

Expansión urbana y transformación de coberturas y usos de suelo en la Aglomeración Urbana de Murcia

Urban sprawl and transformation of land cover
and land use in the Urban Agglomeration of Murcia

Rubén Giménez García 

ruben.gimenez@um.es

Ramón García Marín 

ramongm@um.es

*Departamento de Geografía
Universidad de Murcia (España)*

Resumen

Desde mediados del pasado siglo, la ciudad de Murcia y el aglomerado urbano generado a su alrededor han experimentado un constante e intenso proceso de transformación territorial. La atracción ejercida por esta ciudad central dio lugar a un proceso de concentración demográfica, laboral y residencial. A este fenómeno le ha seguido, durante las últimas tres décadas, otro totalmente contrario, en el que la población se desplaza a espacios periféricos de menor densidad edificatoria. La conjunción de ambos fenómenos urbanos, concentración inicial y posterior desconcentración, ha provocado infinidad de cambios en las coberturas y usos de suelo que precisan examen. Este trabajo de investigación pretende analizar la incesante ocupación y antropización territorial acontecida en la denominada Aglomeración Urbana de Murcia, así como las transiciones entre diferentes tipologías de usos de suelo existentes. Para

ello, se emplea información de componente espacial procedente de Corine Land Cover. Estos datos son tratados mediante diversas herramientas de geoprocésamiento en QGIS. Los resultados obtenidos muestran que se ha producido un elevado incremento de suelo artificial, que las transformaciones de usos de suelo rondan el 20 % de todo el espacio analizado y que el tejido urbano, fundamentalmente de carácter disperso, ha sido la cobertura de mayor desarrollo.

Palabras clave: antropización; territorio; ciudad.

Abstract

Since the middle of the last century, the city of Murcia and the urban agglomerate generated around it have undergone a constant and intense process of territorial transformation. The attraction exerted by this central city gave rise to a process of demographic, employment and residential concentration. This phenomenon has been followed, more recently, by a completely opposite one, in which the population is moving to peripheral areas with lower building density. The conjunction of both urban phenomena, initial concentration and subsequent deconcentration, has led to countless changes in land cover and land use that need to be examined. This research work aims to analyse the incessant occupation and territorial anthropisation that has taken place in the so-called Urban Agglomeration of Murcia, as well as the transitions between different typologies of existing land uses. For this purpose, spatial component information from Corine Land Cover is used. These data are processed using various geoprocessing tools in QGIS. The results obtained show that there has been a high increase in artificial land, that land use transformations account for around 20 % of the entire area analysed and that the urban fabric, fundamentally of a dispersed nature, has been the most developed coverage.

Key words: anthropization; territory; city.

1 Introducción

Los intensos cambios socioeconómicos y demográficos acaecidos durante el último medio siglo han repercutido de forma sustancial en la mayor parte de paisajes del planeta. La segunda revolución industrial fue el detonante que impulsó la metamorfosis social y espacial acontecida (Bengston et al., 2004). La intensidad de las transformaciones ha provocado una reorganización de usos y coberturas de suelo sin precedentes, aspecto que se ve representado en el nuevo escenario territorial generado (Plata et al., 2009).

A pesar de que el vocablo “uso de suelo” es empleado, frecuentemente, en referencia tanto a “cobertura” como al propio “uso” territorial, ambos términos hacen alusión a realidades distintas. En este contexto, la Agencia Europea del Medio Ambiente (AEMA) considera que la expresión “cobertura” debe ser utilizada al referirse a la naturaleza de los elementos (superficies forestales, marítimas, de cultivo, etc.). En cambio, la palabra “uso” ha de ser acuñada para hacer mención a las diversas funciones socioeconómicas que se le dan a tales elementos (industrial, agrícola, etc.). Ahora bien, el desentendimiento presente al utilizar tales expresiones, unido a que las transformaciones del uso del suelo acarrearán el cambio de cobertura superficial, ha propiciado que a nivel estatal irrumpa el concepto de “ocupación de suelo” como noción integrada de ambos términos (Valera, 2011).

Entre los cambios de usos y cobertura de suelo más comunes cabe resaltar el abandono de espacios de cultivo tradicional, la expansión e intensificación de regadío y la propagación de superficie artificial mediante el sellado antropogénico de suelo (Serra et al., 2008; Lasanta et al., 2014). Este último proceso de transformación espacial, etiquetado en la literatura anglosajona como “soil sealing”, constituye el fenómeno que mayor secuela ha propiciado al medio (Gobster et al., 2004). En este sentido, el desarrollo urbano constituye el principal cambio de raíz antrópica conocido (Sánchez et al., 2018). Frente a este fenómeno, diferentes organismos a nivel global se han puesto en marcha con el objetivo de establecer políticas de planificación y gestión del suelo que velen por un desarrollo territorial lo más sostenible posible (Feria, 2003 y 2016). A este respecto, tras diversas cumbres y consultas públicas, en el año 2015 los países miembros de Naciones Unidas aprueban la Agenda 2030. Este plan de acción, que tiene como periodo de actuación los próximos 15 años, pretende cubrir diversos objetivos a favor de las personas y el planeta. Además, permanece conectado a diferentes acuerdos internacionales entre los que se encuentra la Nueva Agenda Urbana nacida en la Declaración de Quito, tras la celebración de Conferencia Hábitat III (2016). Este documento estratégico pretende luchar por un mañana mejor, en el que se prime por la igualdad y oportunidades que las ciudades brindan a las personas, abanderando una nueva visión del urbanismo. Se trata de compromisos que España no ha dejado de lado y, como es lógico, se ha sumado a ellos estableciendo sus propios retos a nivel nacional en busca de alcanzar un desarrollo urbano sostenible. Así, para cumplir el plan de acción global (2030), la Agenda Urbana Española es una de las políticas más relevantes en el desarrollo y progreso de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos (De la Cruz, 2019). Entre estos objetivos estratégicos, la temática abordada en el presente trabajo permanece especialmente vinculada a alguno de ellos. Así, los resultados obtenidos de este

trabajo pueden servir para el desarrollo de futuras planificaciones urbanas que permitan abordar objetivos que tratan de hacer un uso racional del suelo, conservarlo y protegerlo, evitando la difusión urbana e intentando establecer medidas que revitalicen la ciudad existente, limitando los cambios de usos de suelo. En este sentido, la integración de los datos tratados en este trabajo dentro de los planes de ordenación del territorio elaborados en el futuro puede ejercer como instrumento de cooperación o herramienta de gestión basada en logran un equilibrio social, económico y ambiental (Feria et al., 2005). Su aplicación ayudará a frenar el ritmo de transformación de suelo que tradicionalmente se ha llevado a cabo en las inmediaciones de las grandes aglomeraciones urbanas y que como afirman autores como Henríquez (2014) o Cebrián y Sánchez (2018) emerge, cada vez con mayor pujanza, en áreas urbanas de tamaño medio. Los factores que impulsan el desarrollo de este fenómeno en espacios metropolitanos de menor entidad son la mejora de la comunicación experimentada gracias a la llegada de la alta velocidad, como indica Bellet (2015), o el desarrollo del turismo (en sus diversas tipologías) como manifiesta Andrés (2018), entre otros.

Con todo ello, el análisis de las transformaciones espaciales y dinámicas territoriales emanadas de los cambios de usos y coberturas de suelo atrae la atención de un elevado número de investigadores, que para cubrir sus objetivos recurren a metodologías basadas en el tratamiento de imágenes de satélite, ortofotografías aéreas y cartografía de ocupación de suelo de diferentes periodos temporales (Bocco et al., 2001). A este respecto, Ubalde et al. (1999) monitorizan los cambios de uso del suelo en la cabecera de la cuenca de la Ribera Salada, en Cataluña, mediante fotografía aérea; Catalán et al. (2007) hacen uso de fotointerpretación para indagar en la expansión de la Región Urbana de Barcelona; Plata et al. (2009) estudian los cambios de ocupación de suelo y expansión urbana en Madrid entre 1990 y 2000; Ivanez (2010) analiza la fragmentación territorial en Alicante–Elche; Fernández y López (2015) utilizan imágenes Landsat TM y ETM+ para estudiar la propagación de la Aglomeración Urbana de Valencia; y Olazabal y Bellet (2017a, 2018) utilizan datos procedentes de CORINE Land Cover (CLC) y del Sistema de Información Sobre Ocupación de Suelo en España (SIOSE) para analizar las dinámicas de artificialización de suelo en las principales áreas urbanas españolas. Del mismo modo, también se registran estudios que, empleando técnicas análogas y variables georreferenciadas, analizan la ocupación de suelo y la transformación territorial en espacios urbano de tamaño medio. Entre ellos, encontramos los de Mallarach y Vilagrassa (2002), Ramos (2017), Ramírez y Pertile (2017), o las amplias producciones de Olazabal y Bellet (2017b, 2019,

2020) y en las que participa Francisco Cebrián (Cebrián & Cruz, 2018; Cebrián & Sánchez, 2019), entre otros.

Durante las últimas tres décadas, el litoral mediterráneo constituye uno de los espacios donde las transformaciones de usos y coberturas de suelo se ha llevado a cabo de forma más intensa y constante (Membrado, 2013). Este hecho ha provocado que se trate de uno de los ámbitos de estudio de referencia, lo que atrae la curiosidad de diversos autores especializados en la materia. En el ámbito regional murciano son escasos los trabajos que tratan de analizar las transformaciones espaciales en general, y el desarrollo urbano y artificialización de suelo en particular. La mayor parte de los estudios de esta índole son dedicados a desertificación (Pérez et al., 2015), abandono de suelos de cultivo (Martínez & Cánovas, 2016; Martínez, 2017), o incremento de superficie de regadío y agricultura intensiva (Belmonte et al., 2011; Ibarra et al., 2017). En esta línea, los análisis de Ros et al. (2010) o Martí y Moreno (2014), entre otros, sobre el meteórico proceso urbanizador sobrevenido en el nodo capitalino de esta región y la gestión territorial de su área de influencia se consideran insuficientes. En este sentido, este trabajo pretende analizar el proceso de artificialización, ocupación y consumo territorial, así como la relevancia de las transformaciones y cambios de coberturas y usos de suelo y la proliferación del tejido urbano compacto y disperso en el conjunto de localidades que integran el espacio metropolitano definido como Aglomeración Urbana de Murcia.

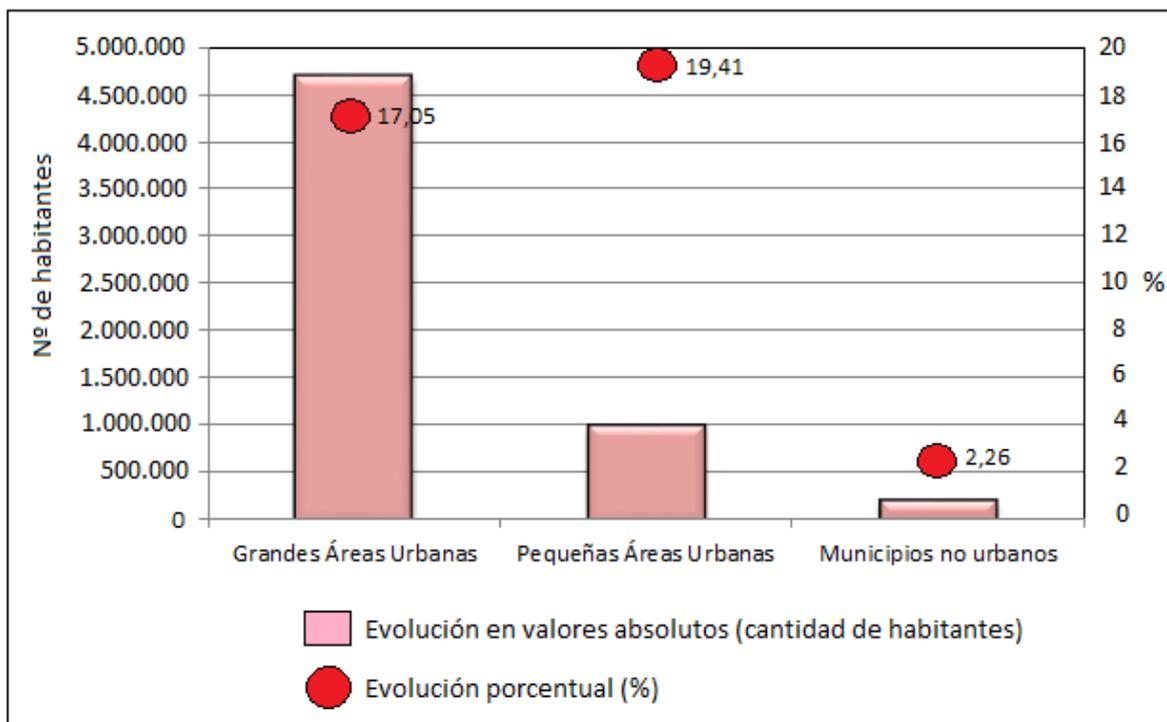
2 Ámbito de estudio

Los informes publicados recientemente (2018, 2019 y 2020) por el Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (antes Ministerio de Fomento) en su Atlas Estadístico de Áreas Urbanas en España manifiestan el continuo desarrollo poblacional advertido por los sistemas urbanos, desde el inicio del siglo XXI. Este impulso demográfico ha sido especialmente notable en los espacios considerados como Grandes Áreas Urbanas (GAU). Se trata de aglomeraciones poblacionales que cuentan con, al menos, un municipio de más de 50 mil residentes, donde se concentra entre el 70 % y el 75 % de la población y empleo en España.

Entre el inicio del nuevo milenio y el año que concluye la serie temporal analizada (2018), la cantidad de residentes en GAU ha aumentado alrededor de 4,7 millones de personas. Se trata de cerca del 80 % del mencionado desarrollo total del conjunto de espacios urbanos nacionales, conformando los territorios con mayor grado de recepción poblacional del país. Ahora bien, pese a acaparar este marcado progreso general, las GAU no han sido los ámbitos que mayor incremento porcentual relativo han obtenido en el periodo temporal mencionado (17,05 %). A

este respecto, entre los años 2001 y 2018, los espacios considerados por el Atlas Estadístico de Áreas Urbanas en España como Pequeñas Áreas Urbanas (PAU) (ámbitos urbanos de menos de 50 mil residentes) han aumentado su población un 19,41 % (Figura 1).

Figura 1. Dinámica demográfica experimentada por España según ámbitos urbanos (2001–2018)



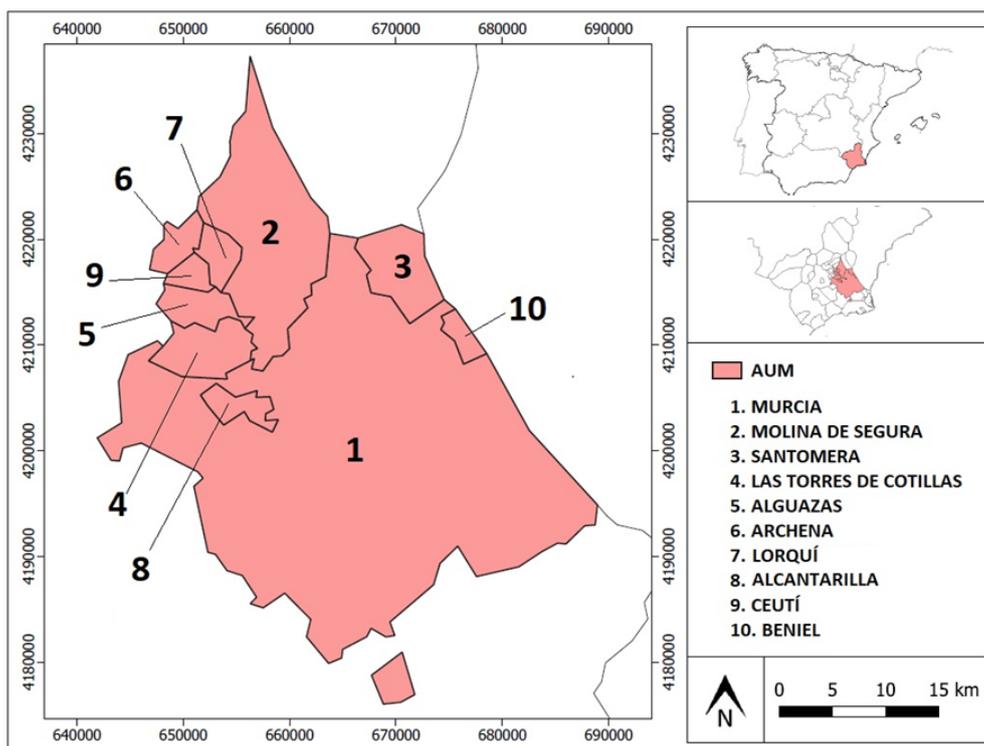
Fuente: Atlas Estadístico de Áreas Urbanas en España (2020)

Los mencionados informes registran un total de 86 ámbitos (uni o plurimunicipales) considerados como GAU. De todos ellos, una veintena se componen de un único municipio, representando las sesenta y seis restantes las verdaderas aglomeraciones urbanas españolas. Entre estos conjuntos urbanos (GAU) formados por más de una delimitación administrativa se encuentra la Aglomeración Urbana de Murcia (AUM), marco espacial sobre el que versa esta investigación.

El impulso industrial y el desarrollo terciario llevado a cabo, desde hace medio siglo, por el municipio de Murcia ha estimulado la generación de un importante proceso de urbanización (Bel, 1985; Calvo & Herin, 1986). La presencia de una afanosa oferta laboral ha servido de reclamo a un elevado contingente poblacional de origen rural, lo que ha originado un incesante flujo demográfico que ha colmatado la ciudad central y su área de influencia (Hierro, 2005). El proceso de concentración poblacional ha provocado que la delimitación administrativa pase, en pocas décadas, de integrar un polo parcialmente concentrado (ciudad compuesta por una estructura urbana compacta envuelta en un cinturón de huerta circundante) a constituir un área

hiperpolarizada (Serrano & García, 2008). El desarrollo territorial ha propiciado que el núcleo central se extienda sobre la superficie próxima y consuma todo el suelo que encuentra a su paso. Así, la influencia de la ciudad de Murcia ha ido penetrando las coronas de huerta tradicional que la circunda, hasta llegar a afectar los municipios colindantes (Serrano & García, 2016). En este contexto, se ha conformado un aglomerado urbano, que tal y como establecen los ya mencionados Atlas Estadísticos de Áreas Urbanas en España, está compuesto por el municipio capitalino (Murcia) y la adición de otros nueve vecinos (Figura 2). A este respecto, el conjunto de localidades seleccionadas como integrantes del área urbana funcional analizada permanece correctamente justificada y avalada por los informes elaborados por el propio Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana. Además del espacio metropolitano que nos ocupa (AUM), esta fuente establece que la Región de Murcia cuenta con otras dos áreas urbanas funcionales de menor entidad que la estudiada. Se trata del Área Urbana de Cartagena, integrada por dos municipios (Cartagena y La Unión), y el área urbana unimunicipal de Lorca.

Figura 2. **Ámbito de estudio analizado en la investigación: Aglomeración Urbana de Murcia**



Fuente: elaboración propia

La AUM posee una extensión que, en conjunto, roza las 123 500 hectáreas y acoge a 655 667 personas (2018). El área central se ha construido, desde sus inicios, sobre una banda agrícola, acondicionada y ampliada desde hace siglos. Su morfología responde, de manera esquemática,

a un núcleo cardinal, el casco urbano consolidado de la ciudad de Murcia. En su entorno, distribuidos en diferentes coronas, se ubican una serie de nodos de población compactos (más de 20 cuentan con cifras por encima de 3000 habitantes y entidades menores que dan cobijo a más de 50 000 efectivos), un poblamiento disperso en las inmediaciones de huerta y un estimable contingente poblacional diseminado. Todo ello, representa un modelo espacial de organización urbana bastante complejo en cuanto a integración y organización funcional cotidiana (Giménez, 2017).

En conjunto, el ámbito territorial analizado supone el 10,92 % de la superficie regional (1 131 300 ha.), constituyendo el municipio principal en torno al 70 % de la red urbana y el 7,86 % de la delimitación autonómica (Tabla 1).

Tabla 1. Conjunto de municipios que componen la Aglomeración Urbana de Murcia (AUM)

	SUPERFICIE (Ha.)	REPRESENTACIÓN REGIONAL (%)	REPRESENTACIÓN EN LA AUM (%)
Total Región	1 131 300,00	–	–
Murcia	88 924,47	7,86	72,01
Molina de Segura	16 938,09	1,50	13,72
Santomera	4531,97	0,40	3,67
Las Torres de Cotillas	3880,81	0,34	3,14
Alguazas	2291,97	0,20	1,86
Archena	1651,75	0,15	1,34
Lorquí	1617,92	0,14	1,31
Alcantarilla	1601,18	0,14	1,30
Ceutí	1044,52	0,09	0,85
Beniel	1014,65	0,09	0,82
SUPERFICIE AUM	123 497,32	10,92	100,00

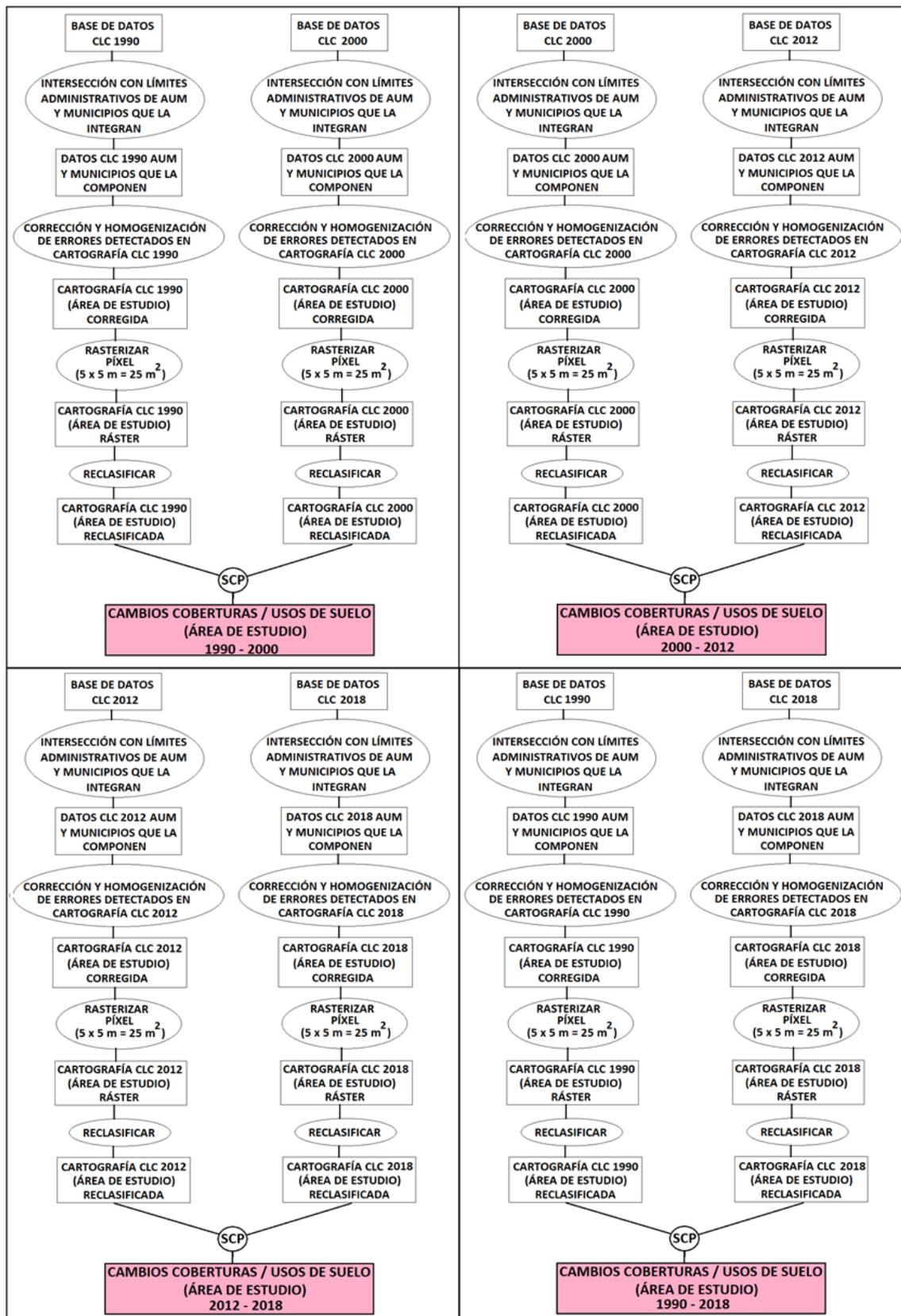
Fuente: Centro Regional de Estadística de la Región de Murcia (CREM) (2021)

3 Metodología y fuentes

El análisis espacio-temporal de coberturas de suelo desarrollado en esta investigación ha sido efectuado mediante el tratamiento de datos espaciales procedente de Corine Land Cover (CLC). Este programa, desarrollado por la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA), recoge información lograda mediante la interpretación de ortofotos obtenidas en diferentes pasadas de los satélites Landsat y SPOT. Así, CLC articula una leyenda homogénea compuesta por 3 niveles jerárquicos integrados por una nomenclatura de 44 clases correctamente delimitadas y aptas para su contrastación entre los 5 periodos temporales publicados (1990, 2000, 2006, 2012, 2018). Estos aspectos justifican la implementación de esta base de datos en lugar de otras más actuales y posiblemente más precisas, pero con menor abanico temporal (publican datos desde mediados de la primera década del siglo XXI), como el Sistema de Información sobre Ocupación del Suelo de España (SIOSE) o Copernicus, fuentes que serán empleadas en trabajos futuros, que darán continuidad a este estudio, en los que se analizarán variables con mayor nivel de detalle, como la densidad de ocupación en coberturas artificiales. A este respecto, se ha descargado la cartografía temática correspondiente a los años 1990, 2000, 2012 y 2018. Esta información ha sido pulida con QGIS (en sus diferentes versiones), con la implementación de técnicas especificadas representadas en el siguiente diagrama de flujos (Figura 3).

Cada una de las publicaciones temporales ha sido sometida a una serie de procesos (homogeneización, corrección y adaptación) para hacerla compatible y comparable con el resto en un formato adecuado. Individualmente, cada capa vectorial de origen se ha interseccionado con los límites administrativos del área de estudio. Una vez obtenida la información CLC del marco espacial considerado (para cada uno de los periodos temporales establecidos), se ha realizado una última revisión y subsanación de errores y se ha rasterizado la versión vectorial de la que se parte.

Figura 3. Diagrama de flujos para el cálculo de cambio de coberturas y usos del suelo



Fuente: elaboración propia

Pese a que el tratamiento de datos vectoriales presenta un nivel de precisión relativamente superior al ráster, se ha optado por el empleo de este último formato de información debido a que, como afirman Franco et al. (2006), a la hora de calcular las mutaciones de superficies de suelo entre unos usos u otros y expresarlos mediante tabulación cruzada el empleo de ráster es bastante más versátil que el vectorial. Así, como establece Gallardo (2014), se considera que la herramienta empleada en este trabajo para obtener los intercambios de coberturas terrestres (Semi-Automatic Classification Plugin, SCP) es una de las más oportunas para conocer la superficie de suelo que pasa de unos usos a otros. En relación a ello, la obtención de estos cambios mediante intersecciones de coberturas en formato vectorial es un proceso más lento, menos automatizado y que al tratar con infinidad de polígonos de diferentes tipologías puede generar ciertos problemas y errores de geometría que se podrían manifestar en la obtención final de los datos. Además, como indica Rodríguez et al. (1999), si el formato ráster se trabaja con un nivel de detalle ciertamente elevado, la precisión cuantitativa de los valores obtenidos de una superficie con la extensión de la analizada no va a mostrar diferencias muy significativas con respecto al formato vectorial. A este respecto, el proceso de rasterización se ha realizado utilizando una precisión de 5 metros (píxeles con 25 m² de superficie). Se trata de un nivel de detalle elevado y raramente utilizado en estudios similares.

Una vez logrado el mosaico ráster (compuesto por celdillas con un valor equivalente al código de cobertura y usos de suelo establecido en la nomenclatura de CLC), se han reclasificado y agrupado sus valores iniciales en diversos conjuntos y subconjuntos designados por niveles (1, 2 y 3) establecidos de forma concreta y única para este análisis (Tabla 2).

Tabla 2. Estructura y organización por categorías de coberturas y usos de suelo (nivel 1, 2 y 3)

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3	CÓDIGO CLC
ZONAS ARTIFICIALES	1. Tejido urbano	Tejido urbano compacto	111
		Tejido urbano disperso	112
		Áreas en construcción	133
		Otros urbano	122–124–142
	2. Áreas industriales y comerciales		121
	3. Otros artificiales	Áreas de extracción minera	131
		Escombreras y vertederos	132
ZONAS SIN ARTIFICIALIZAR	4. Superficies agrícolas	Tierras de labor	211 – 212
		Cultivos permanentes	221 – 222 – 223
		Zonas agrícolas heterogéneas	231 – 241 – 242 – 243
	5. Espacios Forestales	Bosques	311 – 312
		Espacios abiertos de vegetación arbustiva o/y herbácea o sin vegetación	321 – 323 – 324 – 333
	6. Zonas de agua	Humedales y zonas pantanosas	411
		Láminas de agua	511 – 512

Fuente: elaboración propia

El nivel 1 comprende, únicamente, dos categorías de suelo (áreas artificiales y áreas no artificiales). Estas dos tipologías iniciales se componen de otras seis subcategorías (tres artificiales y tres no artificiales) que se corresponde con tejido urbano (1), áreas industriales y comerciales (2) y otros artificiales (3) en el caso de espacios artificiales; y superficies agrícolas (4), forestales (5) y de agua (6) en el de no artificiales. El análisis del nivel 3, a pesar de registrar la totalidad de tipologías que integran las categorías expuestas a nivel 2, sólo va a centrar su atención en las categorías que componen el tejido urbano (1). Para dicho fin, se van a emplear los índices mostrados y explicados en la Tabla 3.

Tabla 3. Definición de índices empleados en el análisis

INDICADOR	NOMBRE	UNIDAD	DEFINICIÓN	CÁLCULO
SA	Superficie Artificial	ha.	Superficie ocupada por cobertura artificial o construida. Indica la dimensión absoluta de cobertura de suelo artificial o construida en una fecha o espacio concreto	Total de superficie artificializada o construida obtenida mediante tratamiento de datos de CLC
PSA	Porcentaje de Superficie Artificial	%	Porcentaje de superficie artificial o construida con respecto a la superficie total de la delimitación establecida. Hace referencia al porcentaje de suelo artificial o construido en un área y fecha determinada	$PSA = (SA \times 100) / ST$ Siendo SA superficie Artificial o Construida y ST SuperficieTotal
SAH	Superficie Artificial o Construida disponible por Habitante	m ² /hab.	Superficie Artificial o Construida disponible por habitante. Indica la superficie de suelo artificial o construida por habitante	$SAH = (SA/P)$ Siendo SA superficie Artificial o Construida y H número de habitantes
CSA	Crecimiento Superficie Artificial o Construida	%	Crecimiento porcentual de la Superficie Artificial o Construida durante un periodo determinado	$CSA = ((SA2 - SA1) / SA1) \times 100$ Siendo SA2 Superficie Artificial o Construida en la fecha final y SA1 Superficie Artificial o Construida en la fecha inicial
ASA	Crecimiento Anual Superficie Artificial o Construida	ha./año	Crecimiento de superficie artificial o construida anualmente en un espacio determinado	$ASA = (SA2 - SA1) / T$ Siendo SA2 Superficie Artificial o Construida en la fecha final, SA1 Superficie Artificial o Construida en la fecha inicial y T n° de años transcurridos

Fuente: elaboración propia

La aplicación de estos indicadores a diferentes escalas (conjunto urbano y municipios que lo componen) y periodos temporales se combina con tabulación cruzada. Este método, formulado por Gilmore y Lippitt (2004), sirve para el cálculo y detección de cambios de uso de suelo entre momentos temporales (por pares). Se trata de una técnica que contrasta la mutación espacial entre dos fechas de cada uno de los valores establecidos en los píxeles de un continuo ráster. En este sentido, indica la superficie que no ha sufrido cambio, la que sí lo ha hecho, la categoría de donde proceden los nuevos píxeles transformados y hacia qué tipología van los valores que, en el primer periodo temporal, pertenecían a una categoría concreta (Tabla 4).

Tabla 4. Metodología matriz de tabulación cruzada

	CATEGORÍA 1	CATEGORÍA 2	CATEGORÍA 3	CATEGORÍA 4	CATEGORÍA 5	CATEGORÍA 6	PERIODO TEMPORAL 1	PÉRDIDAS
CATEGORÍA 1	C11	C12	C13	C14	C15	C16	C+1	C1+ – C11
CATEGORÍA 2	C21	C22	C23	C24	C25	C26	C+2	C2+ – C22
CATEGORÍA 3	C31	C32	C33	C34	C35	C36	C+3	C3+ – C33
CATEGORÍA 4	C41	C42	C43	C44	C45	C46	C+4	C4+ – C44
CATEGORÍA 5	C51	C52	C53	C54	C55	C56	C+5	C5+ – C55
CATEGORÍA 6	C61	C62	C63	C64	C65	C66	C+6	C6+ – C66
PERIODO TEMPORAL 2	C+1	C+2	C+3	C+4	C+5	C+6		
GANANCIAS	C+1 – C11	C+2 – C22	C+3 – C33	C+4 – C44	C+5 – C55	C+6 – C66		

Fuente: Gilmore & Lippitt (2004)

Con los datos obtenidos de esta tabla cruzada se han calculado otro tipo de parámetros entre los que destacan transformaciones globales, pérdidas y ganancias en favor o a costa de otros usos, mapas de transformaciones, intercambios o cambios totales y netos experimentados por cada categoría de suelo que integra el nivel 2 en las diferentes escalas espaciales indagadas.

4 Resultados

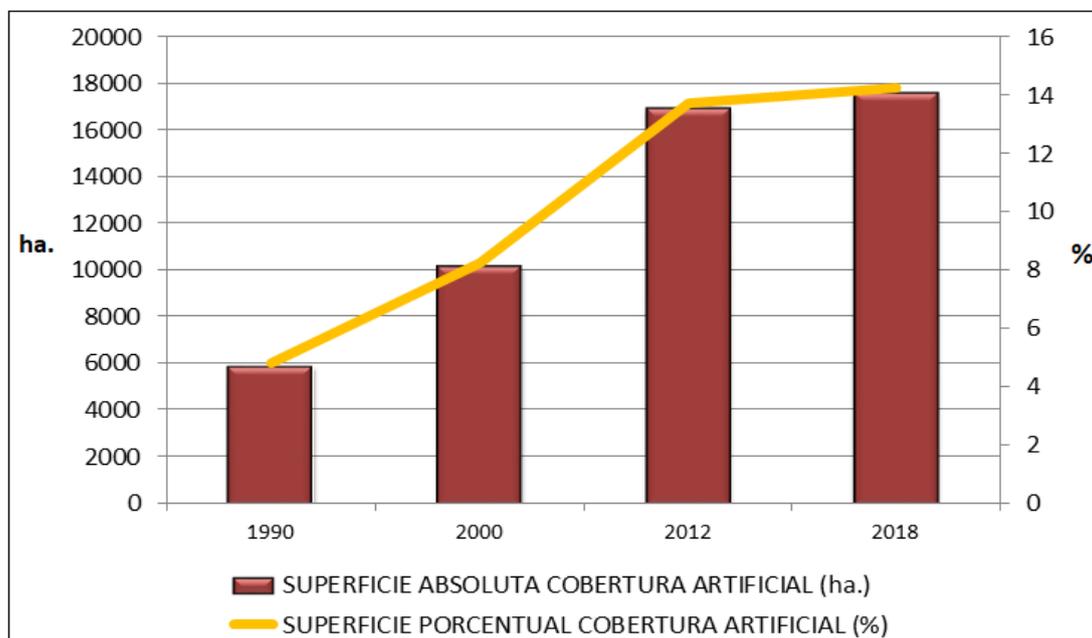
4.1 Proceso de artificialización territorial (nivel 1)

Desde mediados del pasado siglo, la proliferación del suelo urbano ha actuado como uno de los factores de mayor relevancia en los procesos de cambio acontecidos en la superficie terrestre (Orduña et al., 2018). La artificialización de coberturas de suelo de origen natural conforma una de las principales problemáticas resultantes del intenso desarrollo territorial y consecuente consumo de suelo que conlleva (Romano et al., 2011).

El incesante desarrollo de las áreas urbanas presentes en cada uno de los municipios que integran la AUM ha provocado un proceso de artificialización de suelo sin precedentes (Giménez et al., 2018). A este respecto, los datos obtenidos y tratados procedentes de CLC muestran como la superficie de suelo artificial existente en la AUM se ha triplicado en apenas tres décadas, rozando en 2018 las 18 mil hectáreas (Figura 4). Desde 1990, la superficie

ocupada por cobertura artificial ha experimentado un incremento de un 197,72 %, lo que representa más de 418 ha./año.

Figura 4. Evolución absoluta y porcentual de cobertura artificial en la AUM

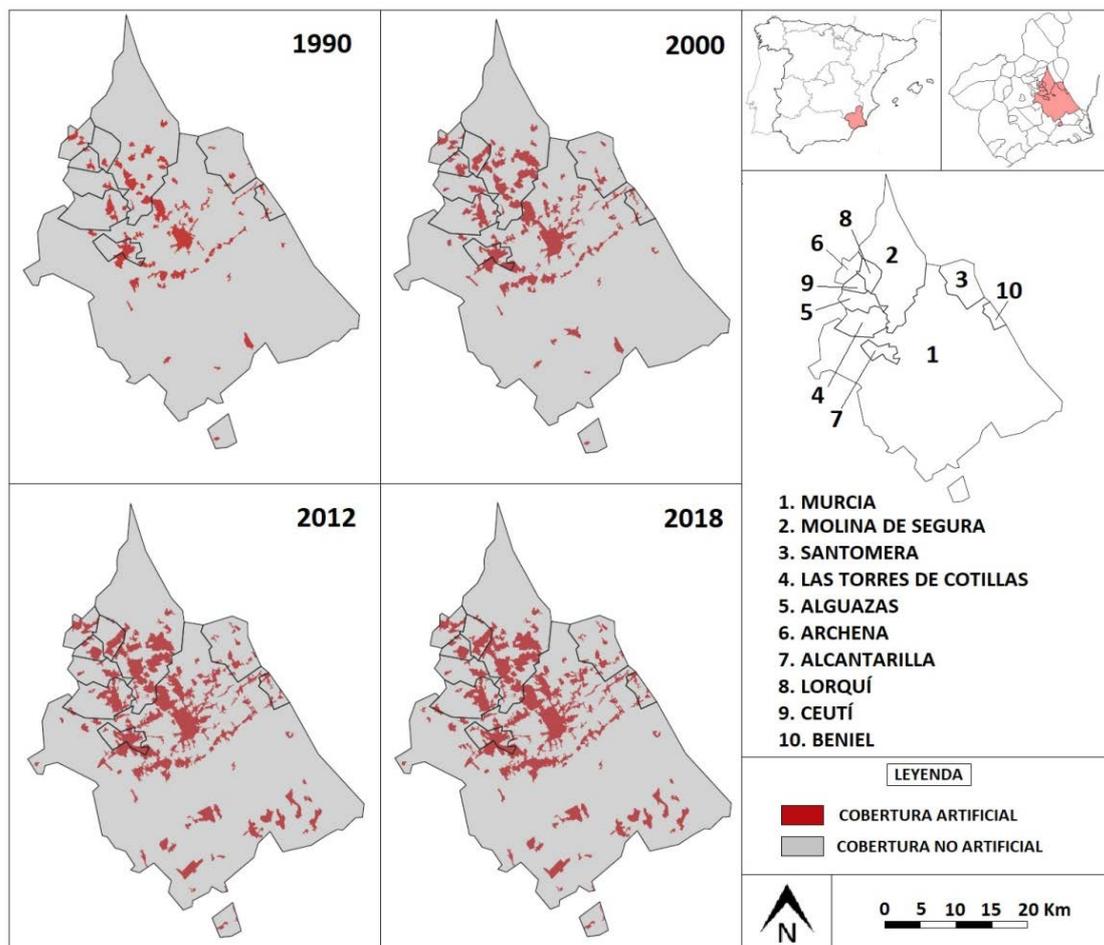


Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

Entre los diferentes periodos temporales analizados, la última década del pasado siglo (1990–2000) constituye la fase de mayor incremento porcentual de suelo artificial registrada (72,53 %). Ahora bien, este primer periodo no se corresponde con la fase de mayor desarrollo artificial en valores absolutos, hecho que se registra entre los años 2000 y 2012 (6772,87 ha.). El esplendor económico unido al desarrollo de la burbuja inmobiliaria a nivel nacional durante los primeros años del siglo XXI estimularon que la cobertura artificial llegara a representar el 13,76 % del espacio metropolitano, con valores que superan los 260 m² por habitante (Figura 5). El posterior estallido de dicha burbuja y la recesión económica provocan un marcado estancamiento de la dinámica del mercado inmobiliario y, como consecuencia, del desarrollo urbano, con un incremento entre 2012 y 2018 que no llega a alcanzar el 4 % (107,27 ha./año). En relación a ello, autores como Bellet y Andrés (2021) afirman que tras la paralización sufrida por el sector de la construcción, una vez disuelta la burbuja inmobiliaria, se produce un cambio en las políticas urbanísticas que pretende contener la excesiva depredación de suelo experimentada años atrás. A este respecto, desde el inicio de la segunda décadas del siglo XXI, infinidad de municipios de tamaño medio aprueban Planes Generales de Ordenación Urbana que regulan el consumo

ilimitado de suelo, frenando en cierta medida su expansión e intentado volver a impulsar el “urbanismo urbano” (Bellet, 2020). Además de ello, otros autores como Gil y Bayona (2012) o Feria (2018) manifiestan que el estancamiento puede conformar un rasgo o síntoma de madurez que suelen presentar ciertos sistemas urbanos, en general, o procesos de suburbanización, en particular. Esta última situación se asemeja (guardando las distancias) a la experimentada por determinados espacios turísticos que, una vez alcanzado dicho grado de madurez, tienden a frenar su desarrollo (Horrach, 2015; González et al., 2016).

Figura 5. Evolución de superficie artificial en AUM (1990, 2000, 2012, 2018)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

Todo este proceso ha dado lugar a la construcción de nuevos espacios residenciales, industriales o comerciales, entre otros, propagando una red de transporte terrestre que da servicio a las diferentes áreas espaciales (Serrano, 2001, 2005). Se trata de un progreso del área urbana que, pese a estar bien conectado, en ciertas ocasiones genera fragmentación o discontinuidad. El concepto de fragmentación urbana permanece íntimamente ligado al fenómeno de metropolización, conformando uno de los rasgos más característicos de la ciudad actual

(Guzmán & Hernández, 2013). Este proceso que conlleva la segregación territorial de determinadas áreas espaciales de un sistema urbano permanece constituido por tres subprocesos: fragmentación social, fragmentación física y fragmentación simbólica (Castells, 1998). Así, aunque para Harvey (1992), las ciudades actuales no están correctamente planificadas en su conjunto, sino que se han diseñado por partes, sin previsión previa y con el objetivo de satisfacer la demanda y especulación inmobiliaria, la AUM presenta ciertos rasgos de continuidad, con la integración de la mayor parte de su territorio. Ahora bien, la amplitud de su marco geográfico, la barrera orográfica de la Sierra de Carrascoy y el influjo ejercido por la proximidad al litoral de la vertiente meridional provoca la marcada fragmentación que poseen los espacios residenciales construidos en la banda sur del ámbito territorial analizado. En su mayor parte, se trata de complejos residenciales “tipo resort” que, además del distanciamiento territorial, presentan una dilatada brecha social y funcional con el espacio central que genera el desarrollo urbano (García, 2017). Este fenómeno también llega a apreciarse, con menor intensidad, en las áreas periféricas al norte, con la construcción de grandes espacios comerciales, residenciales o laborales, y de forma más reducida en algunos espacios interiores, donde la preservación de las áreas de huerta tradicional generan espacios de discontinuidad que rompen la morfología urbana homogénea característica de la ciudad densa y compacta (Camacho, 2017).

El avance centrífugo de suelo artificial se ha propagado a la totalidad de localidades que componen el espacio metropolitano. La localidad capitalina (Murcia), al ser la de mayor superficie, ha registrado históricamente el valor de cobertura artificial más elevado de toda la AUM, con una cifra que en 2018 alcanza las 10 650 ha., más del 60 % del suelo antropizado en toda la región urbana. Alcantarilla conforma la delimitación local que mayor porcentaje de superficie construida ha de soportar. A día de hoy, prácticamente la mitad de su territorio (47,50 %) permanece artificializado (760,58 ha.), 182,74 m² por persona censada (Tabla 5).

Tabla 5. Evolución superficie artificial por municipios (1990, 2000, 2012, 2018)

	ÍNDICES	UNIDADES	1990	2000	2012	2018
ALCANTARILLA	SA	ha.	346,16	579,88	740,66	760,58
	PSA	%	21,62	36,22	46,26	47,50
	SAH	m ² /hab.	114,85	173,34	178,98	182,74
ALGUAZAS	SA	ha.	76,91	206,38	274,03	274,51
	PSA	%	3,36	9,00	11,96	11,98
	SAH	m ² /hab.	112,16	292,65	289,68	288,20
ARCHENA	SA	ha.	204,20	284,52	371,79	372,51
	PSA	%	12,36	17,23	22,51	22,55
	SAH	m ² /hab.	150,67	196,01	201,01	195,51
BENIEL	SA	ha.	83,92	130,40	200,07	200,07
	PSA	%	8,27	12,85	19,72	19,72
	SAH	m ² /hab.	118,82	160,67	178,67	177,47
CEUTÍ	SA	ha.	109,01	258,40	322,58	326,58
	PSA	%	10,44	24,74	30,88	31,27
	SAH	m ² /hab.	170,91	353,73	296,46	282,39
LAS TORRES DE COTILLAS	SA	ha.	309,51	553,37	872,82	907,04
	PSA	%	7,98	14,26	22,49	23,37
	SAH	m ² /hab.	224,25	345,79	403,94	424,35
LORQUÍ	SA	ha.	62,41	347,69	459,16	530,36
	PSA	%	3,86	21,49	28,38	32,78
	SAH	m ² /hab.	114,58	625,12	657,53	757,44
MOLINA DE SEGURA	SA	ha.	1139,69	2104,90	3067,89	3183,19
	PSA	%	6,73	12,43	18,11	18,79
	SAH	m ² /hab.	297,62	474,19	455,30	448,56
MURCIA	SA	ha.	3484,92	5545,60	10 256,15	10 649,07
	PSA	%	3,92	6,24	11,53	11,98
	SAH	m ² /hab.	107,92	155,27	232,38	238,14
SANTOMERA	SA	ha.	107,62	210,05	428,21	432,84
	PSA	%	2,37	4,63	9,45	9,55
	SAH	m ² /hab.	128,12	191,44	272,59	268,76
TOTAL AUM	SA	ha.	5924,36	10 221,35	16 994,22	17 637,84
	PSA	%	4,80	8,28	13,76	14,28
	SAH	m ² /hab.	130,83	202,59	263,70	269,01

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

Si se tiene en cuenta la relación entre suelo transformado y efectivos humanos registrados por municipio, Lorquí alcanza el valor (SAH) más elevado. La escasa población en esta jurisdicción (7002 efectivos) y el incesante desarrollo artificial (530,36 ha.) han provocado que este municipio alcance los 757,44 m²/hab. en 2018 (Tabla 6). Los datos revelados por este indicador ponen de manifiesto la relevancia de las transformaciones concurridas en Molina de Segura (448,56 m²/hab.) y Las Torres de Cotillas (424,35 m²/hab.). Si se obvia el municipio

central, ambas localidades poseen la ocupación artificial más representativa (3183,19 ha. en Molina de Segura y 907,04 ha. en Las Torres de Cotillas).

El análisis del crecimiento porcentual de la superficie artificial (CSA), así como del desarrollo anual de la misma (ASA) por periodos, revela tanto la notabilidad del ciclo constructor (2000–2012) en el agregado urbano (564,41 ha./año) y el municipio central que le da nombre (392,55 ha./año), como el impulso urbano que tuvieron el resto de municipios en la fase precedente (1990–2000).

Tabla 6. Evolución de superficie artificial por municipios y periodos temporales (1990–2000, 2000–2012, 2012–2018, 1990–2018)

	ÍNDICES	UNIDADES	1990–2000	2000–2012	2012–2018	1990–2018
ALCANTARILLA	CSA	%	67,52	27,73	2,69	119,72
	ASA	ha./año	23,37	13,40	3,32	14,80
ALGUAZAS	CSA	%	168,33	32,78	0,17	256,91
	ASA	ha./año	12,95	5,64	0,08	7,06
ARCHENA	CSA	%	39,34	30,67	0,19	82,43
	ASA	ha./año	8,03	7,27	0,12	6,01
BENIEL	CSA	%	55,38	53,43	0,00	138,41
	ASA	ha./año	4,65	5,81	0,00	4,15
CEUTÍ	CSA	%	137,05	24,84	1,24	199,59
	ASA	ha./año	14,94	5,35	0,67	7,77
LAS TORRES DE COTILLAS	CSA	%	78,79	57,73	3,92	193,06
	ASA	ha./año	24,39	26,62	5,70	21,34
LORQUÍ	CSA	%	457,07	32,06	15,51	749,74
	ASA	ha./año	28,53	9,29	11,87	16,71
MOLINA DE SEGURA	CSA	%	84,69	45,75	3,76	179,30
	ASA	ha./año	96,52	80,25	19,22	72,98
MURCIA	CSA	%	59,13	84,94	3,83	205,58
	ASA	ha./año	206,07	392,55	65,49	255,86
SANTOMERA	CSA	%	95,17	103,86	1,08	302,19
	ASA	ha./año	10,24	18,18	0,77	11,62
TOTAL AUM	CSA	%	72,53	66,26	3,79	197,72
	ASA	ha./año	429,70	564,41	107,27	418,34

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

La última década del siglo XX supuso una fase de esplendor urbano en la práctica totalidad de delimitaciones municipales. La franja norte (Lorquí, Alguazas y Ceutí) acogió el despegue porcentual CSA más intensivo de la primera etapa examinada. Entre estas localidades, Lorquí sufrió el ascenso más vertiginoso (de 62,41 ha. en 1990 a 347,69 ha. en 2000). A pesar de quedar enmascarado por el fulgurante ensanchamiento constructor sufrido entre los años 2000 y

2012 (84,94 %), el desarrollo ASA sobrevenido en Murcia durante la primera fase considerada es un hecho a subrayar. La cantidad de hectáreas cimentadas al año (206,07), durante el primer periodo (1990–2000), es similar a la suma de las edificadas por el resto de municipios en el mismo espacio de tiempo.

La evolución del término segregado de Murcia en 1978 (Santomera) es también de resaltar (es el segundo municipio que mayor porcentaje de incremento artificial ha obtenido entre 1990 y 2018). El desarrollo urbano experimentado se ha repartido entre 1990–2000 (95,17 %) y 2000–2012 (103,86 %). Como ya se ha mencionado, el periodo 2012–2018 refleja las consecuencias del estancamiento económico sufrido en todo el país. El escaso desarrollo edificatorio tiene su reflejo más patente en Alguazas, Archena y Beniel, municipios que en la actualidad mantienen prácticamente la misma superficie artificial que en 2012. Ello se puede deber a que se trata de localidades que por su ubicación y desempeño económico–laboral difieren, en cierta medida, de la dinámica funcional del municipio principal, lo que provoca que adquieran menor desarrollo. Pese a ello, son incluidas en el aglomerado urbano estudiado debido a que, como se indica en epígrafes anteriores, así lo considera el Atlas de Áreas Urbanas de España. Por otra parte, en Lorquí se advierte un elevado desarrollo urbano durante toda la serie. Se trata del único municipio que entre 2012 y 2018 ha conseguido rebasar la cifra de hectáreas cimentadas al año en el periodo anterior (2000–2012). Su excelente localización, junto a la autovía A–30, le ha permitido generar un notable desarrollo de suelo industrial.

4.2 Cambios de coberturas y usos de suelo (nivel 2)

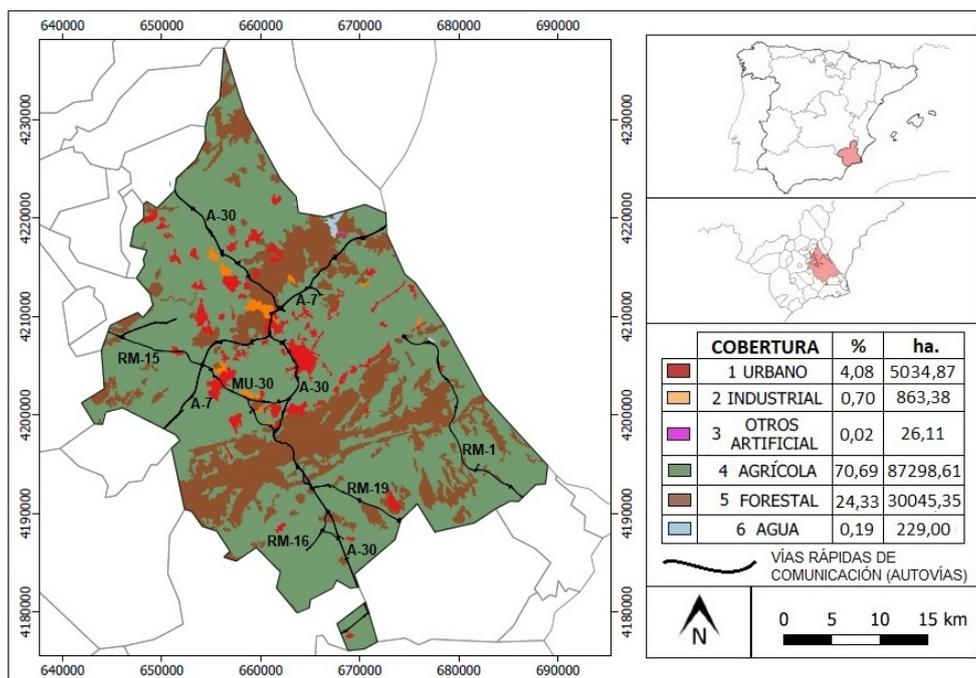
a) Evolución de coberturas y usos de suelo (1990–2018)

La evolución experimentada por las diferentes coberturas y usos de suelo revela el dinamismo territorial registrado en las últimas tres décadas. La mayor parte del avance constructor recae en el incremento del área urbana, cobertura con mayor grado de desarrollo neto de las estudiadas. Las otras dos categorías de suelo artificial (uso industrial y otros artificiales) también han incrementado su dimensión espacial (3160,99 ha. y 429,02 ha., respectivamente). Por el contrario, el continuo desplome de la superficie considerada natural o no artificial se ve condicionado por el incesante descenso de superficie agrícola y los altibajos mostrados por la cobertura forestal y de zonas de agua.

Como puede verse en la Figura 6, en 1990 más del 70 % del territorio lo conformaban dominios dedicados a agricultura (87 298,61 ha.). La cobertura forestal registra, prácticamente, una cuarta

parte del marco delimitado y la superficie artificial apenas ocupa el 5 % del agregado urbano. En este primer año analizado, el tejido urbano soporta en torno al 85 % del peso artificial.

Figura 6. Reparto superficie en función de coberturas y usos de suelo – nivel 2 (año 1990)

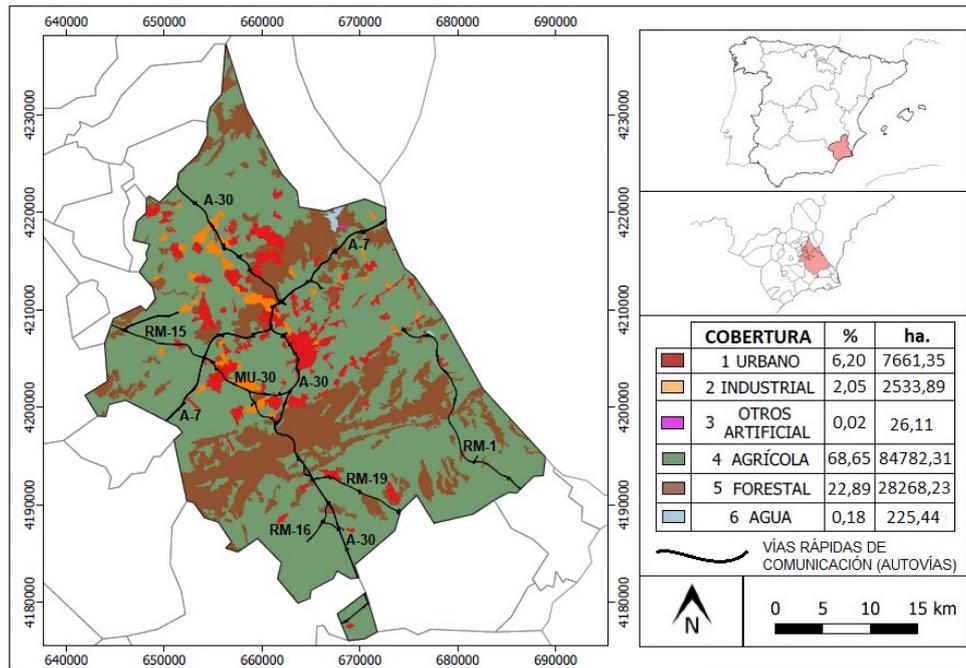


Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (1990)

En el año 2000 (Figura 7), el descenso de uso agrícola y forestal unido al mantenimiento, prácticamente estable, de cobertura de agua provoca el declive de la superficie no artificial. Esta regresión de cubierta de origen natural a costa del suelo artificial se ve representada en el auge urbano (6,20 %) e industrial (2,05 %).

La fiebre edificadora advertida durante la primera década del siglo XXI intensificó el desarrollo urbanizador, proceso que impulsó el periodo de mayor expansión urbana de los observados. El reparto de coberturas y usos de suelo declarado en 2012 (Figura 8) revela la importancia adquirida por el tejido urbano (12 723,48 ha.) y la superficie industrial (3816,52 ha.). En conjunto, el impulso experimentado por estas dos categorías, unido al avance del resto de superficies artificiales (otros artificial), ha provocado la invasión de suelo destinado tradicionalmente a actividad agraria. Desde hace años, varios autores han advertido la continua transformación de las tierras de huerta en espacios edificados (Mata & Fernández, 2004; Andrés, 2011; Cánovas-Molina et al., 2021; Martínez-Paz et al., 2019, entre otros).

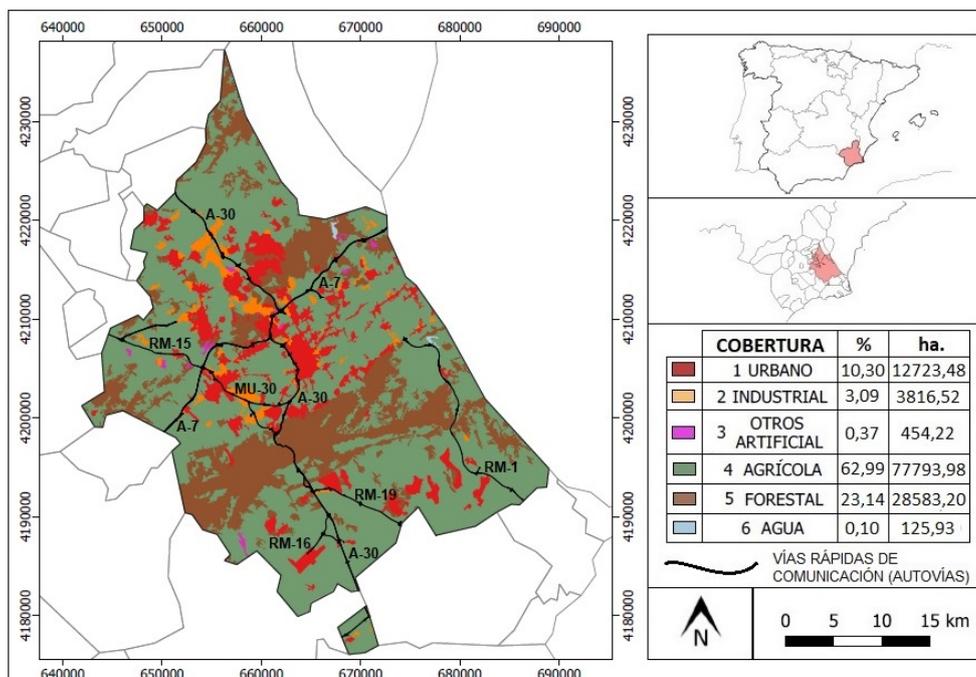
Figura 7. Reparto superficie en función de coberturas y usos de suelo – nivel 2 (año 2000)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2000)

Entre los años 2000 y 2012, la masa forestal no sólo se ha mantenido, sino que ha incrementado su presencia (de 22,89 % a 23,14 %). La superficie de agua ha pasado de 225,44 ha. a 125,93 ha., descenso que puede ser causado por el momento del año en el que se tomaron los datos.

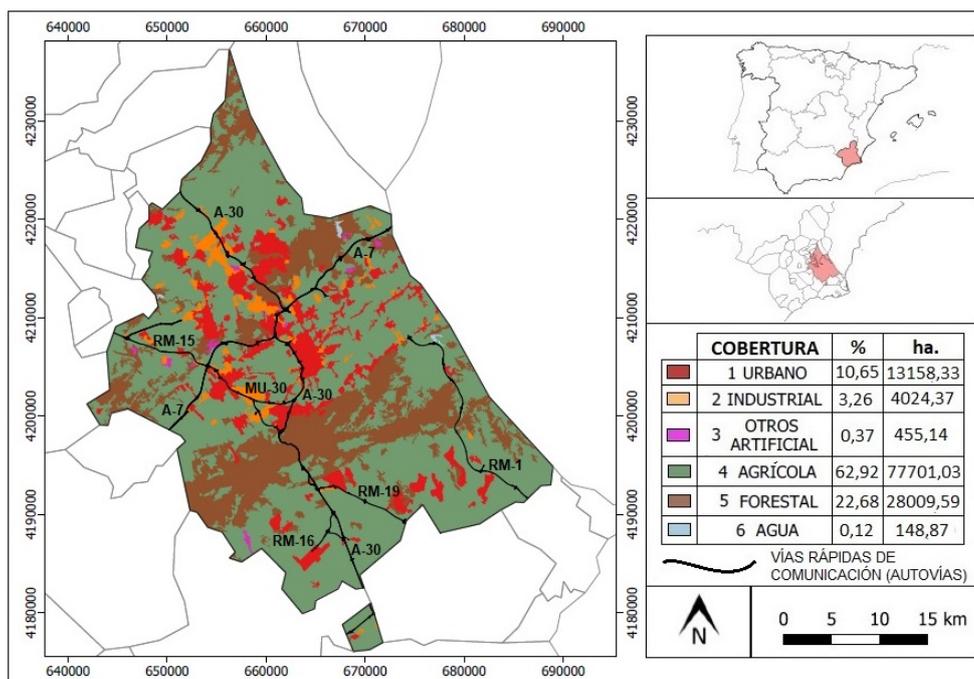
Figura 8. Reparto superficie en función de coberturas y usos de suelo – nivel 2 (año 2012)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2012)

El último periodo estudiado (2012–2018) ha sido temporalmente el más corto y en el que menor cantidad de cambios superficiales se han producido. El estancamiento económico e inmobiliario padecido por el conjunto nacional ha provocado una cierta estabilidad territorial. La tendencia urbanizadora llevada a cabo durante las etapas anteriores ha disminuido su intensidad, lo que ha provocado que el ritmo de cimentación de cobertura natural descienda (Figura 9).

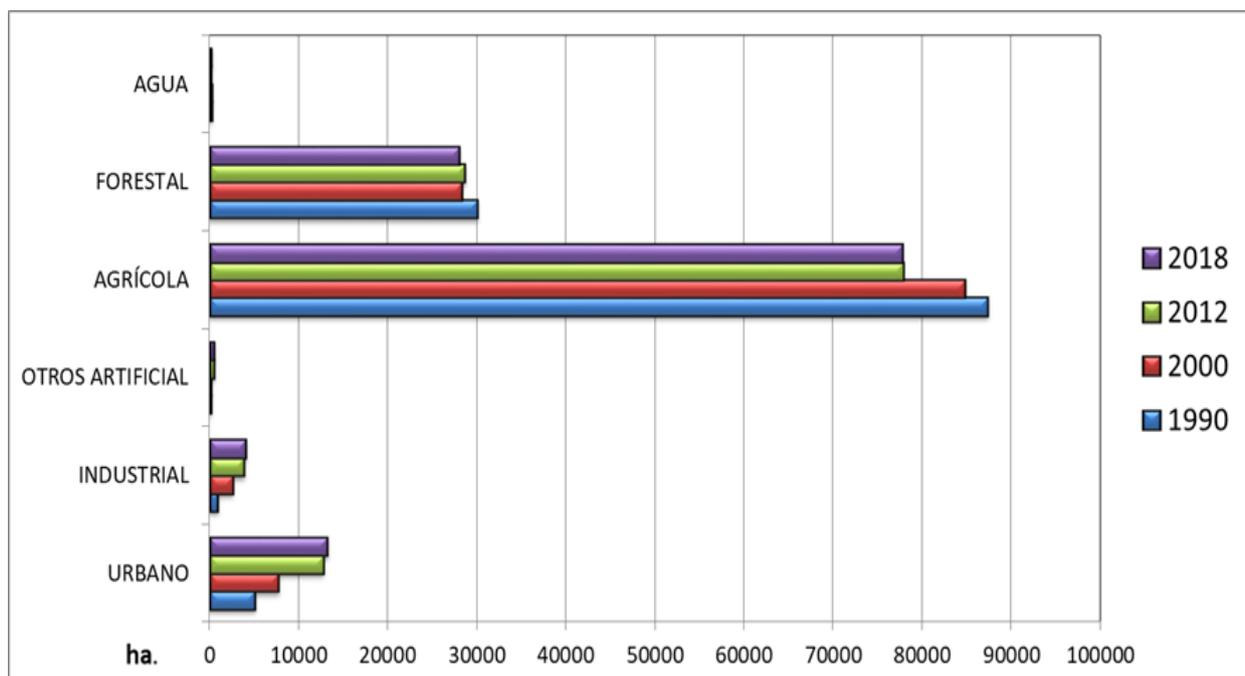
Figura 9. Reparto superficie en función de coberturas y usos de suelo – nivel 2 (año 2018)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

El incremento de la trama urbana (434,85 ha.) y la superficie industrial (207,85 ha.) es, en relación a los periodos anteriores, insignificante. Las tierras de uso agrícola y forestal descienden moderadamente y la superficie de agua se mantiene, con un incremento de apenas 22 ha. (Figura 10).

Figura 10. Evolución categorías de coberturas y usos del suelo
 – nivel 2 (años 1990, 2000, 2012, 2018)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

b) Cuantificación de cambios de coberturas y usos de suelo por pares

Como ya se ha indicado, el tratamiento de cambios espacio-temporales permite conocer los usos de suelo que han experimentado metamorfosis hacia otras tipologías, así como la cantidad de superficie (absoluta y porcentual) transformada entre dos fechas concretas.

- Cambio de coberturas de suelo entre los años 1990 y 2000

La contrastación por pares revela que, como es lógico, entre los años 1990 y 2000 las tipologías consideradas artificiales no han mutado suelo a favor de categorías de origen natural (Tabla 7). La superficie agrícola ha sido la más modificada, con la transformación de 1962,22 ha. (1,59 %) en tejido urbano, 1598,02 ha. (1,29 %) en industrial y 478,21 ha. (0,39 %) en forestal.

Tabla 7. Matriz de tabulación cruzada (ha.) – nivel 2 (años 1990–2000)

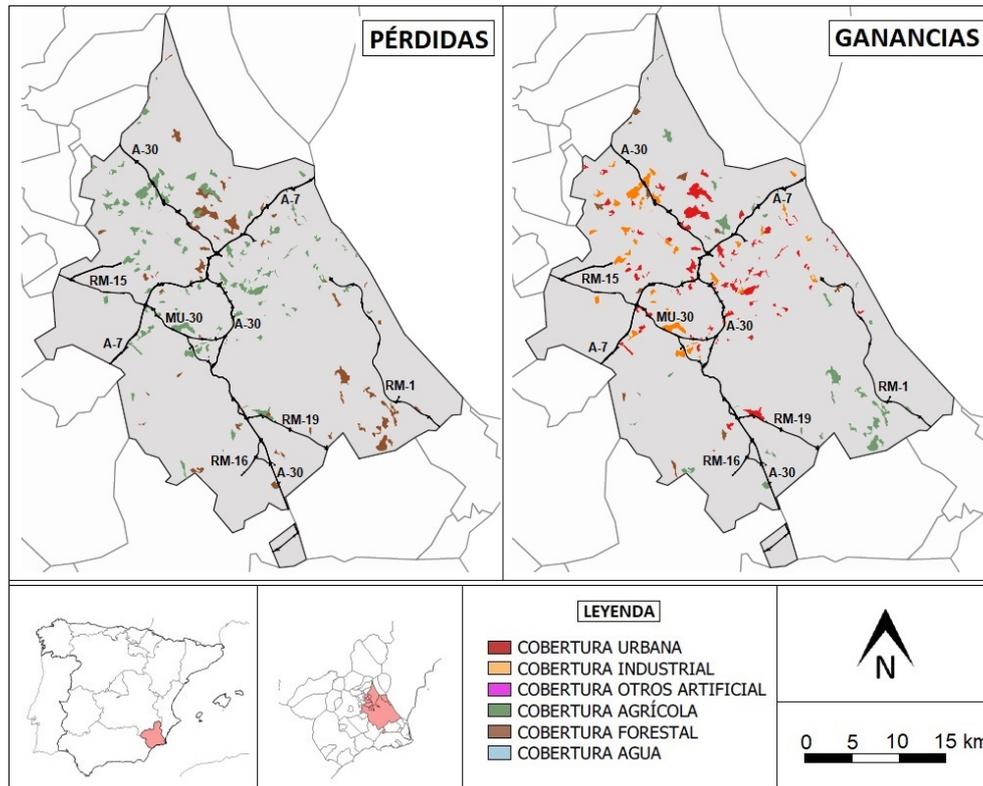
		2000						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
1990	1	5034,87 (4,08 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	5034,87 (4,08 %)
	2	0,01 (0,00 %)	863,38 (0,70 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	863,38 (0,70 %)
	3	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	26,11 (0,02 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	26,11 (0,02 %)
	4	1962,22 (1,59 %)	1598,02 (1,29 %)	0,00 (0,00 %)	83 260,15 (67,42 %)	478,21 (0,39 %)	0,00 (0,00 %)	87 298,61 (70,69 %)
	5	664,26 (0,54 %)	72,49 (0,06 %)	0,00 (0,00 %)	1522,15 (1,23 %)	27 786,45 (22,50 %)	0,00 (0,00 %)	30 045,35 (24,33 %)
	6	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	3,57 (0,00 %)	225,43 (0,18 %)	229,00 (0,19 %)
	TOTAL	7661,35 (6,20 %)	2533,89 (2,05 %)	26,11 (0,02 %)	84 782,31 (68,65 %)	28 268,23 (22,89 %)	225,44 (0,18 %)	123 497,32 (100,00 %)

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2000)

La superficie compuesta por masa boscosa, espacios abiertos con o sin vegetación arbustiva y/o herbácea ha sido la segunda categoría con mayor merma espacial entre 1990 y 2000 (Figura 11). En este periodo un total de 664,26 ha. De cobertura forestal ha pasado a ser urbana; 72,49 ha. industrial y 1522,15 ha. agrícola.

La mayor parte de las ganancias totales han recaído sobre la trama urbana (2626,48 ha.) e industrial (1670,51 ha.), sin olvidar la elevada cifra de suelo de uso agrícola generado (1522,16 ha.).

Figura 11. Mapas de pérdidas y ganancias – nivel 2 (años 1990–2000)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2000)

Como se advierte en la Tabla 8, el 5,10 % del espacio analizado (6300,93 ha.) ha sido modificado (una tercera parte de los cambios experimentados entre 2000 y 2012). La dinámica más frecuente la ha experimentado el intercambio de superficie agrícola-forestal y forestal-agrícola. Estas dos categorías han sido tanto las que mayor cantidad de cambio total han sufrido, como las que más superficie han perdido (4038,45 ha. agrícolas y 2258,90 ha. forestales), por lo que conforman las únicas tipologías con cambio neto negativo.

Tabla 8. Pérdidas, ganancias, cambios e intercambios (ha.) – Nivel 2 (años 1990 – 2000)

	PÉRDIDAS	GANANCIAS	CAMBIO NETO	CAMBIO TOTAL	INTERCAMBIO
1	0,00 (0,00 %)	2626,48 (2,13 %)	2626,48	2626,48	0,00
2	0,01 (0,00 %)	1670,51 (1,35 %)	1670,51	1670,52	0,01
3	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00	0,00	0,00
4	4038,45 (3,27 %)	1522,16 (1,23 %)	-2516,30	5560,61	8076,91
5	2258,90 (1,83 %)	481,77 (0,39 %)	-1777,13	2740,68	4517,80
6	3,57 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	-3,57	3,57	7,14
TOTAL	6300,93 (5,10 %)	6300,93 (5,10 %)			

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2000)

- Cambio de coberturas de suelo entre los años 2000 y 2012

Tabla 9. Matriz de tabulación cruzada (ha.) – nivel 2 (años 2000–2012)

		2012						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
2000	1	7661,35 (6,20 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	7661,35 (6,20 %)
	2	231,61 (0,19 %)	2302,28 (1,86 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	2533,89 (2,05 %)
	3	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	13,69 (0,01 %)	0,49 (0,00 %)	11,93 (0,01 %)	0,00 (0,00 %)	26,11 (0,02 %)
	4	4201,31 (3,40 %)	1394,97 (1,13 %)	193,65 (0,16 %)	72 827,56 (58,97 %)	6127,63 (4,96 %)	37,18 (0,03 %)	84 782,31 (68,65 %)
	5	629,21 (0,51 %)	119,27 (0,10 %)	246,67 (0,20 %)	4949,74 (4,01 %)	22 322,45 (18,08 %)	0,89 (0,00 %)	28 268,23 (22,89 %)
	6	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,21 (0,00 %)	16,18 (0,01 %)	121,20 (0,10 %)	87,85 (0,07 %)	225,44 (0,18 %)
TOTAL		12 723,48 (10,30 %)	3816,52 (3,09 %)	454,22 (0,37 %)	77 793,98 (62,99%)	28 583,20 (23,14 %)	125,93 (0,10 %)	123 497,32 (100,00 %)

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2012)

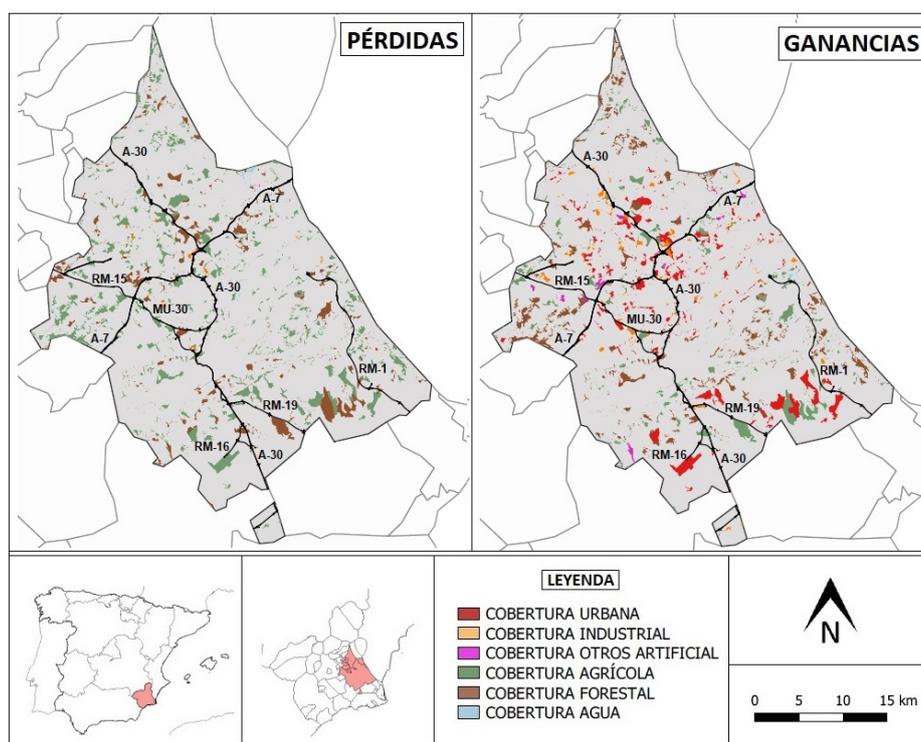
La matriz de tabulación cruzada obtenida de las transiciones de suelo surgidas entre los años 2000 y 2012 manifiesta, a diferencia de la etapa anterior (1990–2000) y posterior (2012–2018), el paso de un escaso valor de superficie artificial a no artificial (Tabla 9). Esta

metamorfosis considerada “extraña” conlleva la pérdida de suelo designado como “otros artificial” en favor de uso agrícola (0,49 ha.) y forestal (11,93 ha.). La razón que ampara este cambio inusual corresponde a la ocupación, en el municipio de Santomera, de una mínima porción de suelo que en el año 2000 componía los bordes exteriores de una explotación minera y en 2012 han sido invadidos por estas dos coberturas de suelo de origen natural.

En mayor medida que en la fase anterior, el tejido urbano ha penetrado en tierras agrícolas (4201,31 ha.) y áreas industriales (231,61 ha.). Por el contrario, la ocupación urbana ha incidido en el espacio forestal con menos ímpetu que entre 1990 y 2000. No obstante, y de acuerdo con Aliaga (2008), la concentración de usos turístico–residenciales sobre antiguas superficies naturales en el denominado campo de Murcia ha generado importantes cambios paisajísticos.

Como ya se mencionó, la cantidad total de cambios entre los años 2000 y 2012 ha sido superior al periodo anterior, de forma que la Figura 12 representa modificaciones que alcanzan el 14,80 % (18 282,15 ha.).

Figura 12. Mapas de pérdidas y ganancias – nivel 2 (años 2000–2012)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2012)

La cifra de cambio total simboliza el valor más elevado de los periodos estudiados, con un desarrollo urbano muy extendido (5062,13 ha.). Al igual que sucedía anteriormente, las mermas de suelo más destacadas recaen sobre las coberturas agrícola (11 954,74 ha.) y forestal

(5945,78 ha.). Una buena parte de las pérdidas sufridas por ambas superficies han sido intercambios entre las mismas, lo que induce que, a su vez, sean compensadas con un elevado grado de ganancias, optimizando un balance forestal positivo y agrícola negativo (Tabla 10).

Tabla 10. Pérdidas, ganancias, cambios e intercambios (ha.) – nivel 2 (años 2000–2012)

	PÉRDIDAS	GANANCIAS	CAMBIO NETO	CAMBIO TOTAL	INTERCAMBIO
1	0,00 (0,00 %)	5062,13 (4,10 %)	5062,13	5062,13	0,00
2	231,61 (0,19 %)	1514,24 (1,23 %)	1282,63	1745,85	463,22
3	12,42 (0,01 %)	440,53 (0,36 %)	428,11	452,95	24,84
4	11 954,74 (9,68 %)	4966,42 (4,02 %)	– 6988,33	16 921,16	23 909,49
5	5945,78 (4,81 %)	6260,75 (5,07 %)	314,97	12 206,54	11 891,56
6	137,59 (0,11 %)	38,08 (0,03 %)	–99,51	175,67	275,18
TOTAL	18 282,15 (14,80 %)	18 282,15 (14,80 %)			

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2012)

- Cambio de coberturas de suelo entre los años 2012 y 2018

En contraste con el periodo anterior, los cambios totales experimentados entre los años 2012 y 2018 son escasos (las razones, lógicas, ya se mencionaron) (Tabla 11).

El suelo procedente de cobertura agrícola sigue siendo el que mayor cantidad de superficie aporta al desarrollo del espacio urbano (344,29 ha.). El carente proceso antropizador ha provocado que el suelo considerado industrial (que aún no había sido edificado) conforme la segunda tipología con mayor contribución al desarrollo urbano.

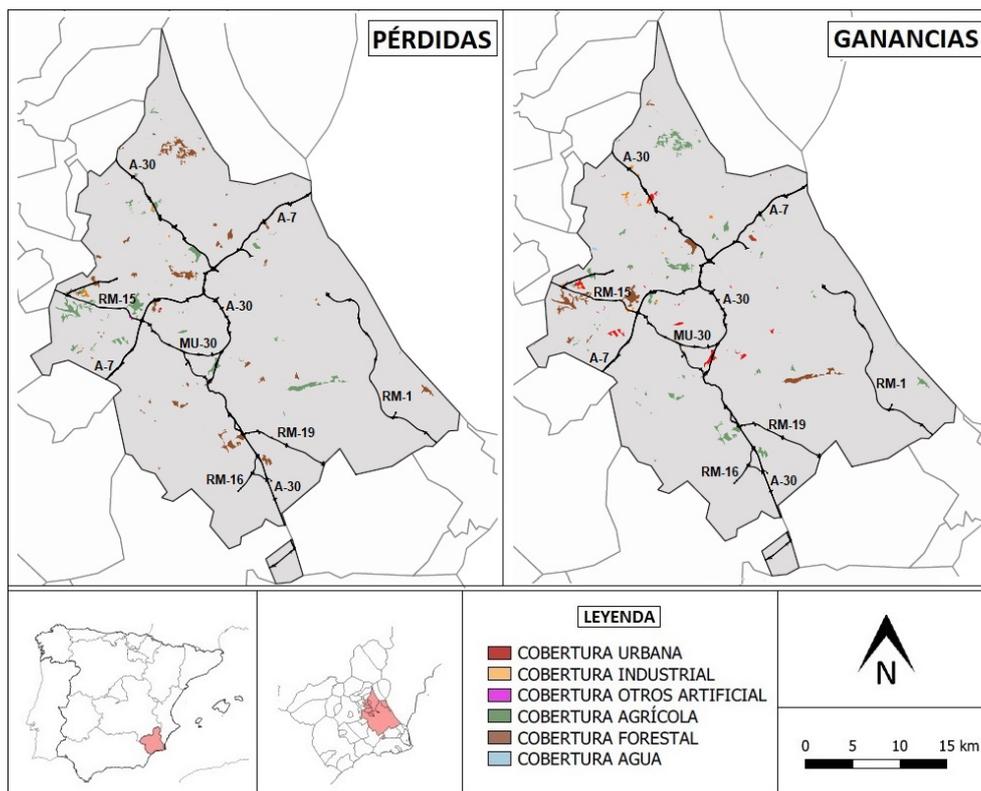
Tabla 11. Matriz de tabulación cruzada (ha.) – nivel 2 (años 2012–2018)

		2018						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
2012	1	12 714,13 (10,30 %)	9,35 (0,01 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	12 723,48 (10,31 %)
	2	52,32 (0,04 %)	3764,20 (3,05 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	3816,52 (3,09 %)
	3	5,50 (0,00 %)	12,27 (0,01 %)	436,45 (0,35 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	454,22 (0,37 %)
	4	344,29 (0,28 %)	205,87 (0,17 %)	11,91 (0,01 %)	76 198,98 (61,70 %)	1032,31 (0,84 %)	0,61 (0,00 %)	77 793,98 (62,99 %)
	5	42,09 (0,03 %)	32,69 (0,03 %)	6,78 (0,01 %)	1502,05 (1,22 %)	26 975,17 (21,84 %)	24,42 (0,02 %)	28 583,20 (23,14 %)
	6	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	2,10 (0,00 %)	123,83 (0,01 %)	125,93 (0,10 %)
	TOTAL	13 158,33 (10,65 %)	4024,37 (3,26 %)	455,14 (0,37 %)	77 701,03 (62,92 %)	28 009,59 (22,68 %)	148,87 (0,12 %)	123 497,32 (100,00 %)

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

El estallido de la burbuja inmobiliaria ha dado lugar a que entre 2012 y 2018 los principales cambios territoriales se den entre superficies de uso agrario y forestal. Al igual que en periodos anteriores, los mapas de pérdidas y ganancias (Figura 13) exhiben en elevado grado de intercambio entre ambas categorías. Cabe mencionar que, al tratarse de transformaciones entre coberturas consideradas no artificiales, la mutación de las mismas se localiza en áreas alejadas del nodo central (ciudad de Murcia). Este aspecto ha llevado a que las transiciones espaciales se limiten a 3284,57 ha. (2,66 % de la superficie total de la AUM), modificaciones insignificantes en relación a las obtenidas años atrás.

Figura 13. Mapas de pérdidas y ganancias – nivel 2 (años 2012–2018)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

La cobertura urbana ha sido la categoría más afectada por el descenso de dinamicidad espacial acontecido en el último periodo. El entramado urbano apenas se ha incrementado 444,20 ha., valor que supone el 13,52 % de las ganancias experimentadas entre los años 2012 y 2018 (Tabla 12).

- Cambio de coberturas de suelo entre los años 1990 y 2018

Los cambios advertidos en la totalidad del espacio temporal analizado alcanzan las 24 280,40 ha. (19,66 % de toda la AUM). La superficie urbana constituye la cobertura que mayor cantidad de ganancias porcentuales ha obtenido. Esta categoría ha pasado de suponer el 4,08 % al 10,65 %. El tejido urbano sólo ha cedido 9,35 ha. En favor de suelo industrial (Tabla 13). Por el contrario, esta cobertura se ha nutrido del uso agrícola (6553,32 ha.), forestal (1485,54 ha.) e industrial (93,96 ha.).

Tabla 12. Pérdidas, ganancias, cambios e intercambios (ha.) – nivel 2 (años 2012–2018)

	PÉRDIDAS	GANANCIAS	CAMBIO NETO	CAMBIO TOTAL	INTERCAMBIO
1	9,35 (0,01 %)	444,20 (0,36 %)	434,85	453,55	18,69
2	52,32 (0,04 %)	260,17 (0,21 %)	207,85	312,49	104,64
3	17,77 (0,01 %)	18,69 (0,02 %)	0,91	36,46	35,55
4	1595,00 (1,29 %)	1502,05 (1,22 %)	-92,95	3097,05	3190,00
5	1608,03 (1,30 %)	1034,41 (0,84 %)	-573,62	2642,44	3216,06
6	2,10 (0,00 %)	25,03 (0,02 %)	22,93	27,13	4,20
TOTAL	3284,57 (2,66 %)	3284,57 (2,66 %)			

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

Tabla 13. Matriz de tabulación cruzada (ha.) – nivel 2 (años 1990–2018)

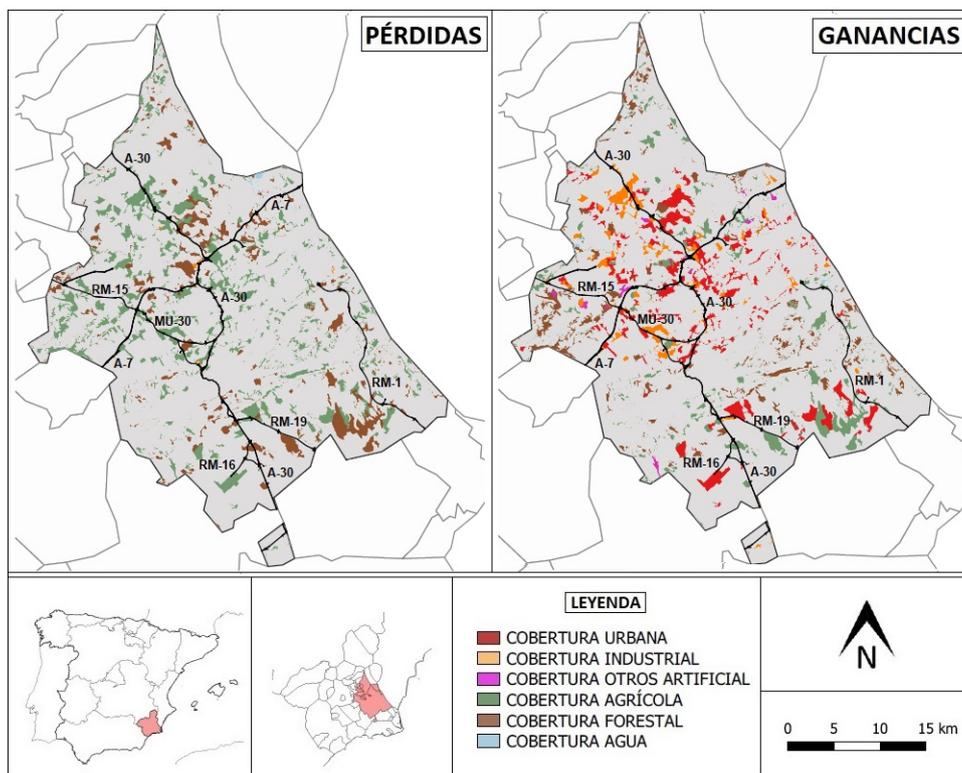
		2018						TOTAL
		1	2	3	4	5	6	
1990	1	5025,52 (4,07 %)	9,35 (0,01 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	5034,87 (4,08 %)
	2	93,96 (0,08 %)	769,42 (0,62 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	863,38 (0,70 %)
	3	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	13,69 (0,01 %)	0,49 (0,00 %)	11,93 (0,01 %)	0,00 (0,00 %)	26,11 (0,02 %)
	4	6553,32 (5,31 %)	3041,63 (2,46 %)	248,12 (0,20 %)	71 432,43 (57,84 %)	5980,70 (4,84 %)	42,40 (0,03 %)	87 298,61 (70,69 %)
	5	1485,54 (1,20 %)	203,97 (0,17 %)	193,12 (0,16 %)	6251,91 (5,06 %)	21 890,11 (17,73 %)	20,71 (0,02 %)	30 045,35 (24,33 %)
	6	0,00 (0,00 %)	0,00 (0,00 %)	0,21 (0,00 %)	16,19 (0,01 %)	126,85 (0,10 %)	85,75 (0,07 %)	229,00 (0,19 %)
TOTAL	13 158,33 (10,65 %)	4024,37 (3,26 %)	455,14 (0,37 %)	77 701,03 (62,92 %)	28 009,59 (22,68 %)	148,87 (0,12 %)	123 497,32 (100,00 %)	

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

La mayor parte de las transiciones que han acabado suponiendo un progreso de superficie urbana se han concentrado en las franjas norte y sur del municipio capitalino y Molina de Segura (Figura 14).

Como ha sucedido en las transiciones realizadas en cada una de las etapas temporales que conforman esta serie completa, los cambios totales e intercambios más abundantes se han dado en coberturas agrícolas y forestales. Además, ambos usos han protagonizado los cambios netos negativos de mayor calado.

Figura 14. Mapas de pérdidas y ganancias – nivel 2 (años 1990–2018)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

El conjunto de categorías no artificiales acogen el balance negativo que ha propiciado el incesante avance experimentado por la superficie artificial durante las casi tres décadas de estudio (Tabla 14).

Tabla 14. Pérdidas, ganancias, cambios e intercambios (ha.) – nivel 2 (años 1990–2018)

	PÉRDIDAS	GANANCIAS	CAMBIO NETO	CAMBIO TOTAL	INTERCAMBIO
1	9,35 (0,01 %)	8132,82 (6,59 %)	8123,47	8142,16	18,69
2	93,96 (0,08 %)	3254,95 (2,64 %)	3160,99	3348,90	187,92
3	12,42 (0,01 %)	441,45 (0,36 %)	429,02	453,87	24,84
4	15 866,18 (12,85 %)	6268,6 (5,08 %)	-9597,58	22 134,78	31 732,35
5	8155,24 (6,60 %)	6119,48 (4,96 %)	-2035,77	14 274,72	16 310,48
6	143,25 (0,12 %)	63,11 (0,05 %)	-80,13	206,36	286,50
TOTAL	24 280,40 (19,66 %)	24 280,40 (19,66 %)			

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

4.3 Dinámicas de desarrollo urbano (nivel 3)

Con la finalidad de realizar un estudio en detalle de la cobertura que más se ha desarrollado, se analiza la dinámica experimentada por el espacio urbano. En este contexto, esta tipología se fragmenta en cuatro subcategorías que se corresponden con superficie urbana compacta, dispersa, en construcción y “otros urbanos” (terrenos asociados a infraestructuras de transporte y espacios deportivos y recreativos de entidad).

La evolución de la cubierta urbana en cada uno de los municipios y en el conjunto de la aglomeración urbana permanece, evidentemente, condicionada por el desarrollo de las dos subcategorías que integran lo que se puede considerar como área residencial (urbana compacta y dispersa). Las dos coberturas que acogen la totalidad del tejido edificatorio compuesto por viviendas suponen la mayor parte del espacio urbano delimitado. Ahora bien, el aumento de superficie absoluta de ambas, en conjunto, no ha evolucionado a la par de su representación porcentual en relación al total de la expansión urbana. La proliferación, durante las últimas décadas, de áreas consideradas “otros urbanos” ha provocado que el agregado residencial pase de suponer el 94,88 % en 1990 al 80,24 % en 2018. El desplome viene causado porque los espacios residenciales han aumentado un 121,02 %, mientras que la subcategoría “otros urbanos” un 937,48 %.

Individualmente, la cubierta residencial compacta ha sido la que menor incremento superficial ha obtenido entre las áreas consideradas urbanas. Esta subtipología de suelo se ha acrecentado un 56,88 % (1749,55 ha.), valor muy inferior al generado por la cobertura urbana de menor densidad residencial (236,99 %) y el espacio ya aludido como “otros urbanos”. En este sentido, se aprecia un evidente contraste evolutivo entre las áreas residenciales consideradas de alta y baja densidad (Anexo I).

A nivel local, el desarrollo de cada una de las subclases urbanas establecidas ha variado en función de cada municipio y momento temporal analizado. En 1990, únicamente el municipio central (Murcia) cuenta con superficie registrada de todas las subcategorías indicadas. En el momento que se tomaron los datos (1990) apenas se localizan 147,01 ha. en construcción, pertenecientes a la propia localidad capitalina. Este hecho no es real, y viene condicionado por la escasez de toma de datos y ausencia de estudios en detalle de municipios diferentes a las capitales de provincia, lo que propicia que en 1990 solo tengamos datos de espacios en construcción u “otros urbanos” en la localidad de Murcia.

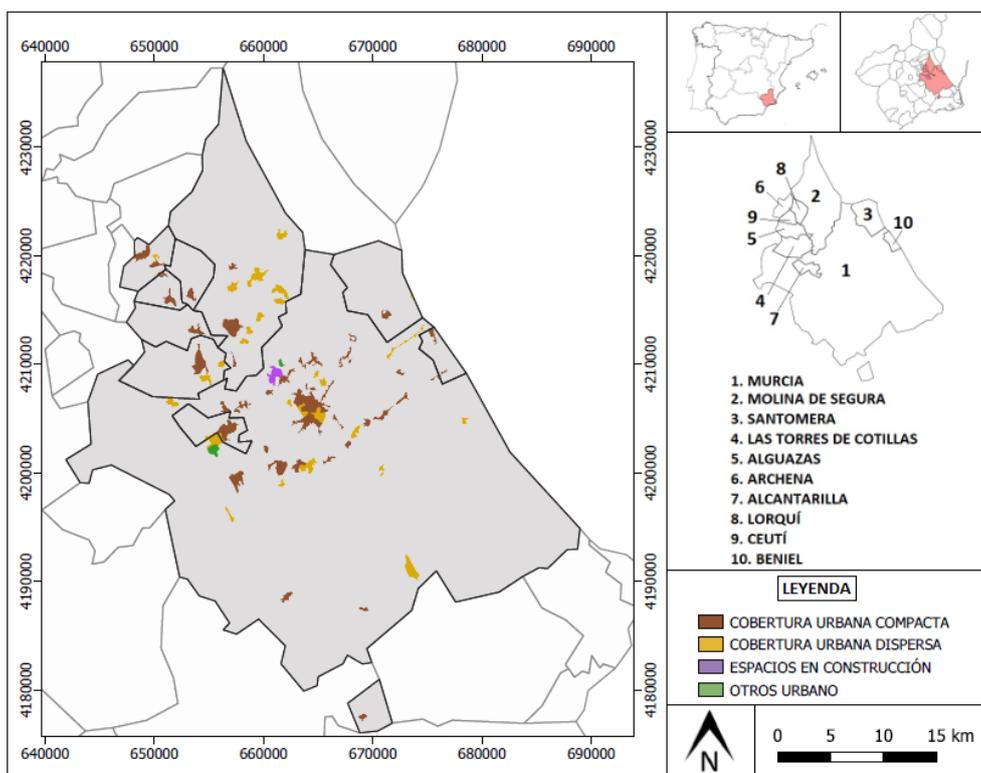
En este primer año de la serie, los municipios ubicados en los extremos noroeste y este del agregado urbano son los que registran el valor porcentual compacto más elevado. Es de resaltar que, en este marco temporal, Alguazas, Beniel, Ceutí y Lorquí exhiben la totalidad de su cobertura urbana de forma compacta (Figura 15).

Los municipios de mayor entidad (Murcia, Molina de Segura y Las Torres de Cotillas) albergan el reparto más equitativo entre usos urbanos. Entre estas localidades destaca Molina de Segura, delimitación donde la superficie urbana dispersa sobresale, de inicio a fin de la serie, por encima del resto de coberturas urbanas. La representación actual (2018) que adquiere el suelo residencial disperso en Molina de Segura alcanza el 70,42 % (1553,75 ha.), valor muy superior al declarado por la cubierta residencial de alta densidad 14 % (308,81 ha.). El reparto de suelo de las subcategorías residenciales registrado en 1990 en Murcia y Las Torres de Cotillas es, prácticamente, similar al esbozado por todo el agregado territorial estudiado, con valores que oscilan en torno al 60 % de superficie urbana compacta y al 30 % de urbana dispersa.

Al inicio del nuevo milenio, la cobertura que más se incrementa es el área en construcción. El inicio de la fiebre urbanizadora da lugar a que los espacios en proceso de edificación abundan en la AUM, con una extensión superficial que en el año 2000 alcanza 1239,66 ha. (16,18 % de toda la cobertura urbana), un 743,22 % más que en el periodo anterior (Figura 16). Este proceso

constructor se reparte por todos los municipios salvo por las localidades de Santomera y Beniel (al este de la AUM).

Figura 15. Distribución espacial coberturas urbanas – nivel 3 (año 1990)



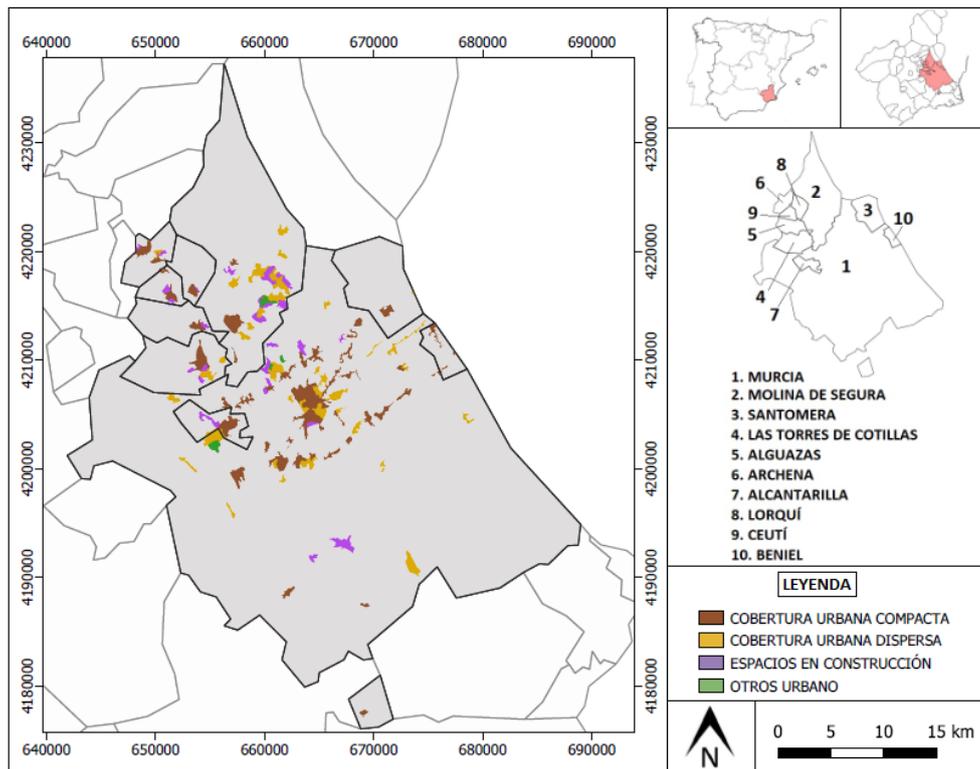
Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (1990)

El fin del ciclo edificador, representado en la elevada cantidad de suelo en construcción, enmascara, en cierta medida, el incuestionable impulso llevado a cabo por la cobertura urbana dispersa (47,54 %) y el resto de superficie catalogada como urbana (85,62 %).

El área residencial de baja densidad comienza un proceso expansivo que se prolongará hasta el final de la serie. Esta nueva forma de construir ciudad adquiere su representación más significativa en Molina de Segura. En el año 2000, este municipio contabiliza 744,47 ha. de superficie urbana dispersa, 275,90 ha. de cobertura urbana compacta y 415,05 ha. en construcción (27,42 % de la superficie considerada urbana), áreas destinadas, en su mayor parte, al desarrollo de futuras áreas residenciales de baja densidad.

En este momento de transición, el área residencial urbana compacta tiende a estabilizarse, con un desarrollo general que apenas alcanza el 20,49 % (630,24 ha.). El peso que supone esta subcategoría residencial, en relación al total urbano, desciende en la práctica totalidad de municipios. Esta tendencia deja entrever la dinámica regresiva que experimentará en los años posteriores.

Figura 16. Distribución espacial coberturas urbanas – Nivel 3 (año 2000)



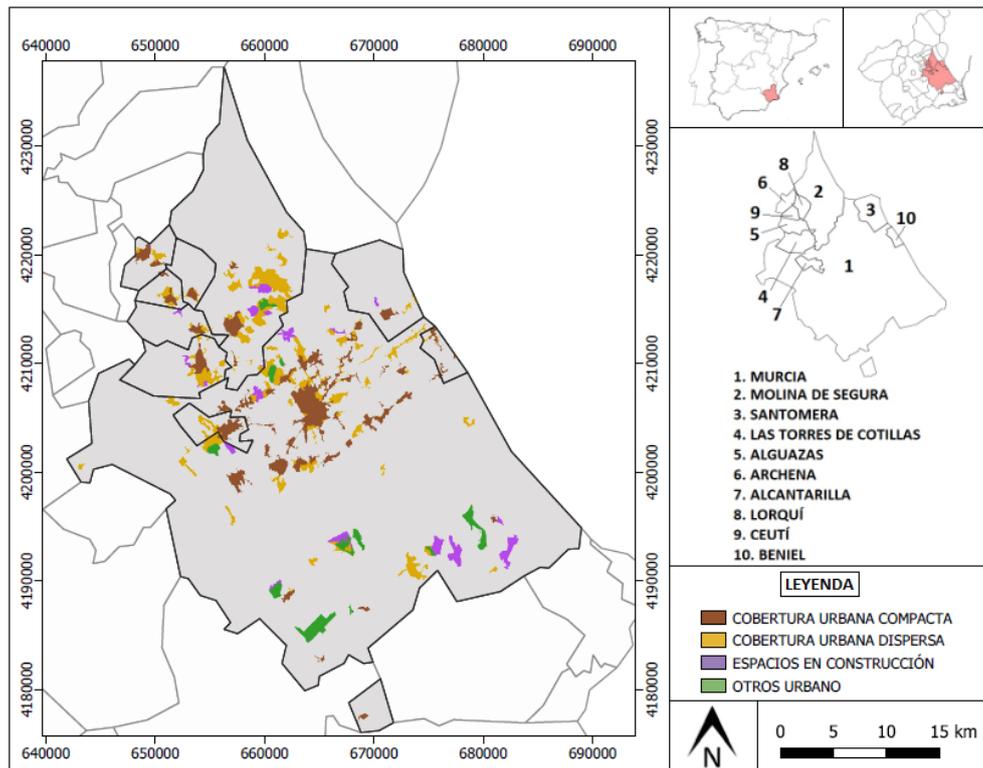
Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2000)

Una vez superada la primera década del siglo XXI, la dinámica general advertida por todas y cada una de las localidades analizadas se corresponde con el incremento de superficie urbana dispersa. La proliferación de los espacios urbanizados de baja densidad es un hecho que se evidencia, cada vez con mayor ímpetu, en la mayor parte de áreas urbanizadas. El constante desarrollo de esta subtipología urbana provoca que durante el tercer lustro del nuevo milenio sobrepase la cifra de superficie urbana compacta, con una presencia espacial de 5241,76 ha. (Figura 17).

El desarrollo disperso de las áreas residenciales registrado en 2012 viene avalado, esencialmente, por los municipios de Ceutí, Las Torres de Cotillas y Molina de Segura (todos poseen un valor porcentual de cobertura urbana dispersa superior a la compacta).

A diferencia de la fecha precedente, el estancamiento de espacios en construcción hace denotar la recesión económica que atraviesa el país. La superficie urbana en proceso de edificación apenas se incrementa un 11,04 % en relación al año 2000, regresión que la sitúa en 1376,70 ha. (10,82 % de la cobertura urbana total).

Figura 17. Distribución espacial coberturas urbanas – Nivel 3 (año 2012)

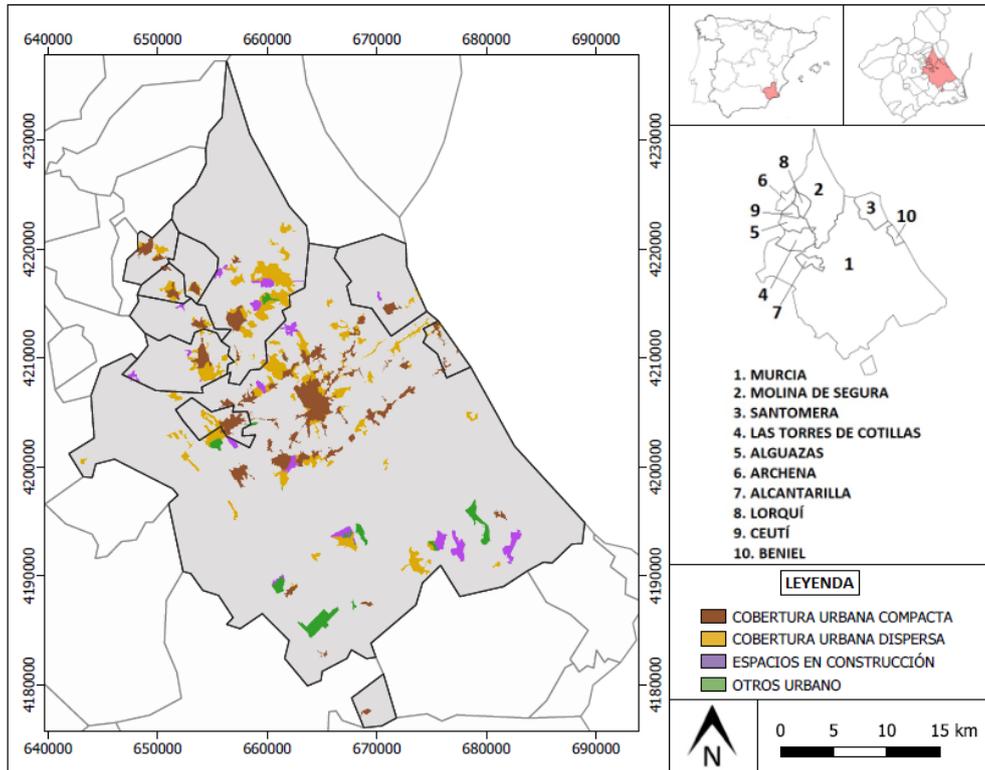


Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2012)

Es de destacar el amplio desarrollo experimentado, entre los años 2000 y 2012, por los espacios considerados “otros urbano” (infraestructuras de servicios). Esta subcategoría se ha incrementado un 548,43 % en tan sólo 12 años. Estos espacios urbanos se concentran en las delimitaciones de Murcia (93,85 %) y Molina de Segura (6,15 %). En la actualidad conforman, fundamentalmente, la multitud de campos de golf inherentes a las urbanizaciones turísticas y residenciales tipo “resort” (construidas al amparo de la bonanza económica) y el Aeropuerto Internacional de la Región de Murcia–Corvera (diseñado con el propósito de darles servicio).

La última fase (2012 – 2018) manifiesta el estancamiento económico e inmobiliario que atraviesa el país. En 2018, las áreas en construcción vuelven a repuntar levemente. Ahora bien, al igual que sucedía en 2012, se puede interpretar que una buena parte de las zonas que actualmente se encuentran en construcción constituyen espacios heredados de procesos edificatorios ya presentes en años anteriores. El total urbano apenas ha aumentado un 3,42 %, apoyado especialmente por el desarrollo de espacios dispersos ya consolidados (9,37 %). Las áreas residenciales compactas apenas se han expandido un 1,12 %, y la subcategoría “otros urbanos” ha descendido a causa del abandono de espacios proyectados para fines deportivos y de ocio en grandes complejos turísticos que han sido interrumpidos (Figura 18).

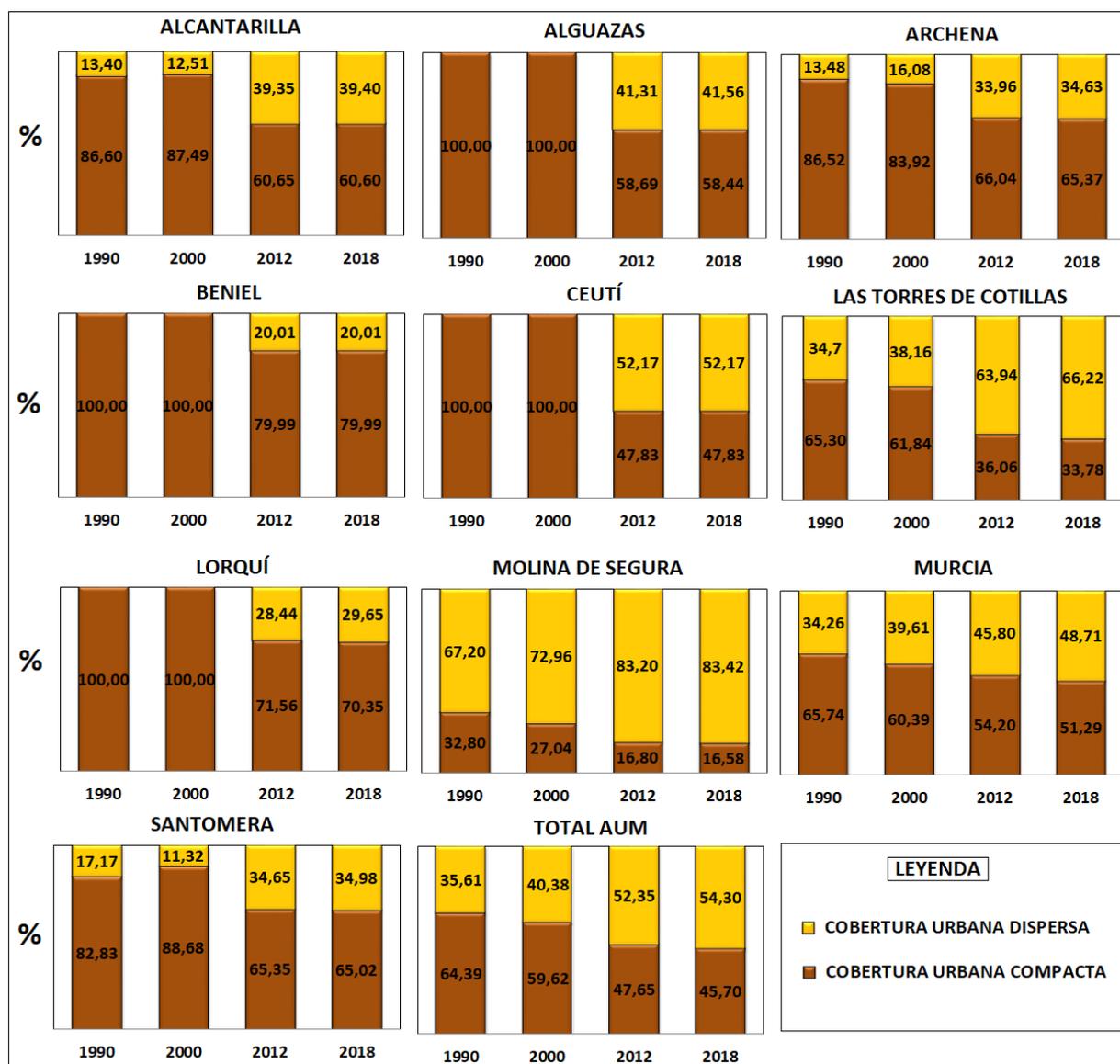
Figura 18. Distribución espacial coberturas urbanas – nivel 3 (año 2018)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

El reparto porcentual de la superficie ocupada por viviendas y superficies inherentes manifiesta una clara tendencia hacia la descongestión y dispersión (Figura 19). Esta nueva tipología edificatoria de baja densidad se ha propagado, fundamentalmente, en el área norte de la región urbana. A este respecto, ha afectado principalmente a Molina de Segura, Las Torres de Cotillas y la vertiente septentrional de Murcia. Debe destacarse Molina de Segura, que manifiesta un registro de superficie ocupada por malla edificatoria de baja densidad que alcanza el 83,42 % del área residencial total. En cierto modo, este desarrollo disperso viene causado por la presencia de amplias promociones de viviendas unifamiliares donde predomina una tipología edificatoria compuesta por hileras de adosados y chalets, buena parte de los mismos integrados en complejos residenciales conocidos, comúnmente, como urbanizaciones.

Figura 19. Reparto porcentual (%) de cobertura urbana compacta y dispersa – nivel 3 (1990 – 2018)



Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)

5 Discusión

El análisis de la evolución de suelo urbano, y por ende, artificial es un denominador común en la mayor parte de trabajos que tratan de evaluar las transformaciones experimentadas por la superficie terrestre en las últimas décadas (Rocha et al., 2009). Habitualmente, estos trabajos que tratan de estudiar las dinámicas y procesos de urbanización están basados en el análisis de cambio de coberturas y usos de suelo elaborados mediante el tratamiento de información georreferenciada procedente de imágenes de satélite (Olazabal & Bellet, 2017a, 2018). Ahora bien, pese a que todos los trabajos de esta índole tienen una finalidad similar (conocer e

interpretar las dinámicas experimentadas por la superficie terrestre), las técnicas y fuente de información empleadas difieren entre unos estudios u otros, adaptándose de forma particular a las características y necesidades propias de cada investigación. Este hecho dificulta la contrastación entre trabajos con objetivos análogos, siendo una de las principales limitaciones que presenta el desarrollo de estas metodologías. Acerca de ello, pese a que (como se ha mencionado en apartados anteriores) el empleo de formatos vectorial o ráster, su tratamiento mediante unas técnicas o herramientas de geoprocésos u otras y el uso de diferentes bases de datos (Corine Land Cover, SIOSE o Copernicus, entre otras) presenta diferencias muy reducidas en los datos finales, la caracterización u homogenización de diferentes categorías de uso de suelo y los periodos de tiempo que establece cada fuente complica la comparación de datos obtenidos en diferentes trabajos. Así, a la hora de cotejar de la forma más precisa posible la información obtenida de este análisis territorial con otras investigaciones, se considera oportuno que la base de datos empleada sea la misma (CLC), logrando una cierta relación o coincidencia de categorías generales y momentos temporales de la publicación. Ante esta limitación, no son muchos los trabajos que empleando la misma fuente de información, técnicas, categorías y periodos de tiempo similares analizan las transformaciones de uso de suelo de forma similar al presente estudio. A este respecto, la tesis doctoral de Gallardo (2014) es uno de los trabajos que más se aproxima en cuanto a metodología e información. Se trata de un trabajo en el que la autora evalúa los cambios de usos de suelo experimentados por la Comunidad de Madrid empleando la misma base de datos, técnica y formato (ráster) que el llevado a cabo en este documento. Aun así, al ser un trabajo publicado con anterioridad, solo dos de las cuatro fechas de análisis tomadas coinciden con este estudio (1990 y 2000). Estos dos periodos coincidentes muestran que, tanto en el año 1990 (5,18 %) como en el 2000 (7,02 %), la Comunidad de Madrid registra mayor porcentaje de suelo de uso urbano que la AUM. Algo similar sucede con las coberturas de uso industrial, superficies que en dicha región representan el 1,75 % en 1990 y el 2,74 % en el año 2000.

En cuanto al suelo de origen natural, el conjunto de áreas de cultivo, a pesar de seguir una tendencia descendente afín a la exhibida por la AUM, supone una representación notablemente más baja que la del aglomerado urbano analizado (41,82 % en 1990 y 48,74 % en el 2000). Este hecho se debe a la evidente vocación agrícola que caracteriza a la Región de Murcia en relación a Madrid (Grindlay & Lizárraga, 2012; Cayuela, 2015). En cambio, la masa forestal registrada en la Comunidad de Madrid se ha mantenido estable en ambos momentos temporales (en torno al 48 % de la superficie total), doblando la representación porcentual manifestada en la

AUM. Además, cabe mencionar que pese a que el último año (2006) estudiado por Gallardo (2014) no se corresponde con las fechas establecidas en este análisis, los indicadores citados siguen una dinámica paralela a la manifestada en el año 2012 en la AUM. En definitiva, ambos trabajos coinciden en que áreas agrícolas y forestales han sido las tipologías que mayor cantidad de cambios territoriales han experimentado y las que más superficie de suelo han cedido a otros usos espaciales. Del mismo modo, en los dos estudios se evidencia la relevancia del desarrollo artificial, conformando los tejidos urbanos e industriales las categorías que más se han incrementado. Este aspecto, también se aprecia de forma evidente en otros trabajos que empleando otras técnicas o fuentes intentan obtener resultados generales que manifiesten las mismas tendencias. Así, el estudio de Ibarra et al. (2017) sobre los cambios de usos de suelo experimentado en el litoral de la Región de Murcia (1956–2013) a causa del desarrollo agrícola y el turismo expresa, a través de matrices de tabulación cruzada similares a las empleadas en el presente trabajo (pero con una reclasificación de categorías de suelo que difiere de la establecida en esta investigación), que junto al gran progreso de superficies agrícolas de riego, las zonas urbanas son las coberturas de mayor desarrollo. En sentido, se puede afirmar que las transiciones de uso de suelo manifestadas en la AUM presentan resultados similares a cualquier otro trabajo de las mismas características elaborado sobre el ámbito mediterráneo. Así, el estudio de Valera et al. (2007) sobre el entorno metropolitano de Alicante-Elx muestra el fuerte incremento experimentado por la superficie urbana durante la segunda mitad del pasado siglo. Al igual que en el marco espacial que nos ocupa, este trabajo apunta la elevada relevancia que el uso urbano de baja densidad posee en el avance de suelo artificial. Además, la notable expansión registrada por la superficie artificial en la huerta, periferia y propia área metropolitana de Murcia también ha sido documentada en trabajos como los de Rosa y Tudela (2013), Silvente (2015) o García (2017). Este último analiza la ocupación y cambios de usos de suelo en las huertas de Murcia y Valencia, mediante datos obtenidos de CLC y SIOSE, e indica la dificultad que ambas bases de datos tiene para registrar edificaciones de pequeño tamaño insertadas en estas áreas de cobertura heterogénea. A este respecto, se trata de otra de las grandes limitaciones que registra este trabajo, impidiendo obtener datos de elevada precisión o detalle sobre la dispersión, ocupación o consumo de suelo en estos sectores donde se entremezclan de forma irregular los usos agrícolas tradicionales con la superficie urbana dispersa.

6 Conclusiones

Durante las últimas décadas, la superficie terrestre viene experimentando un paulatino proceso de cambio que ha ido transformando los rasgos morfológicos y paisajísticos que la han caracterizado tradicionalmente. Este proceso se ve manifestado en la expansión de cobertura artificial, la mutación de usos de suelo y la proliferación incontrolada del tejido urbano. El fenómeno que ha afectado especialmente a ámbitos urbanos de gran entidad, es cada vez más frecuente en espacios poblacionales de tamaño medio. A este respecto, pese a tratarse de un proceso denotado a nivel global, una de sus manifestaciones más evidentes han sido apreciadas en el espacio mediterráneo. Dentro de este marco espacial, adquiere especial relevancia el desarrollo adquirido por la AUM. Desde mediados del pasado siglo, este ámbito territorial ha sufrido dos procesos urbanos que, en cierta medida, pueden ser considerados contradictorios. El primero de ellos, basado en la concentración económica, laboral y demográfica, configura un espacio urbano compacto, en el que la urbe capitalina de la Región de Murcia presenta una morfología urbanística tradicional. Esta fase de atracción poblacional permanece apoyada en diversas particularidades, entre las que destaca la bonanza térmica e idónea comunicación/accesibilidad (con el resto del territorio regional y nacional) que le aporta su ubicación en el cuadrante sureste de la Península Ibérica, o la relevancia económico–laboral que supone conformar el núcleo principal de una comunidad autónoma uniprovincial. Estas particularidades, entre otras, han provocado que la ciudad central que genera el aglomerado urbano estudiado (Murcia) conforme uno de los espacios urbanos con mayor incremento de población, vivienda y superficie artificial de España, en los últimos años. Ahora bien, la desmedida intensidad experimentada por este primer proceso ha impulsado la generación de diversos problemas (congestión de tráfico, saturación, estrés, contaminación, incremento de precio y escasez de vivienda, etc.) que han provocado un cambio en la mentalidad de una población que tiene a emplazarse en espacios periféricos de menor densidad residencial y demográfica, lo que invierte la tendencia de concentración e impulsa el nuevo proceso. Este segundo ciclo urbano comienza a mostrar sus primeros vestigios durante las últimas dos décadas del pasado milenio y se consolida durante la conocida “burbuja inmobiliaria” acaecida en la primera década de los años 2000. El nuevo modelo urbano, basado en la dispersión espacial, configura un escenario territorial en el que emergen nuevos espacios residenciales, comerciales o laborales, hecho que promueve la reorganización del suelo y el incremento de la ocupación artificial. La conjunción de estas dos fases de urbanización ha dado lugar a que la AUM experimente un excesivo consumo y transformación territorial. Así, la superficie antropizada se ha triplicado en

apenas 7 décadas, registrando en 2018 cerca de 18 mil ha. de suelo artificial, más del 14 % de la superficie total. Dentro del espacio temporal que abarca la totalidad de la serie estudiada (1990–2018), el ritmo de ocupación y de transformación de suelo varía de unos periodos a otros. Así, tras una fase inicial de desarrollo y mutación constante, los primeros 12 años del siglo XXI conforman el proceso de cambio más destacado. Entre el año 2000 y 2012, se consumen 6772,87 ha., el 57,82 % de toda la superficie antropizada en el conjunto de la serie. Buena parte de este incremento de suelo artificial recae en el desarrollo de la cobertura urbana. Se trata del uso de suelo que más ha progresado, debido fundamentalmente a la mutación de suelo de origen agrícola. Este uso agrario es el que mayor cantidad de superficie ha cedido al resto de coberturas. De forma general, todas las coberturas de origen natural han sufrido un descenso de superficie en favor de categorías artificiales durante los últimos treinta años. Estas metamorfosis han provocado la transformación de cerca del 20 % del suelo metropolitano, conformando la mencionada fase temporal de mayor relevancia (2000–2012) el ciclo de cambio más dinámico (14,80 %). Por su parte, la recesión económica, el estallido de la burbuja inmobiliaria y lo que algunos autores señalan como rasgo de madurez de un sistema urbano o de un proceso de suburbanización concreto, han estimulado el estancamiento de la dinámica de artificialización y transformación de suelo entre 2012 y 2018. Durante esta última franja temporal apenas se ocupan 643,62 nuevas hectáreas, el 5,49 % de todo el suelo artificializado en toda la serie, lo que supone un intercambio de usos de suelo que apenas rebasa el 2,60 %.

Dentro del uso que más se ha desarrollado (urbano), difieren diversas subtipologías que no han evolucionado de forma similar. Acerca de ello, el tejido urbano compacto que ha predominado históricamente va perdiendo peso de forma paulatina a costa de suelo urbano disperso. Esta tendencia a llevado a que, desde del año 2012, la cobertura urbana de baja densidad registre mayor representación que la de alta densidad. En buena medida, esta inversión entre diferentes subtipologías de uso urbano se debe a la desorbitada cifra de superficie dispersa que contabiliza Molina de Segura a causa de la elevada cantidad de urbanizaciones residenciales ajenas al casco urbano principal que registra.

A modo de conclusión, es preciso indicar que este método de análisis espacial puede llegar a conformar una herramienta de gran interés y utilidad en la ordenación del territorio. Asimismo, abre una puerta para el desarrollo de diferentes líneas de investigación y actuación en las que se trate de analizar la capacidad de acogida urbana de cada área espacial ante la posibilidad de implantar desarrollos urbanos futuros. A este respecto, y como se ha aludido en los apartados iniciales, los datos obtenidos de este trabajo pueden ser aprovechables a la hora de gestionar

una planificación del suelo lo más óptima, racional y sostenible posible. En este sentido, el análisis de un proceso de fuerte expansión y transformación de suelo, como el experimentado en este caso de estudio, permite establecer balances y, en caso de registrar desarmonías, tratar de corregirlas, ayudando e intentando implicar a las autoridades competentes en la correcta elaboración y ejecución de los nuevos planes de ordenación urbana. Ya que llegados a este punto, se puede afirmar que el crecimiento urbano disperso, desprogramado e ilimitado de suelo lleva consigo una serie de problemáticas y gastos de recursos (económicos y naturales) que con el paso del tiempo se irán incrementando hasta adquirir una relevancia superior a la del propio progreso urbano en sí. En este sentido, junto con la evaluación de nuevos escenarios urbano aludida, este trabajo puede ser replicado y mejorado en el futuro mediante el empleo de técnicas y datos de mayor actualidad y precisión donde se subsanen las limitaciones registradas en esta investigación y se estime las ventajas e inconvenientes que conlleva la implantación del nuevo modelo urbano disperso frente a la tradicional ciudad compacta.

Declaración responsable: Las/os autoras/es declaran que no existe ningún conflicto de interés con relación a la publicación de este artículo. Las tareas se han distribuido de la siguiente manera: el artículo ha sido coordinado por Rubén Giménez García. Los dos autores han participado en la revisión bibliográfica requerida, así como en la implementación de la metodología. Ramón García Marín ha desarrollado el marco teórico y Rubén Giménez García ha realizado el análisis cuantitativo y cartográfico. En análisis de los datos, su discusión y conclusiones finales han sido llevadas a cabo en conjunto.

Bibliografía

Aliaga Sola, I. (2008). Nuevos desarrollos urbanísticos en el Campo de Murcia. Implicaciones territoriales y planeamiento municipal. *Papeles de Geografía*, (47-48), 5-24.

<https://revistas.um.es/geografia/article/view/41151>

Andrés López, G. (2000). El turismo en las transformaciones urbanas de las ciudades medias: Burgos y las posibilidades del proyecto Atapuerca. *Polígonos*, 20, 9-36.

Andrés Sarasa, J.L. (2011). *El Neopaisaje de la Huerta de Murcia*. Junta de Hacendados de la Huerta de Murcia. <http://www.juntadehacendados.es/wp-content/uploads/2015/02/Libro-El-Neopaisaje-web-interactivo.pdf>

Atlas Estadístico de Áreas Urbanas en España (2018). *Áreas urbanas en España 2018. Constitución, Cuarenta años de las ciudades españolas*. Ministerio de Fomento.

Atlas Estadístico de Áreas Urbanas en España (2019). *Áreas urbanas en España 2019*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Atlas Estadístico de Áreas Urbanas en España (2020). *Áreas urbanas en España 2020*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Bel Adell, C. (1985). Transformaciones demográficas y espaciales en la Región de Murcia, 1970–1985. *Papeles de Geografía*, 12, 25-48.

<https://revistas.um.es/geografia/article/view/42251>

Bellet, C. (2015). Transformaciones urbanas en las ciudades medias españolas con la llegada de la alta velocidad ferroviaria. In C. Bellet, E.S. Melazzo, M.E.B. Sposito & J.M. Llop (Eds.), *Urbanización, producción y consumo en ciudades medias/intermedias Urbanizaçã, produção e consumo em cidades médias/intermediárias*, (pp. 279-296). Universidade Estadual Paulista & Edicions de la Universitat de Lleida.

Bellet, C. (2020). Las políticas urbanísticas municipales en España: 40 años de ayuntamientos democráticos (1979–2019). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (85). <https://doi.org/10.21138/bage.2877>

Bellet, C., & Andrés, G. (2021). Urbanización, crecimiento y expectativas del planeamiento urbanístico en las áreas urbanas intermedias españolas (1981-2018). *Investigaciones Geográficas*, (76), 31-52. <https://doi.org/10.14198/INGEO.18054>

- Belmonte Serrato, F., Romero Díaz, M.A., Rupérez Tirado, E., & Moreno Brotóns, J. (2011). El impacto de la agricultura intensiva en el uso turístico de las playas de marina de Cope (Murcia). *Cuadernos de Turismo*, 27, 23-38. <https://revistas.um.es/turismo/article/view/139721>
- Bengston, D.N., Fletcher, J.O., & Nelson, K.C. (2004). Public policies for managing urban growth and protecting open space: policy instruments and lessons learned in the United States. *Landscape and Urban Planning*, 69, 271-286. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2003.08.007>
- Bocco, G., Mendoza, M., & Masera, O. (2001). La dinámica del cambio de uso del suelo en Michoacán. Una propuesta metodológica para el estudio de los procesos de deforestación. *Investigaciones Geográficas*, 44, 18-38. <https://doi.org/10.14350/rig.59133>
- Calvo, F., & Herin, R. (1986). *Murcia. Geoscopia de una ciudad española a fines del siglo XX*. Universidad de Murcia.
- Camacho Cardona, M. (2017). Regeneración de la fragmentación de la forma urbana. *Revista Legado de Arquitectura y Diseño*, 21. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=477948279042>
- Cánovas—Molina, A., Soler, A.C., & García—Frapolli, E. (2021). City—traditional agriculture dialogues: The ‘Huerta de Murcia’ case study. *Land Use Policy*, 111, 105780. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105780>
- Castells, M. (1998). *La era de la información: Economía, sociedad y cultura*. Alianza Editorial.
- Catalán, B., Saurí, D., & Serra, P. (2007). Urban sprawl in the mediterranean? Patterns of growth and change in the Barcelona Metropolitan Region 1993—2000. *Landscape and Urban Planning*, 85(3-4), 174-184. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.11.004>
- Cayuela Sánchez, S. (2015). *Agricultura murciana y modos de vida en el contexto europeo. Un acercamiento socio—antropológico*. Tesis doctoral. Universitat Rovira i Virgili. <https://www.tesisenred.net/handle/10803/306267#page=1>
- Cebrián Abellán, F., & Cruz, M. (2018). Transformation of intermediate size cities in the US and Spain: the cases of Green Bay (USA) and Albacete (Spain). *Ería: Revista cuatrimestral de geografía*, 38(2), 183-203. <http://hdl.handle.net/10578/21555>
- Cebrián Abellán, F., & Sánchez Ondoño, I. (2018). Los procesos de dispersión urbana en algunas ciudades medias interiores españolas durante el periodo de urbanismo expansivo y los

años de crisis posteriores. In *Ciudades medias y áreas metropolitanas: de la dispersión a la regeneración* (pp. 61-82). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.

Cebrián Abellán, F., & Sánchez Ondoño, I. (2019). Urban sprawl in inner medium-sized cities: The behaviour in some Spanish cases since the beginning of the 21st century. *Urban Science*, 3(1), 10.

De la Cruz-Mera, A. (2019). La Agenda Urbana Española. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 51(202), 675-686. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/77728>

Feria Toribio, J.M. (2003). Indicadores de sostenibilidad: Un instrumento para la gestión urbana. In L. López Trigal, C.E. Relea Fernández & J. Somoza Median (Coords.), *La ciudad. Nuevos procesos, nuevas respuestas* (pp. 241-253). Secretariado de Publicaciones de la Universidad de León.

Feria Toribio, J.M. (2016). Patrimonio territorial y desarrollo sostenible. In M.F. Manero & J.L. García Cuesta (Coords.). *Patrimonio Cultural y Desarrollo Territorial. Cultural Heritage & Territorial Development* (pp. 25-50). Thomson Reuters Aranzadi.

Feria Toribio, J.M. (2018). Crecimiento urbano, crisis inmobiliaria y planificación metropolitana en España. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 198, 651-669. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76692>

Feria Toribio, J.M., Rubio Tenor, M., & Santiago Ramos, J. (2005). Los planes de ordenación del territorio como instrumentos de cooperación. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (39), 87-116. <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/500>

Fernández Gimeno, L., & López García, M.J. (2015). Expansión urbana del Área Metropolitana de Valencia en el periodo 1984–2011 a partir de imágenes Landsat TM y ETM+. *Revista de Teledetección*, 44, 1-14. <https://doi.org/10.4995/raet.2015.3628>

Franco Maass, S., Regil García, H.H., González Esquivel, C., & Nava Bernal, G. (2006). Cambio de uso del suelo y vegetación en el Parque Nacional Nevado de Toluca, México, en el periodo 1972-2000. *Investigaciones geográficas*, (61), 38-57. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56906104>

Gallardo Beltrán, M. (2014). *Cambios de usos del suelo y simulación de escenarios en la Comunidad de Madrid* (Doctoral dissertation, Universidad Complutense de Madrid, Spain). <https://eprints.ucm.es/id/eprint/25253/>

García García, R.P. (2017). *Consumo de suelo en ámbitos territoriales con dispersión urbana. Evolución y cuantificación precisa: aplicación a la huerta de Murcia y de Valencia (1956-2016)* (Doctoral dissertation, Universidad Católica San Antonio de Murcia, Spain). <http://hdl.handle.net/10952/2878>

Gil Alonso, F., & Bayona i Carrasco, J. (2012). La dinámica urbana en España: evolución y tipología. *Papeles de Geografía*, (55-56), 95-108.

<https://revistas.um.es/geografia/article/view/176231>

Gilmore Pontius, R., & Lippitt, C.D. (2004). A method to distinguish real landscape change from map error during map comparison. In H.T. Mowrer, R. McRoberts, & P.C. VanDeusen (Eds.), *Joint meeting of the 6th International Symposium on Spatial Accuracy Assessment in Natural Resources and Environmental Sciences and the 15th Annual Conference of the International Environmetrics Society*. Maine.

Giménez García, R. (2017). La difusión espacial de las áreas urbanizadas. In *XXV Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles* (pp. 104-109). II Taller de Doctorado. Madrid, Octubre 25-27. <https://www.age-geografia.es/site/wp-content/uploads/2018/01/II-Taller-de-Doctorado-en-Geograf%C3%ADa.pdf>

Giménez García, R., García Marín, R., Serrano Martínez, J.M., & Pulido Fernández, M. (2018). Peri-Urban Dynamics in Murcia Region (SE Spain): The Successful Case of the Altorreal Complex. *Urban Science*, 2, 1-11. <https://doi.org/10.3390/urbansci2030060>

Gobster, P.H., Stewart, S.I., & Bengston, D.N. (2004). The social aspects of landscape change: protecting open space under the pressure of development. *Landscape and Urban Planning*, 69(2-3), 149-151. <https://www.fs.usda.gov/treearch/pubs/13286>

González Reverté, F., Romero Padilla, Y., Muro Morales, I., Navarro Jurado, E., & Gomis López, J.M. (2016). La localización de la clase creativa en ciudades turísticas. Un análisis a escala local del sistema urbano Mediterráneo español. *Investigaciones Turísticas*, 11, 1-19. <http://dx.doi.org/10.14198/INTURI2016.11.01>

Grindlay Moreno, A.L., & Lizárraga Mollinedo, C. (2012). Regadío y territorio en la Región de Murcia: evolución y perspectivas de futuro. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 44(172), 281-298. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76128>

Guzmán-Ramírez, A., & Hernández-Sainz, K.M. (2013). La fragmentación urbana y la segregación social. Una aproximación conceptual. *LEGADO de Arquitectura y Diseño*, 8(14), 41-56. <https://legadodearquitecturaydiseno.uaemex.mx/article/view/14232>

Henríquez, C. (2014). *Modelando el crecimiento de ciudades medias: Hacia un desarrollo urbano sustentable*. Ediciones UC.

Hierro Franco, M. (2005). Concentración poblacional y dispersión territorial y migratoria en España, 1986–2003. *Documentos de Trabajo*, 4, 1-27.

<https://www.roldeestudiosaragoneses.org/ceddar>

Horrach Estarellas, B. (2015). Génesis de los tejidos turísticos maduros: el proceso de transformación de la forma urbana de Palmanova-Torrenova de Calviá, Mallorca. *QRU: Quaderns de Recerca en Urbanisme*, (5-6), 86-113. <http://hdl.handle.net/2117/82121>

Ibarra Marinas, D., Belmonte Serrato, F., & Rubio Iborra, J. (2017). El impacto territorial del uso agrícola y turístico del litoral: evolución de los cambios de uso del suelo en las cuencas litorales del sur de la Región de Murcia (1956–2013). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (73), 295-311. <https://doi.org/10.21138/bage.2419>

Ivanez, L., Ferreiro, J.I., Martí, P., Pérez, R., & Esclapés, F.J. (2010). Expansión y fragmentación del tejido urbano del área metropolitana Alicante–Elche (1991–2007). In *X Congreso Internacional de Expresión Gráfica aplicada a la Edificación* (pp. 547-555). Alicante, December 2-4. <http://rua.ua.es/dspace/handle/10045/16686?locale=en>

Lasanta Martínez, T., Nadal Romero, E., Gómez Villar, A., & Serrano Muela, M.P. (2014). Los estudios sobre cambios de gestión y ocupación del suelo en la montaña española cuarenta años después. In J. Arnáez Vadillo, P. González Samperíz, T. Lasanta Martínez & B.L. Valero Garcés (Eds.). *Geoecología, Cambio Ambiental y Paisaje: Homenaje al Profesor José María García Ruiz* (pp. 349–370). CSIC–Instituto Pirenaico de Ecología (IPE). <https://digital.csic.es/handle/10261/108687>

Mallarach, J., & Vilagrasa, J. (2002). Los procesos de desconcentración urbana en las ciudades medias españolas. *Ería*, 57, 57-70. <https://doi.org/10.17811/er.0.2002.57-70>

Martí Ciriquián, P., & Moreno Vicente, E. (2014). La transformación urbana y territorial de la ciudad de Murcia y su entorno (1977–2010). *Estudios Geográficos*, 75(276), 261-309. <https://doi.org/10.3989/estgeogr.201407>

- Martínez Hernández, C. (2017). *El abandono de campos de cultivo en la Región de Murcia: causas y consecuencias medioambientales y socioeconómicas* (Doctoral dissertation, Universidad de Murcia, Spain). <https://www.tdx.cat/handle/10803/405714#pa>
- Martínez Hernández, C., & Cánovas García, F. (2016). Identificación de áreas abandonadas en la Región de Murcia. In M.A. Romero Díaz (Coord.), *Abandono de cultivos en la Región de Murcia: consecuencias ecogeomorfológicas* (pp. 63-84). Universidad de Murcia.
- Martínez–Paz, J.M., Banos–González, I., Martínez–Fernández, J., & Esteve–Selma, M.A. (2019). Assessment of management measures for the conservation of traditional irrigated lands: The case of the Huerta of Murcia (Spain). *Land Use Policy*, 81, 382-391. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2018.10.050>
- Mata Olmo, R., & Fernández Muñoz, S. (2004). La Huerta de Murcia: landscape guidelines for a peri-urban territory. *Landscape Research*, 29(4), 385-397. <https://doi.org/10.1080/0142639042000289028>
- Membrado Tena, J.C. (2013). Sunny Spain: migrantes del sol y urbanismo expansivo en el litoral mediterráneo español. *Ciudad y Territorio. Estudios Territoriales*, 178, 687-708. <https://recyt.fecyt.es/index.php/CyTET/article/view/76268>
- Olazabal, E., & Bellet, C. (2017a). Análisis de las nuevas dinámicas de urbanización en España. Su estudio a través del uso de Corine Land Cover y SIOSE. In XXV Congreso de la Asociación de Geógrafos Españoles. *Naturaleza, Territorio y Ciudad en un Mundo Global* (pp. 2639-2648). Madrid, October 25-27. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7366849>
- Olazabal, E., & Bellet, C. (2017b). Urbanización extensa en los entornos de ciudades medias españolas. In B. Ruiz-Apilánez, E. Solís, & V. Romero de Ávila (Eds.). *Forma urbana Pasado, presente y perspectivas. Actas del I Congreso ISUF-H* (pp. 161-170). Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha.
- Olazabal, E., & Bellet, C. (2018). Procesos de urbanización y artificialización del suelo en las aglomeraciones urbanas españolas (1987-2011). *Cuadernos Geográficos*, 57(2), 1-21. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v57i2.5920>
- Olazabal, E., & Bellet, C. (2019). De la ciudad compacta a la ciudad extensa. Procesos de urbanización recientes en áreas urbanas españolas articuladas por ciudades medias. *Anales de Geografía de la Universidad Complutense*, 39(1), 125-148. <https://doi.org/10.5209/aguc.64681>.

Olazabal, E., & Bellet, C. (2020). Cambios en los modelos de crecimiento urbano de las ciudades medias. Santander-Torrelavega, Manresa, Pamplona/Iruña y Guadalajara (1987-2011). In F. Cebrián (Coord.), *Dinámicas de urbanización en ciudades medias interiores: ¿hacia un urbanismo más urbano?* (pp. 175-208). Tirant lo Blanch.

Orduña Giró, P., Pesoa, M., & Sabaté, J. (2018). Representaciones del suelo rural metropolitano en el planeamiento italiano durante el siglo XX: el caso de Bolonia. *Cuadernos Geográficos*, 57(1), 219-238. <https://doi.org/10.30827/cuadgeo.v57i1.5831>

Plata Rocha, W., Gómez Delgado, M., & Bosque Sendra, J. (2009). Cambios de usos del suelo y expansión urbana en la Comunidad de Madrid (1990–2000). *Scripta Nova*, 13, 281-309. <http://www.ub.edu/geocrit/sn/sn-293.htm>

Pérez Cutillas, P., González Barberá, G., & Conesa García, C. (2015). Estimación de la humedad del suelo a niveles de capacidad de campo y punto de marchitez mediante modelos predictivos a escala regional. *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (68), 325-345. <https://doi.org/10.21138/bage.1864>

Ramírez, L., & Pertile, V. (2017). Crecimiento poblacional, expansión urbana y cambio de usos de suelo en ciudades intermedias de la provincia del Chaco, Argentina. El caso de Juan José Castelli. *Estudios Socioterritoriales*, 21, 111-131. <http://www.scielo.org.ar/pdf/esso/v21/v21a07.pdf>

Ramos Medina, J. (2017). *Procesos del cambio de cobertura y uso del suelo como indicadores del crecimiento urbano en ciudades medias del estado de Michoacán* (Doctoral dissertation, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Mexico). http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/xmlui/handle/DGB_UMICH/4407

Rodríguez Pérez, J.R., González Vázquez, X.P., & Arias Sánchez, P. (1999). Cartografía de usos del suelo por fotointerpretación mediante Sistemas de Información Geográfica (SIG): análisis comparativo de los sistemas ráster y vectorial. In *XI Congreso Internacional de Ingeniería Gráfica* (pp. 1513-1523). Logroño-Pamplona, June 2-4.

Romano Grullón, R.Y., Burns, M., & Roca Cladera, J. (2011). Ocupación del suelo artificializado en las costas españolas. In *II Congreso de urbanismo y ordenación del territorio: un nuevo modelo para una nueva época* (pp. 1-27). Madrid, March 24. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/27082>

Ros Sempere, M., Sanz Alarcón, J.P., & García Martín, F.M. (2010). La gestión del territorio periurbano en la huerta de Murcia. In *I Congreso Nacional de Investigación Aplicada a la Gestión de la Edificación* (pp. 292-316). Alicante, June 29-30.

<https://repositorio.upct.es/handle/10317/2722>

Rosa Fernández, J.P., & Tudela Serrano, M.L. (2013). Avance en la actualización de la evolución de los usos de suelo en el espacio periurbano "Huerta de Murcia" (Murcia, España). Revisión SIOSE 2005-2009. *Papeles de Geografía*, (57-58), 225-242.

<https://revistas.um.es/geografia/article/view/191351>

Sánchez Ondoño, I., Cebrián Abellán, F., & García González, J. A. (2018). La dispersión urbana como factor de cambio en las ciudades medias de Castilla-La Mancha. In *Memoria del 56.º Congreso Internacional de Americanistas. Estudios sociales* (pp. 674-684). Ediciones Universidad de Salamanca. <http://hdl.handle.net/10578/27826>

Serra, P., Pons, X., & Saurí, D. (2008): Land–cover and land–use change in a Mediterranean landscape: a spatial analysis of driving forces integrating biophysical and human factors. *Applied Geography*, 20, 189-209. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2008.02.001>

Serrano Martínez, J.M. (2001). *Los transportes en la Región de Murcia. Accesibilidad y desenclave dentro del conjunto español*. Fundación Centro de Estudios Históricos e Investigaciones Locales de la Región de Murcia. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5203898>

Serrano Martínez, J.M. (2005). *Organización y funcionamiento del Área Metropolitana de Murcia: rasgos y problemas básicos*. EDITUM. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=394987>

Serrano Martínez, J.M., & García Marín, R. (2008). La dimensión urbana en la ordenación del territorio regional: el ámbito metropolitano de Murcia. Aportaciones acerca de sus cambios recientes. *Estudios románicos*, (16-17), 73-88.

<https://revistas.um.es/estudiosromanicos/article/view/94601>

Serrano Martínez, J.M., & García Marín, R. (2016). Cambios, permanencias y retos en el territorio de la Aglomeración Urbana de Murcia. *Geografía Aplicada en la Región de Murcia*. In *XV Coloquio Ibérico de Geografía* (pp. 150-179). Murcia, November 7-9.

Silvente Martínez, M.J. (2015). El crecimiento urbano reciente en el área metropolitana de Murcia. In *I Congreso Internacional de Migraciones Contemporáneas, Territorio y Urbanismo: actas del congreso internacional* (pp. 259–273). Cartagena, July 9-10.

Ubalde, J.M., Rius, J., & Poch, R.M. (1999). Monitorización de los cambios de uso del suelo en la cabecera de cuenca de la Ribera Salada mediante fotografía aérea y S.I.G. (El Solsonés, Lleida, España). *Pirineos: revista de ecología de montaña*, 153, 101-122.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=135991>

Valera Lozano, A. (2011). *Dinámica espacio-temporal de usos/cubiertas del suelo y sostenibilidad ambiental en áreas metropolitanas de la Comunidad Valenciana* (Doctoral dissertation, Universitat de València, Spain). <https://digital.csic.es/handle/10261/40775>

Valera Lozano, A., Añó Vidal, C., & Sánchez Díaz, J.J. (2007). Crecimiento urbano (1956-1998) en el entorno metropolitano de Alacant-Elx (Comunidad Valenciana). *Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles*, (44), 169-186. <https://bage.age-geografia.es/ojs/index.php/bage/article/view/613>

Anexo I. Reparto de coberturas urbanas – nivel 3 (1990–2018)

	COBERTURA URBANA	1990		2000		2012		2018	
		ha.	%	ha.	%	ha.	%	ha.	%
ALCANTARILLA	COMPACTO	195,30	86,60	225,30	61,36	257,58	60,65	258,20	60,02
	DISPERSO	30,23	13,40	32,22	9,49	167,13	39,35	167,88	38,79
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	60,75	29,14	0,00	0,00	0,02	0,01
	OTROS URBANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	4,07	1,18
	TOTAL URBANO	225,53	100,00	318,27	100,00	424,71	100,00	430,17	100,00
ALGUAZAS	COMPACTO	76,91	100,00	83,93	71,21	88,91	49,92	89,99	50,39
	DISPERSO	0,00	0,00	0,00	0,00	62,57	35,13	64,00	35,84
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	33,93	28,79	26,63	14,95	24,60	13,77
	OTROS URBANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL URBANO	76,91	100,00	117,85	100,00	178,11	100,00	178,59	100,00
ARCHENA	COMPACTO	176,67	86,52	182,76	70,45	209,22	66,04	210,70	65,37
	DISPERSO	27,53	13,48	35,02	13,50	107,61	33,96	111,61	34,63
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	41,65	16,05	0,00	0,00	0,00	0,00
	OTROS URBANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL URBANO	204,20	100,00	259,42	100,00	316,83	100,00	322,30	100,00
BENIEL	COMPACTO	63,26	100,00	109,73	100,00	133,94	79,99	133,94	80,00
	DISPERSO	0,00	0,00	0,00	0,00	33,50	20,01	33,50	20,01
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	OTROS URBANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL URBANO	63,26	100,00	109,73	100,00	167,43	100,00	167,43	100,00
CEUTÍ	COMPACTO	109,01	100,00	109,19	64,32	110,74	47,85	110,74	47,85
	DISPERSO	0,00	0,00	0,00	0,00	120,78	52,18	120,78	52,18
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	60,57	35,68	0,09	0,04	0,09	0,04
	OTROS URBANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL URBANO	109,01	100,00	169,77	100,00	231,45	100,00	231,45	100,00
LAS TORRES DE COTILLAS	COMPACTO	202,11	65,30	211,04	50,06	211,15	32,76	211,30	30,16
	DISPERSO	107,40	34,70	130,22	30,89	374,45	58,09	414,23	59,12
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	80,30	19,05	59,02	9,16	75,17	10,73
	OTROS URBANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL URBANO	309,51	100,00	421,56	100,00	644,62	100,00	700,69	100,00
LORQUÍ	COMPACTO	62,41	100,00	74,49	87,39	75,96	70,38	76,05	70,33
	DISPERSO	0,00	0,00	0,00	0,00	30,19	27,97	32,06	29,65
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	10,75	12,61	1,78	1,65	0,02	0,02
	OTROS URBANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL URBANO	62,41	100,00	85,23	100,00	107,93	100,00	108,14	100,00

Anexo I. Continuación

	COBERTURA URBANA	1990		2000		2012		2018	
		ha.	%	ha.	%	ha.	%	ha.	%
MOLINA DE SEGURA	COMPACTO	269,44	32,80	275,90	18,23	306,04	14,34	308,81	14,00
	DISPERSO	551,97	67,20	744,47	49,19	1515,90	71,04	1553,75	70,42
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	415,05	27,42	230,06	10,78	278,24	12,61
	OTROS URBANO	0,00	0,00	78,00	5,15	81,94	3,84	65,71	2,98
	TOTAL URBANO	821,41	100,00	151 3,43	100,00	2133,94	100,00	2206,50	100,00
MURCIA	COMPACTO	1866,31	60,26	2375,48	52,02	3277,95	39,37	3334,42	38,68
	DISPERSO	972,78	31,41	1558,32	34,13	2770,15	33,27	3167,27	36,74
	EN CONSTRUCCIÓN	147,01	4,75	504,69	11,05	1027,59	12,34	1040,09	12,07
	OTROS URBANO	110,76	3,58	127,56	2,79	1250,06	15,01	1078,87	12,51
	TOTAL URBANO	3096,87	100,00	4566,04	100,00	8325,75	100,00	8620,64	100,00
SANTOMERA	COMPACTO	54,47	82,83	88,52	88,68	108,57	56,72	108,68	56,78
	DISPERSO	11,29	17,17	11,30	11,32	57,55	30,07	58,48	30,55
	EN CONSTRUCCIÓN	0,00	0,00	0,00	0,00	25,28	13,21	24,24	12,67
	OTROS URBANO	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	TOTAL URBANO	65,76	100,00	99,81	100,00	191,40	100,00	191,40	100,00
TOTAL AUM	COMPACTO	3075,91	61,09	3706,16	48,37	4771,90	37,50	4825,46	36,67
	DISPERSO	1701,18	33,79	2509,94	32,76	5241,76	41,20	5732,80	43,57
	EN CONSTRUCCIÓN	147,01	2,92	1239,66	16,18	1376,70	10,82	1450,94	11,03
	OTROS URBANO	110,76	2,20	205,59	2,68	1333,12	10,48	1149,13	8,73
	TOTAL URBANO	5034,87	100,00	7661,35	100,00	12 723,48	100,00	13 158,33	100,00

Fuente: elaboración propia a partir de CORINE Land Cover (CLC) (2018)