

INJERENCIA VISUAL Y PROTECCIÓN DEL PATRIMONIO PAISAJÍSTICO EN LA ORDENACIÓN DEL TERRITORIO. REDIAM

Daniel Romero-Romero¹, Andrés L Romero-Morato², Juan J Guerrero-Álvarez³, Fernando Giménez de Azcárate-Fernández⁴, Francisco Cáceres-Clavero⁵, José M Moreira-Madueño⁶

¹ RqueR tecnología y sistemas SL – REDIAM, Cristo del Buen Fin 7, 41002, Sevilla, España. dromero@rquertys.es

² RqueR tecnología y sistemas SL – REDIAM, Cristo del Buen Fin 7, 41002, Sevilla, España. aromero@rquertys.es

³ Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía – REDIAM, Johan G. Gutenberg 1, 41092, Sevilla, España. jjguerrero@agenciamedioambienteyagua.es

⁴ Agencia de Medio Ambiente y Agua de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía – REDIAM, Johan G. Gutenberg 1, 41092, Sevilla, España.

fgimenezdeazcarate@agenciamedioambienteyagua.es

⁵ Viceconsejería de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía – REDIAM, Avenida de la Guardia Civil 1-Casa Rosa, 41071, Sevilla, España. francisco.caceres@juntadeandalucia.es

⁶ Viceconsejería de la Consejería de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio de la Junta de Andalucía – REDIAM, Avenida de la Guardia Civil 1-Casa Rosa, 41071, Sevilla, España. josem.moreira@juntadeandalucia.es

RESUMEN

El Sistema de Visibilidad de Andalucía (SVA) permite la modelización de la percepción visual en la generalidad del territorio andaluz. Valiéndonos de ello podemos enfocar nuestro análisis sobre un conjunto de localizaciones de observación, y evaluar la contaminación visual que puede provocar la aparición de elementos intrusos respecto a entornos y enclaves que consideramos de interés paisajístico, aunque no estén en sus inmediaciones.

Alineado con el estudio de la accesibilidad visual del territorio, el análisis de la injerencia visual supone un paso adelante respecto a la evaluación de situaciones de vulnerabilidad planteadas desde el SVA, como en el estudio del apantallamiento visual. Si en éste se estudiaban situaciones de interposición de elementos intrusos, que impedían o privaban al ciudadano del hito o enclave paisajístico, con la metodología propuesta se valora la situación de coexistencia de la imagen a preservar y su entorno.

Con este trabajo se desarrolla un indicador cuyo valor no depende de una posición de observación concreta sino que tiene en cuenta todas las posibles, y que puede servir de herramienta o guía en el trazado de ámbitos de cautela para la protección del patrimonio visual en la Ordenación del Territorio.

Palabras clave: paisaje; apantallamiento; visibilidad; ordenación del territorio; contaminación visual; patrimonio

ABSTRACT

The Visibility System of Andalusia (SVA) allows modeling of visual perception in most of the Andalusia's territory. By using this system, we can focus our analysis on specific locations for observation, and evaluate the visual pollution that could be caused due to the appearance of intrusive elements in relation to settlements or, in general environments, of interest for the landscape, even though these elements were not nearby.

In line with the study of the visual accessibility of the territory, the analysis of visual interference is a step forward regarding the assessment of vulnerability situations raised from the SVA, as well as the study of visual screening. While this system allows the study of the situations where interposition of intrusive elements prevent or deprive citizens of access, both physical and visual, to landmarks and landscape enclaves; the proposed methodology gives value to the situation of coexistence of the image to preserve and its environment. With this work, we produce an indicator whose value does not depend on a concrete observation position but from all possible ones; and that could become a tool or guide in mapping areas of caution to protect the visual heritage in the Planning Development.

Keywords: Landscape, screening, visibility, Planning Development, visual pollution, heritage.

1. INTRODUCCIÓN

El bienestar psicológico de la población está íntimamente ligado con el concepto ‘paisaje’ (Mérida, 1996), y adquiere una especial connotación visual cuando queremos aplicar el estudio del paisaje a la Ordenación del Territorio: el desarrollo de esta última ha puesto de manifiesto en múltiples ocasiones las carencias metodológicas existentes para el análisis del paisaje desde su acepción más inmediata, la visual, siempre presente y que en muchas ocasiones es la única permanente, al carecer el territorio de valores sistémicos (ecológicos o culturales) que preservar.

La metodología propuesta persigue, relacionando de una forma práctica los trabajos existentes en el ámbito del estudio de la visión humana y los desarrollados sobre el análisis de la visibilidad en el seno del SVA, conocer una aproximación a la incidencia que pueda tener un elemento situado en cualquier posición de ‘covisibilidad’ con un hito visual del territorio. Esto supone un avance respecto a otras explotaciones del SVA en las que la valoración de la percepción visual es booleana (es decir, se ve o no se ve) como en la aplicación para el cálculo del apantallamiento visual. Con la injerencia visual se relaciona una imagen que se pretende preservar y todas las posiciones de observación desde la que es reconocible. Se estudia en todas y cada una de estas posiciones la afección que provocaría la aparición de un elemento de altura determinada en las inmediaciones visuales del enclave considerado. Su aplicación puede ser de gran ayuda en la Ordenación del Territorio, concretamente en el trazado de ámbitos de cautela para la protección de vistas. Con la valoración de la injerencia visual, se establece, para un entorno concreto, una magnitud independiente de la posición del observador, que evalúa el grado de afección en la imagen genérica del objeto referente -precisamente porque se evalúan tantas imágenes como posibles posiciones de observación existan- ante la aparición de cualquier intervención o elemento que, con una altura determinada, se sitúe en las inmediaciones visuales de la localización estudiada, por lo que puede resultar una herramienta de gran ayuda en la Ordenación del Territorio, concretamente en el trazado de ámbitos de cautela para la protección de vistas.

2. ESTADO DE LA CUESTIÓN

Recientemente, basándonos en la parametrización del fenómeno visual que se establece en el Sistema de Visibilidad de Andalucía, se han venido desarrollando desde la Red de información ambiental de Andalucía (REDIAM) herramientas para el análisis sintético de fenómenos como el apantallamiento visual, entendido como la privación de vistas existentes de un determinado hito visual, debido a la interposición de un nuevo elemento como vegetación, construcciones, etc. (Romero et al, 2014).

Este análisis nos permitía evaluar la afección en la visibilidad de un hito puntual, debida a la interposición de elementos de determinada altura. En este sentido y tras aplicar distintos modelos de distribución de observadores, podíamos aproximar cuántas personas resultarían afectadas por dicho fenómeno. El punto fuerte de este análisis resultaba ser la inmediatez en la aplicación: una vez determinado el elemento del que se pretende proteger su imagen (hito visual), podíamos conocer tras un sencillo cálculo cuáles eran las situaciones geográficas en las que la imposición de un nuevo elemento de determinada altura apantallaba a más o menos porción del territorio desde la que el hito visual era visible en origen, o aproximar cuántas personas resultarían afectadas por la privación, con lo que podíamos inferir situaciones de fragilidad de distinta severidad.

Pero resulta también cierto que esta primera aproximación conlleva limitaciones que a cierto nivel de detalle no pueden ser obviadas:

1. En primer lugar, la metodología propuesta requiere que el hito visual admita ser representado como un punto o conjunto de puntos inconexo. Este no siempre es el caso, sobre todo cuando a la escala del estudio (más de detalle) ya no se admite una simplificación tan burda, o bien cuando el hito visual es de naturaleza extensa, como es el caso del océano.

2. En segundo lugar, y derivada de alguna manera de la anterior, la metodología no admite interrelaciones entre distintos elementos indisolublemente unidos: puede ser estudiado el apantallamiento de una ermita, o el del escarpe sobre el que se sitúa, pero no ambos como un elemento paisajístico identitario único.
3. Por último, pero quizá como debilidad más importante, debemos subrayar que el método tan sólo detecta situaciones en las que se produce privación de la visión del hito (lo que quizá conforme la agresión más grave al patrimonio visual), quedando exentas aquellas en las que la relación visual entre observador e hito pueda resultar contaminada. En la Figura 1 se ilustra convenientemente este hecho.



Figura 1. Efecto de la contaminación visual no contemplada en el estudio de apantallamiento. Fuente: Elaboración propia

3. ÁMBITO DE ESTUDIO

La metodología que se presenta tiene la intención de ilustrar convenientemente los procedimientos aplicados a distintos estudios de caso en el seno del trabajo del Sistema Compartido de Información sobre el Paisaje de Andalucía (SCIPA) en el ámbito litoral. En este sentido se eligieron enclaves con un carácter paisajístico y escénico reconocido, más o menos conservado y en los que se identificase una fuerte presión urbanística (Salobreña en Granada y Vejer de la Frontera en Cádiz). Los ámbitos seleccionados al propósito no sólo responden a un tipo de localización, sino que se consideran situaciones diversas, por ejemplo aquellas en las que el territorio percibido se caracteriza por su escasa proyección visual (paisajes extensos y llanos), y los valores visuales del mismo por la relación entre elementos como el mar y grandes extensiones de cultivo. Se estudian también enclaves paradigmáticos de carácter conspicuo o prominente

4. METODOLOGÍA

4.1 Delimitación de la 'imagen a proteger'

La primera de las tareas ejecutadas ha sido trazar convenientemente el área del territorio cuyas vistas nos parecen dignas de protección; es decir el área que contendrá los puntos que conforman el enclave objeto del estudio. Como todos los ámbitos son diferentes entre sí, el establecimiento de un proceder unívoco para la delimitación se antojaría demasiado simplificador de la realidad territorial que se quiere modelizar. La sistemática responde a la particularidad de los lugares, a sus características fisiográficas, a su historia y a la construcción de su imaginario iconográfico, que han derivado, en cada caso, en unas reglas sencillas para la delimitación de un entorno espacial identificable con la imagen a proteger.

Apoyándonos en figuras de planeamiento (de desarrollo o general) y en las delimitaciones que las mismas nos proporcionan, acotamos el ámbito espacial cuyas vistas queremos proteger según los distintos casos. El objetivo de esta fase era proporcionar una primera aproximación a la imagen del conjunto a preservar.

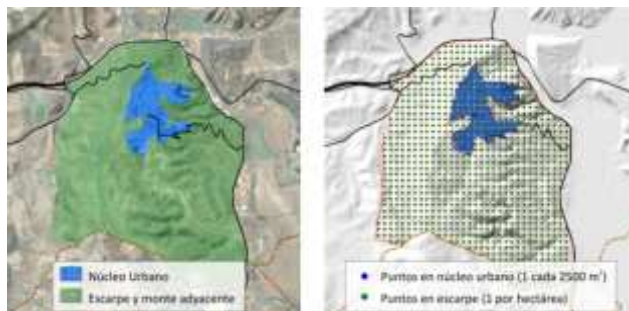


Figura 2. Delimitación de los ámbitos de estudio y apertura de malla de situaciones de observación. Caso de estudio Vejer de la Fra. Fuente: Elaboración propia

En Salobreña resolvimos el ámbito cuyas visiones queremos cautelar a la primera línea del casco histórico, mas el acusado (y probablemente por ello poco contaminado) escarpe que la realza. Para Vejer, determinamos dos entornos diferenciados: el núcleo principal del pueblo y el monte sobre el que se asienta, apoyándonos en las clases de suelo que se determinan en las Normas Subsidiarias (NNSS) (Figura 2).

A partir de un primer trazado del ámbito de interés y con la intención de apoyarnos en la reciprocidad del fenómeno visual se establecieron diferentes niveles de resolución de la malla que define la densidad de situaciones de observación, dentro de los ámbitos diferenciados: así, en el caso de Salobreña, se utilizó una apertura de 10mx10m en núcleo y escarpe, ya que se estimó que el ámbito espacial que soportaba la imagen a proteger era mucho más compacto. Por otra parte en Vejer, se establece una apertura de malla de 50mx50m para el núcleo urbano, y otra de 100mx100m, para el territorio de monte que circundaba al mismo (definido en sus Normas Subsidiarias como Suelo No Urbanizable Protegido) y que se consideró parte de la imagen a proteger.

Con esto último, tan sólo es importante referir que con mallas más abiertas, el factor de error que admitimos es mayor. La magnitud que mediremos en estos primeros mapas es 'número de puntos visibles', significando una superficie diferente, si las aperturas de malla son variables.

Además y en pos de afinar los resultados derivados de la modelización, convenimos en modificar el modelo digital del terreno (MDT) con las alturas construidas, apoyándonos en la cartografía de volúmenes construidos de catastro, asignando altura suplementaria a los códigos de campo que reflejan el número de plantas (Figura 3).



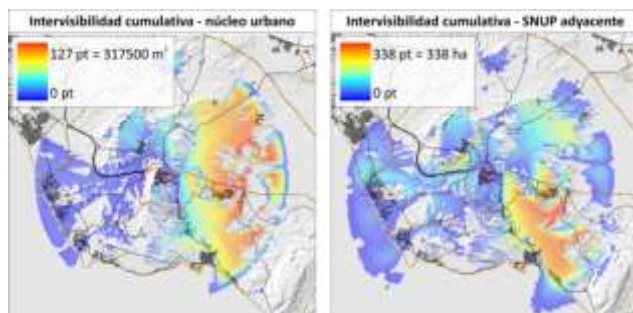


Figura 4. Cálculo de la visibilidad acumulativa (intervisibilidad) para los ámbitos delimitados. Caso Vejer. Fuente: Elaboración propia

Mediante este cálculo podemos apreciar situaciones privilegiadas para la observación del ámbito a proteger, así como los lugares desde los que éste no se ve en absoluto. En el caso de Salobreña las vistas desde el mar son privilegiadas, mientras que en el de Vejer comprobamos la estrecha relación visual del conjunto urbano y el monte sobre el que se asienta con la zona de la marisma del río Barbate próximo a su desembocadura (Figura 4).

4.3 Condiciones de visibilidad para determinar los puntos de estudio de injerencia

El objetivo de esta fase es definir el lugar geométrico de las localizaciones para las cuales realizaremos el posterior cálculo de injerencia visual. Para ello nos apoyamos en el cálculo de la visibilidad acumulativa antes descritos, recordando que estos mapas nos indican el número de veces que cada tesela de territorio es vista desde las situaciones de observación estudiadas, y recíprocamente, la cantidad de territorio cuya imagen deseamos proteger que es visto desde aquellas teselas.

Podemos ahora imponer unos valores mínimos, por debajo de los cuales entenderemos que las vistas a proteger no existen a priori en estas teselas, y por tanto podrán ser obviadas como lugares desde los que calcular la injerencia. El objetivo aquí es acotar el estudio a aquella porción del territorio que cumpla una condición de visibilidad mínima. Ésta deberá sugerir una percepción del objeto cuya imagen queremos proteger suficientemente reconocible. Para Salobreña el ámbito de estudio de injerencia se redujo a aquellas teselas desde las que era visible 1 de las 7,6 hectáreas del escarpe y un 12,5% del Casco (5000 m² sobre 40000 m²). Para el caso de Vejer se estimó que era posible formar una imagen del conjunto núcleo-escarpe a partir de que nos sea visible un mínimo de 20 pt (5 ha) de núcleo urbano y otros 20 pt (20 ha) de SUNP adyacente. La imposición de ambas condiciones queda explícita en la Figura 5:

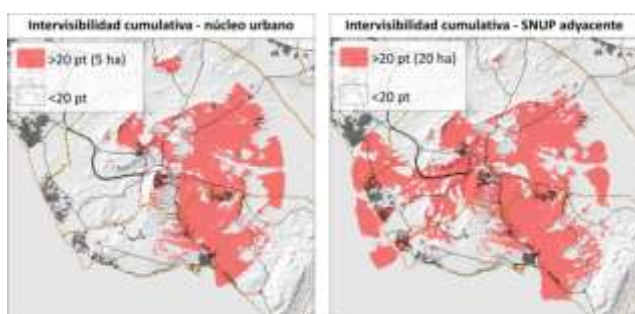


Figura 5. Lugar geométrico de los puntos que cumplen condiciones de visibilidad explicitadas. Caso Vejer. Fuente: Elaboración propia

Sobre aquellas situaciones que cumplan ambas condiciones (desde las que es naturalmente visible una porción significativa de núcleo y cierta parte de escarpe o monte adyacente), se estableció un nuevo mallado del territorio, de 100x100m. El cálculo de injerencia se realizó para cada una de las teselas que se interseca con el ámbito resultado de la imposición de las condiciones anteriormente referida.

4.4 Determinación de la injerencia visual

Existirá injerencia siempre que la imagen protegible sea visible desde la situación de observación (condición ya expuesta), y simultáneamente, dentro de alguno de los conos de visión posible, lo sea un hipotético objeto de altura h cualquiera en una situación genérica.

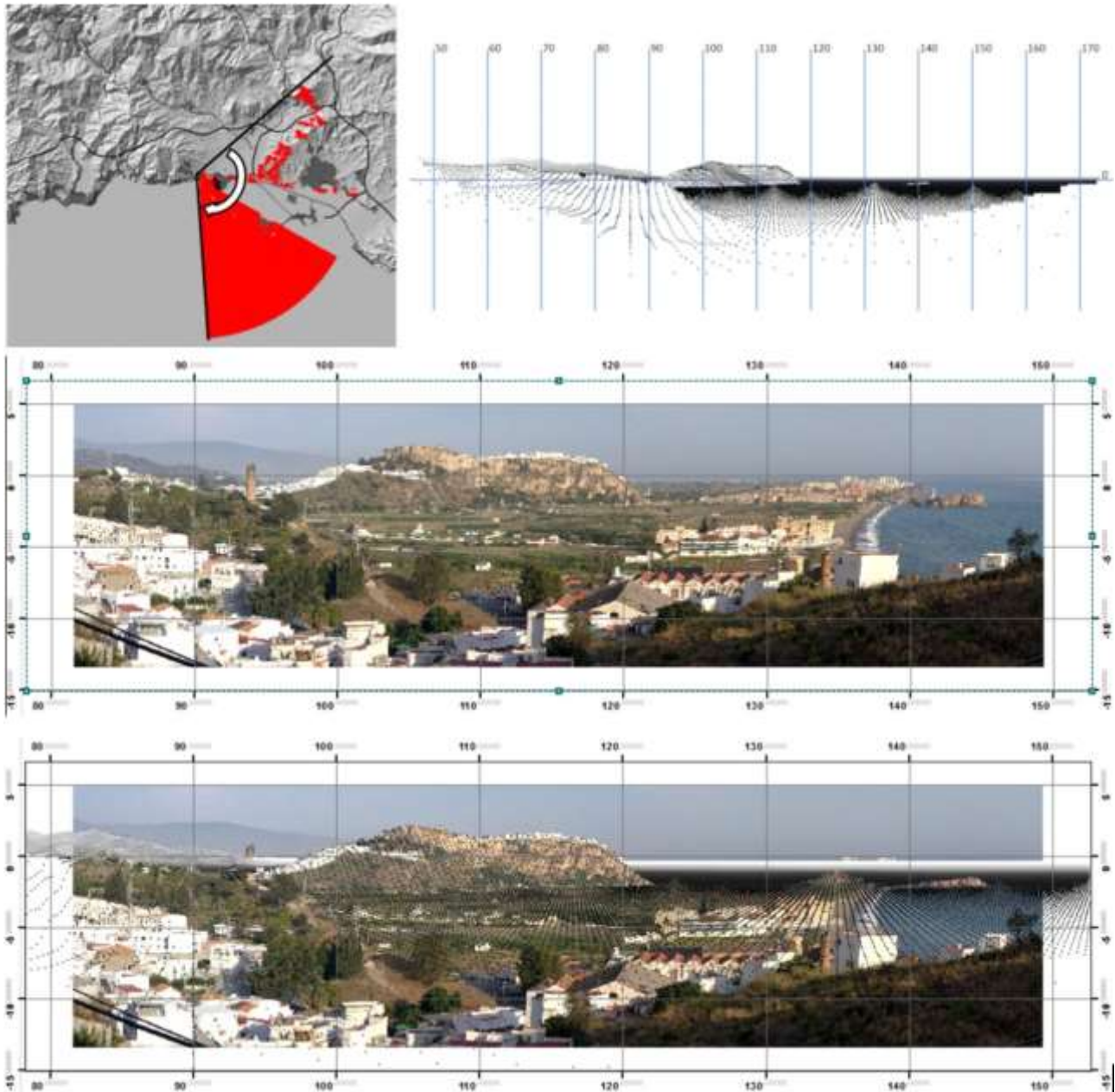


Figura 6. Traslación altazimutal de una situación de observación y correspondencia fotográfica. Fuente: Elaboración propia

A través de la conversión cenital - altazimutal que nos permite el SVA, podemos conocer (y visualizar si así lo deseamos) la ventana visual en la que aparece el área cuyas vistas queremos preservar, en todos los puntos para los que calculemos la injerencia. Es ahora posible trasladar eventos del mapa a la panorámica (y viceversa), permitiéndose (dentro de una tolerancia adecuada, al no haber sido tomada la fotografía ni compuesta la panorámica con las debidas precauciones) la comprobación visual con la imagen (Figura 6).

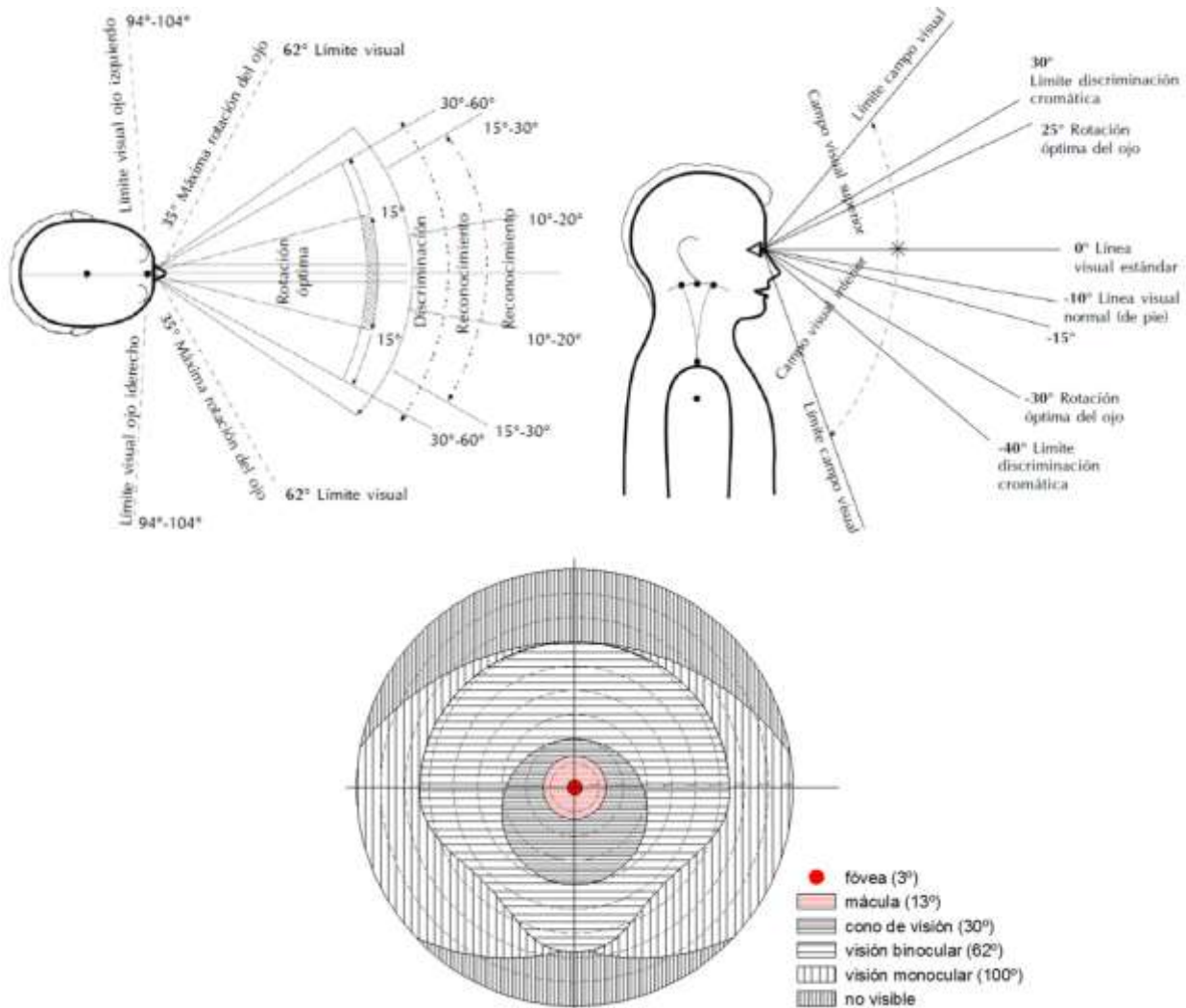


Figura 7. Construcción de ámbitos visuales de una campimetría. Fuente: Elaboración propia en base a datos de “Los campos visuales: texto y atlas de perimetría clínica”.

A partir de aquí, se ha revisado documentación científica en el ámbito del estudio de la visión humana para conocer una aproximación a la incidencia que pueden tener elementos situados no ya dentro del cuadro sino en sus inmediaciones (Harrington, 1993; Hecht, 1987). En este sentido, es interesante observar que desde la perspectiva puramente fisiológica, se pueden distinguir una serie de ámbitos espaciales expresados de forma angular (altazimutal) como aparece en la figura 7, que en terminología médica se denominan campimétricos.

Este esquema se ha trasladado al método de evaluación, de manera que podemos entender que la injerencia visual será función de la relación visual que guardan ambos elementos (la imagen a preservar y el elemento ‘intruso’), en función del ámbito campimétrico simplificado en el que se encuadra este último elemento, centrando la visión en la imagen a preservar (Figuras 8 y 9).

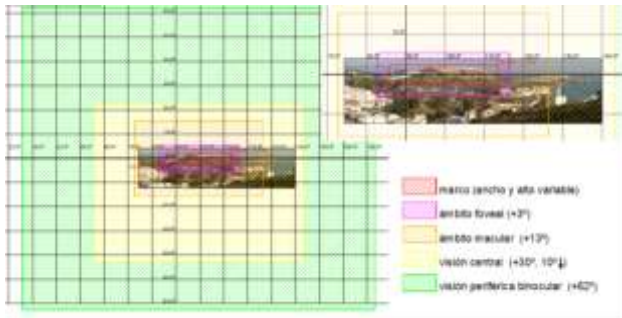


Figura 8. Reconstrucción de los ámbitos campimétricos para una situación de observación. Fuente: Elaboración propia

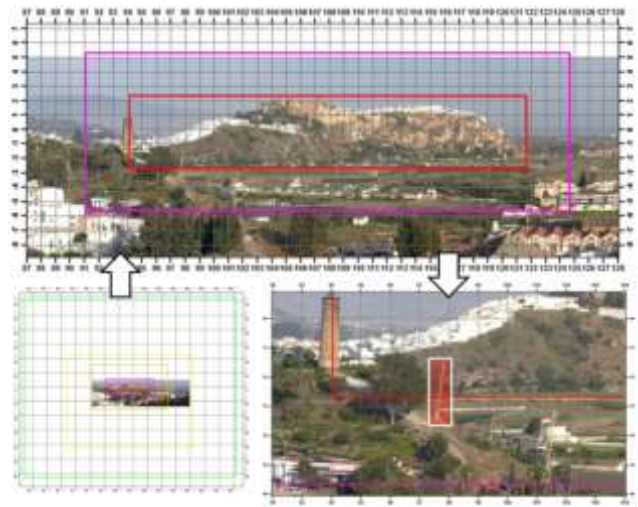


Figura 9. Situación de elementos injerentes en ámbitos campimétricos. Fuente: Elaboración propia

En la práctica, la injerencia visual de un elemento o actuación sobre la imagen a proteger se determina para cada situación de observación contemplada, calculando el área de intersección del marco visual para el píxel construido a la altura propuesta para la intervención y los distintos campos visuales (ámbitos campimétricos simplificados). Se proporciona en función de la fracción de área de cada campo que quedaría ocupada por el objeto injerente, sumando estas proporciones.

En primer lugar necesitamos conocer la extensión del marco visual a proteger. A partir de este marco, se construyen los demás ámbitos simplificados -foveal, macular, central y periférico- añadiendo la extensión angular necesaria (Figura 9).

Posteriormente, se calcula la extensión (el rectángulo capaz) angular visual que supondrá la irrupción del elemento proyectado en la escena (Figura 9); para ello, primeramente determinaremos, a través del parámetro de cota complementaria, que determina la altura a la que un objeto comienza a ser visible desde una localización determinada, si el elemento proyectado con su altura será visible desde el punto de observación o si por el contrario no lo será, en cuyo caso no podrá suponer injerencia visual alguna.

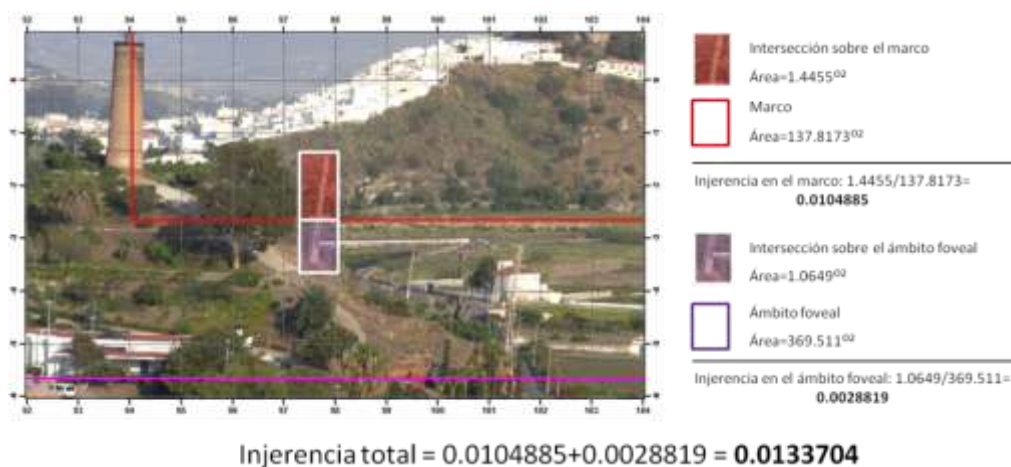


Figura 10. Cálculo de las áreas de intersección del objeto injerente con cada ámbito campimétrico. Fuente: Elaboración propia.

Una vez calculados los ámbitos campimétricos simplificados y la extensión visual de la intervención proyectada, se procede a calcular las áreas de intersección de la segunda sobre cada uno de los primeros, proporcionándola sobre la superficie de los propios campos, y sumándolas finalmente para la obtención de la

injerencia visual de una intervención concreta sobre la imagen a proteger, desde un punto de observación dado (Figura 10).

Los valores de altura de intervención que han sido tenidos en cuenta para esta experiencia, y que nos han servido para trasladar los valores de altura complementaria a visibilidad potencial, y su relación con intervenciones comunes son los siguientes:

Altura	Intervención asociable
0 m	urbanización, carreteras, incendios...
6 m	edificación extensiva, ajardinamiento
12 m	edificación media-baja, arbolado de cierto porte
18 m	edificación media-alta
25 m	edificación intensiva, instalaciones
50 m	instalaciones (torres altas, aerogeneradores pequeños)
100 m	instalaciones (aerogeneradores grandes)

Tabla 1. Alturas de intervención contempladas para cálculo de injerencia visual. Fuente: Elaboración propia

El método de valoración propuesto asume que la incidencia visual de un elemento sobre otro es función por un lado de la relación de tamaños visuales desde la posición de observación: esto tiene una lectura evidente en que un objeto injerente cuya imagen ocupe menos (por ser más pequeño o estar más lejos del observador) tendrá una menor injerencia final sobre la imagen. Pero además ocurre que si la imagen aparente del ámbito a proteger es mayor desde un punto de observación concreto, los valores de injerencia para una intervención concreta serán menores, lo que encaja con la noción de resiliencia de la imagen. Por otro lado, la injerencia depende de la distancia angular hasta la imagen a preservar, marcándose a partir de ésta una serie de ámbitos (foveal, macular, central y periférico) para los que se supone una incidencia inversamente proporcional al área angular del propio ámbito. Esta relación de proporcionalidad inversa ha sido asumida como primera aproximación, por lo que ha de ser tomada con cautela.

5. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

5.1 Resultados para un punto de observación

La obtención de la injerencia visual de cada punto y para cada altura de intervención es el estado de máxima desagregación de datos; trabajamos ahora sobre un número variable de rasters, según los estudios de caso:

$$n * 7 = \text{Número de rasters de Injerencia}$$

Donde n es el número de puntos (variable según el caso de estudio) que cumplan las condiciones de visibilidad dadas y que contienen la 'imagen a proteger', y 7 es el número de alturas de intervención consideradas

Como puede observarse en la figura 11, en las que se muestra la injerencia para un punto de los calculados en el caso Salobreña, las situaciones en las que una intervención supondrá injerencia visual no se limitan a aquellas situadas entre el objeto cuya imagen queremos preservar y el observador (aunque es en este ámbito en el que los valores son mayores), sino que lo sobrepasan con mucho. Asimismo queda patente en la representación cenital la discontinuidad que se presenta en los límites entre los distintos ámbitos campimétricos. Esto es consecuencia del criterio que hemos tomado de utilizar valores dependientes de una magnitud constante (el área del ámbito campimétrico) en lugar de una función de la distancia al marco.

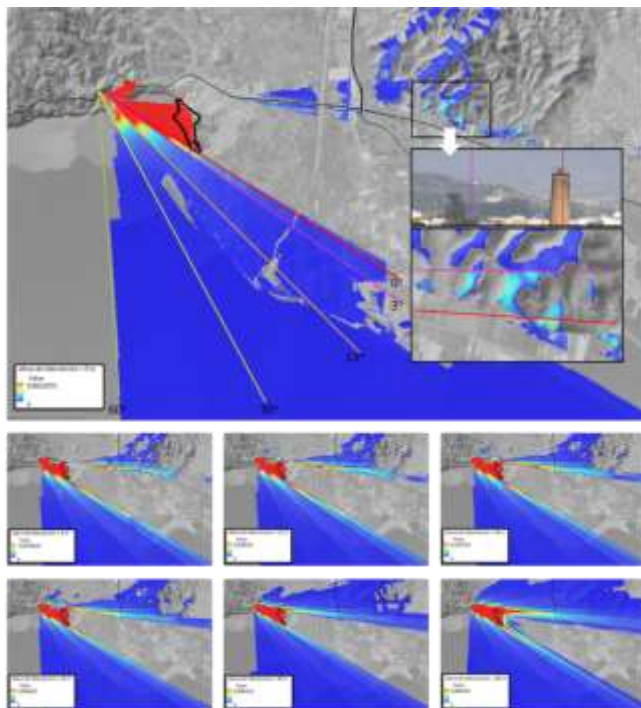


Figura 11. Para uno de los puntos de observación del caso Salobreña, situado al noroeste de la imagen (en el vértice de los conos señalados), podemos obtener los siguientes mapas de injerencia, para intervenciones a 0 m (arriba) y para otras 6 alturas. Obsérvese cómo el valor de injerencia no es nulo en ámbitos que están situados *detrás* del objeto destino: en las viñetas pequeñas incluidas en el mapa de arriba puede verse con más detalle qué zona en la fotografía representa la señalada en el plano, y cómo construcciones situadas en esta ladera, bastante trasera al núcleo, provocan actualmente polución o impacto en la imagen observada del mismo. Nótese por otra parte en los planos la discontinuidad que se introduce en el trazado de buffers altacimutales, cuyos límites se han marcado en colores. Fuente: Elaboración propia.

También puede observarse cómo conforme vamos elevando la altura de intervención, las áreas de sombra (donde el objeto construido no tendrá injerencia) son menores, como cabría esperar, puesto que si el objeto es visible con su altura desde la posición de observación y se encuentra a una distancia angular menor de 60° , será -más o menos- injerente.

El valor de cada píxel en estos mapas representa el valor de injerencia visual de un objeto de altura h situado en la localización del píxel, para un observador situado en el punto de observación. Pero ¿cuántos observadores podemos esperar que pasen realmente por ese punto?

5.2 Resultados con ponderación por accesibilidad local, e injerencia cumulativa ponderada.

La respuesta a la anterior pregunta se puede aproximar a través del análisis de los usos del suelo de la tesela para el que se calcula la injerencia, que en nuestro caso ocupa una hectárea, y dentro de la cual suponemos invariante la imagen del territorio: sobre una hectárea determinada del territorio podemos esperar encontrar una afluencia de observadores del paisaje dependiente de la proporción que ocupe cada uno de los usos del suelo, categorizados estos en orden a modelizar la accesibilidad local (Romero et al, 2014).

Efectuando la suma geográfica de los resultados obtenidos de esta manera sobre los 'n' puntos de vista que disfrutaban de vistas completas sobre la imagen a proteger determinada, para cada una de las categorías de accesibilidad local, y también para cada una las distintas alturas, se genera cartografía cumulativa que puede interpretarse como cuál es la afección de la irrupción de un nuevo elemento de determinada altura en cualquier localización y para los observadores situados en una categoría de accesibilidad local concreta. Obtenemos tras esta operación un conjunto de n (n° de categorías) $\times$ m (n° de alturas de intervención calculadas) rasters.

La categorización del suelo en relación con su accesibilidad local se ha realizado con la idea de reconocer y modelizar la desigual distribución de observadores en el territorio. Es ahora el momento de dar valores a esta distribución. Sólo tendremos que aplicar sobre los conjuntos de rasters correspondientes a cada una de las alturas probables de intervención una media ponderada en la forma:

$$I = \sum_0^n f_n * I_n$$

Donde I representa la injerencia cumulativa (teniendo en cuenta a todos los observadores, en un modelo de distribución razonable) sobre la imagen a proteger de un objeto de altura h situado en una localización genérica, n es el índice de la categoría de accesibilidad local, f_n es la densidad relativa de observadores que queramos asignar a la categoría n, e I_n es la injerencia cumulativa para observadores situados sólo en la categoría n. El resultado es una cartografía de injerencia visual ponderada, compuesta por un mapa de injerencia visual ponderada para cada altura de intervención (Figura 12).

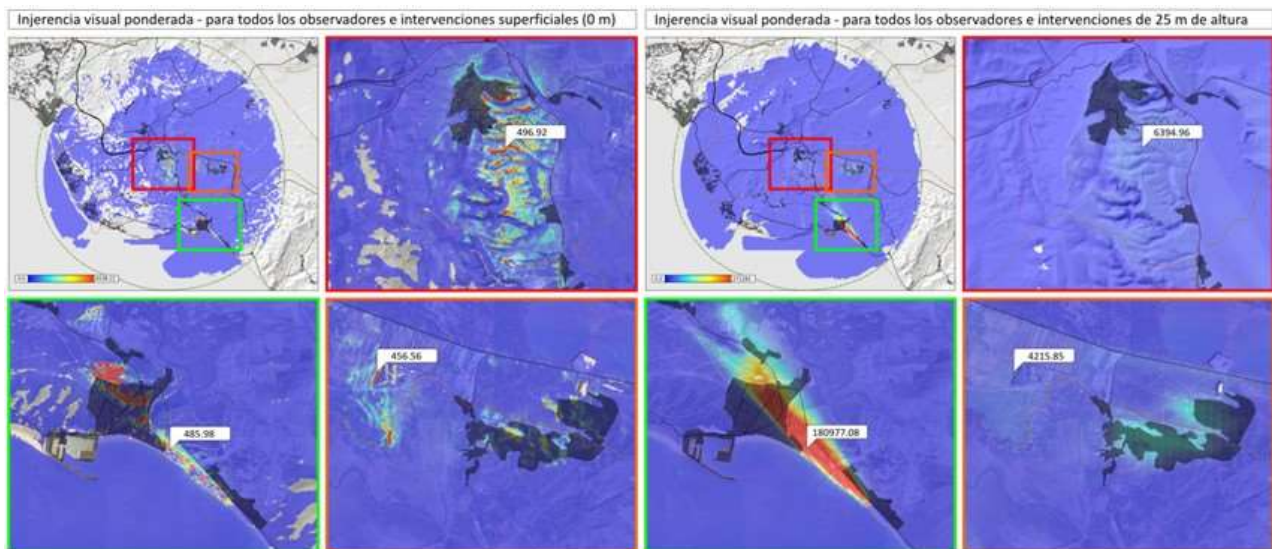


Figura 12. Mapas de injerencia visual ponderada para 2 alturas de intervención en el caso de Vejer de la Fra. Fuente: elaboración propia.

Debemos destacar que el método permite con gran facilidad comprobar distintos modelos que apliquen diferentes densidades relativas a las clases del suelo -estas sí determinadas de forma más rígida- puesto que el cálculo más complejo se realiza anteriormente, con la obtención de las injerencias particulares para los distintos puntos de observación.

Un análisis genérico de los resultados arrojados por el método para los casos de estudio considerados, desprendió ciertas características comunes, que conviene tener en cuenta e interpretar de forma adecuada:

1. Como marca la lógica, los valores de injerencia para una actuación de mayor altura son siempre mayores o iguales que los que obtenemos al evaluar una actuación de menor altura, cumpliéndose esto tanto si se trata una situación de observación como la totalidad de las mismas. Especialmente suele darse un salto importante entre los valores de actuaciones superficiales y las de cualquier altura, por el efecto que produce la ponderación mediante el parámetro de proyección visual. Esto es indicativo del fuerte impacto que produce erigir un elemento vertical sobre el territorio (especialmente si el último no tiene una componente vertical demasiado acusada), y apoya la tesis de que a igualdad de volumen, resulta preferible un impacto disperso que uno concentrado. Por otra parte, desde el punto de vista de la implementación de actuaciones de atenuación del impacto, parece apoyarse la tesis contraria, lo que no nos permite dar una solución unívoca al problema.
2. La injerencia (local o cumulativa) de una intervención superficial está mucho más localizada que la de intervenciones en altura, en la que los valores aparecen difuminados. La gradación que se produce en el valor es dependiente de la orografía del lugar a estudiar, puesto que se ve fuertemente influido por el parámetro booleano de visibilidad.

3. Es conveniente señalar que el objeto geográfico que genera la imagen a proteger no es unívoco. Si bien el caso de los conjuntos de Vejer y Salobreña generan unas ventanas proporcionadas a la compacidad de los enclaves, otros casos nos apuntan hacia un encuadre tremendamente extensivo (el océano). Esto demuestra que pueden ser necesarias modificaciones en la metodología presentada para adecuarse a los parámetros del estudio concreto, o a la realidad territorial que quiere modelizarse.

6. CONCLUSIONES

Si bien la definición del parámetro de injerencia visual de una localización, respecto a un punto de vista y una imagen-objetivo, en referencia a una alteración de cierta altura, no es más que una traslación a parámetros físicos o numéricos de un efecto que podemos imaginar o quizá modelizar con otros medios como la infografía, es importante reseñar que el método que se propone permite calcular la injerencia cumulativa, esto es, el impacto que tendrá la alteración en la imagen-objetivo *desde todos los puntos de vista simultáneamente* (de igual forma que se proponía en el cálculo de la Accesibilidad Visual). Algunas conclusiones derivadas del estudio muestran que la metodología no está exenta de problemas e incertidumbres, tanto en los datos de partida como en los algoritmos empleados: la precisión y la naturaleza del modelo digital de superficies empleado es un factor clave para alcanzar resultados fidedignos, al menos para puntos concretos, puesto que generalmente los valores cumulativos tienden a compensar estar imprecisiones. Por otra parte es destacable la importancia que podría llegar a cobrar elementos no estables del territorio, como la vegetación o las delimitaciones de propiedad, que con una mínima masa eliminan de forma efectiva las relaciones visuales, apantallando los elementos de referencia.

En general, y con un carácter aproximativo válido para el trazado de áreas de protección relacionadas con las actividades permisibles, el estudio de la injerencia visual puede ser aplicado en Ordenación del Territorio siempre que se encuentre un elemento paisajístico identitario concreto, un objeto cuya imagen -en sentido general y no desde un punto concreto- resulte icónica por su valor estético, histórico o etnológico. Es en muchas ocasiones un bien que resulta difícil de aprehender, pero del que nadie quiere desprenderse; consideramos que conviene preservar esta herencia, no necesariamente evitando cualquier desarrollo, sino haciendo ambos compatibles entre sí: un desarrollo que potencia el patrimonio y los valores propios del territorio que, a su vez, impulsan y son razón del desarrollo futuro, en un círculo virtuoso muy diferente al que estamos acostumbrados a relacionar con la actividad humana sobre el medio.

7. BIBLIOGRAFÍA

Mérida, M. (1996): "El paisaje visual", *Baetica* 18, pp. 205-222.

Romero, A., Guerrero, J.J., Ghislanzoni, M., Romero, D., Giménez de Azcárate, F., Cáceres, F., Moreira, J.M. (2014): "Vulnerabilidad del patrimonio paisajístico ante el apantallamiento visual. Una solución basada en los parámetros del Sistema de Visibilidad de Andalucía. REDIAM", en *Actas del XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>, pp. 390-400. Junio 2014, Alicante. XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica.

Harrington, D.O., Drake, M.V., (1993): *Los campos visuales: texto y atlas de perimetría clínica*. Barcelona, Ediciones Científicas y Técnicas.

Hecht, E. (1987): *Optics. 2nd Edition*. Reading, Addison-Wesley.

Romero, D., Guerrero, J.J., Ghislanzoni, M., Romero, A., Sillero Almazán, J.M., Giménez de Azcárate, F., Cáceres, F., Moreira, J.M. (2014): "Evaluación de la accesibilidad visual del territorio ante distintas intervenciones a través de la explotación del sistema de visibilidad de Andalucía. REDIAM", en *Actas del XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica*. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>, pp. 226-239. Junio 2014, Alicante. XVI Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica.