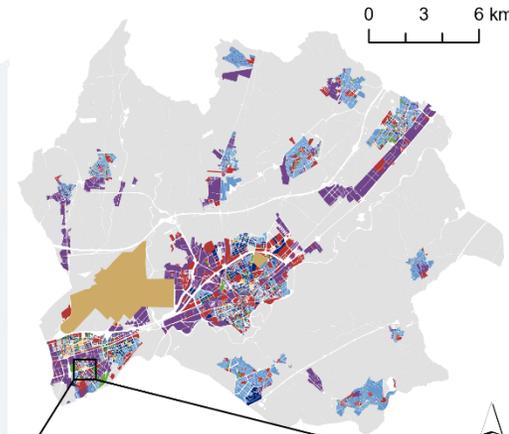
Adaptación de los AC al **entorno urbano**.

Cada celda o píxel representa una **parcela catastral**.

Estos modelos funcionan **iterativamente**. Es decir, en cada **iteración**, recalcula los valores para observar a sus “nuevos vecinos” y asigna nuevos candidatos para “crecer”.



FUNDAMENTOS



- Commerce & utilities
- Industrial
- Mixed
- Single-family
- Green areas
- Military
- Multi-family
- Non-built/abandoned

RESULTADOS

- Clasificador catastral
- Aplicación WEB SIM4PLAN



RESULTADOS: Clasificador catastral

Clasificador Catastral

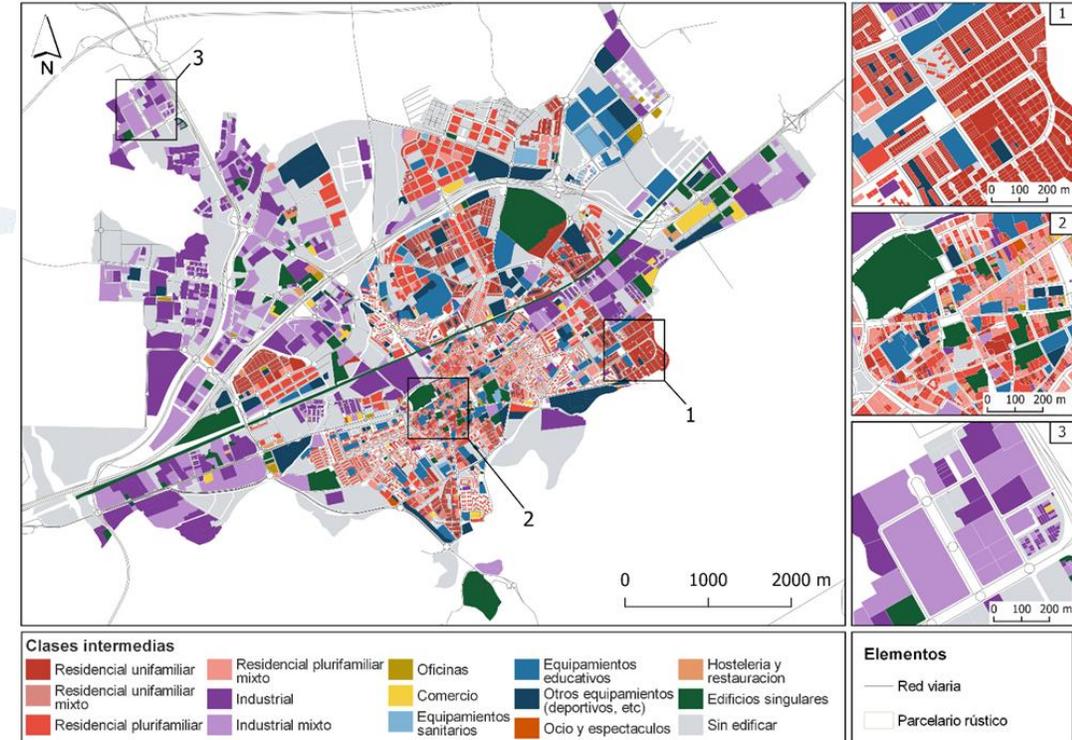


Complemento de QGIS para clasificar el parcelario de las municipalidades españolas utilizando información catastral.

[View the Project on GitHub](#)
TransUrban-UAH/Cadastral_Classifier



Pone al alcance de un amplio espectro de usuarios una forma sencilla de generar **clasificaciones** flexibles a partir de una información tan rica como es la proporcionada por la **Dirección General de Catastro**



Parcela catastral	Construcción	Planta	Puerta	Año construcción	Superficie (m ²)	Tipología
	0017GM	4	A	1998	108	01114
	0018HQ	4	B	1998	108	01114
9042601VK6894S	0019JW	4	C	1998	84	01114
	0020GM	4	D	1998	84	01114
	0013AL	0		1998	186	04324
	0014HY	3	A	1998	108	1114

RESULTADOS: Aplicación WEB SIM4PLAN



<https://sim4plan.transyt-p>



<https://sim4plan.uah.es/>

Sim4Plan Inicio El Proyecto ▾ Prototipos ▾ Quiénes somos Resultados ▾ Contacto 🔍

Desarrollo de un prototipo multiusuario de ayuda a la planificación

El proyecto prueba de concepto SIM4PLAN se centra en el desarrollo y la validación de un prototipo de sistema multiusuario para la simulación espacial de escenarios disruptivos que integren usos del suelo y sistemas de transporte

[Saber más](#)

Sim4Plan

Prototipo de sistema multiusuario para la simulación espacial de escenarios disruptivos que integren usos del suelo y sistemas de transporte

[COMENZAR A SIMULAR](#)

Financiado por la Unión Europea NextGenerationEU

CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

UNIVERSIDAD de Alcalá

POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID

CSIC

El interfaz de SIM4PLAN

INFORMACIÓN

SIM4PLAN permite asignar un uso urbano de entre los disponibles a cualquier parcela existente como parte de la configuración del escenario.

A modo de ejemplo, podría seleccionarse un conjunto de parcelas "sin edificar" y cambiarse su uso a "residencial" para representar la construcción de una nueva urbanización, o seleccionar un conjunto de parcelas cuyo uso sea "industrial" y cambiarlo a "comercial". Los usos asignados no serán modificados por las simulaciones, y se mantendrán como parte del resultado del escenario, pero sí que influirán en los posibles cambios de uso que se produzcan.

AYUDA

Para realizar la asignación de uso, seleccione la/las parcela/s que considere haciendo click con el botón izquierdo del ratón en el mapa, y establezca el uso a asignar de la lista desplegable.

Es posible seleccionar varias parcelas a la vez manteniendo pulsada la tecla mayúsculas (Shift) mientras realiza la selección.

- COMERCIAL/OFICINAS
- EDIFICIOS SINGULARES
- EQUIPAMIENTO
- INDUSTRIAL
- RESIDENCIAL
- SIN EDIFICAR
- ZONA VERDE



VOLVER

CONTINUAR

ESCENARIOS

Escenarios Predefinidos

Escenario 1

Tendencia

- ✓ Crecimiento urbano intenso
- ✓ Baja mezcla de usos y actividades
- ✓ Crecimiento de la periferia
- ✓ Amplia red de espacios verdes



Escenario 2

Centros urbanos no motorizados

- ✓ Alta mezcla de usos y actividades
- ✓ Peatonalización del centro de la ciudad
- ✓ Desplazamientos a pie y en bicicleta
- ✓ Amplia red de espacios verdes



Escenario 3

Superpoblación

- ✓ Crecimiento urbano intenso
- ✓ Alta mezcla de usos y actividades
- ✓ Desplazamientos a pie, en bicicleta y transporte público
- ✓ Amplia red de espacios verdes



Escenario 4

Altos niveles de inseguridad ciudadana

- ✓ Segregación social
- ✓ Baja mezcla de usos y actividades
- ✓ Desplazamientos en vehículo privado
- ✓ Nula presencia de espacios verdes



Escenario 5

Sostenibilidad

- ✓ Crecimiento urbano moderado
- ✓ Alta mezcla de usos y actividades
- ✓ Desplazamientos a pie y en bicicleta
- ✓ Amplia red de espacios verdes



ESCENARIOS

Personalizados

Configura tu propio escenario

Horizonte

Indique el horizonte futuro para el cual desea visualizar el escenario simulado.



2023 + 25 = 2048

Intensidad del proceso de urbanización

Considerando los siguientes usos del suelo urbano: residencial, industrial y comercial. Asigne una cantidad o comportamiento de crecimiento a cada uno de los citados usos en el contexto futuro planteado.

Categoría	Superficie en 1998	Superficie en 2023 (ha)	Cambios entre 1998 - 2023
Residencial	226.75	395.01	168.26
Industrial	307.26	555.16	247.90
Comercial	38.62	138.99	100.37

Cantidad manual (en ha)

Residencial:

Industrial:

Comercial:

Proporción tendencial

Residencial:



100%

Industrial:



100%

Comercial:



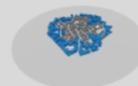
100%

Información y ayuda complementaria

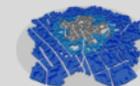
A continuación, se presenta una **descripción de las principales características espaciales** que distinguen a cada uno de los escenarios y que afectarán al resultado espacial de cada simulación:

Proceso de urbanización

Incremento de ciudades y su población, así como de las funciones que se desempeñan en ellas. Implica una transformación y expansión de su espacio urbano tradicional hacia la periferia.



Crecimiento bajo

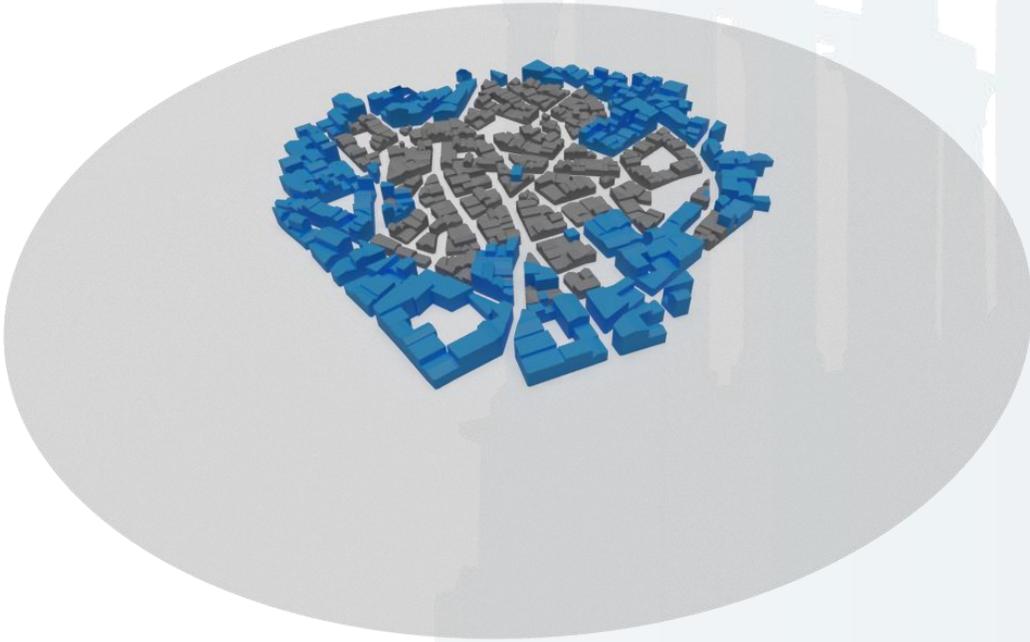


Crecimiento elevado



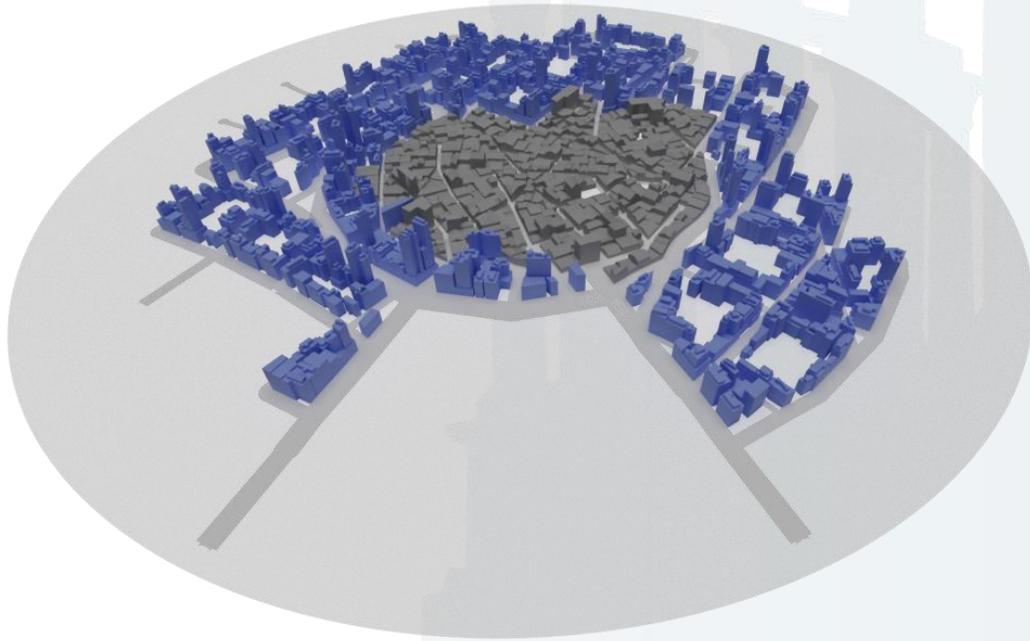
PARÁMETROS

Cantidad de crecimiento



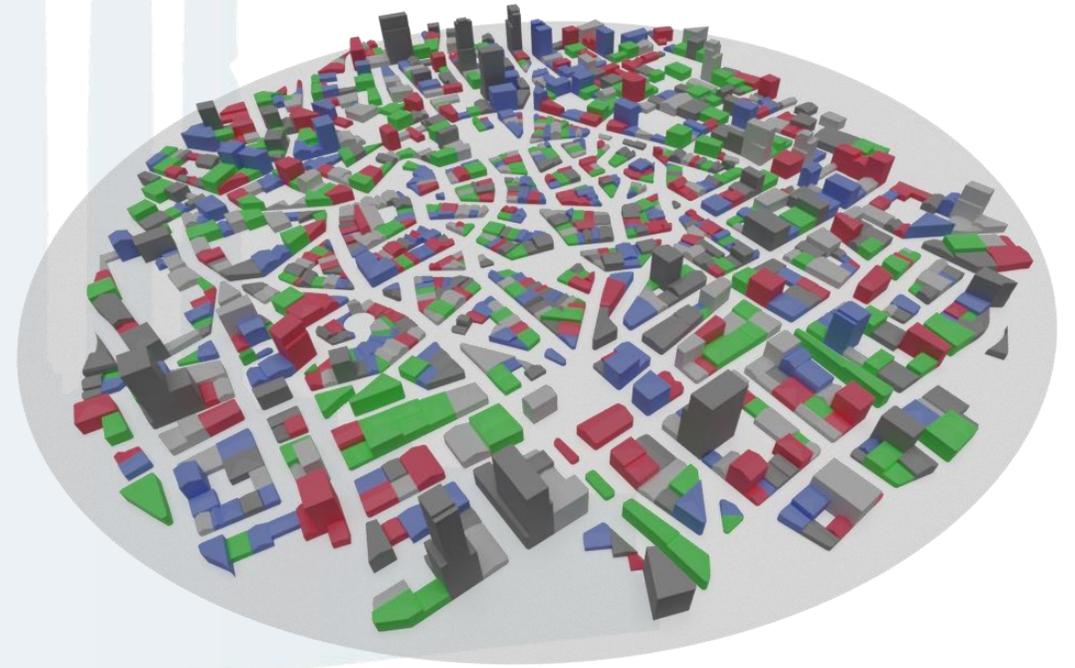
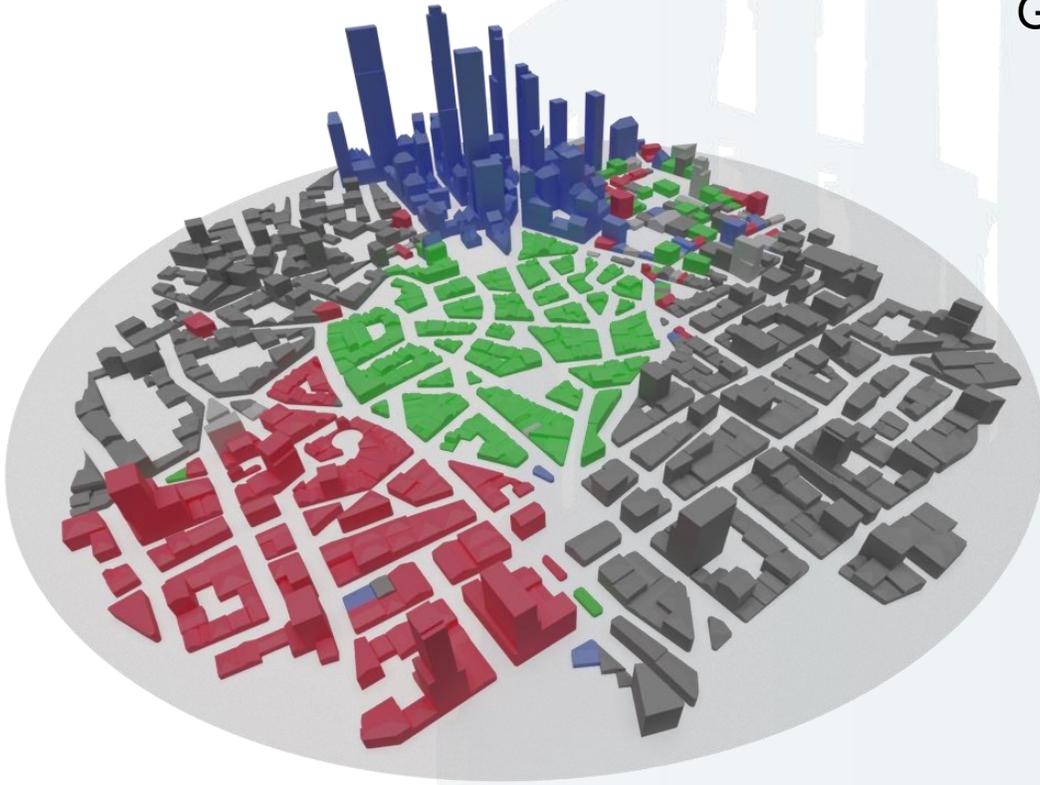
PARÁMETROS

Grado de dispersión



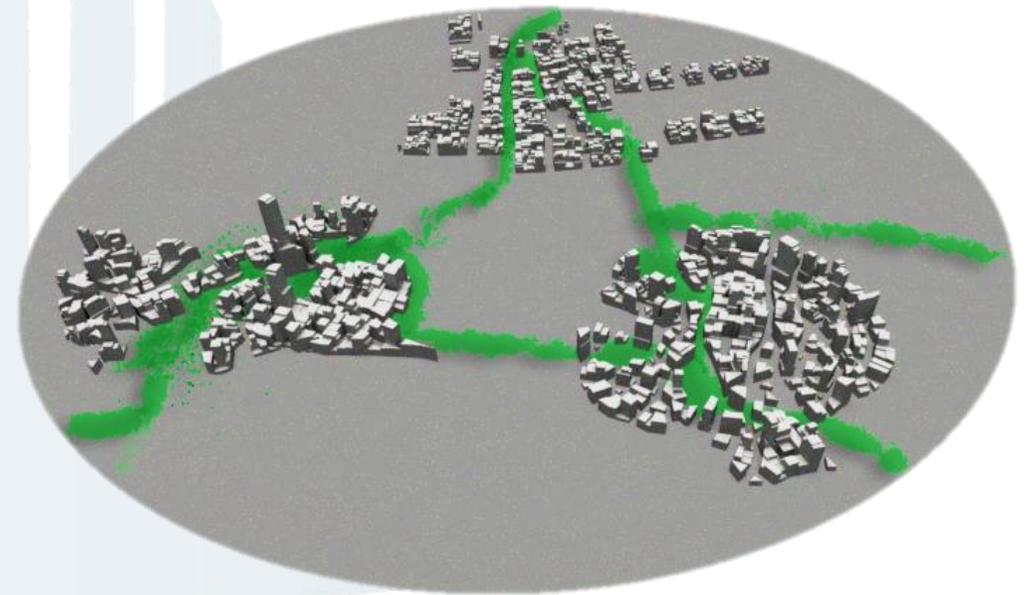
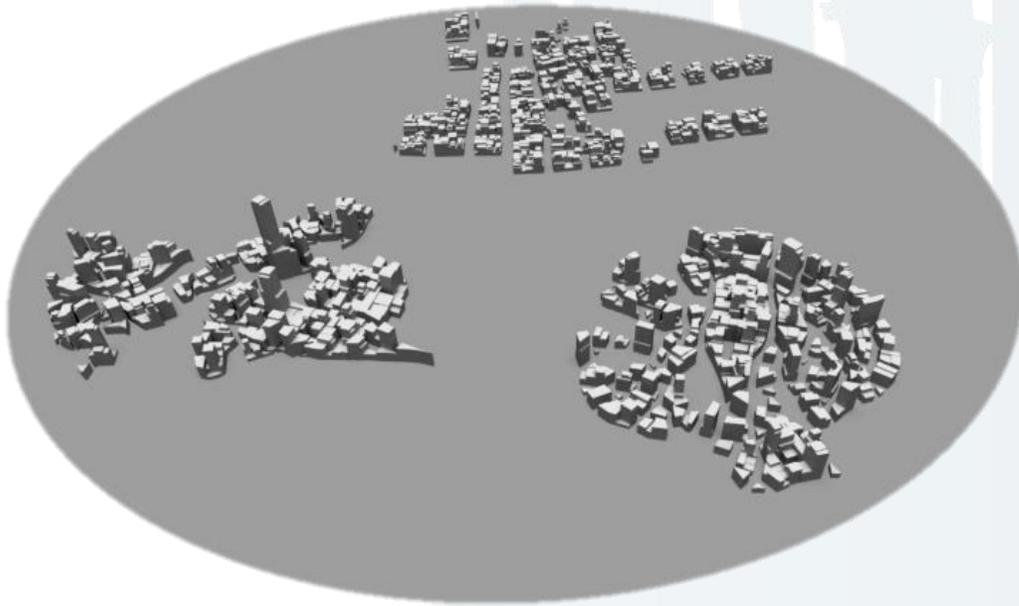
PARÁMETROS

Grado de mezcla



PARÁMETROS

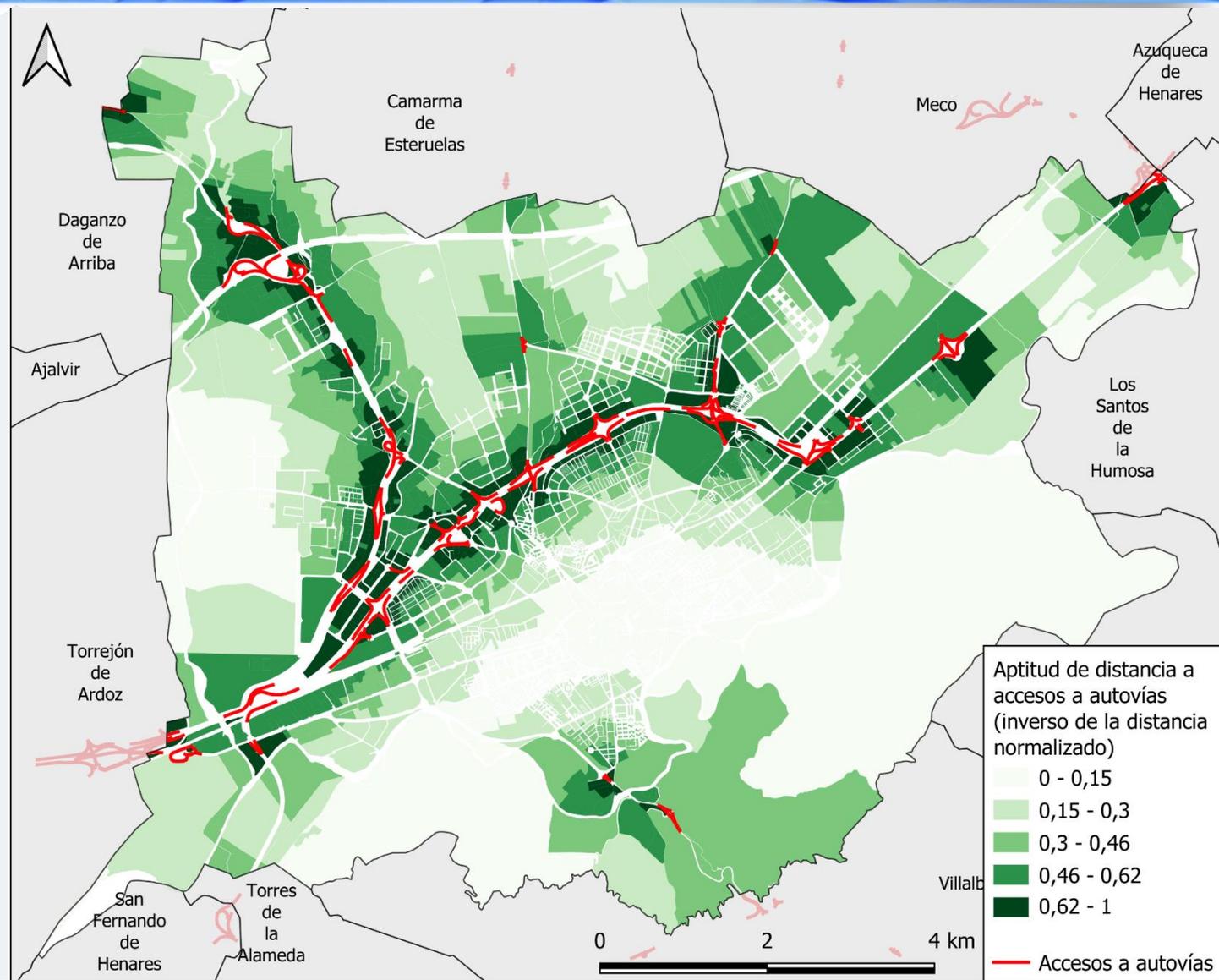
Presencia de corredores verdes



PARÁMETROS

Accesibilidad

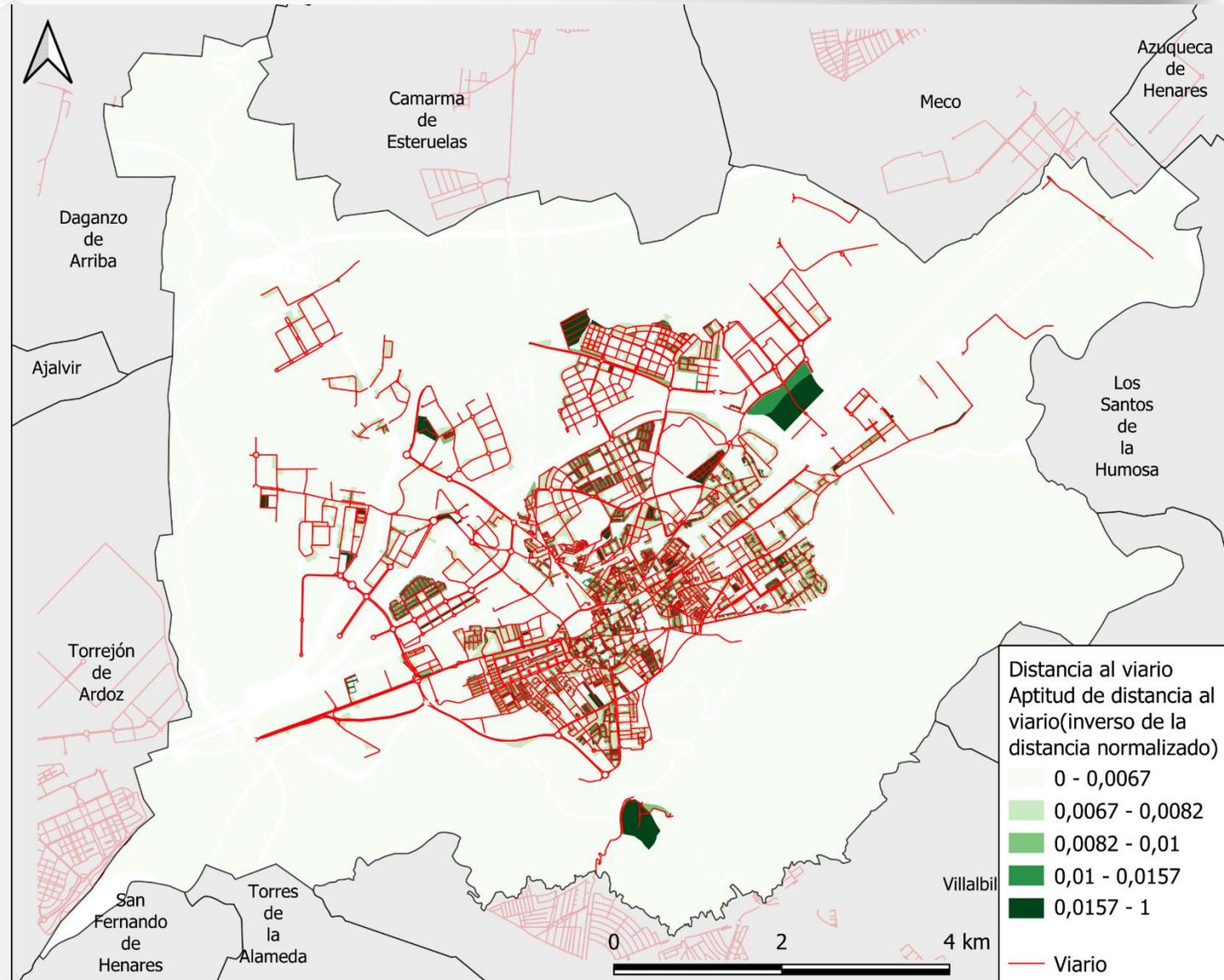
Accesos a autovías



PARÁMETROS

Accesibilidad

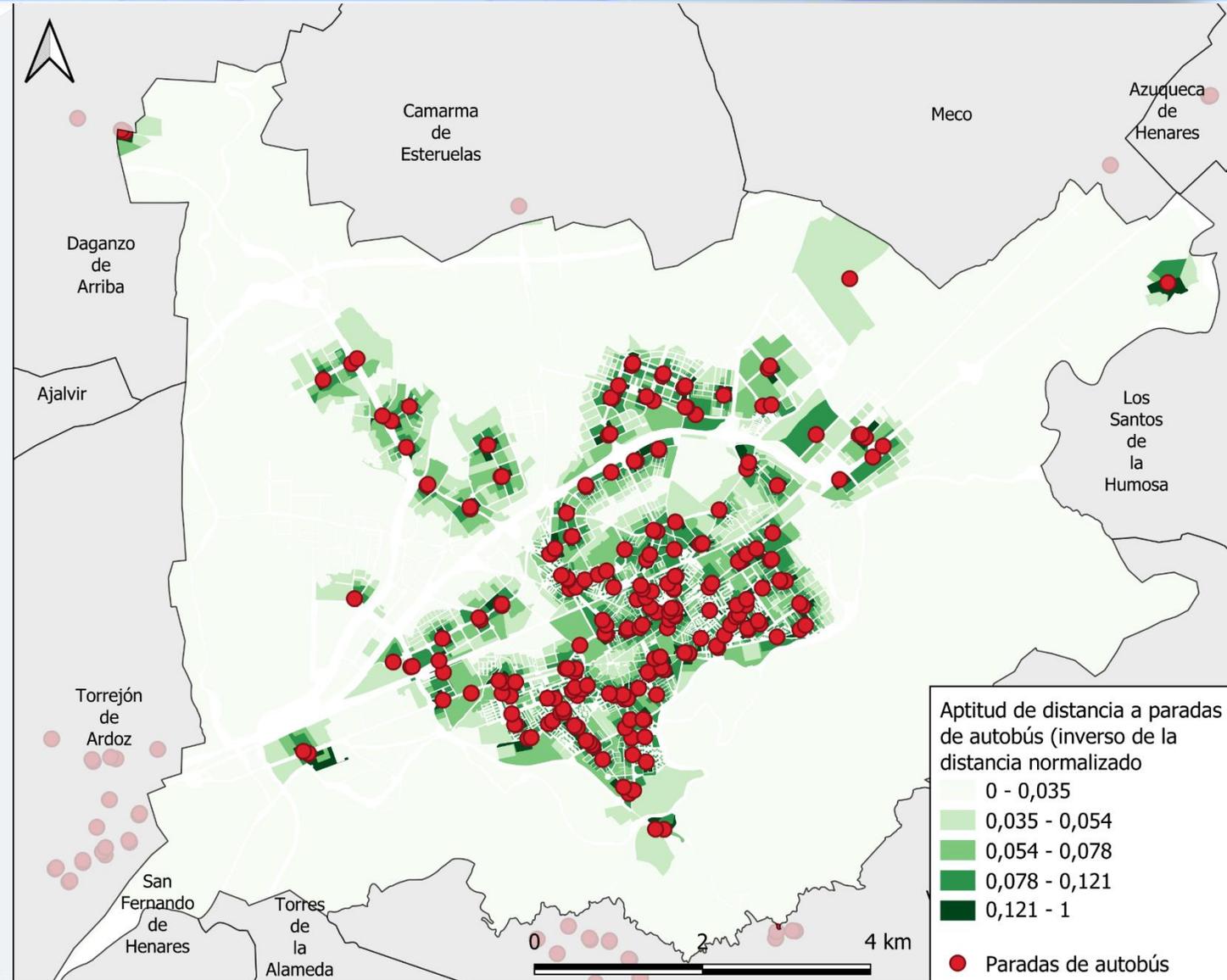
Viario



PARÁMETROS

Accesibilidad

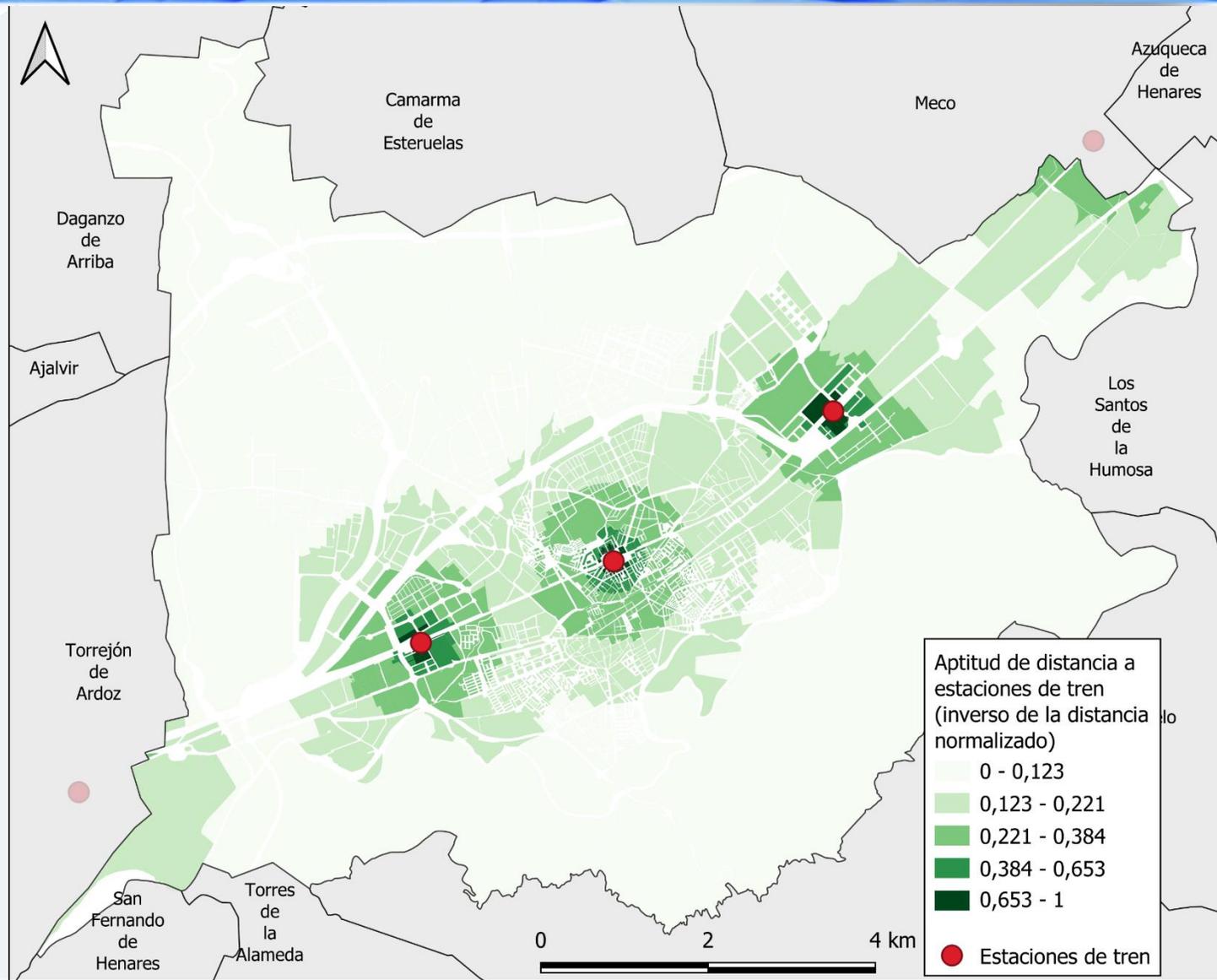
Paradas de bus



PARÁMETROS

Accesibilidad

Paradas de tren



FUENTES DE DATOS UTILIZADOS

	Fuente	SCR nativo	Escala	Ud. de descarga	
Capas de entrada	Catastro INSPIRE	Dirección General del Catastro (DGC) Servicios ATOM de cartografía catastral	ERTS89 - EPSG 25830	1:1 000 - 1:5 000	Municipal
Cálculo de accesibilidad	Accesos autovía e interconexiones con carreteras	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Base Topográfica Nacional (BTN)	ERTS89/REGCAN95 - UTM28/29/30/31	1:2 000 - 1:25 000	Provincial
	Viario				
	Estaciones de tren	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Redes de transporte (RT)	ERTS89 - EPSG:4258	1:500 - 1:25 000	Nacional
	Estaciones de autobús (inter e intraurbanos)	OpenStreetMap	WSG84 - EPSG:4326	1:500 - 1:10 000	CCAA
Corrección de SHP de entrada	Ríos	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Base Topográfica Nacional (BTN 100)	ERTS89 - EPSG:4258	1:100 000	Nacional
	Vías de tren	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Base Topográfica Nacional (BTN)	ERTS89/REGCAN95 - UTM28/29/30/31	1:2 000 - 1:25 000	Provincial
	Carreteras				
	Edificios singulares	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Base Topográfica Nacional (BTN) y OpenStreetMap	ERTS89/REGCAN95 - UTM28/29/30/31 y WSG84 - EPSG:4326	1:500 - 1:25 000	Provincial - CCAA
Zonas verdes					
Restricciones	ENP, LIC, ZEPA...	MITECO	ETRS89 - EPSG:25830	1:50.000	Nacional

FUENTES DE DATOS UTILIZADOS

	Fuente	SCR nativo	Escala	Ud. de descarga	
Cálculo de accesibilidad	Accesos autovía e interconexiones con carreteras	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Base Topográfica Nacional (BTN)	ERTS89/REGCAN95 - UTM28/29/30/31	1:2 000 - 1:25 000	Provincial
	Viario				
	Estaciones de tren	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Redes de transporte (RT)	ERTS89 - EPSG:4258	1:500 - 1:25 000	Nacional
	Estaciones de autobús (inter e intraurbanos)	OpenStreetMap	WSG84 - EPSG:4326	1:500 - 1:10 000	CCAA

FUENTES DE DATOS UTILIZADOS

		Fuente	SCR nativo	Escala	Ud. de descarga	
Corrección de SHP de entrada	Corrección de geometrias	Ríos	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Base Topográfica Nacional (BTN 100)	ERTS89 - EPSG:4258	1:100 000	Nacional
		Vías de tren	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Base Topográfica Nacional (BTN)	ERTS89/REGCAN95 - UTM28/29/30/31	1:2 000 - 1:25 000	Provincial
		Carreteras				
	Corrección de usos asignados	Edificios singulares	Instituto Geográfico Nacional (IGN) Base Topográfica Nacional (BTN) y OpenStreetMap	ERTS89/REGCAN95 - UTM28/29/30/31 y WSG84 - EPSG:4326	1:500 - 1:25 000	Provincial - CCAA
		Zonas verdes				

FUENTES DE DATOS UTILIZADOS

		Fuente	SCR nativo	Escala	Ud. de descarga
Categoría de restricción	Restricción de acceso	...	...	1:50.000	Nacional
	Restricción de uso	...	...	1:50.000	Nacional
	Restricción de contenido	...	...	1:50.000	Nacional
	Restricción de formato	...	...	1:50.000	Nacional
Categoría de gestión	Restricción de acceso	...	...	1:50.000	Nacional
	Restricción de uso	...	...	1:50.000	Nacional
	Restricción de contenido	...	...	1:50.000	Nacional
	Restricción de formato	...	...	1:50.000	Nacional

Restricciones	ENP, LIC, ZEPA...	MITECO	ETRS89 - EPSG:25830	1:50.000	Nacional

EJERCICIO 1



BÁSICO

Funcionalidades que permite:

- ✓ Configurar el horizonte temporal (10 a 30 años).
- ✓ Simular hasta 5 escenarios futuros.

- Perfil **básico**
- **Exploración** de la aplicación web
- Simulación de un **municipio** concreto
- Comparativa entre varios **escenarios**
- Uso de varios **horizontes temporales**



EJERCICIO 2

- Perfil **avanzado**
- Modificación del **uso inicial** de parcelas
- Modificar las **geometrías** de diferentes elementos de transporte
- **Guardar** y visualizar varias simulaciones
- Exploración de un **caso práctico**

AVANZADO

Funcionalidades que permite:

- ✓ Configurar el horizonte temporal (10 a 30 años).
- ✓ Simular hasta 5 escenarios futuros.
- ✓ Modificar el uso de las parcelas.
- ✓ Añadir y modificar elementos de transporte.
- ✓ Añadir y modificar elementos de infraestructuras verdes.
- ✓ Guardar y descargar modificaciones.
- ✓ Importar nuevos elementos.
- ✓ Descargar resultados.

REGISTRO



Acceder

BÁSICO

Funcionalidades que permite:

- ✓ Configurar el horizonte temporal (10 a 30 años).
- ✓ Simular hasta 5 escenarios futuros.

AVANZADO

Funcionalidades que permite:

- ✓ Configurar el horizonte temporal (10 a 30 años).
- ✓ Simular hasta 5 escenarios futuros.
- ✓ Modificar el uso de las parcelas.
- ✓ Añadir y modificar elementos de transporte.
- ✓ Añadir y modificar elementos de infraestructuras verdes.
- ✓ Guardar y descargar modificaciones.
- ✓ Importar nuevos elementos.
- ✓ Descargar resultados.

PROFESIONAL

Funcionalidades que permite:

- ✓ Configurar el horizonte temporal (5 a 50 años).
- ✓ Configurar tu propio escenario.
- ✓ Modificar el uso de las parcelas.
- ✓ Añadir y modificar elementos de transporte.
- ✓ Añadir y modificar elementos de infraestructuras verdes.
- ✓ Indicar la cantidad de crecimiento a simular.
- ✓ Configurar la accesibilidad.
- ✓ Establecer el nivel de dispersión urbana.
- ✓ Establecer el nivel de diversidad urbana.
- ✓ Guardar y descargar modificaciones.
- ✓ Importar nuevos elementos.
- ✓ Descargar resultados.

REGISTRO

ACCEDER

Usuario

Contraseña

Log in

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

[¿No tienes cuenta? Regístrate](#)

REGISTRO

 ACCEDER ×

 Usuario

 Contraseña

[¿Olvidaste tu contraseña?](#)

[¿No tienes cuenta? Regístrate](#)

Creación de usuario

Nombre*

Apellido*

E-mail*

Perfil de usuario*
Seleccione una opción

Finalidad del uso*
Seleccione una opción

Nombre de usuario*

Obligatorio. Menos de 150 caracteres. Letras, números o @/./+/-/_ solamente.

Contraseña*

- La contraseña debe contener al menos 8 caracteres.
- La contraseña no puede ser completamente numérica.

Confirme contraseña*

Introduza la misma contraseña por verificación

Si ya tienes una cuenta, [logueate](#).



<https://forms.office.com/e/3sZH51CgWn?origin=lprLink>

Contacto

N. Shurupov (nikolai.shurupov@uah.es)

F. Aguilera-Benavente (f.aguilera@uah.es)

M. Gómez-Delgado (montserrat.gomez@uah.es)

J. Soria Lara (julio.soria-lara@upm.es)

Sim4Plan



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



Universidad
de Alcalá



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE CIENCIA
E INNOVACIÓN



AGENCIA
ESTATAL DE
INVESTIGACIÓN



Direção-Geral do Território



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE FOMENTO

INSTITUTO
GEOGRÁFICO
NACIONAL



Govern d'Andorra



CÂMARA
MUNICIPAL
DE ÉVORA



UNIVERSIDADE
DE ÉVORA



COMISSÃO ATRIENSCIPAL
DO ALICENCIAMENTO