

IMPACTO PRODUCIDO POR LAS CONSTRUCCIONES AGRARIAS SOBRE EL PAISAJE: UNA METODOLOGÍA PARA SU ESTIMACIÓN

(THE VISUAL IMPACT OF AGRICULTURAL BUILDINGS ON LANDSCAPE: A METHOD TO ASSESS IT)

Ignacio Cañas Guerrero, Dr. Ingeniero Agrónomo
Escuela Politécnica Superior de Lugo. Univ. de Santiago de Compostela

Francisco Ayuga Tellez, Dr. Ingeniero Agrónomo
E.T.S.I. Agrónomos. U.P.M.

Juan Ortiz Sanz, Ingeniero Agrónomo
Escuela Politécnica Superior de Lugo. Univ. de Santiago de Compostela

Fecha de recepción: 22-IX-95

ESPAÑA

113-35

RESUMEN

En el presente artículo se expone parte del trabajo realizado para desarrollar un método que permita cuantificar el impacto visual producido por las construcciones agrarias en el paisaje, destinado a aquellos profesionales implicados en su protección. Tras los ensayos realizados, parece confirmarse que el método puede predecir fielmente la opinión del público en cuanto a la calidad del paisaje; que tras un corto período de aprendizaje (en torno a diez horas), cualquier técnico es capaz de aplicarlo correctamente; y que permite puntuar el impacto que sobre el paisaje producen éste y otros tipos de instalaciones, permitiendo también predecirlo en la fase de diseño.

SUMMARY

In this paper it will be exposed part of the work carried out to develop a method to assess the visual impact of agricultural buildings, which is devised for those professionals who are involved in the protection of the landscape. After the experiments carried out, it seems confirmed that the method can faithfully predict the public opinion about the quality of the landscape; that after a short learning period (about ten hours), it can be correctly applied by any technician; the method also permits the rating if the impact that this and other kinds of buildings will have on the landscape.

1. Introducción

Pese a que la legislación española establece la necesidad de proteger el paisaje ante cualquier nuevo proyecto, apenas existe una base metodológica práctica que facilite a los implicados en esta defensa llevar a cabo la misma. Entre estos agentes, se encuentran todos los responsables de la elaboración y ejecución de aquellos proyectos que supongan cambios en el entorno visual, particularmente ingenieros y arquitectos.

De todas las modificaciones del paisaje, tienen una especial importancia aquéllas de carácter puntual y, más en concreto, las producidas por las construcciones agrarias, fundamentalmente por dos razones:

-Habitualmente se deben situar fuera del núcleo rural, es decir, en emplazamientos privilegiados desde el punto de vista visual.

-Su diseño se encuentra fuertemente condicionado a la

aparición de nuevos materiales (más baratos, pero casi siempre menos estéticos), dado que los promotores de este tipo de edificaciones, por lo general, disponen de márgenes económicos reducidos.

Por este motivo, se está trabajando en el desarrollo de una metodología capaz de identificar y evaluar las posibles fuentes de impactos visuales negativos que producen las construcciones agrarias. En el artículo que se presenta a continuación, se muestra una parte del proceso de elaboración de dicho método, que servirá de herramienta útil a los profesionales de la ingeniería rural y la construcción, responsables de la conservación y mejora de los recursos visuales del medio natural.

2. Antecedentes

El trabajo comenzó con el estudio detallado del tratamiento dado al paisaje por diferentes autores que habían estudiado su valoración (1). Los enfoques dados por estos autores se pueden clasificar en cuatro grandes grupos:

- Enfoques basados en las sensaciones experimentadas por el observador (2) (3).
- Enfoques basados en la posesión de atributos (4) (5) (6) (7) (8).
- Enfoques basados en el "impacto psicológico" que produce un paisaje en el observador (9) (10) (11).
- Enfoques basados en las características de los observadores (12).

Asimismo, se estudiaron los diferentes métodos de valoración del paisaje existentes, y en particular los desarrollados en los Estados Unidos (13)(14)(15). Tras su análisis detallado se vio que éstos, en relación a nuestro propósito, presentaban las siguientes limitaciones:

- Suelen ser bastante generales, al estar diseñados para vastas extensiones.
- Algunos son muy específicos de ciertos tipos de paisaje (montañoso, con vegetación diseminada, etc.)
- Están pensados para expertos de algunas agencias, por lo que su uso no está muy extendido entre los ingenieros y arquitectos.
- La escala de valores de la población americana no tiene por qué coincidir con la de nuestra población.
- Hacen un uso muy reducido de descriptores psicológicos y artísticos.

Una vez determinados los posibles inconvenientes de los métodos utilizados por las agencias americanas, se optó

por diseñar uno similar a aquéllos, pero más completo y adecuado a los objetivos perseguidos.

Para ello fue preciso realizar una serie de estudios previos, entre ellos el análisis del tratamiento dado a los condicionantes estéticos en la normativa existente (16) y el examen de las principales variables que inciden en la integración de las construcciones agrarias en el paisaje (17).

3. Descriptores, variables y parámetros

En el método propuesto se han incorporado, a través de descriptores, los diferentes enfoques del paisaje. Dentro de cada uno de estos descriptores se incluyen de 1 a 4 variables (Tabla 1). A su vez, estas variables se subdividen en 2, 3, 4 o 5 parámetros, a cada uno de los cuales se les asigna un valor (Tabla 2). Se han contemplado en total 119 parámetros de las 47 variables incluidas en los 16 descriptores. A pesar del elevado número de parámetros, su utilización es muy sencilla, al almacenarse la información en 3 fichas de fácil cumplimentación (Ver modelos 1, 2 y 3). Éstas se diseñaron de esta forma para facilitar su uso en el campo, pues es allí donde se deben rellenar.

De este modo, es posible clasificar los elementos que intervienen en la valoración estética del paisaje de forma excluyente, exhaustiva y completa. La puntuación de un determinado paisaje resulta de sumar el valor otorgado a cada una de sus variables (para más información del método ver (18) y (19)).

4. Evaluación de la metodología propuesta

Una vez diseñado el método, debíamos cumplir dos objetivos:

- a) Comprobar si la puntuación asignada a cada paisaje mediante el modelo propuesto era un buen estimador de las preferencias del público.
- b) Verificar su operatividad, es decir:
 - b1.- Comprobar el tiempo invertido por una persona en comprender y ser capaz de aplicar el método sin cometer errores.
 - b2.- Ver si la valoración de los paisajes, hecha independientemente por varias personas entrenadas, no presentaba diferencias significativas entre ellas.
 - b3.- Comprobar la validez del método para prever el efecto causado por una construcción en el entorno visual.

El experimento diseñado comprendía una primera fase en la que se comparó el valor otorgado al paisaje por el público y el asignado al mismo por los autores, siguiendo la metodología propuesta. En una segunda fase, se contrastaron

las valoraciones hechas por diferentes personas entrenadas en el manejo del método, comparándolas entre sí y con la opinión del público.

Para realizar el ensayo, se seleccionaron 96 fotografías de diferentes tipos de paisajes (sin modificar, muy degradados, rururbanos, montañosos, costeros, etc.), que se dividieron en dos grupos (Serie Azul y Serie Roja) de 48 imágenes cada uno. Para su manejo, se montaron en cartulinas A4, a razón de 8 fotografías de 9 x 5,5 por hoja.

La opinión del público se estudió a través de las valoraciones de las 96 fotografías, mediante encuestas realizadas a 364 personas. Cada una de éstas puntuó entre 1 -Muy mala- y 5 - Muy buena- las 48 imágenes de una de los dos series.

En cuanto a la aplicación del método por personas diferentes a los autores, se contó para este fin con la colaboración de 5 estudiantes de Ingeniería y 2 Ingenieros Agrónomos. Todos ellos lo estudiaron y utilizaron para puntuar las 48 de la Serie Azul.

TABLA 1

Descripciones y variables del método

DESCRIPTOR	VARIABLE			
Agua	Tipo	Orillas	Movimiento	Cantidad
Forma del terreno	Tipo			
Vegetación	Cubierta	Diversidad	Calidad	Tipo
Nieve	Cubierta			
Fauna	Presencia	Interés	Facilidad de verse	
Usos suelo	Tipo		Intensidad pob.	
Vistas	Amplitud		Tipo	
Sonidos	Presencia		Tipo	
Olores	Presencia		Tipo	
Recursos culturales	Presencia	Tipo	Fac. de verse	Interés
Els. alteran carácter	Intrusión	Fragmentación	Línea horiz.	Tapa vistas
Forma	Diversidad	Contraste	Compatibilidad	
Color	Diversidad	Contraste	Compatibilidad	
Textura	Diversidad	Contraste	Compatibilidad	
Unidad	Líneas estructurales		Proporción	
Expresión	Afectividad	Estimulación	Simbolismo	

TABLA 2
Ejemplo de subdivisión y valoración de los parámetros de algunas variables

DESCRIPTOR	VARIABLE	PARÁMETRO	VALOR
Usos del suelo	Tipo	Industrial	0
		Minero	0
		Urbano	0
		Agrícola	A
		Salvaie	15
	Intensidad de población	Muy poblado	A = 1
Poblado		A = 5	
Poco Poblado		A = 10	
Vistas	Amplitud	< 45°	0
		45° - 90°	0,5
		90° - 180°	1
		180° - 270°	1,5
		> 270°	2
	Tipo	Baja (< 1.500 m)	0
		Media (1.500 - 5.000 m)	1
		Panorámica (> 5.000 m)	3

INVENTARIO RECURSOS PAISAJE FICHA 2 HOJA 1

MUNICIPIO:
LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN):
PTO DE OBSERVACIÓN:
Nº:

RECURSOS VISUALES

1-AGUA
A-TIPO ZONA PANTA ARROYO RIO LAGO/PANTA MAR
B-ORILLAS SIN VEGET. MEANDROS CON VEGET. MUCH. VEG.
C-MOVIM. NINGUNO LIGERO RÁPIDO CASCADA
D-CANTIDAD BAJA LIGERO MEDIA ALTA

2-FORMA DEL TERRENO
A-TIPO LLANO COSTA COLINAS MONTAROSO

3-VEGETACIÓN
A-CUBIERTA <5% 5-25% 25-50% 50-75% >75-100%
B-DIVERSID. POCA PRESENTE BASTANTE
C-CALIDAD REGULAR BUENA MUY BUENA
D-TIPO H. SECAÑO H. REGADÍO ARBUSTIVO PRADERA ARBÓREO

4-NIEVE
A-CUBIERTA <5% 5-25% 25-50% 50-75% >75-100%

5-FAUNA
A-PRESENCIA PRESENTES ABUNDANTE
B-INTERÉS MEDIOCRE BUENO
C-FACILIDAD VERSE MEDIOCRE BUENA

6-USOS DEL SUELO
A-TIPO INDUSTRIAL MINERO URBANO AGRICOL. SALVAJE
B-INTENSIDAD POB MUY POB. POBLADO POCO POBL

7-VISTAS
A-AMPLITUD <45º 45º-90 90º-180º 180º-270º >270º
B-TIPO BAJA MEDIA PANORÁMICA

8-SONIDOS
A-PRESENCIA PRESENTES DOMINANTES
B-TIPO MOLESTOS INDIFERENTES ARMONIOSOS

9-OLORES
A-PRESENCIA PRESENTES DOMINANTES
B-TIPO MOLESTOS INDIFERENTES ARMONIOSOS

Modelo 1.- Inventario Recursos Paisaje. Ficha 2. Hoja 1. Descriptores 1 a 9.

INVENTARIO RECURSOS PAISAJE FICHA 2 HOJA 2

MUNICIPIO: PTO DE OBSERVACIÓN Nº:
LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN):

10-RECURSOS CULTURALES
A-PRESENCIA PRESENTES ABUNDANTES
B-TIPO POPULAR HISTÓRICO
C-FACILIDAD VER MEDIOCRE BUENA
D-INTERÉS MEDIOCRE BUENO

11-ELEMENTOS QUE ALTERAN EL CARÁCTER
A-INTRUSIÓN BAJO MEDIO ALTO
B-FRAGMENTA ALGO BASTANTE
C-LINEA HORIZONT ALGO BASTANTE
D-TAPA VISTAS ALGO BASTANTE

RECURSOS ESTÉTICOS

12-FORMA
A-DIVERSIDAD ALGUNA DOMINANTE
B-CONTRASTE ALGUNO DOMINANTE
C-COMPATIBILIDAD NO SI

13-COLOR
A-DIVERSIDAD ALGUNA DOMINANTE
B-CONTRASTE ALGUNO DOMINANTE
C-COMPATIBILIDAD NO SI

14-TEXTURA
A-DIVERSIDAD ALGUNA DOMINANTE
B-CONTRASTE ALGUNO DOMINANTE
C-COMPATIBILIDAD NO SI

15-UNIDAD
A-LINEAS ESTRUCT. ALGUNA DOMINANTE
B-PROPORCIÓN ALGUNA DOMINANTE

16-EXPRESION
A-AFECTIVIDAD ALGUNA DOMINANTE
B-ESTIMULACION ALGUNA DOMINANTE
C-SIMBOLISMO ALGUNA DOMINANTE

COMENTARIOS
SI SE CREE CONVENIENTE, HACER COMENTARIOS AL PAISAJE QUE SE OBSERVA EN EL DORSO DE LA HOJA.

Modelo 2.- Inventario Recursos Paisaje. Ficha 2. Hoja 2. Descriptores 10 a 16.

VALORACIÓN GENERAL DEL PAISAJE FICHA 3

MUNICIPIO: _____
 LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN): _____
 PTO DE OBSERVACIÓN (Nº): _____

ATRIBUTOS FÍSICOS	ATRIBUTOS ESTÉTICOS
1- AGUA _____	12- FORMA _____
2- FORMA TERRENO _____	13- COLOR _____
3- VEGETACIÓN _____	14- TEXTURA _____
4- NIEVE _____	15- UNIDAD _____
5- FAUNA _____	16- EXPRESIÓN _____
6- USOS SUELO _____	
7- VISTAS _____	
8- SONIDOS _____	
9- OLORES _____	
10- REC. CULTURAL _____	
11- ELE. ALTERAN _____	

ATRIBUTOS FÍSICOS ATRIBUTOS ESTÉTICOS

TOTAL RECURSOS

CLASIFICACIÓN GLOBAL

< 20	DEGRADADO	()
20-32	DEFICIENTE	()
32-44	MEDIOCRE	()
44-56	BUENA	()
56-68	NOTABLE	()
68-80	MUY BUENA	()
>80	EXCELENTE	()

COMENTARIOS

Modelo 3.- Valoración General del Paisaje. Ficha 3. Resumen valoración por atributos. Clasificación global del paisaje y comentarios.

5. Resultados del ensayo

Para comprobar la capacidad predictora del modelo, se calculó el coeficiente de correlación r de Pearson entre la media dada por las encuestas a cada fotografía y la que se estimó por el método de evaluación propuesto. El resultado de este cálculo arrojó un índice de correlación $r = 0,97$. Además, la pendiente ($b = 1,011$) y la ordenada en el origen ($a = -1,3897$) de la recta ajustada son muy próximas a los valores ideales ($b = 1$ y $a = 0$). (Gráfico 1).

En cuanto a la operatividad del método, se determinó la media de la puntuación otorgada a cada foto por las 7 personas que las evaluaron. De nuevo se calculó el coeficiente de correlación r de Pearson entre estos valores y la media dada por las encuestas a cada fotografía. En este caso el índice de correlación hallado es $r = 0,94$; la pendiente de la recta ajustada ($b = 1,0466$) y la ordenada en el origen ($a = -4,326$) no se aproximan tanto a la ideal. (Gráfico 2). El tiempo empleado en el aprendizaje del método fue, por término medio, 10 horas.

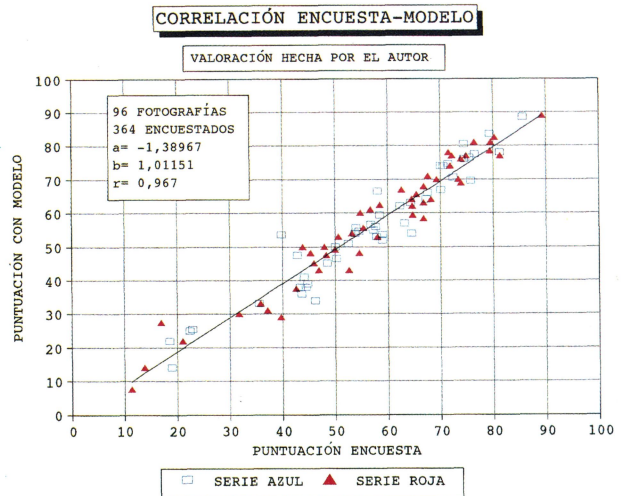


Gráfico 1.- Correlación entre las puntuaciones obtenidas por cada fotografía en la encuesta al público y la otorgada por los autores, valorándolas mediante el método propuesto.

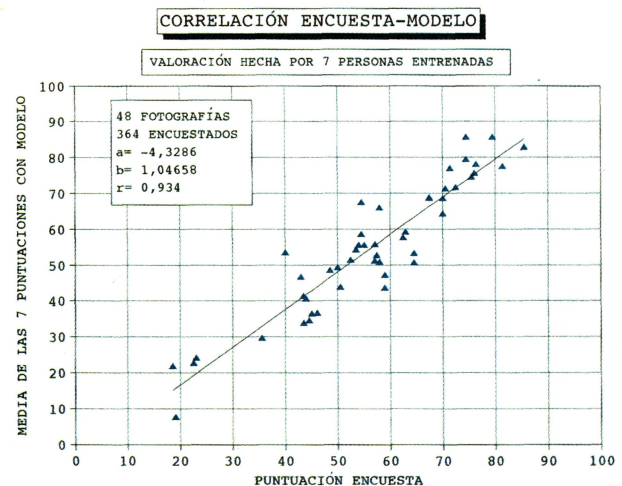


Gráfico 2.- Correlación entre las puntuaciones obtenidas por cada fotografía en la encuesta al público y la media de las otorgadas por siete personas entrenadas, valorándolas mediante el método propuesto.

Por lo que respecta a la capacidad del método para predecir el impacto originado por las construcciones en el paisaje, se pasa a continuación a describir una serie de ejemplos de aplicación, en los que se puede observar la estimación de este efecto que es posible obtener con la metodología propuesta.

6. Modo de utilización del método

La rutina a seguir es la siguiente: observando detenidamente el paisaje, se deben cumplimentar las dos hojas de la Ficha 2 (Modelo 1), que contienen los 16 descriptores, y tras esto traducir a valores cada una de las características

apreciadas. Estos valores se reflejan en la Ficha 3 (Modelo 3), que nos permite ver rápidamente la puntuación obtenida por el paisaje en cada uno de los apartados.

Una vez valorado, para determinar el impacto paisajístico producido por la construcción en cuestión, basta con corregir los descriptores negativos, anulando aquéllos cuyo efecto desaparece y dando su valor correspondiente a los que pueden ser positivos. Una vez hecho esto, la evaluación del impacto viene directamente proporcionada por la diferencia de puntuación entre ambas valoraciones, corregida y sin corregir.

Se muestran a continuación dos casos de estimación del impacto visual producido por sendas instalaciones ganaderas, las que aparecen en las Fotografías N^{os} 1 y 2, cuyos paisajes aparecen valorados en las fichas de los Ejemplos N^{os} 1 y 2 respectivamente.



Foto 1.- Instalación ganadera del Ejemplo N° 1. Su impacto visual se estimó en 6 puntos, sobre un paisaje valorado con 31 puntos.

INVENTARIO RECURSOS PAISAJE					FICHA 2 HOJA 1	
MUNICIPIO: EJEMPLO FOTOGRAFÍA N° 1						
LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN): INSTALACIÓN GANADERA						
PTO DE OBSERVACIÓN:						
N°:						
RECURSOS VISUALES						
<input checked="" type="checkbox"/> 1-AGUA						
A-TIPO	ZONA PANTA	ARROYO	RÍO	LAGO/PANTA	MAR	
B-ORILLAS	SIN VEGET		CON VEGET		MUCH. VEG.	
C-MOVIM.	NINGUNO	LIGERO	MEANDROS	RÁPIDO	CASCADA	
D-CANTIDAD	BAJA		MEDIA		ALTA	
<input checked="" type="checkbox"/> 2-FORMA DEL TERRENO						
A-TIPO	LLANO	COSTA	COLINAS	MONTAÑOSO		
<input checked="" type="checkbox"/> 3-VEGETACIÓN						
A-CUBIERTA	<5%	5-25%	25-50%	50-75%	>75-100%	
B-DIVERSID.	POCA		PRESENTE		BASTANTE	
C-CALIDAD	REGULAR		BUENA		MUY BUENA	
D-TIPO	H. SECAÑO	H. REGADÍO	ARBUSTIVO	PRADERA	ARBÓREO	
<input checked="" type="checkbox"/> 4-NIEVE						
A-CUBIERTA	<5%	5-25%	25-50%	50-75%	>75-100%	
<input checked="" type="checkbox"/> 5-FAUNA						
A-PRESENCIA	PRESENTES				ABUNDANTE	
B-INTERÉS	MEDIOCRE				BUENO	
C-FACILIDAD VERSE	MEDIOCRE				BUENA	
<input checked="" type="checkbox"/> 6-USOS DEL SUELO						
A-TIPO.	INDUSTRIAL	MINERO	URBANO	AGRICOL.	SALVAJE	
B-INTENSIDAD POB	MUY POB.		POBLADO		POCO POBL.	
<input checked="" type="checkbox"/> 7-VISTAS						
A-AMPLITUD	<45º	45º-90	90º-180º	180º-270º	>270º	
B-TIPO	BAJA		MEDIA		PANORÁMICA	
<input checked="" type="checkbox"/> 8-SONIDOS						
A-PRESENCIA	PRESENTES				DOMINANTES	
B-TIPO	MOLESTOS		INDIFERENTES		ARMONIOSOS	
<input checked="" type="checkbox"/> 9-OLORS						
A-PRESENCIA	PRESENTES				DOMINANTES	
B-TIPO	MOLESTOS		INDIFERENTES		ARMONIOSOS	

Ejemplo N° 1.- Descriptores 1 a 9 del Inventario de Recursos del Paisaje de la Fotografía 1 (Ficha 2. Hoja 1).



Foto 2.- Instalación ganadera del Ejemplo N° 1. Su impacto visual se estimó en 6,5 puntos, sobre un paisaje valorado con 26,5 puntos.

INVENTARIO RECURSOS PAISAJE		FICHA 2 HOJA 2	
MUNICIPIO: EJEMPLO FOTOGRAFÍA Nº 1		PTO DE OBSERVACIÓN Nº:	
LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN): INSTALACIÓN GANADERA			
<input checked="" type="checkbox"/> 10-RECURSOS CULTURALES			
A- PRESENCIA	PRESENTES	ABUNDANTES	
B- TIPO	POPULAR	HISTÓRICO	
C- FACILIDAD VER	MEDIOCRE	BUENA	
D- INTERÉS	MEDIOCRE	BUENO	
<input checked="" type="checkbox"/> 11-ELEMENTOS QUE ALTERAN EL CARÁCTER			
(A) INTRUSIÓN	(BAJO)	MEDIO	ALTO
(B) FRAGMENTA	(ALGO)	MEDIO	BASTANTE
(C) LINEA HORIZONT	(ALGO)		BASTANTE
(D) TAPA VISTAS	(ALGO)		BASTANTE
RECURSOS ESTÉTICOS			
<input checked="" type="checkbox"/> 12-FORMA			
(A) DIVERSIDAD	(ALGUNA)	DOMINANTE	
(B) CONTRASTE	(ALGUNO)	DOMINANTE	
(C) COMPATIBILIDAD	(NO)	SÍ	
<input checked="" type="checkbox"/> 13-COLOR			
(A) DIVERSIDAD	(ALGUNA)	DOMINANTE	
(B) CONTRASTE	(ALGUNO)	DOMINANTE	
(C) COMPATIBILIDAD	(NO)	(SÍ)	
<input checked="" type="checkbox"/> 14-TEXTURA			
(A) DIVERSIDAD	(ALGUNA)	DOMINANTE	
(B) CONTRASTE	(ALGUNO)	DOMINANTE	
(C) COMPATIBILIDAD	(NO)	(SÍ)	
<input checked="" type="checkbox"/> 15-UNIDAD			
A- LINEAS ESTRUCT	ALGUNA	DOMINANTE	
B- PROPORCIÓN	ALGUNA	DOMINANTE	
<input checked="" type="checkbox"/> 16-EXPRESIÓN			
A- AFECTIVIDAD	ALGUNA	DOMINANTE	
B- ESTIMULACIÓN	ALGUNA	DOMINANTE	
C- SIMBOLISMO	ALGUNA	DOMINANTE	
<input type="checkbox"/> COMENTARIOS			
SI SE CREE CONVENIENTE, HACER COMENTARIOS AL PAISAJE QUE SE OBSERVA EN EL DORSO DE LA HOJA.			

Ejemplo Nº 1.- Descriptores 10 a 16 del Inventario de Recursos del Paisaje de la Fotografía 1 (Ficha 2. Hoja 2).

Como se puede apreciar, en el Ejemplo Nº 1, los puntos negativos se deben a los descriptores "Elementos que alteran el carácter" (-2) y "Forma" (-1). Si no estuviera la instalación, el primero ("Elementos que alteran el carácter") se anularía y el segundo ("Forma") tomaría el valor 3. Por este motivo, se puede estimar el impacto visual de esta edificación en 6 Puntos (31-25). Se concluiría que la existencia de esta instalación no ha motivado que el paisaje pertenezca a la categoría "Deficiente", pues sin ella no alcanzaría los puntos necesarios para ser clasificado como "Mediocre".

Sin embargo, la segunda instalación estudiada (Ejemplo Nº 2) sí ha podido ser la responsable de que el paisaje pertenezca a la clase "Degradado", puesto que sin su presencia se habría incluido en la categoría "Deficiente". En este caso, los descriptores negativos son: "Olores" (-1), "Elementos que alteran el carácter" (-1,5) y "Forma" (-1). Realizando las mismas operaciones que en

VALORACIÓN GENERAL DEL PAISAJE		FICHA 3	
MUNICIPIO: EJEMPLO FOTOGRAFÍA Nº 1		LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN): INSTALACIÓN GANADERA	
PTO DE OBSERVACIÓN (Nº):			
ATRIBUTOS FÍSICOS		ATRIBUTOS ESTÉTICOS	
1- AGUA		12- FORMA	$1+1-3 = -1$
2- FORMA TERRENO	$8/2 = 4$	13- COLOR	$1+1+1 = 3$
3- VEGETACIÓN		14- TEXTURA	$1+1+1 = 3$
4- NIEVE		15- UNIDAD	
5- FAUNA		16- EXPRESIÓN	
6- USOS SUELO	$=10$		
7- VISTAS	$2+6 = 8$		
8- SONIDOS			
9- OLORES			
10- REC. CULTURAL			
11- ELE. ALTERAN	$-0,5 -0,5 -0,5 -0,5 = -2$		
ATRIBUTOS FÍSICOS	20	ATRIBUTOS ESTÉTICOS	5
TOTAL RECURSOS ... 25.			
CLASIFICACIÓN GLOBAL			
< 20	DEGRADADO	()	
20-32	DEFICIENTE	(✓)	
32-44	MEDIOCRE	()	
44-56	BUENA	()	
56-68	NOTABLE	()	
68-80	MUY BUENA	()	
>80	EXCELENTE	()	
<input checked="" type="checkbox"/> COMENTARIOS			
El impacto visual producido por la instalación ganadera se puede estimar en 6 puntos. Sin ella, los recursos totales valdrían 31 puntos.			

Ejemplo Nº 1.- Valoración General del Paisaje del Ejemplo Nº 1 (Ficha 3).

el caso anterior, obtendríamos que el impacto de esta construcción es de 6,5 Puntos (26,5-20), suficientes para motivar el descenso de categoría del paisaje.

7. Algunos ejemplos de aplicación a otro tipos de construcciones

Pese a estar pensado para evaluar el impacto paisajístico de las construcciones agrarias, el método podría ser aplicado en otros tipos de obras de ingeniería, puesto que durante el proceso de diseño se analizaron también varias metodologías no destinadas específicamente a aquellas (20) (21). Con el objeto de estudiar su comportamiento en este ámbito, seleccionamos aquellas fotografías evaluadas en las que aparecieran construcciones de otro tipo y corregimos su valoración. Una vez hecho esto, procedimos a comparar ambas fotografías (sin corregir y corregida), obteniendo los resultados que se muestran en la Tabla 3, cuyas fotos se comentan seguidamente.

INVENTARIO RECURSOS PAISAJE						FICHA 2
						HOJA 1
MUNICIPIO: EJEMPLO FOTOGRAFÍA Nº 2						
LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN): INSTALACIÓN GANADERA						
PTO DE OBSERVACIÓN:						
Nº:						
RECURSOS VISUALES						
<input checked="" type="checkbox"/> 1-AGUA						
A-TIPO	ZONA PANTA	ARROYO	RIO	LAGO/PANTA	MAR	
B-ORILLAS	SIN VEGET		CON VEGET		MUCH. VEG.	
C-MOVM.	NINGUNO	LIGERO	MEANDROS	RÁPIDO	CASCADA	
D-CANTIDAD	BAJA		MEDIA		ALTA	
<input checked="" type="checkbox"/> 2-FORMA DEL TERRENO						
(A)-TIPO	(LLANO)	COSTA	COLINAS	MONTAROSO		
<input checked="" type="checkbox"/> 3-VEGETACIÓN						
(A)-CUBIERTA	<5%	(5-25%)	25-50%	50-75%	>75-100%	
(B)-DIVERSID.	(POCA)		PRESENTE		BASTANTE	
(C)-CALIDAD	(REGULAR)		BUENA		MUY BUENA	
(D)-TIPO	(H.SECANO)	H.REGADÍO	ARBUSTIVO	PRADERA	ARBÓREO	
<input checked="" type="checkbox"/> 4-NIEVE						
A-CUBIERTA	<5%	5-25%	25-50%	50-75%	>75-100%	
<input checked="" type="checkbox"/> 5-FAUNA						
A-PRESENCIA	PRESENTES				ABUNDANTE	
B-INTERÉS	MEDIOCRE				BUENO	
C-FACILIDAD VERSE	MEDIOCRE				BUENA	
<input checked="" type="checkbox"/> 6-USOS DEL SUELO						
(A)-TIPO.	INDUSTRIAL	MINERO	URBANO	(AGRICOL.)	SALVAJE	
(B)-INTENSIDAD POB	(MUY POB.)		POBLADO		POCO POBL	
<input checked="" type="checkbox"/> 7-VISTAS						
(A)-AMPLITUD	<45º	45º-90	90º-180º	(180º-270º)	>270º	
(B)-TIPO	BAJA		MEDIA		(PANORÁMICA)	
<input checked="" type="checkbox"/> 8-SONIDOS						
A-PRESENCIA	PRESENTES				DOMINANTES	
B-TIPO	MOLESTOS		INDIFERENTES		ARMONIOSOS	
<input checked="" type="checkbox"/> 9-OLORS						
(A)-PRESENCIA	(PRESENTES)				DOMINANTES	
B-TIPO	(MOLESTOS)		INDIFERENTES		ARMONIOSOS	

Ejemplo Nº 2.- Descriptores 1 a 9 del Inventario de Recursos del Paisaje de la Fotografía 2 (Ficha 2. Hoja 1.).

INVENTARIO RECURSOS PAISAJE						FICHA 2
						HOJA 2
MUNICIPIO: EJEMPLO FOTOGRAFÍA Nº 2						PTO DE OBSERVACIÓN Nº:
LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN): INSTALACIÓN GANADERA						
<input checked="" type="checkbox"/> 10-RECURSOS CULTURALES						
(A)-PRESENCIA	PRESENTES					(ABUNDANTES)
(B)-TIPO	POPULAR					(HISTÓRICO)
(C)-FACILIDAD VER	MEDIOCRE					(BUENA)
(D)-INTERÉS	(MEDIOCRE)					BUENO
<input checked="" type="checkbox"/> 11-ELEMENTOS QUE ALTERAN EL CARÁCTER						
(A)-INTRUSIÓN	(BAJO)		MEDIO			ALTO
(B)-FRAGMENTA	(ALGO)		MEDIO			BASTANTE
(C)-LINEA HORIZONT	(ALGO)					BASTANTE
(D)-TAPA VISTAS	(ALGO)					BASTANTE
RECURSOS ESTÉTICOS						
<input checked="" type="checkbox"/> 12-FORMA						
(A)-DIVERSIDAD	(ALGUNA)					DOMINANTE
(B)-CONTRASTE	(ALGUNO)					DOMINANTE
(C)-COMPATIBILIDAD	(NO)					SÍ
<input checked="" type="checkbox"/> 13-COLOR						
(A)-DIVERSIDAD	(ALGUNA)					DOMINANTE
(B)-CONTRASTE	(ALGUNO)					DOMINANTE
(C)-COMPATIBILIDAD	(NO)					(SÍ)
<input checked="" type="checkbox"/> 14-TEXTURA						
(A)-DIVERSIDAD	(ALGUNA)					DOMINANTE
(B)-CONTRASTE	(ALGUNO)					DOMINANTE
(C)-COMPATIBILIDAD	(NO)					(SÍ)
<input checked="" type="checkbox"/> 15-UNIDAD						
(A)-LINEAS ESTRUCT	(ALGUNA)					DOMINANTE
(B)-PROPORCIÓN	(ALGUNA)					DOMINANTE
<input checked="" type="checkbox"/> 16-EXPRESION						
(A)-AFECTIVIDAD	(ALGUNA)					DOMINANTE
B-ESTIMULACION	(ALGUNA)					DOMINANTE
C-SIMBOLISMO	(ALGUNA)					DOMINANTE
<input type="checkbox"/> COMENTARIOS	SI SE CREE CONVENIENTE, HACER COMENTARIOS AL PAISAJE QUE SE OBSERVA EN EL DORSO DE LA HOJA.					

Ejemplo Nº 2.- Descriptores 10 a 16 del Inventario de Recursos del Paisaje de la Fotografía 2 (Ficha 2. Hoja 2.).

TABLA 3

Cuantificación del impacto producido por las construcciones

Nº FOTO	SIN CORREGIR		CORREGIDAS		VALOR IMPACTO
	VALOR	CATEGORÍA	VALOR	CATEGORÍA	
3	14	Degradado	28	Deficiente	14
4	7,5	Degradado	20,5	Deficiente	13
5	19,5	Deficiente	38,5	Mediocre	19
6	33	Mediocre	40	Mediocre	7
7	14	Degradado	41,5	Mediocre	27,5

VALORACIÓN GENERAL DEL PAISAJE		FICHA 3	
MUNICIPIO: EJEMPLO FOTOGRAFÍA Nº 2			
LOCALIZACIÓN (INSTALACIÓN): INSTALACIÓN GANADERA			
PTO DE OBSERVACIÓN (Nº):			
ATRIBUTOS FÍSICOS		ATRIBUTOS ESTÉTICOS	
1- AGUA	_____	12- FORMA	$1+1+(-1,5)(14) = -1$
2- FORMA TERRENO	_____ = 0	13- COLOR	$1+0,5(1+1) = 3$
3- VEGETACIÓN	$1+0,5(1)+1(1)+$ $0,25(1) = 2,5$	14- TEXTURA	$1+1+0,5(1+1) = 3$
4- NIEVE	_____	15- UNIDAD	_____
5- FAUNA	_____	16- EXPRESIÓN	_____
6- USOS SUELO	_____ = 0		
7- VISTAS	$1,5+3(1,5) = 6$		
8- SONIDOS	_____		
9- OLORES	$1+(-2)(1) = -1$		
10- REC. CULTURAL	$3+3(2) = 9$		
11- ELE. ALTERAN	$-0,5+(-0,5)+0,25$ $(-0,5)+0,25(-0,5) = -1,5$		
ATRIBUTOS FÍSICOS15	ATRIBUTOS ESTÉTICOS 5
TOTAL RECURSOS ... 20.			
CLASIFICACIÓN GLOBAL			
< 20	DEGRADADO	(✓)	
20-32	DEFICIENTE	()	
32-44	MEDIOCRE	()	
44-56	BUENA	()	
56-68	NOTABLE	()	
68-80	MUY BUENA	()	
>80	EXCELENTE	()	
<input checked="" type="checkbox"/> COMENTARIOS			
<p>Si no existiese la instalación, la puntuación sería:</p> <p style="text-align: center;">Atributos físicos: 17,5</p> <p style="text-align: center;">Atributos estéticos: 9</p> <p style="text-align: center;">Total recursos: 26,5 (<u>PAISAJE DEFICIENTE</u>)</p>			

Ejemplo N^o 2.- Valoración General del Paisaje del Ejemplo N^o 2 (Ficha 3)

Fotografía 3

Los descriptores que toman valores negativos son: "Elementos que alteran el carácter" (-10) y Color (-1). En el caso de no existir la instalación, estos descriptores tomarían los valores de 0 y 3 respectivamente. Con esta corrección, el impacto visual de la central se puede estimar en 14 puntos y el paisaje obtendría 28 puntos, pudiendo ser calificado como "Deficiente" en lugar de "Degradado".

Fotografía 4

El paisaje que muestra la fotografía, sin duda muy degradado, fue evaluado negativamente en los dos descriptores siguientes: "Elementos que alteran el carácter" (-9) y "Color" (-1). El nuevo valor que tomaría el descriptor "Color" sería de 3 puntos, con lo que el impacto de la planta sería de 13 puntos, pasando el paisaje de "Degradado" (7,5 Puntos) a "Deficiente" (20,5 Puntos).

Fotografía 5

El "scalextric" de la imagen solamente fue evaluado negativamente en los descriptores "Elementos que alteran

(c) Consejo Superior de Investigaciones Científicas
Licencia Creative Commons 3.0 España (by-nc)

el carácter" (-7 puntos) y "Forma" (-3). Este último, una vez corregido tomaría el valor de 9, con lo que el impacto visual del enlace sería de 19 puntos. Se puede decir que tras la construcción de la carretera, el paisaje cambió de la categoría "Mediocre" (38,5 Puntos) a la "Deficiente" (19,5 Puntos).

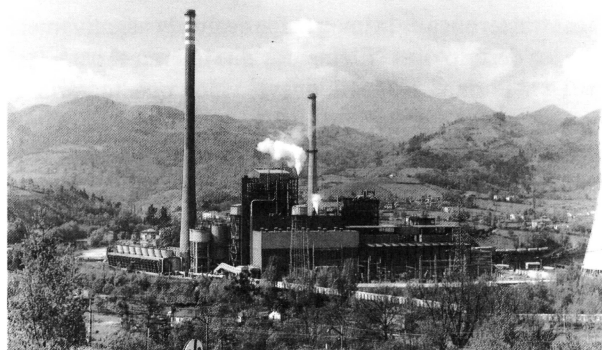


Foto 3.- Central cuyo impacto visual se estimó en 14 puntos, sobre un paisaje valorado con 28 puntos.



Foto 4.- Planta cuyo impacto visual se estimó en 13 puntos, sobre un paisaje valorado con 20,5 puntos.



Foto 5.- "Scalextric" cuyo impacto visual se estimó en 19 puntos, sobre un paisaje valorado con 38,5 puntos.

Fotografía 6

Este paisaje se penalizó con 1 punto negativo en concepto de "Elementos que alteran el carácter", y con 3 negativos en el descriptor "Color". El impacto de la edificación sería de 7 Puntos, pues el "Color" corregido alcanzaría 3 puntos.

Fotografía 7

La central térmica de la imagen fue evaluada negativamente en los descriptores "Elementos que alteran el carácter" (-10) y "Forma" (-5). El nuevo valor que tomaría el descriptor "Forma" sería de 12,5 puntos, con lo que su impacto visual valdría 27,5 puntos, pasando el paisaje de "Degradado" (14 Puntos) a "Mediocre" (41,5 Puntos).



Foto 6.- Construcción cuyo impacto visual se estimó en 7 puntos, sobre un paisaje valorado con 40 puntos.

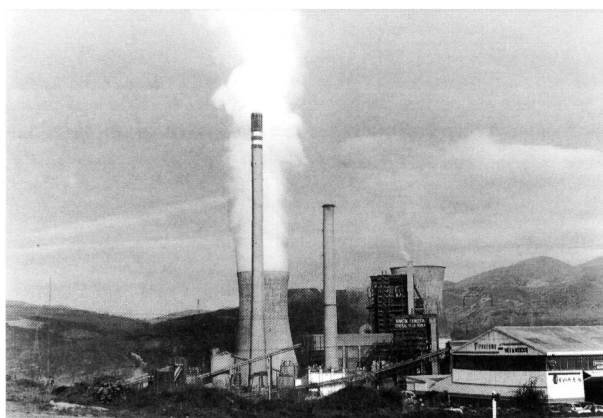


Foto 7.- Central cuyo impacto visual se estimó en 27,5 puntos, sobre un paisaje valorado con 401,5 puntos.

8. Conclusiones

1.- Tras la realización del ensayo, se ha visto cómo el método puede resultar muy válido para estimar la opinión del público sobre la calidad visual de un paisaje.

2.- Parece probable que los resultados obtenidos con la aplicación del método por parte de un técnico que haya invertido unas 10 horas en su estudio, serán muy similares a los obtenidos por los autores.

3.- Utilizando el método, parece posible llegar a cuantificar el impacto visual producido por las construcciones en el paisaje, tanto "ex ante" como "ex post".

9. Agradecimientos

Los autores quieren expresar su agradecimiento a la Comisión Interministerial de Ciencia y Tecnología del Ministerio de Educación y Ciencia y a la Xunta de Galicia, gracias a cuyas financiaciones se ha llevado a cabo este trabajo, como parte de los proyectos de investigación titulados "Estudio de los métodos de valoración de los recursos visuales en el ecosistema rural. Estimación del impacto producido por las nuevas construcciones. Caso particular de Castilla". (Proy. CICYT NAT 90-0099) y "Estimación del impacto visual de las construcciones agrarias en el paisaje rural gallego". (Proy. XUGA 29-102 A94).

BIBLIOGRAFÍA

- (1) CAÑAS GUERRERO, I.; Integración de las construcciones agrarias en el paisaje: el color. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. (Sin publicar).
- (2) DEARDEN, P.; Consensus and theoretical framework for landscape evaluation. *Journal Environmental Management*. Nº 34, 1987. Págs. 267-268.
- (3) CARLSON, A.A.; Formal qualities in the natural environment. *Journal of Aesthetics Education*. Vol. 13, 1979. Págs. 99-114.
- (4) DANIEL, P. Y BOSTER, R.S.; Measuring landscape aesthetics: the scenic beauty simulation method. Research Paper RM167. USDA Forest Service. RMFRES. Fort Collins, Colorado. 1976.
- (5) RAMOS, A. ET AL.; Visual landscape evaluation, a grid technique. *Landscape Planning*. Vol. 3, 1976. Págs. 67-88.
- (6) TETLOW, E. J. Y SHEPPARD, R. J.; Visual unit analysis: a descriptive approach to landscape assesment. *Proceedings of our national landscape*. Abril, 1979.
- (7) LITTON, R.B.; Visual assesment of natural landscapes. *Environmentlaaesthetics: Essays in interpretation*. Western geographical series Nº 20. 1982, Págs. 97-115.
- (8) ZUBE, E.H.; SELL, J.L. Y TAYLOR, J.G.; Landscape perception: research, application and theory. *Landscape planning*. Nº 9, 1982. Págs. 1-33.

- (9) GONZÁLEZ BERNÁLDEZ, F. Y PARRA, F.; Dimensions of landscape preferences from pairwise comparison. *Proceedings of our national landscape*. Abril, 1979.
- (10) BARRIOS, J.C. ET AL.; Content analysis of landscape preferences: the environmental perception of Madrid livestock raiser. *Landscape research*. 10(3), 1986. Págs. 2-8.
- (11) BERNÁLDEZ, F. G. Y GALLARDO, D.; Environmental challenge and environmental preference: age and sex effects. *Journal of environmental challenge*. N^o 28, 1989. Págs. 53-70.
- (12) PRICE, C.; Subjectivity and objectivity in landscape evaluation. *Environment and planning*. Vol. 3, 1976. Págs. 829-838.
- (13) USDA Forest Service; National forest landscape management. Agriculture handbook number 462. U.S. Government Printing Office. Washington. 1974.
- (14) USDA Soil Conservation Service; Procedures to establish priorities in landscape architecture. U.S. Government Printing Office. Washington. 1978.
- (15) USDI Bureau of Land Management; Visual resource management. Government Printing Office. Washington. 1980.
- (16) CAÑAS GUERRERO, I.; Las construcciones agrarias en la Comunidad de Madrid y sus condicionantes estéticos según las normas subsidiarias. *Informes de la Construcción*. Vol. 45-N^o 429, enero/febrero, 1994. Págs. 33-48.
- (17) CAÑAS GUERRERO, I.; GARCÍA GARCÍA, A. I.; Principales variables que inciden en la integración de las construcciones agrarias en el paisaje. *Informes de la Construcción*. Vol. 46-N^o 433, septiembre/octubre, 1994. Págs. 47-55.
- (18) CAÑAS GUERRERO, I.; Introducción al paisaje. 1^a edición. Unicopia, Lugo. 1995.
- (19) CAÑAS GUERRERO, I.; Valoración del paisaje. 1^a edición. Unicopia, Lugo. 1995.
- (20) USDOT; Visual impact assessment for highway projects. Federal Highway Administration Office of Environmental Policy. Washington. 1981.
- (21) CAÑAS GUERRERO, I.; Estimación del impacto paisajístico de las carreteras. *Informes de la Construcción*. Vol. 45-N^{os} 425-426, mayo/junio-julio/agosto, 1993. Págs. 43-54.

* * *

Publicación del IETCC/CSIC

<p>Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.</p> <p>Consejo Superior de Investigaciones Científicas.</p>	<p>ALOJAMIENTO Y TECNOLOGIA: ¿INDUSTRIALIZACION ABIERTA?</p> <p>Julián Salas Serrano</p> 	<p>SUMARIO:</p> <p>Prólogo Prof. G. Ciribini.</p> <p>Introducción</p> <p>Capítulo 1. — La industrialización en las proclamas y manifiestos de arquitectura.</p> <p>Capítulo 2. — ¿Réquiem por la construcción industrializada?</p> <p>Capítulo 3. — Algunos conceptos básicos.</p> <p>Capítulo 4. — ¿Proyecto tradicional, construcción industrializada?</p> <p>Capítulo 5. — Componentes.</p> <p>Capítulo 6. — La coordinación dimensional hoy.</p> <p>Capítulo 7. — Flexibilidad, intercambiabilidad y catálogos.</p> <p>Capítulo 8. — Industrialización, normativa y calidad.</p> <p>Capítulo 9. — Reflexiones finales.</p> <p>publicación del</p> <p>INSTITUTO EDUARDO TORROJA</p>
<p>ALOJAMIENTO Y TECNOLOGIA: ¿INDUSTRIALIZACION ABIERTA?</p> <p>JULIAN SALAS, ING. IND. (I.E.T.c.c.)</p> <p>Un volumen de 160 páginas, 109 figuras y 16 tablas. Tamaño 240 x 168 mm. Encuadernado en rústica. Precios: España, 1.200 ptas; extranjero, 17 \$ USA.</p>		