

# **DIRECTRICES DE DISEÑO DE ACTUACIONES FORESTALES EN EL PAISAJE. EL CASO DE SAN MARTÍN DE VALDEIGLESIAS, COMUNIDAD DE MADRID.**

ENCINAS <sup>(1)</sup>; S. GONZÁLEZ ALONSO <sup>(2)</sup> ; M.P. ARAMBURU <sup>(2)</sup>; R. ESCRIBANO <sup>(2)</sup>; P. CIFUENTES <sup>(2)</sup>; M ORTI <sup>(3)</sup>; R. MONTOYA <sup>(4)</sup>

(1) Departamentode Medio Ambiente. Facultad de Ciencias. Universidad Europea, CEES.

(2)Departamento de Proyectos. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes. Universidad Politécnica de Madrid.

(3)Universidad de Huelva.

(4)Universidad Autónoma de México.

## **RESUMEN**

Se propone una metodología de análisis del paisaje para la integración visual de actuaciones forestales en el entorno rural o forestal a la escala de proyecto. La metodología propuesta se aplica al área de estudio de San Martín de Valdeiglesias, en el Suroeste de la provincia de Madrid.

Una vez clasificado el territorio en unidades de paisaje con una calidad y fragilidad visuales determinadas se seleccionan una o varias de esas unidades de paisaje, con el objeto de estudiar en detalle las áreas en las que se van a proyectar las actividades forestales futuras. El análisis que se propone tiene por objeto describir y caracterizar, desde el punto de vista de las características visuales y estéticas, diferentes escenas de la unidad de paisaje, correspondientes a puntos de observación estratégicos. A través del análisis de la situación preoperacional de las escenas (características visuales, vulnerabilidad estética) y de las características visuales de las actuaciones propuestas, es posible deducir un conjunto de directrices de actuación aplicables al diseño de la actividad forestal propuesta.

**P.C.:** Paisaje, análisis visual, susceptibilidad visual, vulnerabilidad, San Martín de Valdeiglesias.

## **SUMMARY**

This work has tried to be a methodological proposal for the landscape visual analysis, in the field of rural and forested landscapes, in order to integrate better forestry actions in the landscape. The methodological has been implemented to the study area of San Martín de Valdeiglesias, towards Southwest of Madrid

Once the territory is divided into visual units requiring a different level of visual and landscape values protection, on the second stage prototype visual units are studied through the selection of scenes seen from strategic viewpoints. The selected scenes are analysed by mean of a component and visual characteristics description as well as a vulnerability analysis. Potential forestry activities are studied too from the viewpoint of visual characteristics. Starting from the results obtained from the visual analysis (visual description, vulnerability analysis), design guidelines for possible forestry activities are proposed.

**K.W.:** Landscape, visual analysis, visual sensitivity, vulnerability, San Martín de Valdeiglesias.

## **INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS**

El presente trabajo pretende ser una propuesta metodológica para el análisis del paisaje visual a la escala local, en el ámbito de los paisajes rurales y forestales para la mejor integración y diseño de actuaciones forestales.

El paisaje, los paisajes, independientemente del valor subjetivo, son realidades territoriales que existen y se agotan como cualquier otro recurso. No es que se produzca un vacío, una pérdida literal, que a veces también puede ocurrir, sino más bien, una transformación. Cuando la transformación de los paisajes es brusca, se produce una pérdida de las cualidades que lo caracterizaban, lo cual implica una serie de cambios visibles -alteraciones visuales, pérdida de estructuras, de componentes- y no

visibles -alteración de los ciclos verticales y horizontales, pérdida de especies-. El lienzo, la base, sigue, generalmente, estando, pero no la pintura, que se ha cuarteado y caído finalmente. El cuadro podría ser considerado más o menos atractivo, más o menos hermoso, ser una marina o un bucólico atardecer en la montaña, ser un Velázquez, un Rembrandt, un Antonio López o un anónimo; lo evidente es que en su transformación ha perdido cualidades, ha perdido valor.

Los objetivos del presente trabajo se pueden sintetizar del siguiente modo: a) Proponer una metodología de análisis y valoración del paisaje, sobre la base de criterios visuales y que posibilite la integración visual de las actuaciones forestales sin perder la referencia territorial. b) Aplicar la propuesta metodológica a un área de estudio con potencialidad forestal: San Martín de Valdeiglesias, en el Sudoeste de la Comunidad de Madrid para comprobar su validez y posibles carencias.

## METODOLOGÍA

La escala local o de proyecto se corresponde con el posicionamiento del observador sobre el territorio; la escena vista pasa a ser la herramienta de trabajo, y los factores perceptuales pasan a tomar un papel relevante. A este nivel de trabajo se estudia la unidad o unidades de paisaje en las que se llevarán a cabo las actuaciones propuestas mediante la selección de escenas desde puntos de observación. Las escenas son caracterizadas a través de una descripción visual y un análisis de vulnerabilidad. Del resultado de estos análisis surgen las directrices de diseño. Por último, se aplica un modelo de impacto visual.

La etapa final del análisis territorial del paisaje, la clasificación del territorio en unidades de paisaje según su calidad y su fragilidad, se puede considerar el punto de partida de la metodología que aquí se propone para las actuaciones en el ámbito de proyecto/anteproyecto: una vez clasificado el territorio en unidades de paisaje con una calidad y fragilidad visuales determinadas y, consecuentemente, con un nivel de protección visual definido, se seleccionan una o varias de esas unidades de paisaje con el fin de estudiar en detalle las áreas en las que se van a proyectar las actividades forestales futuras.

El estudio de las unidades de paisaje se lleva a cabo desde puntos de observación que se seleccionan previamente. Cada punto de observación se corresponde con una escena de la unidad de paisaje analizada. Para cada uno de los puntos de observación se calculó su cuenca visual, dividiéndose ésta en clases de distancia. Para cada unidad de paisaje analizada se seleccionan varios puntos de observación, situados a distancias diferentes, de tal forma que se obtienen diferentes perspectivas de la unidad de paisaje y de las acciones proyectadas. Los análisis que se realizan desde estos puntos son: descripción visual y estética de la escena de la unidad de paisaje y vulnerabilidad visual.

*Descripción visual y estética de la escena.* Una vez anotados los datos generales sobre la ubicación del punto de observación y el paisaje general observado, la escena se describe visualmente. Esta descripción visual parte de la clasificación de componentes en: componentes naturales, componentes antrópicos y componentes visuales. En primer lugar se describen los dos primeros tipos de componentes. La descripción trata de destacar los elementos sobresalientes, es decir, los preponderantes en la escena. En segundo lugar se analizan los componentes visuales, para lo cual se describen detalladamente las características visuales básicas que definen la escena, dividiendo ésta en las teselas que la constituyen y caracterizando cada una de ellas según los tipos de textura, los colores, y los tipos de bordes presentes. Dentro del estudio de los componentes visuales se consideran también los factores modificadores de la percepción (condiciones atmosféricas y de iluminación, posición topográfica del punto de observación, altitud, distancia a la unidad de paisaje, orientación respecto a la escena...), las características estéticas (unidad, contraste, variedad...), la cuenca visual o territorio visual, las fuerzas visuales presentes en la escena y el tipo de paisaje visto.

En orden a facilitar y sistematizar la tarea descriptiva se construyó una ficha de toma de datos en la que se recogían cada una de las características y componentes apuntados con anterioridad y que se aplicó a cada escena correspondiente a un punto de observación y a una unidad de paisaje (Figura 1).



**Figura 1.** Ficha para la recogida de información en el estudio descriptivo de la escena.

Una vez completada la ficha para todas las escenas, se tradujeron los datos tomados en descripciones detalladas acerca de la situación preoperacional del área de estudio, información que constituye uno de los puntos de partida para el diseño integrado de las acciones propuestas.

*Vulnerabilidad visual.* Con el análisis de vulnerabilidad se pretende establecer una clasificación de las escenas que permita diferenciar umbrales que definan una mayor o menor restricción en la ejecución de las actividades proyectadas. Las restricciones se refieren tanto en cuanto al tipo de actividad proyectada como en cuanto al modo de proyección de la actividad, es decir, el diseño de la misma.

Para la determinación de las clases de vulnerabilidad de las escenas se han considerado tres factores fundamentales: **Capacidad de absorción visual de la escena que engloba a la unidad de paisaje** (se puede definir como la capacidad física de un paisaje para absorber visualmente las actividades propuestas -Yeomans, W.C., 1979-), **Susceptibilidad visual de las escenas** desde los puntos de observación elegidos para el análisis (valor que depende de las cualidades paisajísticas intrínsecas de un área y del valor que le imprimen los observadores potenciales que hacen uso de dicho área- Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes et al. 1998), y **Visibilidad de la unidad de paisaje** (proporción de área visible desde un punto dado).

Para la determinación de la capacidad de absorción visual de las escenas estudiadas se aplicó un modelo en el que se consideraron tanto factores biofísicos (intrínsecos) como perceptuales (extrínsecos): vegetación y usos de suelo, pendiente y exposición, entre los factores intrínsecos, y el tipo de paisaje, la clase de distancia y la posición del observador, entre los extrínsecos.

La susceptibilidad visual de cada escena se analiza desde cada punto de observación a través de sus tres componentes básicos:

**Susceptibilidad social del paisaje visto:** este parámetro está directamente relacionado con el carácter del punto de observación a través de el número de observadores, la duración de la visión, y la actitud de los observadores).

**Susceptibilidad estética de la escena:** se considera que esta componente de la susceptibilidad visual la proporciona el análisis de la calidad estética de la escena. Cuanto mayor es la calidad de una escena determinada mayor es su susceptibilidad visual. Para la aproximación al valor de las cualidades estéticas de la escena se han elegido una serie de parámetros: Legibilidad, Complejidad, Profundidad, Armonía, Misterio, Pervivencia y Naturalidad).

**Susceptibilidad de la percepción visual:** esta tercera componente básica incluye factores que afectan a las capacidades perceptuales del ojo humano: la distancia desde la cual la escena es vista y el ángulo de visión.

El objeto del análisis de visibilidad es hallar la clase de visibilidad dominante dentro de cada unidad de paisaje, y, consecuentemente, dentro de cada escena. Los componentes de la vulnerabilidad

se integran entre sí para dar los valores finales de vulnerabilidad visual de las escenas. La visibilidad actúa como modificador de la vulnerabilidad: si la visibilidad de la escena es muy alta, la vulnerabilidad de la misma aumenta y viceversa. El resultado final del análisis de vulnerabilidad se refleja en una clasificación de las escenas de las unidades de paisaje en función de la vulnerabilidad visual.

Cuando la escena analizada posea una vulnerabilidad elevada y se caracterice, además, por su heterogeneidad y variedad de usos, se propone un análisis de capacidad de absorción visual aplicado a cada una de las teselas que conforman la escena. El objeto de este análisis es ubicar la actividad futura dentro de la escena en las teselas con mayor capacidad de absorción visual.

Las directrices generales de diseño consisten en establecer para cada clase de vulnerabilidad y consecuentemente para cada escena los requisitos o restricciones para las diferentes actividades forestales. Para ello, es necesario estudiar, por una lado las actividades y acciones forestales posibles, por otro, el impacto visual potencial de las acciones forestales (nivel de incidencia visual) y, por último, las posibles relaciones visuales entre la actividad y el entorno. Sobre la base de estos datos y en función de la capacidad de absorción visual de las teselas de la escena para cada clase de vulnerabilidad se definen restricciones en cuanto a actividades posibles y en cuanto al modo de proyección de la actividad (criterios de similitud, identidad y diferencia con respecto a las características visuales de la unidad de paisaje y del entorno).

Una vez conocidas estas restricciones, tanto referidas a tipo de acción posible como a los requerimientos básicos de diseño, se procede al diseño detallado de la acción, el cual se fundamenta tanto en los componentes fundamentales del paisaje (geomorfología, usos de suelo, características antrópicas y características naturales) como en las características visuales básicas de la actividad (forma, línea, textura, color, escala y bordes) Litton, R.B., 1.968.; Lucas, O.W.R., 1.991; Bell, S., 1.993.)

Por último se estudia el impacto visual de las actuaciones forestales diseñadas. Pese a que el proceso metodológico propuesto permite minimizar el impacto visual potencial, se hace necesario una prueba final de control para comprobar que realmente el impacto de la actividad proyectada ha sido mínimo. Con este fin se ha diseñado un modelo de comprobación del impacto visual. Por un lado la comprobación del impacto visual consiste en, una vez simulada la actividad, volver a aplicar la metodología de análisis de paisaje a escala de escena, es decir, aplicar de nuevo el análisis de vulnerabilidad, de tal forma que si la vulnerabilidad o alguno de sus componentes cambia sustancialmente, es decir, se produce un salto de clase, se podría afirmar que se ha producido impacto, bien positivo, bien negativo. Por otro lado se propone un modelo de cambio visual en función de los cambios producidos como consecuencia de la actividad en las características visuales básicas de la escena del área de actuación estudiada. En este sentido se analiza la cantidad de cambio que desde el punto de vista de las características visuales básicas del paisaje supone la introducción de una actividad forestal dada. Así se estudiaría si se produce o no un cambio aceptable en cuanto a textura, a líneas, a formas, a color y a escala, y si se produce tensión de fuerzas visual o no. Para cada clase de vulnerabilidad se permite una cantidad de cambio específica. El grado de cambio puede ser positivo o negativo. Cuando es positivo no hay restricciones. Este análisis se lleva a cabo mediante la comparación fotográfica de la situación pre y post operacional con relación a las características visuales estudiadas.

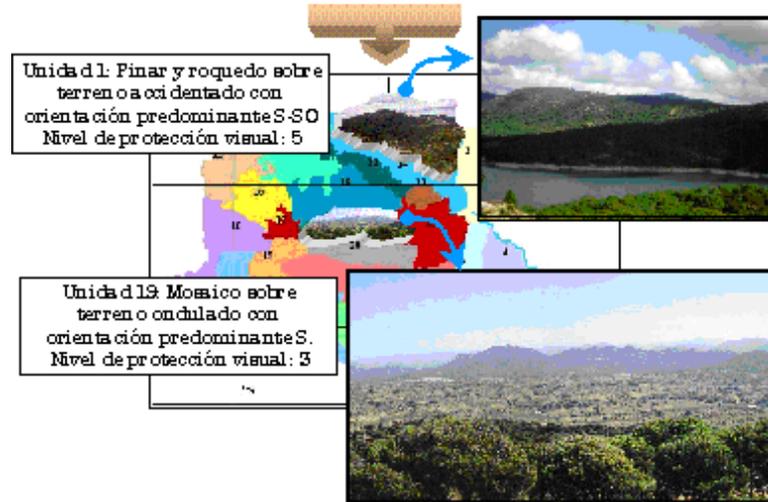
## **RESULTADOS Y CONCLUSIONES**

El área de estudio analizada pertenece a la Comunidad de Madrid y está situada a unos 60 km. de la capital, en dirección sudoeste. Comprende los términos municipales de San Martín de Valdeiglesias y de Pelayos de la Presa.

Se seleccionaron dos unidades de paisaje: la primera, hacia el norte del área de estudio, sobre terreno accidentado y con formaciones de pinar como vegetación predominante, y la segunda, sobre terreno ondulado y en la que predominaba un mosaico de cultivos de frutales, viñedos y bosquetes de encinas (*Quercus ilex*) y pino piñonero (*Pinus pinea*) (figura 2).

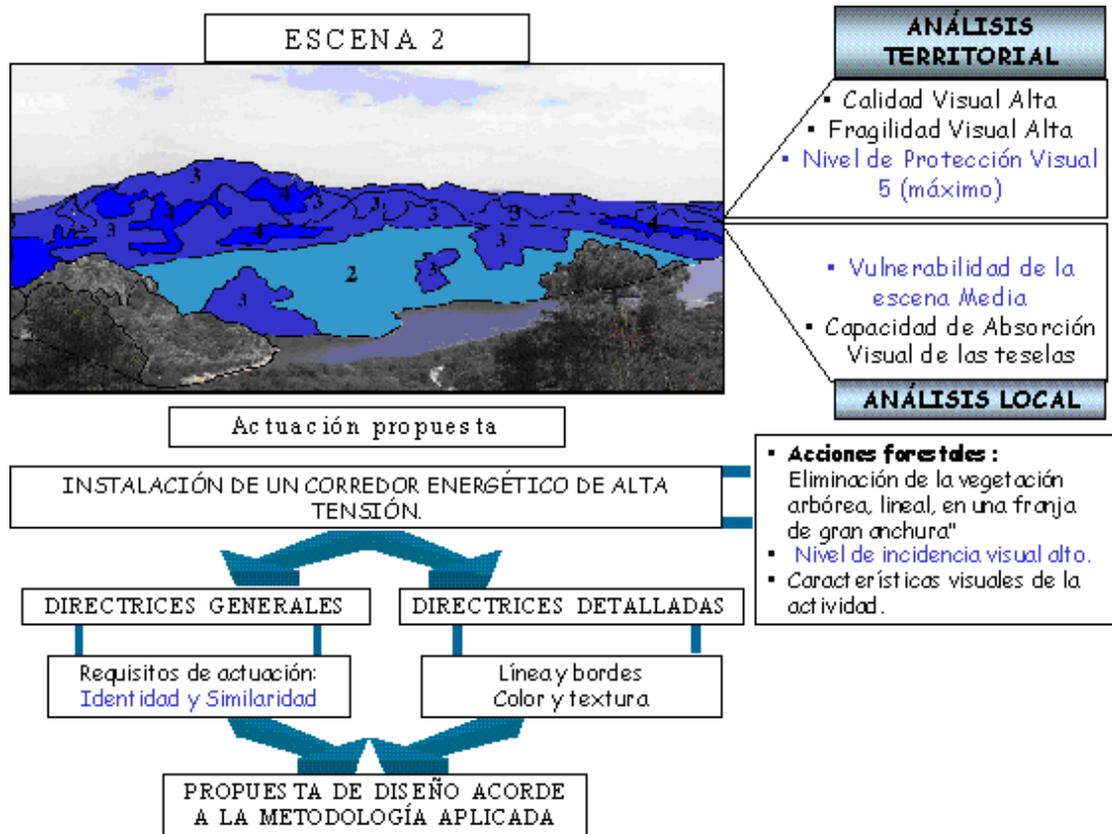
**Figura2.** Unidades de paisaje seleccionadas para el análisis.

## SELECCIÓN DE UNIDADES DE PAISAJE



En el área de estudio se seleccionaron ocho puntos de observación, cinco para el análisis y estudio de la unidad de paisaje de pinares y tres para la unidad de paisaje de mosaico. Para cada una de las escenas se realizó un análisis descriptivo de los componentes naturales, antrópicos y visuales, constituyendo esta descripción el marco preoperacional de actuación. Desde cada uno de los puntos de observación y, consecuentemente, para cada una de las escenas estudiadas, se aplicó el modelo de vulnerabilidad. Se seleccionaron varias acciones forestales de posible proyección en la zona (replantaciones, tratamientos silvícolas, infraestructuras de transporte energético) y se analizaron sus características visuales: su incidencia visual y su relación con el entorno. Para cada una de estas acciones y para cada una de las escenas estudiadas se propusieron directrices generales y detalladas de diseño, acordes o no a la metodología propuesta. En la figura 3 se muestra un ejemplo de aplicación para una de las actividades posibles y para una de las escenas.

Dentro del conjunto de actividades forestales propuestas para el área de estudio, son, las de menor intensidad de intervención y las que se proyectan siguiendo criterios de integración visual, las que producen menores alteraciones visuales: replantaciones en bosquetes en mezcla íntima de especies (encinas y pinos piñoneros) y aclareos sucesivos por bosquetes. Independientemente de la actividad, es importante el diseño de las formas (bosquetes, masa) para mejorar la integración de la misma en el paisaje. El diseño de las transiciones desde las cortas o replantaciones hacia las masas circundantes es, también, muy importante. En este sentido, actividades o acciones con una incidencia visual elevada, tales como replantaciones intensivas con una sola especie (pino piñonero) o cortas a hecho, pueden aumentar ligeramente su integración en el medio trabajando las transiciones en relación con las características visuales del entorno circundante. Se considera que una herramienta eficaz en la gestión visual del paisaje podría estar relacionada con mecanismos de comprobación del impacto, tal como formularios con las diversas propuestas de actuación a través de simulaciones visuales.



PROPUESTA DE DISEÑO ACORDE A LA METODOLOGÍA APLICADA



PROPUESTA DE DISEÑO NO ACORDE A LA METODOLOGÍA APLICADA

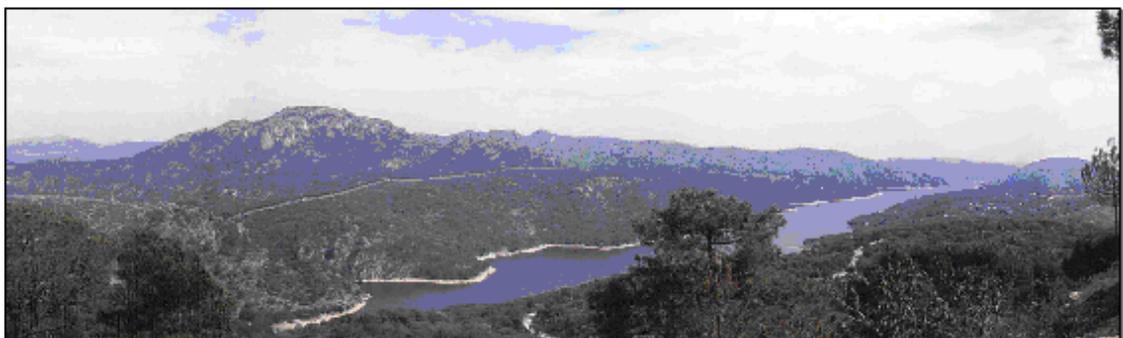


Figura 3. Ejemplo de aplicación de la metodología propuesta para una de las actividades consideradas en el área de estudio: instalación de un corredor energético de alta tensión. Se muestran dos propuestas de diseño, una siguiendo la metodología y otra no

## REFERENCIAS

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE MONTES, UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID, ESPAÑA; DEPARTMENT OF CROP SCIENCE, HORTICULTURE AND FORESTRY, UNIVERSITY COLLEGE DUBLIN, IRLANDA; DEP. OF FORESTRY, UNIVERSITY OF ABERDEEN, ESCOCIA; LEHRSTUHL FÜR LANDNUTZUNGSPLANUNG UND NATURSCHUTZ. DER LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT, MÜNCHEN, ALEMANIA; DEPARTAMENTO DE AMBIENTE E ORDENAMENTO, UNIVERSIDAD DE AVEIRO, PORTUGAL; DEPARTMENT OF FORESTRY AND NATURAL ENVIRONMENT, ARISTOTELIAN UNIVERSITY OF THESSALONIKY, GRECIA., (FORAM PROJECT). (1.998). Detailed Visual and Amenity Design Guidelines for Forestry: Optimising Rural Resource Potential. (AIR3-CT94-1229) For the European Commission (DG VI).

YEOMANS, W.C. (1.979). *A proposed Biophysical approach to visual absorption capability (V.A.C.)* In: UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. 1.979. Our National Landscape. A Conference on Applied Techniques for Analysis and Management of the Visual Resources. April 23-25. 1979. Forest Service. U.S. Department of Agriculture.

LITTON, R.B. (1.968). *Forest landscape description and inventories. A basis for planning and design.* USDA Forest Service. Research Paper. PSW 49.

LUCAS, O.W.R. (1.991). *The design of forest landscapes.* Oxford University Press.

BELL, S. (1.993). *Elements of Visual Design in the Landscape.* E & FN SPON. Chapman and hall. London. Glasgow, New York, Tokyo, Melbourne and Madras.