

**ANÁLISIS DE LA CONTRIBUCIÓN A LA
CONECTIVIDAD ECOLÓGICA REGIONAL DEL ÁREA
HOMOGÉNEA NORTE, TÉRMINO MUNICIPAL DE
TORRELODONES, MADRID**



Departamento de Ecología

Febrero 2008

INDICE

1. ANTEDECENTES	3
1.1. Área de estudio	4
1.2. Contexto ecológico y territorial en la red de espacios naturales protegidos en la Comunidad de Madrid.....	4
2. METODOLOGÍA ANÁLISIS DE LA CONECTIVIDAD EN LA COMUNIDAD DE MADRID.....	7
3. RESULTADOS	9
3.1. Análisis de la conectividad.....	9
3.2. Análisis de los cambios de usos del suelo de la conexión principal a su paso por el AHNT.....	11
4. CONCLUSIONES	14
5. REFERENCIAS	15

1. ANTEDECENTES

El presente informe, realizado a petición del partido político Vecinos por Torreldones ha sido dirigido por Dr. José Vicente de Lucio Fernández, Profesor Titular del Departamento de Ecología de la Universidad de Alcalá (Madrid), son además sus autores Marta Múgica de la Guerra y Carlota Martínez Alandi.

Se nos pide analizar el efecto sobre la conectividad ecológica comarcal y regional derivado de una recalificación de usos del sector Área Norte Homogénea de Torreldones (en adelante AHNT). Dicho sector tiene una superficie de 128 hectáreas, y actualmente es Suelo no urbanizable de Protección.

El AHNT se encuentra situada dentro del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares en su extremo más próximo al Parque Natural del Guadarrama. Pertenece al LIC Cuenca del río Manzanares ES3110004 en su extremo más próximo al LIC Cuenca del río Guadarrama ES3110005 constituyendo por tanto un nodo de unión entre dos relevantes lugares de importancia comunitaria de la RED Natura 2000. El área presenta actualmente una cubierta forestal dispersa y continua de encinar mediterráneo. Comprende hábitats de interés comunitario como Prados ibéricos silíceos de *Festuca indigesta* (36.36) y el hábitat prioritario Zonas subestépicas de gramíneas y anuales (*Thero-Brachypodietea*) (34.5*) en Bosques esclerófilos de pastoreo (dehesas) de *Quercus suber* y/o *Quercus ilex* (32.11), Bosques mediterráneos de *Juniperus* spp. y Bosques de fresnos con *Fraxinus angustifolia*

Dadas las superficies de estos tipos de hábitats y otros asociados que se encuentran en ambos LIC y los Parques natural y regional el AHNT podría cumplir un importante papel en la conectividad ecológica de ambos espacios. Tal circunstancia hace aconsejable evaluar las consecuencias sobre la conectividad ecológica de una posible recalificación del suelo.

La Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres establece que la red Natura 2000 formada por lugares que contienen hábitats de interés comunitario debe contar con las debidas medidas que aseguren la conectividad (artículo 10).

El objetivo de este dictamen es determinar la función de conectividad ecológica de la llamada Área Homogénea Norte de Torreldones (AHNT a partir de ahora) en el contexto del territorio de la Comunidad de Madrid y de los espacios naturales protegidos del área con

objeto de establecer las consecuencias de la modificación de su actual cobertura de suelo eliminando o variando la composición y/o superficie de los hábitats que la ocupan.

La conectividad ecológica es la propiedad del paisaje que nos informa de su capacidad para facilitar la dispersión de plantas y animales. La pérdida de conectividad en el territorio es una de las consecuencias más serias de la modificación de usos del suelo, al provocar la pérdida de biodiversidad y la desaparición de hábitats y especies.

En concreto se pretende responder a las siguientes cuestiones:

Si la sustitución de la actual cobertura del suelo del AHNT por otra de inferior calidad ecológica con un mayor grado de antropización y menor representación superficial de hábitats incluidos en el anexo I de la directiva de hábitats provoca una disminución significativa de la conectividad ecológica en el área

Si existen alternativas que permitan compensar la función de conectividad de la unidad territorial analizada.

1.1. Área de estudio

Para modelizar la conectividad de los paisajes se ha definido un área de estudio que abarca dos grandes superficies de formaciones de dehesa en el espacio más próximo entre los Parques Regional de la Cuenca Alta del Manzanares y Natural de Guadarrama y los territorios que las conectan y que incluye por tanto el AHNT, perteneciente al Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares.

1.2. Contexto ecológico y territorial en la red de espacios naturales protegidos en la Comunidad de Madrid

La Red Natura de la Comunidad de Madrid integra los espacios designados como ZEPA por la Directiva de Aves (79/409/CEE) y los espacios designados para el cumplimiento de la directiva de Hábitats (92/43/CEE)

En la Comunidad de Madrid existen 7 Lugares de Interés Comunitario (LIC): cuencas del río Alberche y Cofio (ES3220007), cuencas de los ríos Jarama y Henares (ES3110001), cuenca del río Lozoya y sierra Norte (ES3110002), río Guadalix (ES3110003), río Manzanares (ES31110004), las vegas, cuevas y páramos del sureste (ES3110006), cuenca del río

Guadarrama (ES3110005). Cubren una superficie de 1.4, millones de hectáreas (40% del territorio de la Comunidad de Madrid) (Tabla 1).

Tabla 1. Superficies de los LIC de la Comunidad de Madrid.

Código	LIC	SUPERFICIE (ha)
ES3110001	LIC Cuencas de los ríos Jarama y Henares	36.123
ES3110002	LIC Cuenca del río Lozoya y Sierra Norte	49.900
ES3110003	LIC Cuenca del río Guadalix	2.467
ES3110004	LIC Cuenca del río Manzanares	63.305
ES3110005	LIC Cuenca del río Guadarrama	34.100
ES3110006	LIC Vegas, cuevas y páramos del Sureste	51.167
ES3110007	LIC Cuencas de los ríos Alberche y Cofio	82.981
	Total LIC	320.043

El AHNT tal como se ha señalado anteriormente se encuentra presumiblemente situada en uno de los nodos clave de esta red; ya que podría estar garantizando la continuidad espacial a una superficie 806.803 ha; si como se hipotetiza fuese el principal elemento de conectividad entre el LIC Cuenca del río Manzanares ES3110004 el LIC Cuenca del río Guadarrama ES3110005. Tal superficie supone el 58% de la Red Natura 2000 en la Comunidad de Madrid (Figura 1). Como puede verse en la Figura 2, el AHNT aparentemente constituye uno de los escasos espacios de conexión entre los paisajes adhesionados entre las cuencas de los ríos Manzanares y Guadarrama en la rampa arcóscica de la sierra de Guadarrama.

El papel del AHNT puede haber adquirido una mayor relevancia si, como se supone, la modificación de los usos del suelo en su entorno ha relegado este sector a un papel singular en el régimen de conectividad ecológica que tiempo atrás podría cumplir un territorio mucho más extenso. Con objeto de comprobar este extremo y analizar el papel del AHNT en un territorio cambiante se han estudiado los cambios de uso del suelo en el AHNT desde mediados de los años cincuenta del siglo pasado hasta la actualidad. Se desea saber si este enclave ha adquirido o aumentado su singular valor al aumentar su singularidad el contexto territorial.

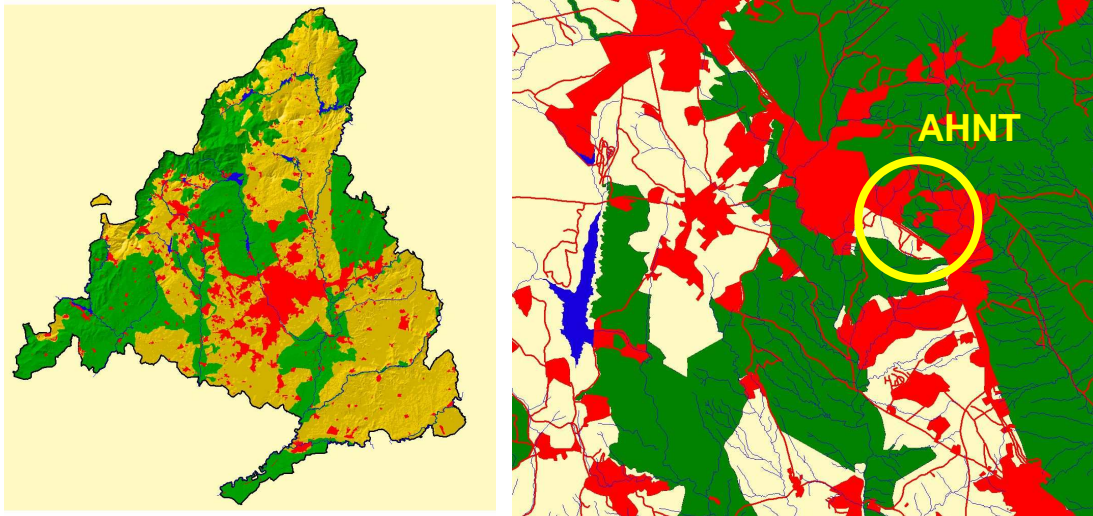


Figura 1. Límites de los Lugares de Interés Comunitario (Verde), núcleos urbanos (rojos). El LIC Cuenca del río Guadarrama, constituye la conexión entre los LIC situados en el norte y centro de la Comunidad con los situados en el Oeste de la región de Madrid. La efectividad de esta conexión se encuentra amenazada por las insuficientes medidas de permeabilización de la autopista A-VI y el crecimiento de núcleos urbanos y residenciales lo largo de esta autopista.

2. METODOLOGÍA ANÁLISIS DE LA CONECTIVIDAD EN LA COMUNIDAD DE MADRID

La conectividad ecológica se mide mediante la aplicación de modelos espacialmente explícitos al supuesto de la dispersión de una especie. La conectividad del paisaje viene determinada por el patrón o configuración del paisaje y por la capacidad de las especies para dispersarse a través de distintas coberturas o usos del suelo, que ofrecen distinto grado de resistencia o inadecuación para la especie. En el presente trabajo se utiliza el algoritmo “Cost distance” por ser uno de los más habituales y mejor contrastados en la literatura científica desde mediados de los años 90 (Villalba et al., 1998; With, 1997; Gustafson y Gardner, 1996; With y Crist, 1995; Ims, 1995). Estos modelos ofrecen una salida gráfica de fácil interpretación y gran rigor científico, además de unos índices que permiten cuantificar y comparar escenarios de paisaje resultantes de actuaciones sobre el mismo.

Los modelos bidireccionales constituyen una mejora de los modelos más clásicos de “Cost distance” al ofrecer una imagen de las posibles conexiones entre un par de fuentes de dispersión, diferenciando entre las conexiones principales y secundarias (mayor facilidad y menor de ser atravesadas por las especies). Para generar estos modelos es preciso elaborar un mapa de resistencias y seleccionar las áreas fuentes de dispersión.

Se han simulado dos escenarios comparando la conectividad actual de los paisajes a estudiar (manteniendo el actual uso del suelo del AHNT) con una hipótesis de modificación de usos del suelo consistente en un ajardinamiento extensivo con sustitución de especies y tratamientos culturales, como ocurriría en un campo de golf o uso similar. Los escenarios están basados en la cartografía de usos y coberturas vegetales de 1997 de la Comunidad de Madrid. Para la generación del mapa de resistencias final de ambos escenarios se ha incluido el efecto barrera que ejercen las principales vías de comunicación de la región, para ello se han seleccionado las vías rápidas, asignándoles un buffer de 50 metros y el máximo valor de resistencia (100).

-
- Escenario “actual”: coberturas monte mediterráneo compacto y adhesado más infraestructuras urbanas y vías de de comunicación
-

- Escenario "cambio de uso del suelo": Las teselas de dehesa son sustituidas por usos de menor permeabilidad. Se mantiene la resistencia de infraestructuras y vías de comunicación

Se han seleccionado las áreas forestales de mayor superficie que conforman el corredor entre el Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares y el Parque Regional del Curso Medio del río Guadarrama y su entorno como fuentes de dispersión (Figura 2).

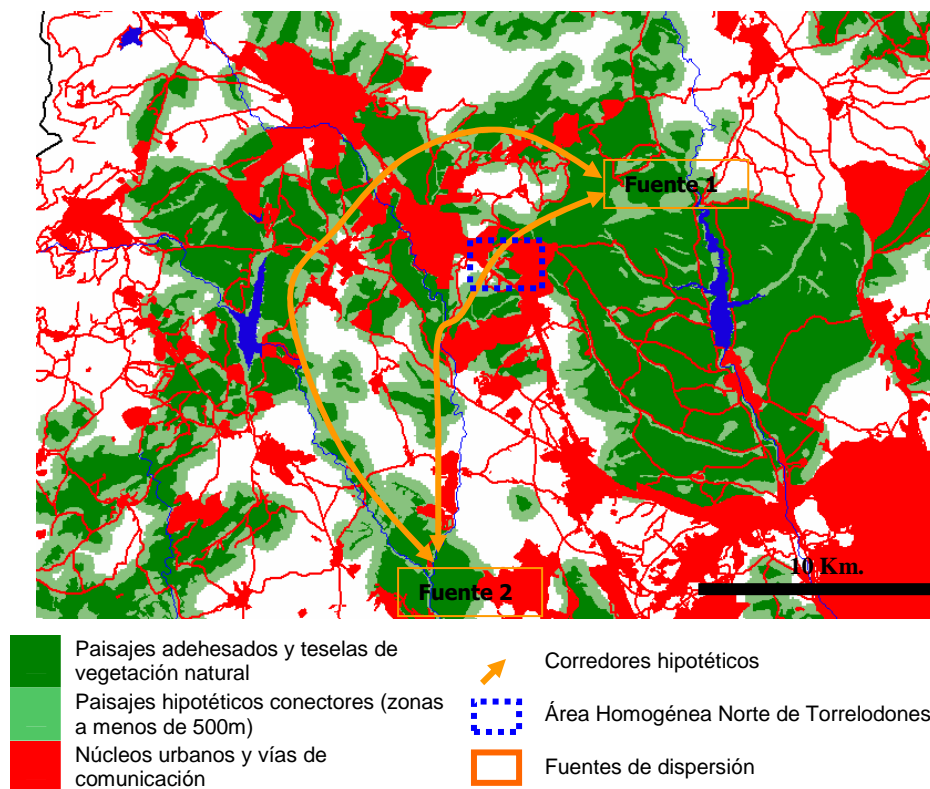


Figura 2. Localización de las fuentes de dispersión (fuente 1 y fuente 2) y los posibles ejes conectores entre ellas (flechas naranjas). Con un recuadro azul se resalta el AHNT.

Finalmente se ha realizado un estudio detallado de la evolución de los paisajes del AHNT a partir de las fotografías aéreas de 1956, 1999 y 2006 cuya conveniencia y necesidad ha sido aclarada en otra parte de este documento.

3. RESULTADOS

3.1. Análisis de la conectividad

La aplicación de los modelos de conectividad en el área de estudio proporciona dos tipos de resultados. Por un lado obtenemos las rutas principales de conexión entre las dos áreas fuentes seleccionadas para el estudio (rutas de mínima resistencia) y por otro obtenemos un mapa con las conexiones secundarias o alternativas y la permeabilidad de cada una de ellas.

La ruta principal de mínima resistencia para el escenario actual atraviesa el AHNT y continúa en dirección sur paralela al río Guadarrama. La longitud de la ruta es de 22.31 Km. y la resistencia acumulada a lo largo de ella es de 289.486,19 unidades relativas. Al sustituir las coberturas actuales del AHNT por el nuevo uso propuesto, la ruta de mínima resistencia se reconduce hacia un rosario de pequeñas áreas verdes situadas al norte. La nueva ruta alcanza una longitud de 29.23km y la resistencia acumulada aumenta hasta 369.914,14. Cabe imaginar que la nueva ruta alternativa no sufrirá cambios de uso del suelo en el futuro. Tal hipótesis es poco probable ya que la actual AHNT tiene un mayor nivel de protección, con relación a estos espacios susceptibles de cambio de usos, al estar incluida en un área protegida. Pero incluso en ese caso la nueva ruta alternativa presenta **un aumento del 27.8% del coste de desplazamiento y un 31% la longitud de la ruta (figura 3).**

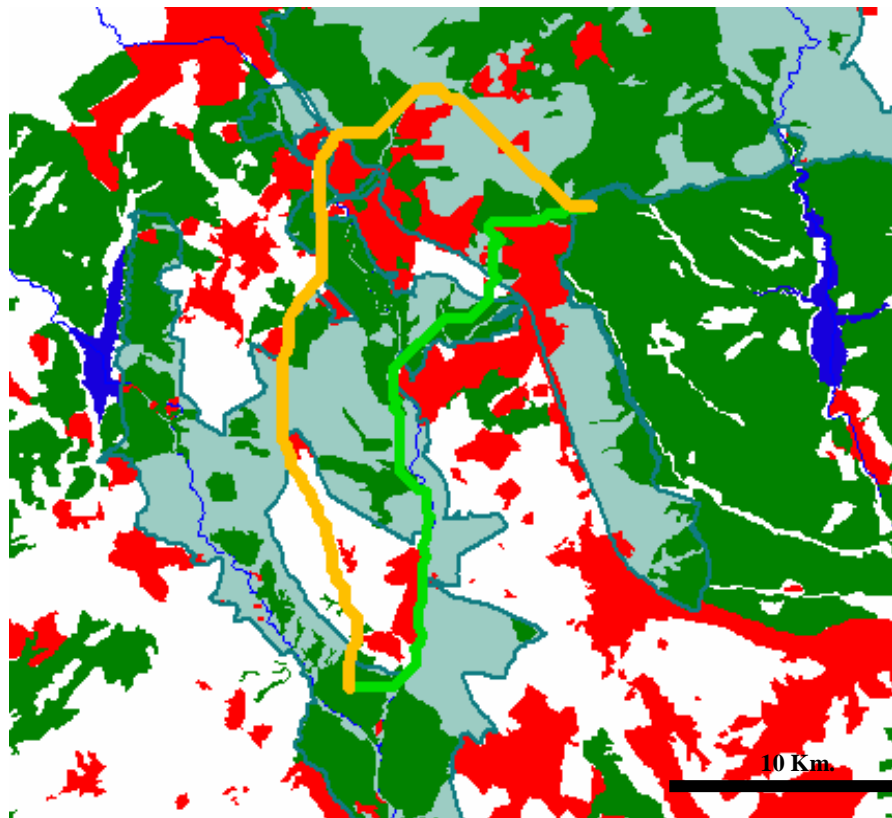


Figura 3. Rutas de mínima resistencia para el uso actual del suelo del AHNT y la hipotética reconversión de usos. Línea verde muestra la ruta principal de mínima resistencia mientras que la línea naranja muestra ruta idónea suponiendo un cambio de uso en el AHNT. En verde se muestran las formaciones naturales y en rojo las áreas urbanizadas y las vías de comunicación. En azul claro se han marcado los límites de los espacios naturales protegidos.

Se observa una pérdida en la calidad de hábitat de la ruta alternativa al disminuir las cubiertas de hábitat de mayor calidad (Tabla 2 y 3).

Tabla 2. Usos del suelo atravesados por la ruta de mínima resistencia o corredor principal en el escenario actual.

Tipos de uso de suelo y coberturas naturales	Longitud (Km)	Porcentaje
Frondosas perennifolias	12,05	54,01%
Frondosas caducifolias y marcescentes	6,79	30,43%
Pinares	1,76	7,89%
Matorrales	0,74	3,32%
Pastizales	0,53	2,39%
Cultivos de secano	0,25	1,12%
Urbanizado. Actividades Industriales, extractivas,	0,19	0,85%

Tabla 3. Usos del suelo atravesados por la ruta de mínima resistencia o corredor principal en el escenario urbanizado.

Tipos de uso de suelo y coberturas naturales	Longitud (Km)	Porcentaje
Frondosas perennifolias	14,15	50,12%
Frondosas caducifolias y marcescentes	5,15	18,24%
Enebrales y Sabinares	3,62	12,82%
Pinares	3,12	11,05%
Matorrales	0,94	3,33%
Roquedos	0,74	2,62%
Cultivos de secano	0,51	1,81%

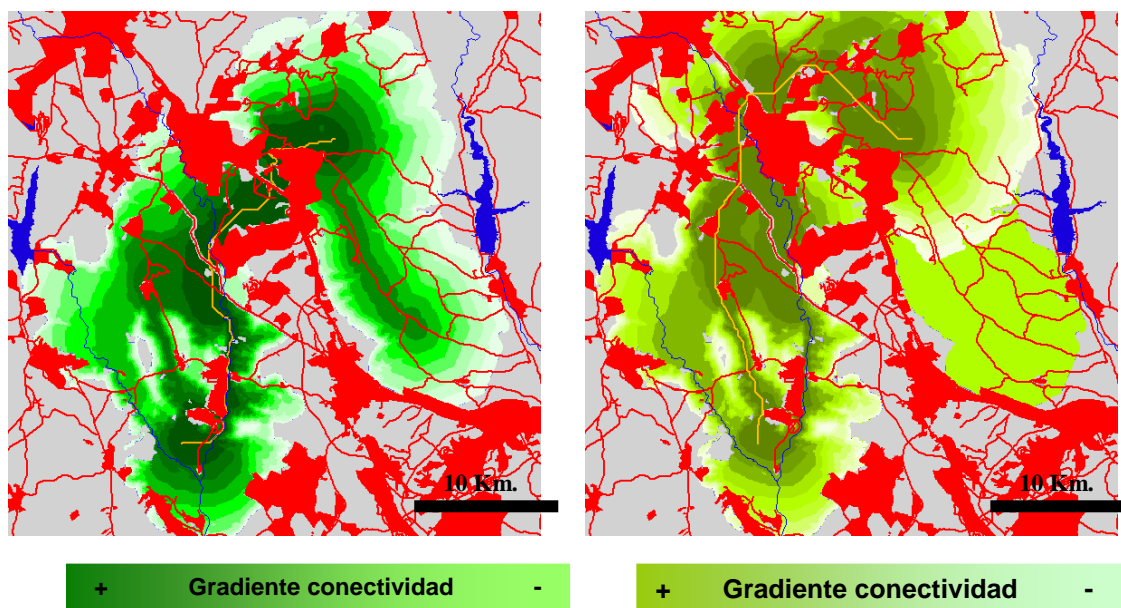


Figura 4. Resultados de los modelos bidireccionales de coste realizados para el escenario actual (izquierda) y escenario de cambio de uso del suelo (derecha). Los rangos de verdes representan en ambos casos el gradiente de permeabilidad de las conexiones. Los colores verdes oscuros representan las conexiones de mayor permeabilidad y los verdes claros baja permeabilidad. Obsérvese la pérdida general de conectividad en el entorno territorial del área.

3.2. Análisis de los cambios de usos del suelo de la conexión principal a su paso por el AHNT

El núcleo urbano del pueblo de Torrelodones ha crecido desde 1956 de forma compacta alrededor del casco antiguo multiplicando por cuatro su superficie. El suelo urbano disperso se ha extendido por superficies de pastos y suelo rocoso con vegetación. El paisaje resultante en el 2006 se caracteriza por un núcleo urbano rodeado por teselas de pastizal que han sido fragmentadas por la ocupación del suelo urbano disperso. Persisten pequeños fragmentos de coberturas naturales que conectan la totalidad de las teselas de dehesas. El suelo urbano disperso ha ido rellenado con el tiempo estos espacios intersticiales (Figura 5 y 6).



Figura 5. Fotografías aéreas de la zona del AHNT (arriba 1956, centro 1999, abajo 2006).

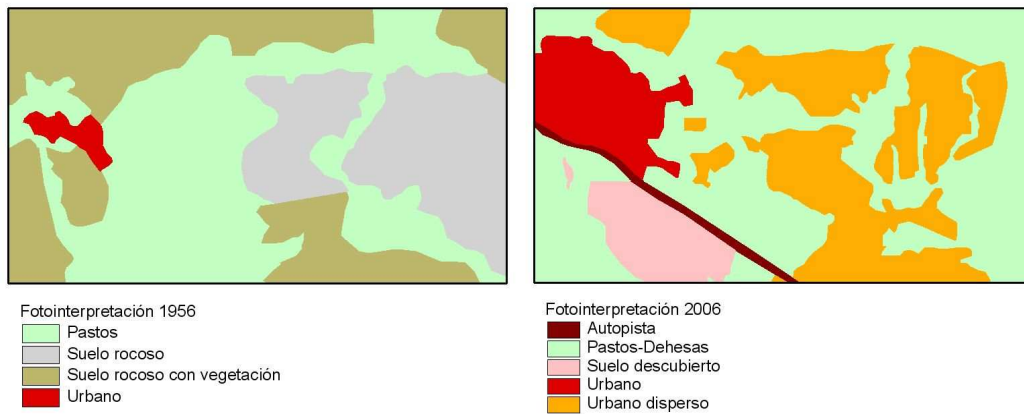


Figura 6. Representación de los cambios de usos del suelo y coberturas vegetales. Izquierda 1956, derecha 2006. Obsérvese la expansión de suelo urbano disperso y del suelo urbano.

4. CONCLUSIONES

El Área Homogénea Norte de Torrelodones es la principal conexión espacial que garantiza la conectividad ecológica de las cuencas del Manzanares y el Guadarrama en el sector de la rampa serrana, haciendo posible la continuidad de una superficie 806.803 ha, (el 58% de la superficie LIC de la red natura 2000 en la Comunidad de Madrid).

No existe posibilidad de establecer medidas compensatorias ya que las rutas alternativas atraviesan territorios de menor grado de garantía de conservación (no son áreas protegidas) y tienen una inferior calidad de hábitat. El papel de esta finca es único en la conectividad territorial del área.

EL hecho de que el AHNT este cubierta en su mayor parte por hábitats de interés comunitario, la pérdida histórica de la mayor parte de superficies de las mismas características en el área, su papel clave en la coherencia de la Red Natura 2000 junto con el actual régimen de protección, que posee como parte del Parque Regional de la Cuenca Alta del Manzanares y de la Reserva de la Biosfera del mismo nombre nos permite afirmar que cualquier actuación en el AHNT que suponga el cambio de usos del suelo de este monte como no fuese hacia un mayor nivel de protección dentro del PRCAM, significaría una grave pérdida del patrimonio de la Comunidad de Madrid. Dada la posibilidad de deterioro a causa de un incremento del uso recreativo de la zona por el aumento de la urbanización, esta debería ser manejada como área de acceso restringido. Adicionalmente se recomienda realizar actuaciones de permeabilización de la A-VI.

5. REFERENCIAS

- Gustafson, E.J. y Gardner, R.H. 1996. *The effect of landscape heterogeneity on the probability of patch colonization*. Ecology 77: 94-107.
- Ims, R.A. 1995. *Movement patterns related to spatial structures*. En Hansson, L., Fahrig, L. y Merriam, G. (eds.), *Mosaic landscapes and ecological processes* Chapman & Hall.
- Martínez Alandi, C. 2006. *Paisajes reticulados y conectividad en ambiente mediterráneo*. Tesis doctoral, Universidad de Alcalá, Madrid.
- Sastre, P., de Lucio, J.V. y Martínez, C. 2002. Modelos de conectividad del paisaje a distintas escalas. Ejemplos de aplicación en la Comunidad de Madrid. *Ecosistemas* 2002/2 (URL: <http://www.aeet.org/ecosistemas/022/investigacion5.htm>). Ecology 76: 2446-2459.
- Schippers, P., Verboom, J., Knaapen, J.P. y van Apeldoorn, R.C. 1996. *Dispersal and habitat connectivity in complex heterogeneous landscapes: an analysis with a GIS-based random walk model*. Ecography 19: 97-106.
- Villalba, S, Gulinck, H., Verbeylen, G. y Matthysen, E. 1998. *Relationship between patch connectivity and the occurrence of the European red squirrel, *Sciurus vulgaris*, in forest fragments within heterogeneous landscapes*. En Dover, J.W. & Bunce, R.G.H. (eds.). *Key concepts in landscape ecology*. IALE (UK), Preston.
- With, K.A. 1997. *The application of neutral landscape models in conservation biology*. Conservation Biology 11: 1069-1080.
- With, K.A. y Crist, T.O. 1995. *Critical thresholds in species' response to landscape structure*. Ecology 76 (8).