

## **ESTUDIO DE SEVILLA COMO CIUDAD SOSTENIBLE MEDIANTE TELEDETECCIÓN**

**Ramírez Juidías, E.**  
**Departamento de Ingeniería Gráfica**  
**ETSIA. Ctra. de Utrera, Km 1, CP: 41013, Sevilla**  
**e-mail: erjuidias@us.es**

### **RESUMEN**

La ciudad de Sevilla, con casi 2800 años de historia, es un claro ejemplo de sostenibilidad histórica debido a que tanto la ciudad actual como las preexistentes se combinan en un complejo entramado de superposiciones, dando lugar a un tipo de paisaje que se transforma y permanece. Esto, unido a factores climáticos, ha originado una fuerte atracción turística a consecuencia de su gran valor patrimonial. En este estudio, se analizaron un total de 20 imágenes Landsat procedentes del United States Geological Service (USGS) para el periodo 1975-2010, cada una de las cuales fue examinada y clasificada en un determinado lapso de tiempo con el fin de poder caracterizar de forma correcta el desarrollo urbanístico tanto espacial como temporalmente. Para la caracterización espacial, fue utilizada la transformación tasseled cap. En lo referente a la caracterización temporal, se obtuvo un mapa de cambios detectados en Sevilla gracias a la diferencia entre los valores de NDVI de la imagen correspondiente a la fecha fin y a la fecha inicio de cada lapso respectivamente. Los resultados muestran como la evolución sostenible de Sevilla está relacionada con la existencia de ciertos indicadores de bienestar social y calidad de vida.

Keywords: Paisaje urbano, sostenibilidad, teledetección.

## 1.- Introducción.

La sostenibilidad ambiental, definida como el conjunto de políticas y procesos encaminados a mantener un nivel de desarrollo adecuado que no ponga en peligro los recursos naturales existentes, es un concepto complejo, ya que depende del criterio que se escoja para determinar el momento en el que un nivel de desarrollo determinado no pone en peligro la pervivencia de los recursos existentes en un espacio geográfico [1]. A este respecto, y en el ámbito de la ciudad, puede resultar interesante resaltar la relación dual existente entre el funcionamiento de la misma y la sostenibilidad del ecosistema ciudad, debido a la gran diversidad de áreas (industriales, residenciales, comerciales, recreativas, etc.) que coexisten.

De acuerdo con [2] y [3], el crecimiento relativo de población urbana en la ciudad de Sevilla, ha sido del 30 % entre 1970 y 2010, lo que ha dado lugar a una continua transformación del paisaje tradicional agrario con el fin de crear nuevas zonas urbanizadas. Éste crecimiento constante ha ido provocando el agotamiento de los recursos agrarios de los que se abastecían aquellas áreas rurales que, poco a poco, han sido absorbidas por el tejido urbano, dando como resultado una incesante migración del medio rural al urbano a consecuencia del rápido y consecuente crecimiento económico. Esto, que puede verse como una ventaja desde el punto de vista de crecimiento y desarrollo de la capital andaluza, puede convertirse en uno de los principales obstáculos para lograr mantener el actual desarrollo urbano sostenible (DUS) en Sevilla. No debe ser olvidado el saldo migratorio existente en la ciudad de Sevilla, que aunque escaso, 2.69 % entre 1981 y 2011 [3], resulta importante en el cómputo total. A este respecto, [4] especifica que las políticas destinadas a mejorar los problemas de movilidad, de desarrollo sostenible, de calidad de vida, de competitividad urbana y de marketing estratégico constituyen un nuevo marco de referencia.

Varios estudios analizan la expansión urbana de la ciudad de Sevilla. Según [5], desde el punto de vista formal, el crecimiento de Sevilla presenta una forma radiocéntrica e irregular, que contrarresta la tendencia al desarrollo hacia el Este de la ciudad y convierte a la dársena del antiguo cauce del Guadalquivir en la espina dorsal de su plano, desde la que se ofrecen las mejores perspectivas paisajísticas urbanas, tanto en sus ámbitos históricos, como en aquellos más relacionados con el puerto o con la parte Norte de la metrópoli. Por su parte, [6] especifica que el crecimiento de la urbe se encuentra influenciado por el desarrollo de la diferenciación social de Sevilla tanto en dirección Suroeste-Noreste, como en Este-Oeste, produciéndose fuera de éstas dos direcciones principales, la aparición de una serie de islas dispersas por el territorio, con un carácter social propio independiente de los sectores urbanos contiguos y que tiene su origen en las dinámicas propias locales y particulares que dan lugar a su desarrollo y colonización.

En otro orden de temas, y en base al estudio realizado por [7], la ciudad de Sevilla está transformando parte del patrón típico de ciudad mediterránea, basado en la compacidad y la drástica separación campo-ciudad, por otro más descentralizado. En un primer momento, la conformación del modelo metropolitano de la urbe sevillana supuso la materialización de ciudades suburbanas, alrededor de la ciudad central, con alto índice de densidad edificatoria, que albergaban una parte importante de la industria. A su vez, en el área central permanecía la mayor parte de las funciones terciarias. Este modelo desequilibrado demandaba una importante movilidad de la población, debido a la necesidad de los desplazamientos centro-

periferia por motivos de trabajo y de satisfacción de gran parte de los servicios personales.

Actualmente, el nuevo modelo de dispersión de la actividad por el territorio sevillano ha generado estructuras urbanas cada vez más complejas que exigen la articulación de espacios cada vez más desconectados y fragmentados. La descentralización de equipamientos y empresas (universidades, parques tecnológicos y empresariales, etc.) si bien tiende a compensar los déficits de la periferia, característicos del modelo anterior, incrementa la demanda de movilidad, lo que ha supuesto la necesidad de construcción de una extensa red de carreteras y autovías urbanas por todo el territorio, a lo que hay que añadir la construcción y expansión del metro de Sevilla.

Aunque el análisis de los cambios de uso del suelo (CUS) así como la evaluación de la sostenibilidad urbana en la ciudad de Sevilla, han sido tratados en mayor o menor medida, menos atención ha sido prestada en el estudio del impacto que los CUS han provocado sobre el DUS. De hecho, muy pocas publicaciones tratan la relación existente entre los CUS y el DUS, aunque de forma general, pero ninguna de ellas se centra en la ciudad de Sevilla. Es por ello que en el presente artículo el objetivo principal será utilizar, de manera conjunta, imágenes teledetectadas y sistemas de información geográfica (SIG) para lograr obtener la citada relación y, poder explicar el motivo por el que la urbe sevillana tiene que ser considerada como ciudad sostenible.

## **2.- Materiales y métodos.**

### **2.1.- Área de estudio.**

La ciudad de Sevilla, a lo largo de su historia, ha estado sometida a una continua transformación, lo que le ha permitido adaptarse de manera sistemática al devenir de los tiempos, pero siempre manteniendo la base de la ciudad preexistente. De acuerdo con [8] y [9], el primer asentamiento sobre el territorio de la ciudad de Sevilla se produjo hacia la segunda mitad del siglo VIII a.C.. Se sabe muy poco de este pequeño poblado del turdetano del Bronce final, cuyo asentamiento se produjo alrededor a las actuales calles San Isidoro y Mateos Gago. La presencia del río y sus condiciones de navegabilidad así como las fáciles comunicaciones con las vegas agrícolas y zonas mineras, dieron lugar, en el siglo VII a.C., a contactos comerciales con el mundo mediterráneo y un primer afianzamiento de la ciudad, continuando así hasta finales del siglo III a.C., bien a consecuencia de un incendio producido por las primeras campañas romanas en Andalucía Occidental, bien debido a las anteriores incursiones cartaginesas [10].

En época republicana (siglo I a.C.), y tras un gran proceso de aculturación de la población indígena, se produce la consolidación de la ciudad como enclave comercial, articulándose de igual modo los nuevos viarios de la ciudad (el *Cardo Máximo*, de Norte a Sur, estaba definido por las calles Corral del Rey y Abades, mientras que el *Decumano Máximo*, de Este a Oeste, por las calles Pajaritos, Bamberg, Aire y Madre de Dios).

Tal y como especifica [9], a finales del siglo I a.C., y como preludeo de la época imperial, se produce un profundo cambio en la estructura humana, administrativa y política de la ciudad, dando lugar a su integración en el Imperio como centro regional y económico debido a su gran poder de exportación de aceite, vino, cereales y

minerales, gracias a la importante presencia de su puerto fluvial. Esto tuvo como consecuencia un significativo desarrollo de la ciudad (templos, áreas culturales, termas, etc.) y su consecuente ampliación del viario (el *Cardo Máximo* fue ampliado hasta Santa Catalina, y el *Decumano Máximo* fue totalmente modificado).

Tras la caída del imperio romano y la posterior ocupación musulmana, no se produjo un cambio sustancial en la ciudad, donde la reutilización de los edificios romanos y cristianos era la tónica general, aunque en los dos últimos siglos de presencia musulmana Sevilla es sometida a un profundo programa de ampliación y renovación urbana sin precedentes [8] (ampliación del recinto urbano hasta las 273 hectáreas, así como nuevas construcciones, infraestructuras y edificaciones, recrecido de la muralla, etc.).

Tras la conquista de Sevilla por las tropas del rey Fernando III a mediados del siglo XIII, se mantiene el esquema de ciudad musulmana con calles estrechas, adarves y arquitectura doméstica volcada al interior. La densidad de las construcciones bajaba a medida que nos alejamos de la zona más antigua, existiendo enormes vacíos ocupados en su mayoría por huertas. Esta estructura se mantendrá durante varios siglos a consecuencia de que los nuevos pobladores eran inferiores en número a los expulsados.

En el siglo XVI se produce otra gran transformación de la ciudad con nuevas ideas sobre monumentalidad de los edificios, las perspectivas de los mismos, ensanches y rectitud de las calles, así como la incorporación de plazas destinadas al desarrollo de la vida económica, política y social. Tal y como especifica [10], el fuerte crecimiento poblacional de éste siglo tuvo como consecuencia la colmatación del perímetro urbano.

De acuerdo con [8], y a consecuencia de diversas calamidades (terremotos, epidemias e inundaciones), se produce un notable descenso poblacional a mediados del siglo XVII, lo que motivó la transformación de muchos lugares destinados a viviendas y solares en espacios baldíos y huertas, sobre todo en barrios populares del Norte de la ciudad. No hubo variación del aspecto externo de la ciudad. De hecho en el siglo XVIII la existencia de la trama urbana del XVII dio origen a una congestión de la misma, haciéndose el tránsito por la metrópoli muy dificultoso.

El primer tercio del siglo XIX fue importantísimo para Sevilla, ya que con el fin de elevar la calidad de vida de los ciudadanos se realizan reformas urbanísticas tendentes al embellecimiento de la ciudad, tales como las mejoras de paseos y jardines, las reformas de la Alameda de Hércules, los Jardines del Cristina o las Delicias. A esto le siguen el crecimiento económico de la ciudad a raíz de la promoción del puerto y la implantación del ferrocarril, lo que desembocó en una expansión de la ciudad de manera difusa con el derribo de las murallas, a consecuencia, principalmente, de la no existencia de un proyecto urbanístico global que permitiera la conexión entre las diferentes parcelaciones independientes que se llegaron a formar.

Durante el primer tercio del siglo XX son escasas las reformas del casco urbano que se llevan a cabo dado que se estaba gestando la Exposición Universal de 1929, la cual supuso, según [8], una expansión de la ciudad hacia el Sur, con nuevas avenidas y grandes paseos. Hacia el Este se produce una expansión a través de los caminos que llegaban a la ciudad, calles Oriente y Eduardo Dato entre otras, las

cuales recorrían zonas vacías hasta llegar al barrio de Nervión, siendo ésta la primera transformación de suelo rústico en urbano de verdadera importancia en extensión. Por otra parte, en el Norte empiezan a aparecer diversos núcleos edificados carentes de los mínimos servicios urbanos (El Fontanal, La Corza, etc.) que poco a poco se fueron integrando en la ciudad.

A partir de la década de los 60 se va a producir una decadencia del casco histórico derivado de la aparición de nuevos barrios, como Los Remedios, lo que provoca el desplazamiento de las clases más pudientes hacia estas nuevas zonas; de la presión inmobiliaria que sufre el casco a consecuencia de la desaparición de edificios históricos; y de la expulsión de las clases más pobres hacia la periferia.

Posteriormente, con la política de conservación del casco histórico, que se ha mantenido durante los últimos años, así como con la Exposición Universal de 1992 [5], se consiguió una recalificación de dotaciones urbanas que alcanzó a la parte Este de la ciudad, además de una mejora considerable en las comunicaciones urbanas e interurbanas tanto por carretera como en ferrocarril, ofreciendo una visión de neo-ciudad, totalmente adaptada a los posibles cambios que pudieran surgir en un futuro, brindando al visitante un sinfín de posibilidades de desplazamiento, centros comerciales, áreas verdes, lugares de ocio, monumentos, etc.. Actualmente, y gracias a la construcción de nuevas infraestructuras de comunicación (carril bici, metro), así como a la gestión sostenible de la arquitectura en la trama urbana de Sevilla, la ciudad se combina en un complejo entramado de superposiciones, dando lugar a un paisaje urbano que se adapta a los momentos socio-económicos imperantes en cada época, y que permanece a lo largo del tiempo.

## **2.2.- Datos y metodología.**

En el presente estudio, un total de 20 imágenes Landsat procedentes del archivo Earth Explorer del United States Geological Service (USGS) fueron obtenidas para el periodo de 1975 a 2010. Cada una de las imágenes fue examinada y clasificada en un determinado lapso de tiempo (1975/1990, 1990/2000 y 2000/2010) con el fin de caracterizar de manera idónea el desarrollo urbanístico de la ciudad de Sevilla. Todas las imágenes (Path 217 Row 34 “WRS-1” y Path 202 Row 34 “WRS-2”) fueron adquiridas durante los meses de enero y febrero de 2013. Un procesado, posterior a la clasificación efectuada con anterioridad, fue necesario para evitar que ciertos detalles, caso de las sombras, fueran clasificadas como vegetación. La superficie de Sevilla fue calculada con el uso del SIG Ilwis mediante la multiplicación del número de píxeles de cada imagen, por la resolución espacial de la imagen satélite original (30 m para Thematic Mapper “TM” y Thematic Mapper Plus “ETM+”, y 79 m para Multispectral Scanner “MSS”).

Todas y cada una de las imágenes satélite fue mejorada, y posteriormente mediante el uso del algoritmo del vecino más cercano, se logró mantener sin cambios el brillo original de los valores de los píxeles de acuerdo con [11] y [12].

Con el fin de detectar cambios en las superficies reflectantes que conforman el área de estudio, se realizó una corrección radiométrica utilizando para ello el método especificado por [13]. Posteriormente, y con la ayuda del SIG Ilwis, se llevó a cabo un proceso de superposición de capas Web Map Service (WMS) procedentes de la Red de Información Ambiental de Andalucía (REDIAM), con el único fin de comprobar la coherencia del análisis efectuado mediante las imágenes satélite.

En otro orden de temas, se llevó a cabo una profunda revisión bibliográfica destinada a determinar la posible existencia de un registro temporal de datos climáticos, lo suficientemente amplio y significativo, de Sevilla como para poder obtener unos resultados, discusión y conclusiones coherentes con la presente investigación. A este respecto la información suministrada por [14] fue de enorme importancia.

### 3.- Resultados y discusión.

De acuerdo con [14], la ciudad de Sevilla posee una temperatura media anual en torno a los 19 °C (fig. 1), que junto con su precipitación media de 533 mm (fig. 2), concentrada entre los meses de octubre a abril, así como sus cerca de 2900 horas de sol al año, la convierten en uno de los principales lugares de visita turística de todo el mundo, no sólo por sus condiciones climáticas, sino también por su gran oferta monumental, hotelera y de restauración.

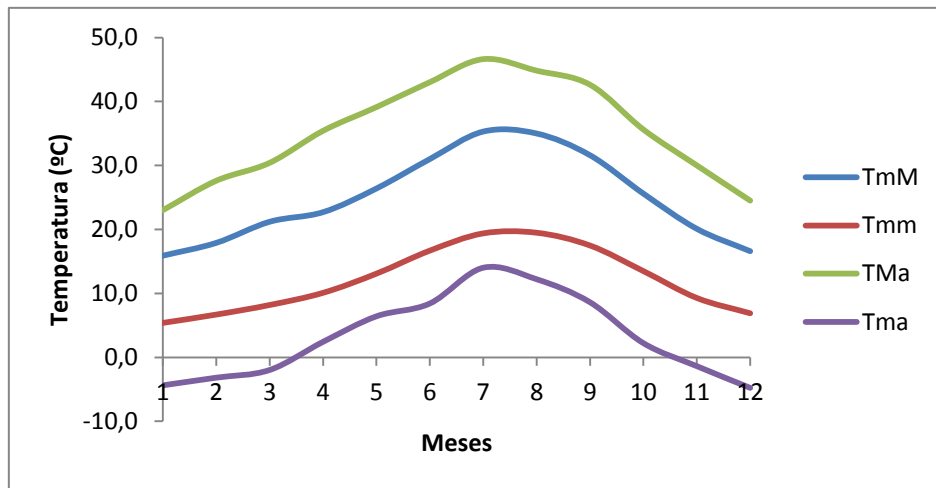


Fig. 1 “Datos termométricos de Sevilla ciudad para el periodo de 1971 a 2000”  
(Nota: TmM = temperatura media de las máximas, Tmm = temperatura media de las mínimas, TMa = temperatura máxima absoluta, Tma = temperatura mínima absoluta)

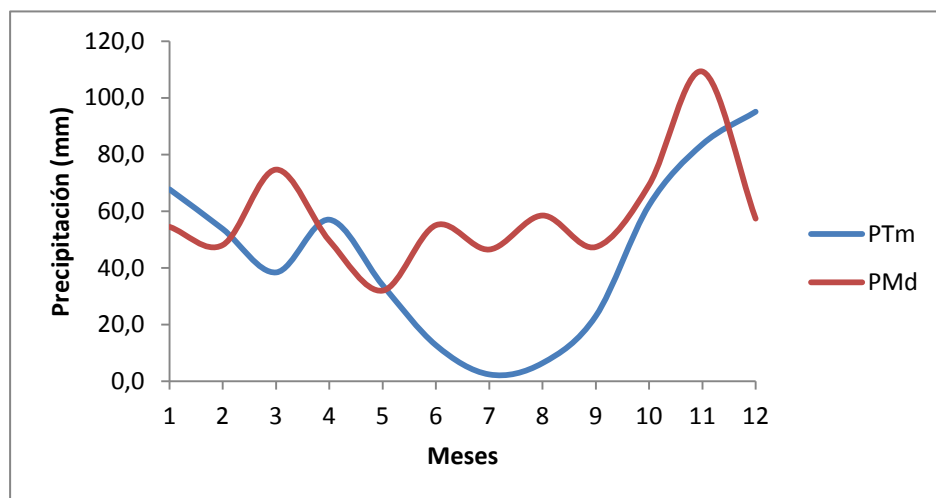


Fig. 2 “Datos de precipitación de Sevilla ciudad para el periodo de 1971 a 2000”  
(Nota: PTm = precipitación total media, PMd = precipitación máxima diaria)

Esto, unido a su red de transporte urbano, permite a los turistas desplazarse a bajo precio hacia las zonas monumentales o hasta el casco histórico, zona esta última en

la que [15] demuestra que existe una isla de calor (fig. 3), pero que sin embargo la preexistencia de las calles estrellas, unida a los edificios elevados, provoca una disminución de temperatura de un par de grados, suficiente como para permitir el turismo en días calurosos.

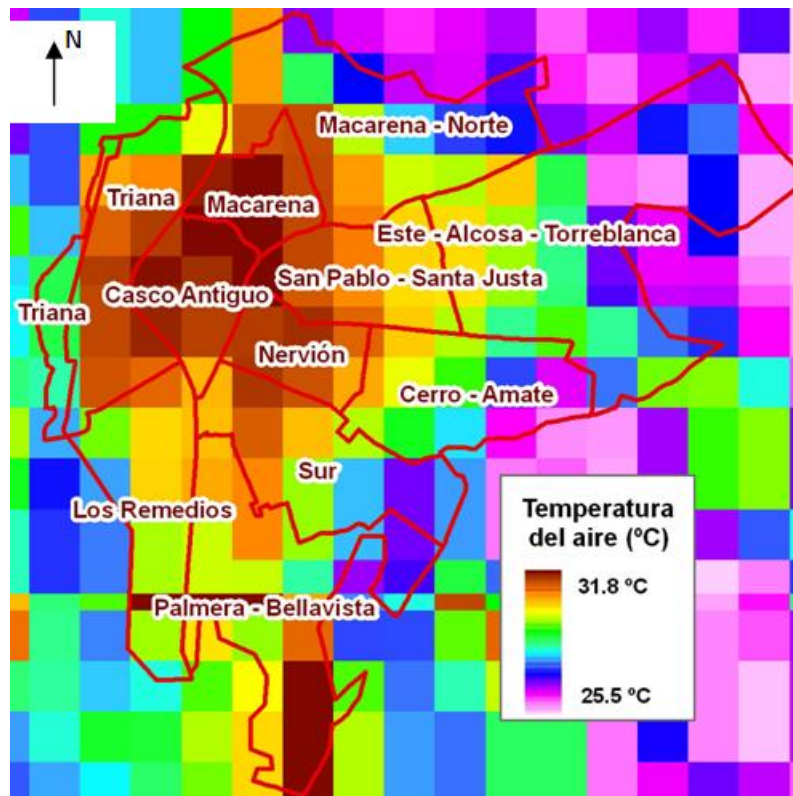


Fig. 3 “Mapa de temperatura media del aire para los meses de verano en Sevilla”

En otro orden de temas, los CUS producidos en la ciudad de Sevilla han sido un reflejo fiel de su tipo de crecimiento difuso (fig. 4, 5 y 6), a saltos, dando lugar a una serie de áreas inconexas con el núcleo urbano central que poco a poco han sido incorporadas al mismo, haciendo posible el incremento de la demanda de movilidad y aparición de nuevas infraestructuras de transporte entre otras, lo que ha permitido a Sevilla ser cada vez más sostenible.

Tal y como se observa en la fig. 7, el crecimiento del área construida de Sevilla se encuentra en relación directa con el poblacional, tal y como se desprende de [2]. Queda patente (fig. 4, 5 y 6) que la fragmentación del territorio ha ido desapareciendo a medida que nos hemos ido acercando a 2010, gracias sin duda a las políticas emprendidas por el gobierno local en materia de sostenibilidad, lo que ha hecho que la extensión territorial de Sevilla, alrededor de 140 km<sup>2</sup> de superficie a finales de la década de los 50 y 141 km<sup>2</sup> en la actualidad, sea integrada en su mayoría por una trama urbana e infraestructuras de transporte de gran nivel internacional. Del mismo modo se puede observar grandes diferencias existentes tanto en el número de manchas (agregadas o por clases) como en la superficie total de las mismas. En la década de los 50 el número de manchas existente es mucho mayor que en los 90 y 00, lo que sin duda se debe a la ruralización del medio, en contra de los procesos de industrialización de las dos décadas siguientes, lo que a su vez genera manchas de pequeño tamaño contiguas a las previamente existentes.

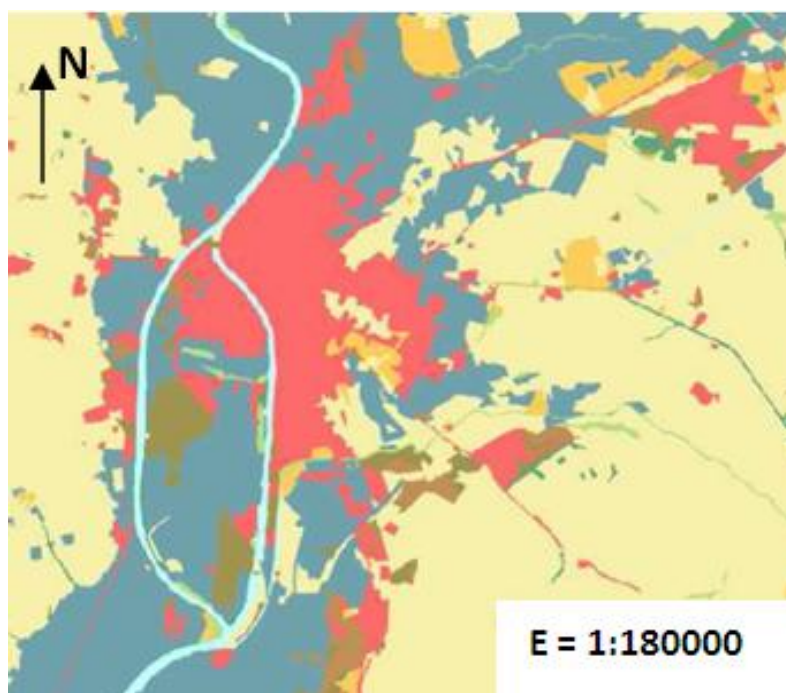


Fig. 4 “Cambios de uso del suelo de la ciudad de Sevilla entre 1950 y 1960”  
(Nota: rojo = superficie alterada o construida, azul = regadío, amarillo = área agrícola heterogénea, marrón = formaciones arbustivas, verde = formaciones arboladas y de matorral, amarillo claro = seco)



Fig. 5 “Cambios de uso del suelo de la ciudad de Sevilla entre 1990 y 2000”  
(Nota: rojo = superficie alterada o construida, azul = regadío, amarillo = área agrícola heterogénea, marrón = formaciones arbustivas, verde = formaciones arboladas y de matorral, amarillo claro = seco)





Fig. 6 “Cambios de uso del suelo de la ciudad de Sevilla entre 2000 y 2010”  
(Nota: rojo = superficie alterada o construida, azul = regadío, amarillo = área agrícola heterogénea, marrón = formaciones arbustivas, verde = formaciones arboladas y de matorral, amarillo claro = secano)

Según [2], Sevilla ha tenido un descenso relativo de su superficie artificial entre 1987 y 2000 hasta situarla en  $5.89 \text{ m}^2/\text{hab.}$ , lo que es positivo habida cuenta de que el aumento excesivo y no controlado de la misma es la principal causa de pérdida de superficies forestales y agrícolas de alto valor ecológico, lo que implicaría efectos adversos sobre el clima, además de mala calidad del aire o incluso, la dispersión de áreas urbanas. En términos sociales, el crecimiento urbano difuso implicaría una mayor segmentación social, así como una tendencia al alza de los precios de la vivienda, lo que dificultaría la accesibilidad a dicho bien. Es por ello que Sevilla puede definirse, actualmente, como una ciudad compacta.

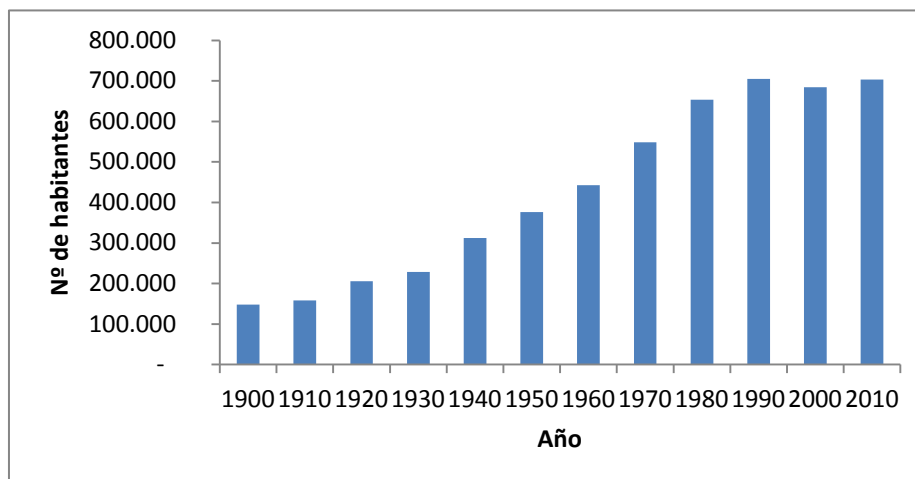


Fig. 7 “Crecimiento poblacional de Sevilla entre 1900 y 2010”

Con el fin de ver el impacto que los CUS han producido sobre el DUS de Sevilla, se han obtenido una serie de mapas (fig. 8, 9 y 10) por diferencia entre los valores de NDVI de la imagen correspondiente a la fecha fin y a la fecha inicio de cada lapso de tiempo considerado (1975/1990, 1990/2000 y 2000/2010). En estos mapas, la mayoría de las áreas se encuentran en gris, indicando que no ha existido impacto alguno sobre el DUS a consecuencia de que cada pixel tiene el mismo valor relativo en las fechas de inicio y fin. Por su parte, las áreas en verde indican que, en la fecha de inicio, las áreas construidas o alteradas son menores en superficie, mientras que

los espacios mostrados en magenta indican que, en la fecha de fin, las superficies construidas o alteradas son menores en cuanto a extensión.

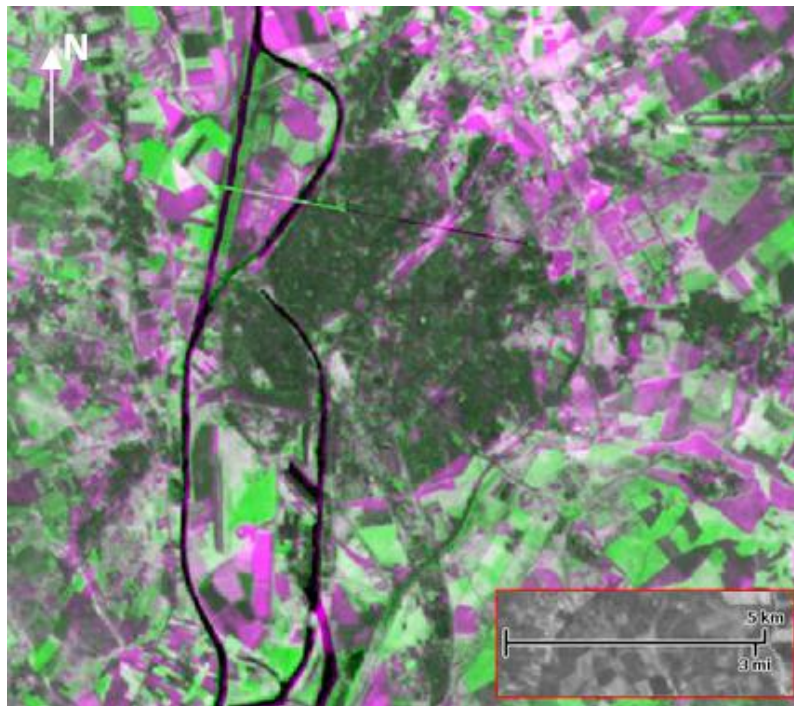


Fig. 8 "Impacto sobre el DUS entre 1975 y 1990"

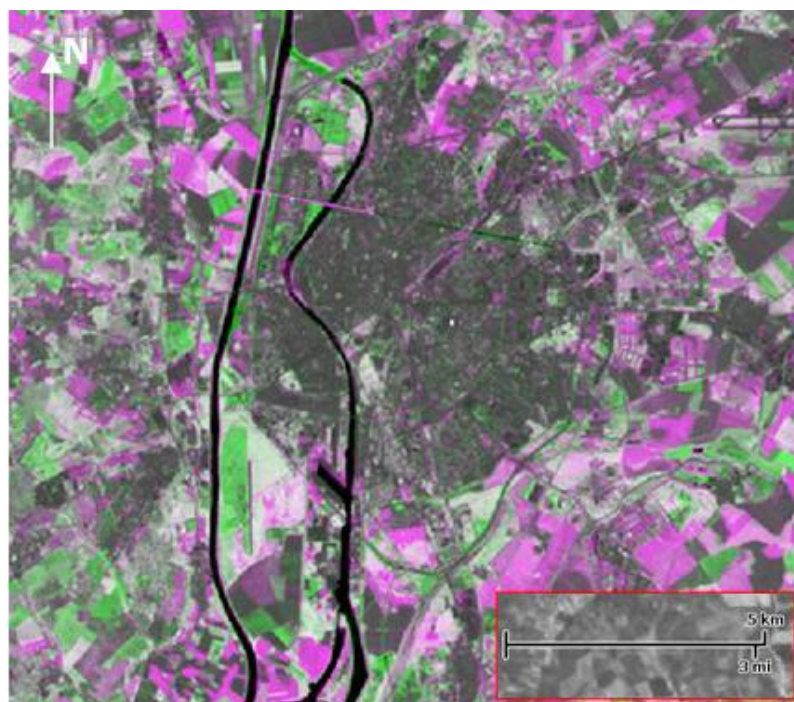


Fig. 9 "Impacto sobre el DUS entre 1990 y 2000"

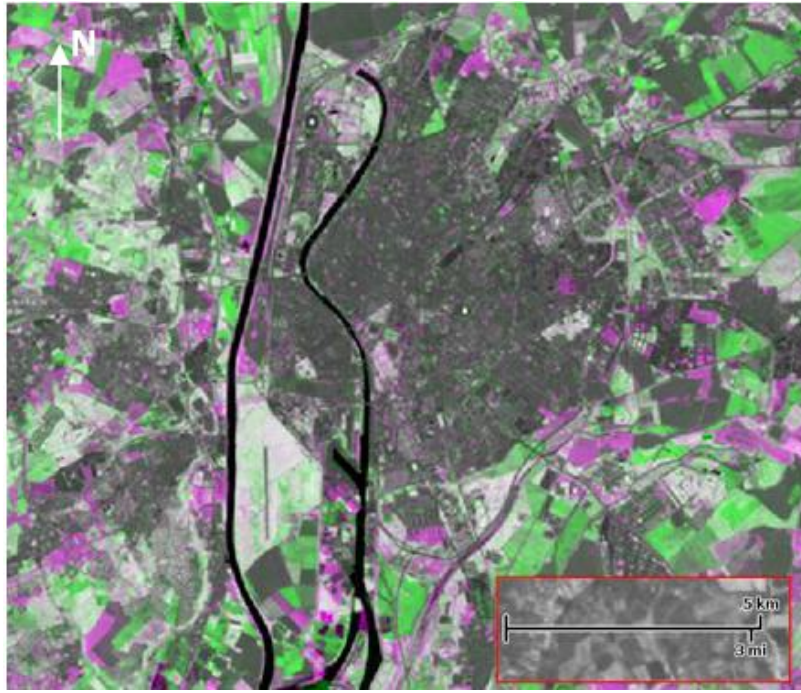


Fig. 10 "Impacto sobre el DUS entre 2000 y 2010"

Tal y como podemos observar en las fig. 8, 9 y 10, el crecimiento urbano de principios de los 70 se encuentra en dirección Noreste-Suroeste, relacionado de manera lógica con el incremento poblacional mostrado en la fig. 7. Sin embargo al final de la década de los 80, y a consecuencia de la Exposición Universal de 1992, se inicia la expansión de Sevilla hacia el Noroeste. Por su parte, en la década de los 90 y debido al boom inmobiliario ocasionado por la Exposición Universal, así como la necesidad de una oferta hotelera lo suficientemente amplia como para dar cabida a los turistas visitantes a la misma, la urbe sevillana aumenta de forma radiocéntrica. También existe un crecimiento exagerado de los municipios cercanos a Sevilla, como Montequinto, Dos Hermanas, Alcalá de Guadaira y Camas entre otros, ocasionando que las distancias entre la capital y los mismos sea cada vez menor, por lo que se puede decir que Sevilla se dirige, poco a poco, al modelo de ciudad continua, caso de Madrid. Por último, tras la implantación de políticas de sostenibilidad por parte del gobierno local, así como a las inclemencias producidas por la crisis económica, la ciudad posee un leve crecimiento hacia el Este y en dirección Norte-Sur, dando lugar a la forma compacta que hoy día presenta Sevilla. A pesar de ello, la disminución relativa de su superficie artificial antes comentada, así como los 6.2 m<sup>2</sup>/hab. de superficie verde urbana [2], la convierten en una ciudad en la que las plazas, jardines, parques o bosques urbanos, desempeñan un papel fundamental en el medio ambiente y la biodiversidad de la ciudad, además de ser espacios de paseo, relax u ocio, a nivel de ordenación del territorio forman parte de su estructura, y simbolizan un ambiente de ciudad equilibrada, donde la edificación se amortigua con los espacios naturales.

#### 4.- Conclusiones.

Si se compara los resultados obtenidos con la transformación tasseled cap realizada para la última década considerada (2000/2010), fig. 11, se puede inferir que las áreas alteradas o construidas, indicadas ahora por el color rojo brillante, siguen el mismo patrón que el comentado, lo que ratifica lo especificado por [16] sobre la utilidad de la teledetección en este tipo de estudios. Las superficies con cierto tono

verdoso no indican otra cosa que vegetación, mientras que las azuladas se refieren al grado de humedad del suelo.

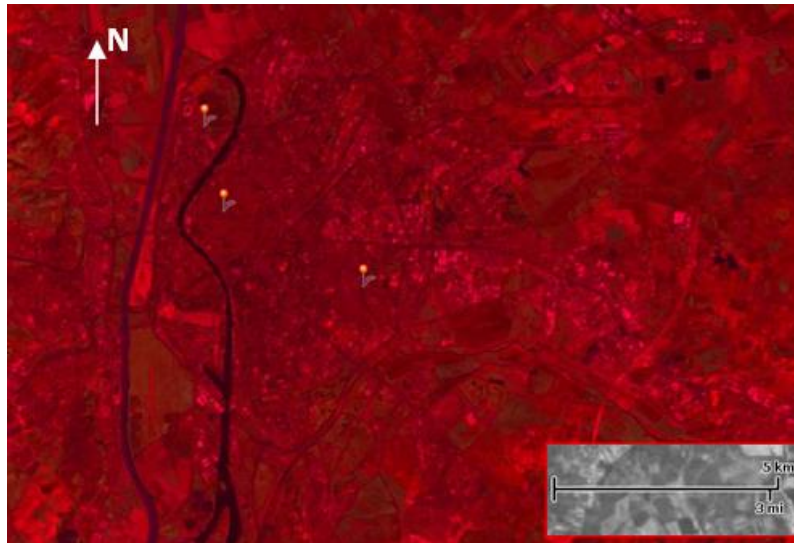


Fig. 11 “Transformación tasseled cap para la década 2000/2010”

(Nota: con esta transformación se han eliminado de las imágenes correspondientes el ruido y las influencias atmosféricas, como las nubes, niebla y diferencias de ángulo solar entre otras)

Con la presente investigación se muestra como la integración de teledetección y SIG es muy útil para obtener un correcto análisis del territorio entre los periodos sometidos a estudio. Además, y dado que el uso de la teledetección tiene innumerables aplicaciones, la gran cantidad de imágenes existentes en el archivo Landsat del USGS hace que éstas sean idóneas para realizar otros tipos de estudios, como por ejemplo la concienciación de la sociedad a consecuencia de los cambios causados por el cambio global, debido a que tal y como cita [17], la teledetección es aún una técnica inmadura que tiene que ser ampliamente desarrollada.

Respecto al DUS, habría que tener presente cada vez más la importancia de los polígonos industriales, ya que su correcta integración en la urbe de la ciudad puede dar lugar al uso, plausible, de todavía más espacios abiertos, así como ciertas instalaciones orientadas a la comunidad [18]. En relación a esto, y en base a [19], la aplicación de las teorías imperantes sobre la ciudad del siglo XXI y los procesos de concertación social, que ayuden a la configuración de un escenario urbano con nuevas reglas del juego, son los puntos a tener en cuenta para lograr la consideración del paisaje urbano como un argumento lícito para el desarrollo local, el bienestar social y la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos en el marco de los criterios de sostenibilidad.

## REFERENCIAS

- [1] Olcina Cantos J. (2012), Globalization and sustainability: threats to the environment in a globalised world – the point of view of Spanish geography. *32<sup>nd</sup> Congress of the International Geographical Union*, Instituto Geográfico Nacional (Eds) pag. 374-392, Cologne, Germany.
- [2] Instituto Nacional de Estadística (2011). *Disponible online en: www.ine.es.*

- [3] Instituto de Estadística y Cartografía de Andalucía (2013). *Disponible online en: <http://www.juntadeandalucia.es/institutodeestadisticaycartografia/28Febrero/indiceTablas.htm>*.
- [4] Precedo Ledo A., Míguez Iglesias A. and Orosa González J. (2012), The management and planning of supra-municipal spaces: from the metropolitan areas to the urban regions. *32<sup>nd</sup> Congress of the International Geographical Union*, Instituto Geográfico Nacional (Eds) pag. 570-579, Cologne, Germany.
- [5] Fernández Salinas V. (1993), Las grandes transformaciones urbanas de Sevilla durante los años previos a la Exposición Universal. *Estudios Geográficos*. 54:212, 387-407.
- [6] Díaz Parra I. (2010), Cambios en la geografía social de Sevilla 1981-2001. *Cuadernos Geográficos*. 46, 139-161.
- [7] Santos Preciado J.M., Azcárate Luxán M.A., Cocero Matesanz D., García Lázaro F.J. y Muguruza Cañas C. (2012). *Claves del crecimiento urbano actual "Cap. 1 del libro Análisis de la dinámica urbana y simulación de escenarios de desarrollo futuro con tecnologías de la información geográfica. Gómez Delgado M. y Rodríguez Espinosa V.M. (coordinadores)". 1<sup>a</sup> edición*, 69. RA-MA Editorial, Madrid.
- [8] FIDAS, Ayuntamiento de Sevilla-Gerencia de Urbanismo, Instituto Andaluz de Patrimonio Histórico y Consejería de Cultura. (2003). *Base de datos de intervenciones de edificios declarados Bien de Interés Cultural*, 1<sup>a</sup> edición, los autores (Ed.), Sevilla.
- [9] Campos Carrasco J.M. (1989), Estructura urbana en la colonia IULIA ROMULA HISPALIS en época republicana. *Habis*. 20, 245-262.
- [10] Del Pozo y Barajas A. (2003). *Sevilla. Elementos de análisis urbano*. 1<sup>a</sup> edición, 56. Universidad de Sevilla-Instituto Universitario de Ciencias de la Construcción, Sevilla.
- [11] Ramírez Juidías E. (2006), Inventario y cartografía del paisaje. *Mapping*. 114, 62-71.
- [12] Ramírez Juidías E. y Galán Ortiz L. (2007), Utilización de la detección remota como herramienta básica para la restauración de humedales degradados. *V Congreso Nacional de la Asociación Española de Ingeniería del Paisaje*, AEIP (Eds) pag. 35-39, Almonte, España.
- [13] Jensen J.R. (1996). *Introductory digital image processing: a remote sensing perspective*. Second edition, 235. Prentice Hall, New Jersey.
- [14] Agencia Estatal de Meteorología de España e Instituto de Meteorología de Portugal. (2011). *Atlas climático ibérico: temperatura del aire y precipitación (1971-2000)*. 1<sup>a</sup> edición, 33 y 61. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, Madrid.
- [15] Indra Company (2011). Nota de prensa. *Disponible online en: [www.indracompany.com](http://www.indracompany.com)*.
- [16] Jensen J.R. y Cowen D.C. (1999), Remote sensing of urban/suburban infrastructure and socio-economic attributes. *Photogrammetric Engineering & Remote Sensing*. 65:5, 611-622.
- [17] Smith L.C. y Pavelsky T.M. (2009), Remote sensing of volumetric storage changes in lakes. *Earth Surf. Process. Landf.* 34, 1353-1358.
- [18] Galán Ortiz L., Ramírez Juidías E. y Gámez González J. (2011), El paisaje industrial: diseño vs sostenibilidad. *I Congreso Internacional de Investigación sobre Paisaje Industrial*, Laboratorio del Paisaje Industrial Andaluz (Eds) pag. 1-6, Sevilla, España.
- [19] Jiménez Jiménez J.M. y Ramírez Juidías E. (2011), La integración del concepto patrimonial de paisaje industrial en el planeamiento urbanístico de Andalucía. *I Congreso Internacional de Investigación sobre Paisaje Industrial*, Laboratorio del Paisaje Industrial Andaluz (Eds) pag. 7-13, Sevilla, España.