



## Hacia una metodología unificada en los estudios de afección al paisaje. Una propuesta

**Autor:** Juaco Grijota Chousa

**Institución:** Asociación Técnica de Ecología del Paisaje y Seguimiento Ambiental  
(ECOPÁS)

## Resumen

Tras la firma del "Convenio Europeo del Paisaje" por parte del Estado (ratificado posteriormente en el BOE 31, de 5/2/2008), distintas Administraciones del Estado han aprobado normativa que regula el Paisaje, sus valores, su inventariado, su ordenación, así como el tratamiento de las potenciales afecciones que los distintos proyectos puedan ejecutar en el mismo, dentro del ámbito territorial de su competencia.

En el presente trabajo se desarrolla en primer lugar un análisis de la normativa aplicable y en curso de aprobación, en segundo lugar una recopilación de conceptos básicos con propuesta de nuevas definiciones y en tercer lugar, un planteamiento para una valoración homogénea y estandarizada de los componentes del paisaje que facilite la toma de decisiones a todos los agentes que actúan sobre el territorio: responsables de la preservación del paisaje, técnicos de evaluación de impacto paisajístico, y la propia población. La técnica se denominará "método de las atenuaciones y las plusvalías (M+A-P)".

**Palabras claves:** Paisaje, impacto paisajístico, normativa, propuesta de método, evaluación ambiental.

## 1. INTRODUCCIÓN

El trabajo de técnico ambiental es complicado por varios aspectos, primero por la escasa andadura histórica de esta rama profesional, lo que hace que se encuentre en plena efervescencia creativa; segundo por su transversalidad, pues abarca muchas cuestiones que, con el paso de los años, se están llenando de contenido y están divergiendo en nuevas ramas o especialidades. Si de por sí el trabajo del técnico ambiental es complejo, el paisaje es una de esos campos que eleva la transversalidad a un segundo exponente, pues debe compendiar numerosos componentes del medio ambiente con, y esto es importante, parámetros subjetivos. En esta tesitura es cuando, en aplicación de la normativa de paisaje, si se nos encarga realizar un “Estudio de Integración Paisajística” (EIP) o un “Estudio de Impacto Paisajístico” (términos utilizados por las administraciones competentes), casi nos entra la fiebre porque hay que dar respuestas técnicas a un proyecto real situado en un espacio real. Es cuando hay que aplicar una metodología, obtener unos resultados, una cuantificación de impactos, un paquete de medidas, sus costes, su implementación y el seguimiento de las mismas, todo ello debidamente argumentado y justificado... En definitiva, un procedimiento muy parecido a la metodología de impacto ambiental clásica pero, en este caso, con un componente subjetivo añadido al que hay que acotar de la mejor manera posible.

En este trabajo se presenta una incipiente línea de propuesta metodológica, imperfecta e inacabada pero en constante evolución, para valorar la magnitud del impacto paisajístico. La metodología ha surgido de la propia necesidad de dar contenido y soluciones a los EIP que se nos encargan a los técnicos ambientales; no procede de un trabajo científico sino de la experiencia, si bien se apuntan posibles vías de avance hacia la consecución de un conjunto de fórmulas, algoritmos o ecuaciones que permitan cuantificar los impactos de una forma contrastada y replicable por cualquier técnico. Hemos denominado la técnica como “Método de las Atenuaciones y las Plusvalías” (M+A-P) y se acaba de presentar en las Jornadas 2012 de Ecopás, celebradas en la EUIT Forestales de la Universidad Politécnica de Madrid el 3/10/12, disponibles en [www.ecopas.es](http://www.ecopas.es). El método ya se ha aplicado en EIP presentados a diferentes administraciones públicas para su evaluación.

Previamente al desarrollo de M+A-P se muestra un compendio de la normativa vigente y una propuesta de términos técnicos en los que se basa la metodología.

## 2. COMPENDIO Y ANÁLISIS DE LA NORMATIVA APLICABLE

La necesidad de evaluar el impacto paisajístico surge del Convenio Europeo del Paisaje, firmado por el Estado el 20 de octubre de 2000 y ratificado el 6 de noviembre de 2007 (BOE 31, de 5/2/08). En el artículo 5 “Medidas generales”, dice:

“Cada Parte se compromete a:

(...)

d) integrar el paisaje en las políticas de ordenación territorial y urbanística y en sus políticas en materia cultural, medioambiental, agrícola, social y económica, así como en cualesquiera otras políticas que puedan tener un impacto directo o indirecto sobre el paisaje”.

En este sentido, son varias las Comunidades Autónomas que han aprobado normas sobre el paisaje, mientras que el Estado aún no cuenta con un marco general.

La pionera fue la Comunidad Valenciana con la *Ley 4/2004, de 30 de junio, de Ordenación del Territorio y Protección del Paisaje*, desarrollada en el *Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana*. La norma nace sobre todo en la necesidad de ordenar el urbanismo y las infraestructuras, que tanto auge han tenido en este territorio peninsular. Por no extendernos demasiado en su desarrollo, que es muy detallado tanto en aspectos de procedimiento como técnicos, como elementos destacables diremos que define por primera vez los “Estudios de Integración Paisajística”, cuyo objeto es analizar la incidencia de determinadas actuaciones en el paisaje y proponer las medidas correctoras y compensatorias de los impactos paisajísticos que hagan viable el proyecto; se marca una escala de valoración de los impactos paisajísticos (en analogía al impacto ambiental) y unos umbrales visuales a los que luego nos referiremos; o se definen las “Normas de Integración Paisajística” que deben aprobar las entidades públicas (municipios, mancomunidades, etc.) para garantizar la adecuada armonización del uso del territorio con los objetivos de calidad paisajística establecidos en el mismo, normas que actuarían así mismo como marco para el EIP.

Cataluña fue la siguiente con la aprobación de la *Ley 8/2005, de 8 de junio, de Protección, Gestión y Ordenación del Paisaje*, y posteriormente del *Decreto 343/2006, de 19 de septiembre, por el que se desarrolla la Ley 8/2005 y se regulan los estudios e informes de impacto e integración paisajística*. El marco en este caso no es tan preciso en su contenido como en el caso anterior, centrándose más en el procedimiento y dejando en manos de las normativas sectoriales (urbanismo, infraestructuras, industria, etc.) una mayor definición técnica si es necesaria. En este sentido, la Ley de Urbanismo (*Decreto Legislativo 1/2010, de 3 de agosto*) indica en su artículo 48 acerca del “Procedimiento para la aprobación de proyectos de actuaciones específicas de interés público en suelo no urbanizable” que se debe incorporar a la documentación del plan especial urbanístico un “estudio de impacto paisajístico”.

A su vez, Galicia cuenta con la *Ley 7/2008, de 7 de julio, de protección del paisaje de Galicia*, en la que se indica que el “Estudio de Impacto e Integración Paisajística” se acopla a los procedimientos de Evaluación de Impacto Ambiental y Evaluación Ambiental Estratégica. La ley no ha sido desarrollada reglamentariamente ni regula los aspectos técnicos de los EIP. Por último, cabe destacar que el País Vasco tuvo hasta el final de la última legislatura un proyecto de ley de paisaje, del que se dispone de un borrador público [1]. Se desconoce el futuro de este proyecto de ley, bastante en la línea de la norma catalana. Así mismo, en Cantabria está próxima la aprobación de una ley de paisaje [2] cuyos contenidos no han podido estudiarse.

### 3. CONCEPTOS BÁSICOS PARA LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA M+A-P

#### Fórmula general del método

La fórmula general es intuitiva, por lo que, aunque no haya sido aún desglosada en sus términos, no costará mucho entenderla:

$$\text{IMPACTO} = [I - A + P] \times M$$

Donde

I: Importancia intrínseca de la zona de concentración potencial de observadores (ZCPO)

A: Atenuaciones

P: Plusvalías

M: Magnitud del impacto

### **Impacto paisajístico**

Lo primero que conviene definir, por obvio que parezca, es lo que entendemos por **impacto paisajístico**. Se va a considerar como el efecto por la alteración de la calidad de una vista, entendida como una porción de la cuenca visual de un determinado observador en una determinada posición del espacio.

En esta definición entran a su vez varios conceptos fundamentales:

- El **observador**, que no es más que cualquier persona que percibe el paisaje. Obsérvese que una premisa básica es que, si no hay observador, no hay impacto paisajístico.
- La **calidad de la vista**, que es un valor que refleja un compendio de sensaciones que percibe el observador (no sólo el sentido de la visión) en las que interviene el propio punto de observación como entorno inmediato y otros elementos externos en línea con la mirada. Este valor es el que se ve alterado por la implantación del proyecto, y la alteración puede ser en sentido negativo (pérdida de calidad por intrusión o discordancia con la vista) o positivo (incremento de la calidad por armonía con la vista).

### **Atenuación**

Definición de la Real Academia de la Lengua (RAE): “Acción y efecto de atenuar”.

Atenuar: “Minorar o disminuir algo” (RAE).

### **Plusvalía**

Definición: “Acrecentamiento del valor de una cosa por causas extrínsecas a ella” (RAE).

### **Zona de concentración potencial de observadores, ZCPO**

El vocablo habitualmente utilizado para denominar la posición donde se sitúa el observador es “punto de observación” (PO), que hace pensar inmediatamente en un punto concreto, lo que puede llevar a equívoco cuando habitualmente podemos encontrarnos con puntos o mejor dicho lugares de observación muy amplios, como puede ser una sierra, o de naturaleza lineal como puede ser una carretera. Por eso se prefiere hablar de **zonas de concentración potencial de observadores** (ZCPO), que es una agrupación de puntos del espacio donde puede haber observadores, con forma geométrica variable (puntual, lineal o área) que reúnen unas condiciones homogéneas con respecto al nº de observadores, la actitud general de los mismos, y la propia naturaleza o entidad de la zona. Aunque el concepto pueda resultar extraño es intuitivo,

como veremos a continuación en su clasificación, que viene dada por la actitud del observador y la forma geométrica.

La **actitud del observador** es un parámetro fundamental porque permitirá establecer la valoración de la importancia intrínseca de las distintas ZCPO que componen un territorio:

- Si el observador se dirige a la ZCPO de forma **activa** y con actitud **positiva** con el objeto de percibir e interpretar una escena visual de alto valor, atribuida a razones históricas o naturales, se habla de **focos de atracción de observadores**, y las implicaciones con respecto a la percepción del paisaje serán mayores al seleccionarse voluntariamente esta ubicación. Estos tipos se denominarán **miradores**, y por su forma pueden ser puntuales (una extensión discreta, de unos cientos o pocos miles de metros cuadrados), lineales (caso particular que denominaremos rutas o **recorridos escénicos**), o áreas de gran extensión como puede ser una sierra o una gran ciudad. En sí mismos, los miradores constituyen frecuentemente recursos o valores paisajísticos que contribuyen a enriquecer la percepción visual.
- Si el observador no se siente atraído por la ZCPO, sencillamente vive o pasa por ella en sus desplazamientos, se considera que tiene una actitud **pasiva**. En esta clase tenemos los **corredores visuales**, cuya estructura es lineal (carreteras, caminos o cualquier otra vía de comunicación con excepción de los recorridos escénicos, que entran en la categoría anterior), y el resto de ZCPO del territorio, entre las que destacan las **poblaciones** por su alta concentración permanente de observadores. En teoría, cualquier punto del territorio puede albergar potencialmente en un momento determinado observadores, a no ser que existan impedimentos físicos, como vallados de fincas y propiedades particulares, sistemas de seguridad, etc. La actitud del observador en esta categoría no tiene por qué ser activa, positiva ni negativa, si bien en determinados casos puede tener una importancia alta, como ocurre en el caso de las poblaciones o núcleos urbanos, donde se nos plantea cómo reaccionará el observador residente frente a la incorporación en su paisaje doméstico de un nuevo elemento discordante con las vistas que actualmente percibe. En estos casos son muy útiles los métodos de encuesta y la participación ciudadana.

En el caso de las ZCPO **dinámicas**, donde la estancia del observador en un punto determinado es temporal porque la observación se produce durante un desplazamiento a través de ellos (hablamos tanto de las categorías “recorridos escénicos” como especialmente de “corredores visuales”), se ha comprobado experimentalmente que, durante los desplazamientos, la cuenca visual de los observadores se ve muy reducida debido al rápido movimiento del vehículo, limitando considerablemente la amplitud de percepción [3]. La duración de la percepción de cada elemento en las vías de comunicación es generalmente de unos pocos segundos, dependiendo de la velocidad de la marcha, con la excepción de si el proyecto es lineal y acompaña en paralelo la dirección de desplazamiento.

## Recursos o valores paisajísticos, RP

Los recursos paisajísticos (RP) son elementos singulares que dan riqueza a un paisaje determinado, aportando especial valor estético. Se pueden distinguir por su origen natural (un escarpe rocoso, una laguna, etc.) o por su origen antrópico (un castillo, una ermita, una escultura, etc.). Se incluyen en esta categoría los Paisajes Protegidos, monumentos o espacios naturales declarados por las instituciones estatales, autonómicas o locales.

Es muy habitual, pero no siempre se cumple, que los recursos paisajísticos alcancen la condición de ZCPO. Esta relación no se cumpliría en aquellas ocasiones donde es imposible o difícil el acceso a ellos, como por ejemplo, al estar situados en el interior de propiedades privadas, escarpes verticales o acantilados, etc.

## Elementos discordantes, ED

Son justamente lo contrario a RP, se trata de elementos singulares que restan valor a un paisaje determinado. Generalmente corresponden a elementos antrópicos poco o nulamente integrados con el medio en que se asientan y sin valor cultural ni histórico: carreteras, canteras, estructuras y naves industriales modernas, etc.

Nuestra subjetividad hace que en muchas ocasiones la discordancia de estos elementos sea objeto de discusión. El efecto se puede tornar a positivo si se fija la atención al encuadre histórico, que hace cambiar las opiniones de los ciudadanos acerca de ellos; así, la mayoría estamos de acuerdo en considerar como recursos paisajísticos los molinos de viento quijotescos de La Mancha y, sin embargo, los parques eólicos modernos habitualmente se consideran elementos discordantes. Lo mismo ocurre con las minas de Río Tinto o Las Médulas, que actualmente son recursos paisajísticos de alto valor, pero si fueran explotadas aun probablemente estaríamos casi todos de acuerdo en su disconformidad con el medio.

## Importancia intrínseca de las ZCPO, I

El método M+A-P va a utilizar como uno de sus parámetros principales de la fórmula el valor propio o intrínseco de las ZCPO presentes en el ámbito de estudio. Este valor viene dado por una clasificación de éstas considerando como peso principal en la valoración la actitud del observador, como ya se ha comentado. De esta forma, los **miradores** por defecto tendrán un valor **alto** (base de cálculo, 3 puntos). En el resto de ZCPO, que agrupa las de actitud pasiva, se asigna el valor **bajo** a los **corredores visuales** por su naturaleza dinámica, que dificulta la percepción y disminuye la duración de la misma (valor base, 1 punto), y valores **medios** para el resto de ZCPO, incluidas las **poblaciones** (2 puntos de valor base).

En todos los casos se distinguirán cuatro subcategorías, que vienen establecidas por valores objetivos que se apoyan en criterios internacionales o definidos por las administraciones, que en el caso de los elementos culturales y naturales tienen una base científico-técnica.

**Tabla 1. Valoración de la importancia intrínseca de las ZCPO**

Clase de ZCPO	Descripción	Valor de I	Ejemplos
<b>Miradores</b>			
De Interés Internacional	Elementos declarados por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad y Reservas de la Biosfera, y otros elementos particulares de popularidad global, como algunos museos y piezas arquitectónicas aisladas, reservas de la Biosfera. Rutas turísticas de interés internacional.	12	Santiago de Compostela, Camino de Santiago, Doñana
De Interés Nacional	Espacios naturales protegidos declarados en el marco de la Ley 42/2007, de 13 de diciembre, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad. Bienes inmuebles de interés cultural declarados en el marco de la Ley 16/1985, de 25 de junio, del Patrimonio Histórico Español (Conjuntos, Monumentos, etc.). Carreteras pintorescas o rutas turísticas de interés nacional.	9	P.N. de Picos de Europa, cualquier castillo, ctra. N-232 entre San Mateu y Morella, N-502 en el Puerto del Pico (Gredos)
De Interés Regional	Espacios protegidos declarados en el marco autonómico. Red Natura 2000. Bienes inmuebles de interés cultural declarados en el marco autonómico. Carreteras pintorescas o rutas turísticas de interés regional.	6	P.R. de la Cuenca Alta del Manzanares, Lagunas de Beleña, Patones de Arriba, Ruta de Don Quijote, Camino del Cid.
De Interés Local	Rincones o miradores de interés comarcal o local, como ermitas, parques, etc.	3	Parque del Retiro, Parque lineal del Manzanares.
<b>Corredores visuales (excepto recorridos escénicos)</b>			
Categoría 1	Autopistas y autovías.	4	
Categoría 2	Carreteras nacionales (Ley 25/1988, de 29 de julio, de Carreteras), carreteras básicas convencionales autonómicas y líneas de ferrocarril en general, incluyendo AVE y FFCC convencional.	3	

Clase de ZCPO	Descripción	Valor de I	Ejemplos
Categoría 3	Carreteras comarcales y locales.	2	
Categoría 4	Pistas y caminos rurales.	1	
<b>Resto de ZCPO</b>			
Categoría 1	Núcleos urbanos con más de 10.000 habitantes.	8	
Categoría 2	Poblaciones con 1.000-10.000 habitantes.	6	
Categoría 3	Poblaciones con menos de 1.000 habitantes.	4	
Categoría 4	Resto de puntos del ámbito de estudio.	2	

Con el valor de I creamos una tabla de clases cualitativas.

**Tabla 2. Clases cualitativas de la importancia intrínseca de una ZCPO**

Intervalo de valor numérico	Valor cualitativo
> 11	MUY ALTO
9-11	ALTO
6-8	MEDIO
4-5	BAJO
1-3	MUY BAJO

### Mapa de valoración intrínseca de las ZCPO

Mediante un sistema de información geográfica (SIG) se puede asignar a cada punto del ámbito de estudio su importancia intrínseca, que es un valor **aditivo**, es decir, que nos podemos encontrar que en un punto se sumen varias categorías de ZCPO a la vez. Esto se ve más claramente con un ejemplo: el Camino de Santiago a su paso por la población de Santiago de Compostela adquiere el valor de mirador (recorrido escénico), a su vez discurre por el interior de una población, y a su vez esta población es en sí misma un mirador. En este caso, que sería un ejemplo extremo, se procedería a sumar los valores dados a cada elemento geográfico particular superpuesto. De esta forma, cualquier población declarada bien de interés cultural o monumental tiene siempre dos valores intrínsecos: el de mirador y el de población que aloja observadores.

Por el contrario, los elementos discordantes aportan al mapa un valor constante **negativo** (-1).

### Importancia adquirida [I-A+P]

La importancia adquirida vendrá dada por la balanza resultante de una serie de atenuaciones y plusvalías que actúan en la composición de la escena que percibe el observador desde el entorno inmediato, que está constituido por la ZCPO, hacia la posición ocupada por el proyecto.

Esta cuestión es importante porque la valoración de los impactos paisajísticos de un proyecto consistirá en el análisis individual de las afecciones sobre cada una de las ZCPO que se encuentran en el ámbito de estudio. La manera habitual de hacer estos análisis es mediante unas fichas que recojan de forma integral toda la información de

cada ZCPO individual, y las vistas afectadas. Estas fichas pueden incluir también las medidas previstas en caso de ser necesarias porque el impacto sea significativo.

Las **plusvalías**, como su nombre indica, resultan un valor añadido a las vistas, que se ven magnificadas por la presencia de otros valores externos interpuestos (recursos paisajísticos), dando como resultado una importancia adquirida que verá incrementado el valor intrínseco de la ZCPO.

Por el contrario, si en las vistas desde la posición del observador hacia el proyecto abundan **elementos discordantes** o **factores de atenuación**, la resultante será una importancia adquirida menor que el propio valor de la ZCPO.

Es, por tanto, un método para valorar la importancia de la escena paisajística directamente afectada por el proyecto.

### **Atenuaciones (-A)**

Se trata de diferentes variables que alteran negativamente la apreciación del proyecto desde la posición del observador.

1. La **posición relativa** entre la ZCPO, la infraestructura proyectada y el azimut. Esta variable resulta determinante en la calidad de la percepción del proyecto a lo largo de un ciclo diario de iluminación solar, pudiendo verse dificultada por el contraluz si el objeto de proyecto se sitúa al sur o al oeste de la ZCPO (en ese caso, el valor es -1). Por el contrario, posiciones del proyecto al este o al norte de la ZCPO tienen un valor de 0 (son neutras).
2. La **calidad de las vistas en el ángulo de afección del proyecto** (paisaje exterior) y el **ambiente perceptual** en el entorno cercano. Se tendrán en cuenta tres rangos: el primer plano o ambiente cercano, el plano intermedio y el fondo escénico. En el primer plano será fundamental la posible actuación de la vegetación, las edificaciones u otros obstáculos que pueden dificultar las vistas en planos más alejados. A mayores distancias, los obstáculos pueden ser algún elemento topográfico, como un cerro, una pantalla vegetal (sotos de ríos, etc.). También se va a tener en cuenta la presencia e intensidad de elementos discordantes en torno a la ZCPO (especialmente el primer plano o plano inmediato y el segundo plano o plano medio), como ruidos, olores, o elementos que en definitiva disminuyan la calidad visual: cables, antenas, infraestructuras viarias, vertidos, canteras, etc., pues todos ellos van a contribuir de manera notable en la predisposición subjetiva del observador al apreciar la actuación. Estas variables se bareman en los trabajos de campo según la siguiente tabla.

**Tabla 3. Valoración de las atenuaciones de calidad de las vistas**

Variable	Valor cualitativo	Valor numérico
Existencia de obstáculos	Sí	-1
	No	0
Ruidos	Sí	-1
	No	0
Olores	Sí	-1
	No	0
Presencia de elementos discordantes (*)		
En el primer plano (0-100 m)	Sí	$\sum [ED \times -1]$
	No	0
En el plano intermedio	Sí	$\sum [ED \times -0,5]$
	No	0
En el fondo escénico	Sí	$\sum [ED \times -0,25]$
	No	0

(\*) Suma del número de elementos discordantes (ED) presentes entre la ZCPO y el proyecto y multiplicar según el umbral de distancia.

Cada elemento discordante situado entre el observador y el proyecto constituirá una unidad negativa que disminuirá valor a la escena. El tratamiento de esta variable en ZCPO de tipo lineal se circunscribe al tramo del recorrido más cercano al proyecto, donde se supone que se produce la mayor intensidad del impacto.

3. La **naturalidad de la ZCPO**. Se tendrán en cuenta dos valores posibles en función de la ZCPO: natural y urbana. En las ZCPO de carácter natural, la percepción del proyecto como algo de carácter intrusivo en la imagen visual incrementa la percepción negativa del mismo (por tanto, suma importancia a la ZCPO: valor +1). Sin embargo, en el caso de ZCPO urbanas, la presencia de elementos de origen antrópico es más acorde con el carácter del proyecto y reducen el valor de la ZCPO porque diluyen su impacto negativo (valor -1).
4. La **variedad de las unidades paisajísticas (UP)** interpuestas entre la ZCPO y el proyecto. Se considera que si entre la ZCPO y el proyecto la variedad de UP es alta (aparecen más de la mitad de UP definidas en el estudio), entonces se dificulta la percepción del proyecto (valor -1), mientras que si existe baja variedad de UP (menos de la mitad de UP) la situación es neutra (valor 0).

#### **Plusvalías (+P)**

Se trata de una variable que incrementa la calidad de las vistas desde la posición del observador. Se valora mediante la suma de recursos paisajísticos RP interpuestos entre la ZCPO y el proyecto, teniendo en cuenta los umbrales de distancia.

**Tabla 4. Valoración de las plusvalías: presencia de RP (\*)**

Variable	Valor cualitativo	Valor numérico
En el primer plano (0-100 m)	Sí	$\sum [RP \times +1]$
	No	0
En el plano intermedio	Sí	$\sum [RP \times +0,5]$
	No	0
En el fondo escénico	Sí	$\sum [RP \times +0,25]$
	No	0

(\*) Suma del número de recursos paisajísticos (RP) presentes entre la ZCPO y el proyecto y multiplicar según el umbral de distancia.

### Magnitud, M

Se valora la intensidad del impacto en función de la distancia mínima entre la ZCPO y las obras propias del proyecto, la extensión de la cuenca visual afectada por el proyecto, teniendo en cuenta los ejes vertical y horizontal de la misma, y el contraste con el fondo escénico (que depende así mismo de la distancia, gracias al efecto de la dispersión atmosférica).

La fórmula es:

$$\text{MAGNITUD} = D \times [(n + \text{sen } \alpha) \times (n + \text{sen } \beta)] \times C \times O$$

Donde

D: Valor cualitativo de la Distancia (4 clases).

$\alpha$ : Ángulo de incidencia visual vertical.

$\beta$ : Ángulo de incidencia visual horizontal.

n: Número de cuadrantes. Es distinto de 0 para el caso en que el ángulo en cuestión es superior a 90° (es decir, el proyecto abarca más de 1 cuadrante completo). El valor resultante dentro del paréntesis será igual a la suma del seno del ángulo de incidencia en el cuadrante incompleto (< 90°) más el n° cuadrantes completos (n).

C: Valor cualitativo del contraste entre proyecto y fondo escénico (3 clases).

O: Potencial de observación (3 clases).

## Distancia, D. El concepto de umbral visual

La distancia **D** entre observador y proyecto es un parámetro fundamental para evaluar el impacto paisajístico de éste último sobre el primero.

En la Comunidad Valenciana, reglamentariamente se han fijado 3 umbrales de nitidez, independientemente del tipo de proyecto [4]. A continuación se presentan los valores paramétricos que se da a cada intervalo en la fórmula:

**Tabla 5. Clases cualitativas de la distancia según el Decreto de la GV y su valoración**

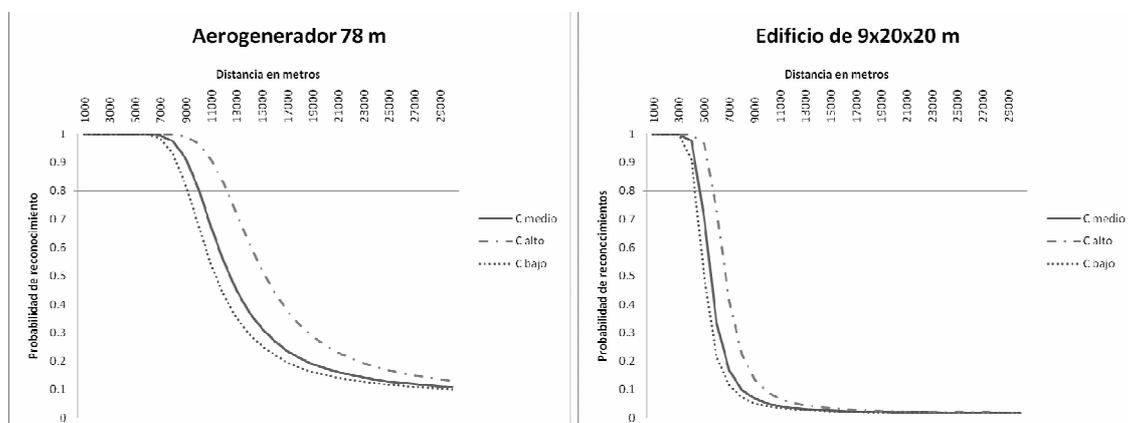
DISTANCIA (m)	VALOR DE D
> 3.500	0
1.500-3.500	1
500-1.500	2
< 500	3

En mi opinión, estos umbrales no son válidos para proyectos de gran envergadura, como puede ser un aerogenerador/parque eólico, un gran desmonte/terraplén, una mina a cielo abierto, una gran industria..., se quedan cortos para la valoración correcta de un impacto paisajístico.

El método de SHANG y BISHOP [5] permite estimar diferentes umbrales visuales teniendo en cuenta el tamaño del objeto, las condiciones de contraste del proyecto con el medio y el fenómeno de la dispersión atmosférica.

Siguiendo este método, se calculará el **umbral de reconocimiento no informado (URNI)**, que consiste en la distancia a la que un observador medio reconoce correctamente un objeto desde su posición, sin que previamente se le haya avisado de su existencia.

El umbral a aplicar (seleccionado empíricamente) será aquél en el que el 50% de los ensayos es positivo, es decir, el observador reconoce el objeto del proyecto [6].



**Ilustración 1. Gráficas de la curva logística del umbral visual URNI de dos proyectos [6]**

La curva de regresión logística resultante de la aplicación del método indica que casi todos los observadores distinguen un objeto en un intervalo más o menos concreto de distancia. El intervalo del umbral visual es más amplio para objetos muy grandes y altos, como un aerogenerador, que para un bloque, lo que se ve en una menor pendiente de la curva en ese intervalo.

La propuesta empírica para la valoración de la distancia D es:

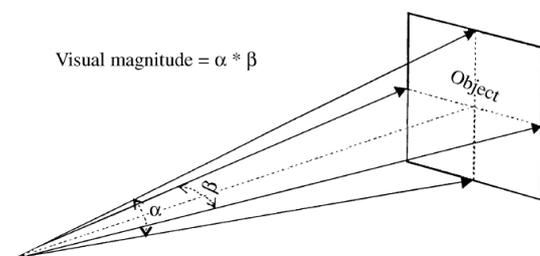
**Tabla 6. Clases cualitativas de la distancia según aplicando el URNI y su valoración**

PROBABILIDAD DE ENSAYO POSITIVO (en %)	VALOR DE D
< 50%	0
50-90%	1
90-99%	2
> 99%	3

La hipótesis aplicada es conservadora: como distancia mínima (máxima magnitud de impacto) se toma aquella en la que el 99% de los observadores reconoce el proyecto, independientemente de cómo afecte a su percepción de la calidad de la vista. Si el proyecto arrastrara una opinión social negativa, el intervalo podría servir directamente para valorar la existencia de intrusión visual, ya que el observador medio indicaría impacto negativo en cuanto lo reconociera.

A diferencia de los 3,5 km de distancia máxima de área de estudio estipulada en el Reglamento Valenciano, si se observa las gráficas, la fórmula del umbral indica que el ámbito de estudio debería ser de 11-15 km para un aerogenerador, ó 5-7 km para un bloque, dependiendo del contraste del objeto desde el punto de observación, porque esa es la distancia a la que un observador medio reconoce el objeto pudiendo, por tanto, decidir si su presencia le resulta impactante en su percepción.

**Ángulos de incidencia visual ( $\alpha$ ,  $\beta$ )**



**Ilustración 2. Concepto de tamaño visual [5]**

El ángulo de incidencia visual vertical  $\alpha$  depende de la variación altitudinal del proyecto, que se obtiene de las alturas máxima y mínima de los elementos que lo constituyen, de la distancia al observador, y de la diferencia de cota entre ZCPO y proyecto. Si la ZCPO se sitúa por debajo del proyecto (cota negativa), o por encima (cota positiva), éste se recortará en el fondo escénico (frecuentemente, el cielo en el caso de cota negativa, o la superficie del terreno en caso de diferencia positiva), pudiendo multiplicar la intrusión si el proyecto tiene un **tamaño** y un **contraste** considerables con respecto al fondo escénico (como ocurre con los parques eólicos). Por el contrario, si ambos, ZCPO y proyecto, están situados en cotas similares, el ángulo de incidencia vertical se ve minimizado.

El ángulo de incidencia visual horizontal  $\beta$  se calculará sobre la proyección en plano del proyecto y el observador, teniendo en cuenta el punto más cercano al proyecto en el caso de que la ZCPO sea una línea o una superficie.

En el caso de ZCPO lineales o de amplia extensión, el cálculo se efectúa en la posición más cercana al proyecto.

### **Contraste, C**

El contraste es la diferencia de color y luminosidad entre el proyecto y su fondo. Simplificando el color a un valor de 8 bits y aplicando el módulo de la diferencia entre contrastes:

$$|(C_1 - C_2)| \times 100 / 256$$

Estudios experimentales [5] han fijado toda la gama de valores posibles a las siguientes tres clases:

**Tabla 7. Clases cualitativas del contraste y su valoración**

<b>Contraste</b>	<b>VALOR DE C</b>
7% (bajo)	0,5
13% (medio, el más frecuente)	1
30% (alto)	2

Este dato se obtiene de la ortofoto para ( $C_2$ ) y de los datos técnicos del proyecto para ( $C_1$ ) y se corrobora durante los trabajos de campo, momento en el cual se toman fotografías desde diferentes ZCPO hacia la posición prevista para el proyecto, que permiten definir el fondo escénico y estimar el contraste previsto entre el proyecto y dicho fondo.

### **Potencial de Observación, O**

El potencial de observación se expresa mediante la probabilidad de observación del proyecto, y está relacionado con la accesibilidad a la ZCPO. Se simplifica en tres clases:

**Tabla 8. Clases cualitativas del potencial de observación y su valoración**

Potencial de observación O	VALOR DE O
Alto	1
Medio	0,50
Bajo	0,25

- **Alto.** Corresponde a zonas pobladas y no pobladas muy frecuentadas, donde la probabilidad de observación es segura y la permanencia de observadores es alta a lo largo de un día tipo.
- **Medio.** Corresponde a zonas no pobladas pero con acceso por diferentes medios (carretera, FFCC, pista o sendero) en los que la frecuencia de observadores es alta y su permanencia temporal. El límite establecido es de una Intensidad Media Diaria (IMD) igual o menor de 100 vehículos.
- **Bajo.** Corresponde a zonas no pobladas con accesibilidad reducida, a través de senderos o caminos poco transitados, o bien por donde no existen senderos.

#### 4. COMENTARIOS Y CONCLUSIONES ACERCA DE LA METODOLOGÍA M+A-P

Los valores posibles de la fórmula M+A-P son siempre mayores o iguales a cero, en el caso de obtener valores finales negativos en la importancia adquirida se pasan a 0.

El rango cuantitativo se corresponde con la valoración cualitativa del impacto tal y como se refleja en la siguiente tabla, utilizando la terminología que indica el Reglamento Valenciano de Paisaje.

**Tabla 9. Clases cualitativas del impacto paisajístico**

Intervalo del valor numérico	Valor del impacto
> 25	Sustancial
10-24	Moderado
4-9	Leve
0-3	Insignificante

Uno de los aspectos más interesantes de estos intervalos es que la importancia adquirida puede alterar la intrínseca de partida de la ZCPO haciendo saltar el valor de un intervalo cualitativo a otro.

Se presentan varias líneas de trabajo para afinar el método:

1. Hay pautas que indican que sería más adecuado aplicar un peso doble o incluso mayor al valor del ángulo de incidencia vertical  $\alpha$  por las propiedades psicofisiológicas de la visión humana. Por la misma causa, el ángulo de incidencia vertical  $\beta$  también debería verse ampliado más allá del ángulo estrictamente ocupado por el proyecto.
2. El peso de las atenuaciones y las plusvalías en la importancia adquirida puede ponderarse en función del valor intrínseco de los elementos interpuestos entre

observador y proyecto así como un cálculo de los ángulos de incidencia vertical  $\alpha$  y horizontal  $\beta$  de cada uno de ellos sobre la escena percibida.

3. El papel de las unidades paisajísticas debe reforzarse en la fórmula porque recoge las variables de calidad y fragilidad.
4. Mediante encuestas a la población se podrían solucionar las constantes de corrección K de la importancia de cada una de las atenuaciones (-A) tenidas en cuenta en la fórmula. Quizás lo más interesante de la técnica en este momento sea el planteamiento de las relaciones matemáticas entre las variables que influyen en el impacto del proyecto sobre la calidad de las vistas: variables independientes tienen efectos aditivos mientras que variables dependientes como la distancia tienen efectos multiplicativos.
5. Hay veces que el peso de una atenuación puede ser suficientemente importante como para degradar absolutamente la percepción de un paisaje teóricamente idílico (un olor desagradable, una nube de mosquitos, etc.).

## 5. REFERENCIAS

[1] Anteproyecto de la Ley de Paisaje del País Vasco.

[http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-14613/es/contenidos/normativa/ley\\_paisaje/es\\_ley/informacion\\_publica.html](http://www.ingurumena.ejgv.euskadi.net/r49-14613/es/contenidos/normativa/ley_paisaje/es_ley/informacion_publica.html)

[2] El Gobierno cántabro presentará "en breve" la Ley del Paisaje

<http://www.lavozlibre.com/noticias/ampliar/640669/el-gobierno-canta>

[3] MADIEDO RUZ, F.; BOSQUE SENDRA, J. 2006. Una propuesta metodológica para la cuantificación de la visibilidad del territorio desde la red viaria. En CAMACHO OLMEDO, M.T., CAÑETE PÉREZ, J.A. Y LARA VALLE, J.J. (EDS.). *“El acceso a la información espacial y las nuevas tecnologías geográficas”*. XII Congreso Nacional de Tecnologías de la Información Geográfica. Granada, Editorial Universidad de Granada, pp. 1623-1634.

[4] GENERALITAT VALENCIANA. Decreto 120/2006, de 11 de agosto, del Consell, por el que se aprueba el Reglamento de Paisaje de la Comunitat Valenciana. *DOGV* nº 5325, de 16/8/2006.

[5] SHANG, H.D., BISHOP, I.D. 2000. Visual thresholds for detection, recognition and visual impact in landscape settings. *J Environ Psychol* 20:125–40.

[6] GRIJOTA, J; ASENJO-DÍAZ, V. 2010. Revisión comentada del concepto de umbral visual. Aplicación a la delimitación de un área máxima de trabajo para estudios de afección al paisaje. En Iglesias Merchán, C et al 2010. *Estudios de paisaje: Ámbitos de Estudio y Aplicaciones Prácticas*. 39-51. Jornada ECOPÁS 2010, Madrid.