

XI. PAISAJE



1. INTRODUCCION

El término paisaje ha sido empleado a lo largo de la historia con muy diversos significados. Por paisaje se entiende naturaleza, territorio, área geográfica, medio ambiente, sistema de sistemas, recurso natural, hábitat, escenario, ambiente cotidiano, entorno de un punto, pero ante todo y en todos los casos el paisaje es manifestación externa, imagen, indicador o clave de los procesos que tienen lugar en el territorio, ya correspondan al ámbito natural o al humano. Y como fuente de información, el paisaje se hace objeto de interpretación: el hombre establece su relación con el paisaje como receptor de información y lo analiza científicamente o lo experimenta emocionalmente.

A lo largo de los últimos veinte años, los estudios de paisaje han ido tomando forma para dar respuesta a problemas prácticos de gestión del territorio. Las necesidades varían desde la valoración del paisaje como recurso para la conservación y protección de áreas naturales, caso en el que el paisaje actúa como claro protagonista, hasta otras en las que es necesario considerarlo en combinación con otros factores del medio para planificar los usos de un territorio o el diseño adecuado de las actividades, o incluso para restaurar zonas alteradas.

La legislación relativa al medio ambiente, y en particular la que se ocupa de la evaluación de impacto ambiental y de la conservación de los espacios naturales, ha actuado en otros países y más recientemente en España (Real Decreto Legislativo de Evaluación de Impacto Ambiental, 28 de junio de 1986, y Ley de Conservación de los Espacios Naturales y de la Flora y Fauna Silvestres, de 27 de marzo de 1989) como motor en el

desarrollo de métodos de estudio del paisaje al incluir expresamente en su reglamentación aspectos relativos al mismo. No se cuestiona ya, al menos a este nivel, la necesidad de considerar el paisaje como recurso a conservar y como fuente de información para conseguir una adecuada gestión del territorio, pero, tanto en el ámbito nacional como en el internacional, existe aún una indeterminación conceptual y metodológica en lo referente a los estudios del paisaje.

La ausencia de un concepto claro de paisaje y las dificultades que entraña su tratamiento a la hora de conseguir una información manejable en los estudios ambientales, han condicionado este tardío desarrollo de las metodologías para su análisis. La amplia gama de aspectos que abarca el paisaje ha llevado a una multiplicidad en los enfoques de estudio, muchos de ellos complementarios, estando aún pendiente el problema de conseguir un cuerpo de conocimiento y unas metodologías prácticas consistentes.

No se trata de dictar formas exactas de estudio, sino de explorar posibilidades. El paisaje es una realidad amplia que necesita estudios de muy diversos tipos. Por ello, es preciso aceptar la polivalencia del término (RAMOS, 1986) y tratarlo con flexibilidad. De hecho, el objeto de análisis es el mismo, la realidad territorial, y lo que varía es el objetivo y la forma de estudio, obteniéndose aspectos distintos pero complementarios del conjunto.

Hay dos grandes aspectos en el estudio del paisaje: uno es lo que podría llamarse *paisaje total*, que identificaría al paisaje con el medio, y el otro es el *paisaje visual*, cuya consideración corresponde más al enfoque de la estética o de la per-

cepción. El enlace entre ambos no es evidente ni mucho menos: en los dos casos el paisaje surge como manifestación externa del territorio pero es interpretada de forma diferente. Mientras que en el primero el interés se centra en la importancia del paisaje como indicador o fuente de información sintética del territorio, en el segundo se concreta en lo que el observador es capaz de percibir de ese territorio.

La delimitación del paisaje es por tanto distinta según el enfoque de estudio. En el primer caso la diferenciación entre paisajes está determinada por las características de los componentes territoriales y su distribución espacial. En el segundo caso hay que añadir una nueva fuente de delimitación que viene determinada por el territorio que rodea y es apreciable por el observador cuando se sitúa en un punto del mismo o se mueve por él. De una forma simple se podría decir que el paisaje total abarca todo el conjunto del territorio, visto desde arriba y desde fuera de él, y el paisaje visual abarca sólo la superficie observable al situarse dentro del propio territorio.

Los objetivos de estudio son también diferentes, lo que determina que en la mayoría de los casos los dos análisis sean igualmente necesarios. La faceta territorial aparente del paisaje hace importante su consideración en la planificación del territorio en su doble vertiente: como síntesis de las potencialidades, limitaciones y problemática del mismo, y, aunque estrechamente ligado, como elemento o recurso natural necesario para el disfrute estético, susceptible de transformación o alteración en ambos casos.

Parten sin embargo los dos enfoques de una base común, la realidad territorial, que constituye el objeto de estudio. Quizá lo que más llame la atención del observador al contemplar la realidad física del paisaje sean sus diferencias, el hecho de que no existan dos paisajes totalmente iguales. Los factores que influyen en su formación y expresión actual son numerosos e interrelacionados, y las combinaciones que pueden producirse de estas variables son casi ilimitadas. Sin embargo, existen semejanzas, características comunes, que hermanan diversos paisajes y que están en estrecha relación con los factores causales que los determinan:

- *El relieve* y las fuerzas que lo originan, constituyendo la estructura básica del paisa-

saje, tanto en el sentido arquitectónico de la palabra como en el funcional, sobre la que se asientan y evolucionan los demás componentes.

- *Las rocas* que constituyen la litosfera, cuya composición y propiedades determinan su especial comportamiento frente a los procesos formadores del relieve.
- *El agua*, en sus distintas manifestaciones y como agente activo del territorio.
- *Los procesos geomorfológicos y el clima*, estrechamente relacionados, hasta el punto de poderse asociar formas de relieve típicas a cada una de las principales zonas climáticas de la Tierra.
- *La vegetación*, gran determinante del paisaje, agrupándose en comunidades vegetales con ciertas características fisionómicas condicionadas por los factores medioambientales y, de forma muy notable, por la actuación humana.
- *La fauna*, con su presencia e incidencia sobre la vegetación y el suelo.
- *La incidencia humana*, a través de los asentamientos humanos y las actividades desarrolladas, destacando por su capacidad modificadora las prácticas agrícolas, ganaderas y forestales, así como de extracción de recursos naturales, produciendo distintos grados de intervención.

En resumen y de una forma general, puede decirse que los paisajes resultan de la combinación de geomorfología, clima, plantas y animales agua y de la incidencia de las alteraciones de tipo natural y las modificaciones antrópicas.

No hay que pensar sin embargo que el paisaje actual es el punto final de una historia de procesos geomorfológicos, climáticos, bióticos y antrópicos. Las variables que intervienen en su formación continúan activas y evolucionan modificándose en el tiempo, constituyendo un conjunto dinámico.

La consideración global de los componentes del paisaje y de sus relaciones recíprocas enlaza con la visión ecológica del territorio como sistema integral (paisaje total), manifestación externa, aparente, del territorio, y constituye también el objeto percibido y observado estudiado en el paisaje que hemos llamado visual o percibido.

A continuación se repasan brevemente las bases para el estudio del paisaje según los dos enfoques mencionados.

1.1. EL PAISAJE ECOLOGICO

La necesaria consideración conjunta de los componentes y procesos que tienen lugar en el paisaje conduce a una visión ecológica o sistémica (RAMOS, 1979). La geomorfología, los suelos, el agua, la vegetación, el hombre, no se contemplan como partes diferenciadas sino en su conjunto y de forma interrelacionada. El paisaje es esa síntesis aparente del territorio y puede estudiarse como indicador o clave ambiental o cultural (LEWIS, 1979). GONZALEZ BERNALDEZ (1981) distingue en este sentido entre el *fenosistema*, sistema aparente, fácilmente perceptible, y el *criptosistema*, sistema oculto, conjunto de factores causales no perceptibles fácilmente, y pone de manifiesto también la importancia de este fenosistema como fuente de información que es posible, al menos en parte, interpretar.

La interpretación del paisaje desde el punto de vista ecológico supone un cambio de escala, con respecto a la de la ecología, para aproximarse a la del paisaje. Los ecosistemas son por definición unidades homogéneas tanto internamente como en su respuesta ante acciones externas, mientras que la mayoría de los paisajes son «notablemente heterogéneos» (SEDDON, 1986). La *unidad ambiental*, porción de territorio que responde uniformemente ante una acción exterior, es un concepto más amplio que incluye el de ecosistema. Mientras que éste reúne la homogeneidad intrínseca, aquella no tiene que ser necesariamente homogénea en su interior, basta que lo sea hacia fuera en su forma de reaccionar frente a las acciones exteriores (RAMOS, 1979).

La *ecología del paisaje*, en desarrollo en los últimos años, proporciona un marco teórico para el estudio del paisaje en esta línea. Se entiende el paisaje como «una superficie de terreno heterogénea compuesta por un conjunto de ecosistemas en interacción que se repite de forma similar en ella» (FORMAN y GODRON, 1986). Se reconoce la heterogeneidad o variación dentro del paisaje y se presta una atención capital a la funcionalidad de cada una de las partes y del conjunto del paisaje. Estos autores exponen cinco grandes rasgos que definen los paisajes:

- La existencia de una combinación determinada de ecosistemas.
- Las interacciones entre esos ecosistemas.
- La geomorfología y el clima dominantes.
- Un conjunto de regímenes de perturbación que afectan a cada ecosistema.
- La abundancia relativa de los ecosistemas combinados, que puede ser variable a través del paisaje.

Los paisajes se consideran, para su estudio, compuestos de unidades elementales o ecosistemas distintos agrupados en configuraciones reconocibles que se concretan en un mosaico de usos de suelo, de tipos de relieve, de distribución del agua superficial, etc, que cubre la superficie del territorio. Responden a una estructura generadora heterogénea determinada fundamentalmente por la geomorfología y el clima, pero también por las perturbaciones, naturales o no, que se han ido sucediendo. Como resultado de la combinación de factores se produce una «verdadera síntesis» (FORMAN y GODRON, 1986) que determina un paisaje de características únicas con una estructura aparente particular. El estudio de la estructura espacial aparente de éste tiene por tanto una especial importancia para poder entender el funcionamiento del paisaje o su comportamiento frente a las modificaciones que puedan afectarles. Por encima de su división en componentes, el paisaje es estructura: no es sólo la existencia de componentes distintos lo que caracteriza a los paisajes sino su relación y estructura espacial.

La extensión de los paisajes así considerados puede ser variable, desde unas pocas decenas hasta cientos o incluso miles de km². El interés se centra en las escalas de trabajo que hacen posible una consideración global del conjunto del paisaje. La fotografía aérea resulta de gran utilidad como herramienta de análisis, si bien los procesos que tienen lugar en el paisaje se desarrollan a escalas espaciales y temporales muy diversas que es preciso considerar.

Desde el ángulo de la aplicación práctica, el interés de este enfoque radica en la utilización de esa actitud integradora y esos conocimientos para atender a los problemas que plantea la gestión integral del territorio. La perspectiva ecológica es fundamental para llegar a conocer las po-

tencialidades (qué se puede hacer) y problemática (qué no se debe hacer) en cada paisaje así como su posible evolución en el tiempo.

La planificación física con base ecológica (RAMOS, 1979) persigue estos objetivos, debiendo concretarse (MANIGLIO, 1990) en:

- La *conservación y protección* de áreas naturales inalteradas y aquellas en las que el adjetivo «natural» puede tomarse en sentido más amplio dando cabida a la actividad humana.
- La *integración de los fundamentos del aprovechamiento racional de los recursos* desde las primeras fases del desarrollo de los proyectos de actividades, por ejemplo mediante los procedimientos de evaluación del impacto ambiental.
- La *rehabilitación y restauración* de un amplio espectro de superficies, que incluyen, por ejemplo, explotaciones mineras a cielo abierto, márgenes alteradas de ríos y zonas costeras, aguas contaminadas, áreas urbanas abandonadas, etc.

La detección de unidades funcionales o de comportamiento del paisaje es, por tanto, tarea prioritaria dentro de los estudios de planificación, y para su diferenciación es básico el análisis de la estructura espacial dependiente a su vez de la escala de trabajo utilizada.

1.2. EL PAISAJE VISUAL O PERCIBIDO

El territorio aparente es también el objeto de interpretación en el enfoque puramente visual, pero no ya para conocer o poder utilizar en la gestión ambiental la información que ofrece sobre el territorio, sino para conocer y poder tener en cuenta en la gestión ambiental los efectos que produce ese territorio en el observador.

El espacio estudiado en este caso está definido por la percepción del observador y, aunque intervienen todos los sentidos, fundamentalmente por su visión. La aproximación al paisaje es desde el propio terreno y lo que importa no es tanto el conjunto del paisaje-territorio como la parte de él que se muestra al espectador.

El paisaje pasa a ser una realidad física experimentada individualmente por el hombre según

sus rasgos culturales y de personalidad, y condicionada por su capacidad física de percepción. Hay, por tanto, dos componentes de variación (RAMOS, 1986), la derivada del propio territorio, que como veíamos en el apartado anterior es heterogéneo, y la derivada del observador, sus características y estado emocional.

Puede considerarse el paisaje en esta línea como el espacio que rodea al observador o, más concretamente, el entorno visual del punto de observación. Si el paisaje (visual) de un punto viene a ser lo que se ve desde él, cada punto del territorio tendrá asignado un «paisaje» que se concreta en la superficie del territorio vista desde el punto y que conocemos como *cuenca visual* (AGUILO, 1981). Cada una de ellas se caracteriza a su vez por los elementos del territorio que la componen y que pueden ser percibidos visualmente. En la composición de la cuenca visual pueden entrar elementos muy diversos, incluso unidades ambientales o ecológicas distintas.

Se puede pensar que hay una «multiplicidad» territorial que responde a la consideración del territorio y de las cuencas visuales, «territorios» también, asociados a cada punto del mismo. Hay así tantos territorios visuales como puntos del territorio. Sin embargo, todos ellos se refieren a un único territorio «real» que constituye la referencia general unificadora.

Así entendido, el paisaje puede referirse también a espacios de muy diversa extensión (escala) y grado de naturalidad. Sin embargo, todos ellos cuentan con una organización o estructuración que puede ser analizada desde el punto de vista visual.

Conviene diferenciar dos situaciones de análisis que corresponden a niveles de planificación distintos:

- El análisis visual del entorno de un punto concreto del territorio o de un número reducido de ellos.
- La extensión del análisis visual a la totalidad del territorio.

El primer caso se plantea, por ejemplo, de forma aplicada en el análisis de una actuación proyectada sobre el territorio para ayudar al ajuste de su emplazamiento y diseño. El otro nivel de aproximación tiene su aplicación práctica en la

ordenación del territorio facilitando, por ejemplo, la utilización de los criterios visuales en los modelos de asignación de usos.

La planificación debe tener en cuenta la importancia que tiene el paisaje para el recreo de las personas, a través de su contemplación y experimentación, y poner los medios para conservarlo, para tratarlo de forma que no se produzcan alteraciones en el paisaje visual, o para restaurarlo cuando se ha llegado a alterar.

Una buena parte de los esfuerzos de estudio del paisaje en esta línea están encaminados a determinar el valor del paisaje como objeto de contemplación, unas veces a través del análisis de la respuesta que induce en los observadores, otras a través de la valoración de los propios elementos que lo componen y su aportación estética, con una base marcadamente arraigada en la «estética ecológica», según la cual la apreciación estética estaría íntimamente ligada con la valoración puramente ecológica del territorio.

1.3. ENFOQUE DEL CAPITULO

Tanto el paisaje total como el visual tienen cabida en los estudios del medio físico. Es evidente la necesidad de contar, en las tareas de planificación y de desarrollo de proyectos, con la información integrada de todos los factores que intervienen en el territorio para llegar a establecer unas unidades ambientales-funcionales que sirvan de base a la gestión. Pero también es necesario tener un conocimiento del paisaje visual de la zona que permita manejarlo sin deterioro, sacando el máximo partido de su potencial, tal como se consideran los condicionantes, problemática y potencialidades de los demás elementos del medio.

Sin embargo, el paisaje total integra todos los elementos del medio cuya inventariación se describe en los distintos apartados de esta guía, con sus respectivas características y cualidades, por lo que no es preciso volver a insistir aquí sobre ellos al hablar de paisaje total. Únicamente mencionar aquí la necesidad de prestar atención a la integración y a las *propiedades emergentes* de la consideración del territorio en conjunto (MEENTEMEYER y BOX, 1987), que va más allá de la simple agregación de los elementos que lo componen. Para la integración nos remitimos a lo expuesto

en los Capítulos correspondientes al análisis y tratamiento de la información, y repasaremos aquí algunas de las propiedades que surgen de la consideración del paisaje como sistema, siempre en los aspectos más fácilmente perceptibles.

El análisis del paisaje visual será por tanto objeto de especial atención en este Capítulo. En él se pasa revista en primer lugar a los aspectos básicos a tener en cuenta en los estudios de paisaje (componentes, características visuales y estructuración del territorio visual), para centrarse después en los aspectos cartográficos descriptivos y finalmente en la valoración tanto de la calidad como de la fragilidad del paisaje, herramientas utilizadas en los estudios de planificación. Por último, se exponen algunas aplicaciones de los estudios de paisaje en otros aspectos de la gestión y conservación del territorio.

2. DEFINICIONES

2.1. COMPONENTES DEL PAISAJE

Los componentes del paisaje son los aspectos del territorio diferenciables a simple vista y que lo configuran. Pueden agruparse en tres grandes bloques:

1. Físicos: formas del terreno, superficie del suelo, rocas, cursos o láminas de agua, nieve, etc.
2. Bióticos: *vegetación*, tanto espontánea como cultivada, generalmente apreciada como formaciones mono o pluriespecíficas de una fisionomía particular, pero también en ocasiones como individuos aislados; *fauna*, incluidos animales domésticos, en tanto en cuanto sean apreciables visualmente.
3. Actuaciones humanas: diversos tipos de estructuras realizadas por el hombre, ya sean puntuales, extensivas o lineales.

A estos tres grandes bloques podría añadirse las condiciones atmosféricas y estado del cielo, que en algunos casos pueden condicionar notablemente la percepción de los demás componentes del paisaje.

El relieve ejerce una fuerte influencia sobre la percepción del paisaje. Este componente consti-

tuye la base sobre la que se asientan y desarrollan los demás componentes y condiciona la mayoría de los procesos que tienen lugar en él, lo que lo hace indispensable para llegar a entender el funcionamiento de ese paisaje. Se pueden distinguir dos situaciones extremas que ayuden a entender la importancia de este componente: En un terreno montañoso, pequeños desplazamientos del observador (desde el fondo del valle a la ladera y de ahí a la cumbre, por ejemplo) suponen cambios notables en la amplitud y composición de las vistas. Además esta variación visual se corresponde con una variedad de altitudes, orientaciones, pendientes, litologías, tipos de vegetación presente, etc., que están determinadas en muchos casos por la diversidad topográfica y los procesos que lleva consigo. En terreno llano, en cambio, el relieve establece una homogeneidad que sólo es rota a través de otros componentes del paisaje, ruptura que puede deberse a la intervención de factores del territorio no perceptibles a simple vista o a perturbaciones de tipo natural o artificial.

La vegetación asume a su vez una gran parte en la caracterización del paisaje visible ya que constituye por lo general la cubierta del suelo. En un paisaje no se suelen percibir los individuos diferenciados sino constituyendo formaciones monoespecíficas o pluriespecíficas de variada fisonomía por su estructuración tanto horizontal como vertical. La vegetación en terreno llano puede establecer a su vez el control de las vistas, permitiendo la visión hasta el horizonte o bloqueándola a corta distancia del observador.

Los demás componentes introducen una variación en el paisaje que en algunos casos puede lle-

gar a ser dominante (roquedos, grandes láminas de agua, ciudades, etc.), pero que en general se combina con los componentes antes mencionados contribuyendo al carácter del paisaje y cargando de significado distintas partes de él.

La *actuación humana* en el paisaje tiene lugar a través del desarrollo de múltiples acciones de muy diversa significación paisajista. Entre ellas destacan:

1. *Las actividades agrícolas y ganaderas*: cultivos extensivos de secano, regadíos, cultivos intensivos bajo plástico, repoblaciones forestales, praderas y pastizales, dehesas, extracción de madera y leñas u otros productos forestales, etc.
2. *Las obras públicas*, ya sean de tipo lineal (caminos, carreteras, líneas de transporte de energía, ferrocarril) o puntual-superficial (embalses, puertos, etc).
3. *La industria y la minería*: naves y plantas industriales, canteras, minería a cielo abierto, vertidos de escombros, etc.
4. *Urbanización y edificaciones*: núcleos urbanos de diverso tamaño, urbanizaciones extensivas de baja densidad, monumentos, construcciones tradicionales.
5. *Actividades turísticas y deportivas*: estaciones de esquí, campos de golf, complejos deportivos, puertos deportivos, jardines, zonas verdes, etc.

La importancia de la intervención es enorme en nuestros paisajes, hasta el punto de que existen pocos en la actualidad que puedan considerarse estrictamente naturales.

FIGURA XI.1.—COMPONENTES DE PAISAJE
(B.L.M., 1980a)



La actuación humana no tiene por qué asociarse necesariamente con los aspectos negativos del paisaje. La transformación del uso del suelo o la construcción de ciertas estructuras supone en ocasiones, intencionada o casualmente, un enriquecimiento del paisaje que no puede pasarse por alto, siendo posible encontrar ejemplos de ello en todas las actividades mencionadas.

Los componentes del paisaje pueden articularse en el espacio de muy diferentes formas, dando lugar a configuraciones o estructuras espaciales muy diversas. En este sentido y adoptando el enfoque de FORMAN y GODRON (1986) cabría distinguir en el paisaje, y con un doble significado ecológico-visual, los siguientes tipos de elementos o configuraciones espaciales:

- **Manchas:** Superficies no lineales que se distinguen por su aspecto de lo que las rodea.
- **Corredores:** Superficies de terreno estrechas y alargadas que se diferencian por su aspecto de lo que las rodea.
- **Matriz:** Elemento del paisaje que ocupa una mayor superficie y presenta una mayor conexión, jugando el papel dominante en el funcionamiento del paisaje. Es el elemento que, por lo general, rodea las manchas.

Las manchas se pueden caracterizar por su *composición interna* (tipo de vegetación presente, por ejemplo), por su *origen* (motivadas por una alteración o perturbación natural, como el fuego, introducidas por el hombre o asociadas a

unas condiciones particulares del medio, o bien que quedan de forma remanente al haber sido modificado el resto del territorio que las rodea), por su *tamaño, forma* (alargada, compacta; regular, irregular), *tipo de borde* (simple, complejo; regular, irregular), *número* de manchas presentes en el paisaje, *distribución espacial* (aisladas, al azar, agrupadas, distribuidas regularmente, concentradas en una zona del paisaje o repartidas por él, etc), etc.

De la misma forma, los corredores presentarán unas características en cuanto a su origen, composición, tamaño y forma, etc, pero además en relación a la presencia de *nudos y estrechamientos*, a su *conectividad, sinuosidad*, etc.

La matriz por su parte podrá caracterizarse, además de por su composición dominante, origen, homogeneidad o heterogeneidad, por su *porosidad* (presencia de manchas en su interior) y cantidad de *borde interno*, así como por su grado de *conexión*.

Cada uno de estos aspectos tiene unas implicaciones distintas desde el punto de vista ecológico, pero también desde el visual, y la combinación de los tres tipos de elementos con sus características particulares define la *estructura general del paisaje* y, en estrecha relación, su *funcionalidad*.

Los componentes del paisaje tienen en algunos casos importancia individual por su especial singularidad o dominancia pero, en general, el

FIGURA XI.2.—TIPOS DE ELEMENTOS DEL PAISAJE ECOLOGICO
(FORMAN y GODRON, 1986)



- **Manchas** (agrupaciones boscosas).
- **Matriz** (campos de cultivo).
- **Corredores:** Lineales (lindes y caminos), en banda (bandas boscosas) y fluviales (río y galería).

carácter del paisaje viene dado por la composición de todos ellos. Tanto los componentes como el conjunto pueden analizarse según sus características visuales básicas, que se organizan de forma distinta en cada paisaje.

2.2. CARACTERÍSTICAS VISUALES BÁSICAS

Se entiende por características visuales básicas el conjunto de rasgos que caracterizan visualmente un paisaje o sus componentes y que pueden ser utilizados para su análisis y diferenciación. Las características visuales básicas son color, forma, línea, textura, escala o dimensiones y carácter espacial (SMARDON, 1979). Algunas de ellas describen fundamentalmente los rasgos de los componentes del paisaje (color, forma, línea, textura, escala) y otras tienen un carácter más complejo, siendo aplicables al conjunto del paisaje y no tanto a sus partes componentes (carácter espacial).

Las relaciones entre las características visuales de los distintos componentes pueden describirse en términos de su:

- Contraste visual.
- Dominancia visual.
- Importancia relativa de las características visuales.

Estas relaciones son importantes en la descripción y diferenciación de los elementos visuales.

El análisis de las características visuales básicas y sus relaciones constituye la base utilizada

para la valoración de aspectos como la calidad visual (ver Apartado 4).

En la línea establecida por SMARDON (1979) y siguiendo las definiciones recogidas en el Diccionario ESPASA de la Naturaleza, y por ESCRIBANO *et al.* (1987), se exponen a continuación estas características.

Color. Es la propiedad de reflejar la luz con una particular intensidad y longitud de onda, que permite al ojo humano diferenciar objetos que de otra forma serían idénticos. Es la principal propiedad visual de una superficie.

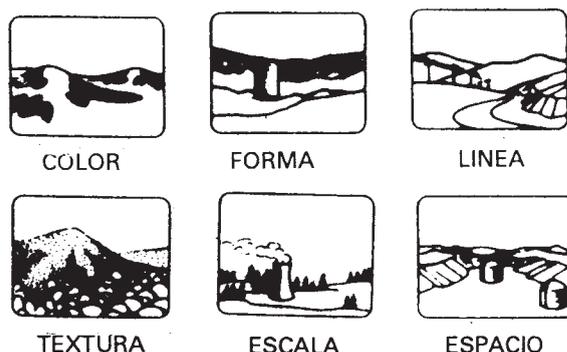
El color viene definido por el tinte (rojo, amarillo, azul ...), por el que los colores se dividen en cálidos o fríos; el tono (claro, oscuro) y el brillo (brillante, mate). La combinación de colores en un paisaje determina en gran medida sus cualidades estéticas.

La presencia de colores complementarios o de características opuestas produce contrastes visuales. Así, los colores brillantes contrastan con los mates y los claros con los oscuros. La yuxtaposición de estas dos últimas características cromáticas suele además llamar la atención del espectador.

En general, puede decirse que a igualdad de los restantes elementos visuales los colores cálidos, claros y brillantes tienden a dominar sobre los fríos, oscuros y mates en un paisaje.

Forma. Es el volumen o figura de un objeto o de varios objetos que aparecen unificados visualmente. Las formas pueden ser de dos tipos: bidimensionales, determinadas por la presencia de

FIGURA XI.3.—CARACTERÍSTICAS VISUALES BÁSICAS
(SMARDON, 1979)



superficies adyacentes que contrastan en color y/o textura, o tridimensionales, determinadas por el volumen de un elemento del relieve o de otro objeto natural o artificial.

Las formas se caracterizan por su geometría, complejidad y orientación respecto a los planos principales del paisaje. Las diferencias de forma existentes entre las distintas superficies y volúmenes determinan el contraste y la dominancia. Así, una forma regular, compacta, opaca y orientada respecto al plano vertical normalmente destaca en un paisaje de alto contenido natural, que generalmente tiene características opuestas, y pasa desapercibida en un paisaje urbano.

Las formas cambiantes como el humo o las nubes, y los objetos móviles como vehículos, trenes, etc., suelen atraer la atención del observador, ya que éste es capaz de percibir el movimiento a distancias donde no aprecia otros detalles.

Línea. Es el camino real o imaginario que percibe el observador cuando existen diferencias bruscas entre los elementos visuales (color, forma, textura) o cuando los objetos se presentan con una secuencia unidireccional. Las líneas pueden corresponder a bordes o límites entre dos superficies adyacentes diferenciadas por su color o textura (el límite de un bosque contra un cultivo, por ejemplo), a la existencia de formas lineales diferenciadas de tipo banda y que dividen una superficie en dos (caminos, carreteras, corredores de vegetación de ribera, etc), o al recorte de la silueta de una forma tridimensional contra un fondo contrastado (silueta de un cerro contra el cielo, por ejemplo).

Las líneas pueden caracterizarse a su vez por su definición o fuerza (nitidez, continuidad, longitud, grado de diferenciación entre los elementos que separan, etc), su complejidad (variedad de direcciones que van tomando), y por su orientación respecto a los ejes principales del paisaje. Así, una línea nítida, larga y continua, como puede ser la del horizonte, tiene más fuerza que otra que se perfila por la agregación de numerosos trazos (la copa de un árbol, por ejemplo); la línea de horizonte en un terreno de relieve movido es más compleja que en una llanura, y las líneas que siguen la dirección longitudinal de un valle, por ejemplo, tienen distinto significado visual que las que lo cortan transversalmente.

El contraste resulta de la composición de líneas de diferente dirección o carácter, y se ve incrementado cuando éstas separan formas o colores muy diferentes. Las líneas verticales que interrumpen a la del horizonte tienden a ser dominantes sobre las líneas suaves horizontales. Además, las líneas pueden guiar la vista del observador hacia ciertos objetos creando puntos focales.

Textura. Es la manifestación visual de la relación entre luz y sombra motivada por las variaciones existentes en la superficie de un objeto. Esta propiedad de los objetos puede extenderse al paisaje, en el que la textura se manifiesta no sólo sobre los objetos individualizados sino también sobre las superficies compuestas por la agregación de pequeñas formas o mezclas de color que constituyen un modelo continuo de superficie. En la composición escénica cada una de estas partes no aparece como un objeto diferenciado sino integrado en una superficie (Diccionario ESPASA de la Naturaleza). Así, si se observa un bosque a cierta distancia no será posible distinguir cada uno de los árboles como objetos individualizados, sino que la masa se percibirá como una superficie más o menos continua con irregularidades o variaciones internas producidas por la agregación indiferenciada de las copas.

La textura puede caracterizarse por su:

- Grano (fino, medio o grueso): Tamaño relativo de las irregularidades superficiales (la textura de una masa de coníferas será gruesa frente a la de un pastizal).
- Densidad: Espaciamiento de las variaciones superficiales (un arbolado disperso, la densidad de encina, produce una textura distinta que una formación cerrada de la misma especie).
- Regularidad: Grado de ordenación y homogeneidad en la distribución espacial de las irregularidades superficiales (en hileras, al azar, uniforme, en grupos).
- Contraste interno: Diversidad de colorido y luminosidad dentro de la superficie.

Las texturas de grano grueso y elevado contraste interno tienden a dominar en la escena sobre las poco contrastadas y de grado fino.

Dimensión y escala. Es el tamaño o extensión de un elemento integrante del paisaje. Puede

considerarse en sentido absoluto (dimensiones reales del objeto o superficie que ocupa) o en sentido relativo (la relación existente entre el tamaño del objeto y el entorno donde se sitúa). Este segundo sentido es el que tiene mayor importancia visual y puede caracterizarse por la proporción de superficie que ocupa el elemento dentro del campo de visión o por el contraste de tamaño con respecto a otros elementos del paisaje.

El observador establece la escala entre objetos mediante la comparación, consciente o inconsciente, de su tamaño, para lo cual suele tomar como referencia objetos de dimensiones conocidas (la figura humana, una casa, un árbol).

La apreciación de la escala se ve alterada por la apariencia de los objetos y la configuración del espacio externo (los espacios pequeños hacen que los objetos parezcan mayores).

Los objetos pequeños, de aspecto frágil y ligero, situados en espacios abiertos o amplios tienden a verse dominados visualmente por los voluminosos, de aspecto pesado y compacto, emplazados en lugares cerrados o de extensión reducida.

Configuración espacial o espacio. Es un elemento visual complejo que engloba el conjunto de cualidades del paisaje determinadas por la organización tridimensional de los objetos y los espacios libres o vacíos de la escena.

La composición espacial de los elementos que integran la escena define distintos tipos de paisaje:

- Panorámicos: En los que no existen límites aparentes para la visión, predominando los elementos horizontales con el primer plano y el cielo dominando la escena.
- Cerrados: Definidos por la presencia de barreras visuales que determinan una marcada definición del espacio.
- Focalizados: Caracterizados por la existencia de líneas paralelas u objetos alineados (una carretera, un río, un seto) que parecen converger hacia un punto focal que domina la escena.
- Dominados por la presencia de un componente singular (una catarata, una forma prominente del terreno, un árbol aislado).

- Filtrados por la presencia de una pantalla arbórea abierta que permite la visión a través de ella del paisaje que existe a continuación.

Por otro lado, dentro del espacio visual definido tiene importancia la posición espacial de los elementos del paisaje, determinada fundamentalmente por su posición topográfica:

- En llano.
- En fondo de valle.
- A media ladera.
- En el borde superior de la ladera.
- En la cresta.

así como el fondo escénico contra el que se recortan:

- Contra el cielo.
- Contra el agua.
- Contra el terreno.
- Contra la vegetación.

Las posiciones elevadas y expuestas tienden a resaltar el objeto, mientras que las bajas y protegidas tienden a ocultarlo. De la misma forma, un objeto visto contra el cielo o el agua destaca más, por lo general, que cuando se ve contra el terreno.

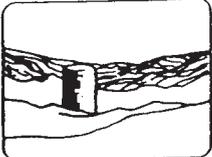
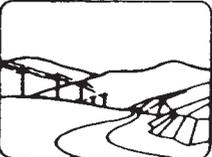
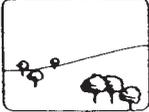
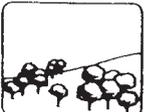
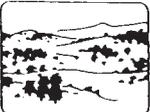
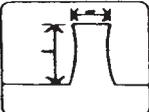
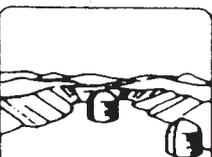
El análisis de la organización visual del espacio visto puede basarse en :

a) El contraste visual existente : Los componentes del paisaje se caracterizan visualmente en términos de color, forma, línea, textura, escala o configuración espacial. El contraste visual entre colores o/y entre formas o/y entre cualquiera de las demás características visuales, produce la diferenciación de los elementos del paisaje que vemos.

b) La dominancia visual de unos objetos sobre otros, condicionada también por sus características visuales, de forma que se pueda producir la dominancia de un objeto por su color, forma, línea, textura, escala, o posición espacial.

c) La importancia relativa de las características visuales: En cada paisaje puede ser protagonista una o varias características visuales. La importancia viene dada o por su fuerte contraste o por su extensión y uniformidad de expresión en la escena. En la mayoría de los paisajes el carác-

FIGURA XI.4.—DESCRIPCION DE LAS CARACTERISTICAS VISUALES BASICAS
(SMARDON, 1979)

 FORMA	 BIDIMENSIONAL	 TRIDIMENSIONAL	 GEOMETRICA	 COMPLEJA	
 LINEA	 BORDES DEFINIDOS	 BORDES DIFUSOS	 EN BANDA	 SILUETA	
 TEXTURA	GRANO				
	 FINO	 MEDIO	 GRUESO		
	DENSIDAD				
	 DISPERSO	 MEDIO	 DENSO		
	REGULARIDAD				
	 EN GRUPOS	 ORDENADO	 AL AZAR		
CONTRASTE INTERNO					
	 POCO CONTRASTADO	 MUY CONTRASTADO			
 ESCALA	 ABSOLUTA	 RELATIVA	 EFECTO DISTANCIA	 EFECTO UBICACION	
 ESPACIO	 PANORAMICO	 ENCAJADO	 FIG. DOMINANTE	 FOCALIZADO	 EN ESPESURA
	 SOBRE LLANURA	 FONDO DEL VALLE	 PIE DE LA LADERA	 MEDIA LADERA	 LINEA DE CUMBRE

CUADRO XI.1.—CARACTERÍSTICAS DE LOS COMPONENTES DEL PAISAJE QUE DETERMINAN SU CARACTERIZACIÓN VISUAL EN TÉRMINOS DE LAS CARACTERÍSTICAS VISUALES BÁSICAS

Componente	Características visuales más destacadas	Atributos del componente asociados	Comentarios
Formas del terreno.	Definición del espacio. Forma-Volumen. Línea. Escala.	Altitud (altitud relativa). Pendiente. Orientación. Tipo de forma topográfica. Complejidad topográfica. Singularidad morfológica.	La topografía incide en: — Posibilidad de obtener vistas distintas en función de la posición del observador. — Posibilidad de ocultar-resaltar actuaciones. — Relaciones espaciales. — Etc.
Suelo y roca.	Color. Forma. Textura. Línea. Escala.	Superficie expuesta. Tipo (lapiaces, pedrizas, pedreros, formaciones rocosas masivas, etc.). Procesos erosivos (cárcavas, regueros, campos de piedras, etc.). Singularidades geológicas y geomorfológicas.	Diversidad cromática y de texturas. Contraste con zonas adyacentes.
Agua.	Forma-Superficie. Línea. Textura. Escala.	Tipo (ríos, arroyos, láminas de agua, nieve, etc.). Estacionalidad. Singularidades (cascadas, rápidos, glaciares, etc.).	Puede actuar destacando otros elementos, resaltándolos, por contraste. Marca corredores o bandas. Actúa como punto de atracción pudiendo ser dominante. Refleja el entorno cuando aparece en láminas extensas.
Vegetación y uso del suelo.	Textura. Color. Forma. Línea. Definición del espacio. Escala.	Tipo de formación (fisionomía). Diversidad florística. Estacionalidad. Estructura vertical. Altura del estrato superior. Tipo de distribución o estructura horizontal. Densidad. Naturalidad.	Determina en gran medida la estructura espacial. Introduce diversidad y contrastes.
Actuaciones humanas (puntuales, lineales, extensivas).	Escala. Forma. Color. Línea. Textura. Definición espacial.	Tipo de actuación. Extensión superficial. Distribución espacial. Volumen/altura. Diseño y estilo. Características de los materiales. Estado actual. Complejidad. Singularidades.	El contraste por artificialidad supone una atracción visual en paisajes poco artificializados. Es de gran importancia la posición espacial que ocupan las actuaciones. Las actuaciones pueden incidir favorablemente.

ter viene determinado por una combinación de características visuales, entre las que destacan por su importancia el color, la escala y el carácter espacial.

La organización espacial de la escena se traduce en una estructura visual o composición de las partes diferenciadas según una distribución determinada. En ella se distinguen unas pautas de color, de forma, de líneas y de textura que tendrán una cierta escala y se distribuirán espacialmente de una forma determinada. La estructura puede describirse visualmente en términos de su:

- Complejidad o simplicidad en la disposición de las partes elementales.
- Variedad o monotonía.
- Unidad (coherencia, armonía o incoherencia).
- Organización o desorganización.
- Singularidad, rareza.
- Fuerza o intensidad (visualmente llamativa).
- Estacionalidad o permanencia (aspectos temporales).

2.3. LIMITES Y MODIFICACIONES DE VISION

2.3.1. Curvatura de la Tierra y refracción de la luz

En un territorio completamente llano, un objeto o estructura cualquiera se vería claramente hasta que el observador se alejase de él a una distancia en que las correcciones por curvatura de la Tierra y refracción de la luz igualasen la altura del objeto.

JOHN HARDY, del Departamento de Geografía de la Universidad de Reading, desarrolló en 1969 una fórmula para evaluar la reducción de la altura en función de la distancia, debido a la curvatura de la Tierra (HEBBLETHWAITE, 1973):

$$h = \frac{C^2}{2R}$$

siendo:

h : Reducción efectiva de altura para un objeto situado a una distancia C .

C : Distancia del objeto al observador.

R : Radio de la Tierra (= 6.367 km).

Igualmente se emplea una fórmula similar para calcular el aumento aparente de altura que sufre un objeto debido a la refracción de los rayos de luz a su paso a través de aire a diversas temperaturas y presiones:

$$-h_1 = -\frac{KC^2}{R}$$

siendo:

K : Coeficiente de refracción (adimensional).

C y R : Con el mismo significado anterior.

El valor de K varía según las condiciones locales. Tomando, por ejemplo, el valor $K = 0,075$ señalado (HEBBLETHWAITE, 1973) como valor medio en Gran Bretaña, la reducción total de altura en metros, para las distancias en kilómetros, con la fórmula compuesta:

$$h - h_1 = \frac{C^2}{2R} (1 - 2K)$$

sería:

Distancia en km	Reducción en m
1	0,07
2	0,27
3	0,61
4	1,08
5	1,69
6	2,43
7	3,31
8	4,32
9	5,47
10	6,75

(Ejemplo: de un objeto de 8 m de altura situado a 10 km, sólo serían visibles para un observador, situado a la misma altura que la base de dicho objeto, los $8 - 6,75 = 1,25$ m superiores.)

Estas reducciones no son significativas operando con escalas pequeñas, que son las más apropiadas para el estudio visual de grandes territorios, pero suele ser imprescindible tenerlas en cuenta cuando se calculan las zonas de impacto visual de una implantación industrial, por ejemplo, donde una pequeña reducción de altura modifica enormemente la extensión de la zona desde

donde es visible dicha implantación (CLARK y col., 1976).

2.3.2. Distancia

A medida que los objetos se alejan del observador sus detalles van dejando de percibirse, hasta que llega un momento en que el objeto completo deja de percibirse. Esto tiene dos consecuencias inmediatas para los análisis de visibilidad:

- La calidad de la percepción visual disminuye a medida que aumenta la distancia y, por tanto,
- Es posible fijar una distancia, en función de las peculiaridades de la zona de estudio, a partir de la cual no interesa proseguir los análisis de visibilidad.

Por ello, la mayor parte de los análisis de visibilidad adoptan un sistema de pesos para ponderar lo que se ve en función de la distancia. Los umbrales y los pesos son muy variables y se corresponden «*grosso modo*» con las zonas de visión definidas. Por ejemplo, STEINITZ (1979), en un estudio paisajístico sobre el North River, en Massachussetts, usa tres zonas en función de la distancia:

Zona	Distancia (m.)	Peso
Próxima	0 - 200	1
Media	200 - 800	1/3
Lejana	800 - 2.600	1/9

Justifica su elección en función de la naturaleza del terreno, bastante llano en toda la zona del estudio, y en las medidas experimentales tomadas por su equipo.

En otros casos, los límites se reducen bastante, como en el método de VAN DER HAM (DE VEER y BURROUGH, 1978), donde las zonas delimitadas por la distancia se utilizan incluso para definir unidades de paisaje. En su método, los objetos distantes más de 1.200 metros no son considerados como delimitadores de espacio, porque en esa distancia es difícil percibir los detalles. En la práctica, esa distancia crítica puede variar entre 1.000 y 1.300 metros, dependiendo del color, contraste y extensión de los objetos vistos y de las condiciones meteorológicas. A los objetos situados más allá de esa distancia los llama extraoculares y utiliza, algo arbitrariamente, la distancia de 500 metros como umbral entre los objetos próximos (intraoculares) y los medios (oculares, de 500 a 1.200 m).

Dado que en zonas más montañosas los límites de visión se amplían notablemente, no cabe dar normas fijas para el establecimiento de valores máximos ni umbrales de ponderación. Los programas de ordenador para análisis de visibilidad suelen incluir la posibilidad de que el usuario fije tanto la distancia como los umbrales y los pesos. Por ejemplo, en el programa VIEWIT (TRAVIS y col., 1975) el usuario puede definir hasta 20 umbrales de distancia para construir una curva de ponderación en función de la distancia, formada por segmentos rectos que unen los pesos de 0 a 1 definidos para cada umbral.

Por otra parte, para algunos temas específicos los umbrales de percepción se agrandan enorme-

CUADRO XI.2.—CLASIFICACION DE PUNTOS DE OBSERVACION
(VAN DER HAM, 1970)

	1.200 m Extraocular	500 - 1.200 m Ocular	500 m Intraocular
Vista muy abierta	> 180	< 180	< 180
Vista abierta	100 - 180 ó > 60 SB*	< 180	< 180
Vista limitada, pero con vistas exteriores lejanas	5 - 100 ó 5 - 60 SB*	> 240	< 120
Vista limitada	< 5	> 300	< 60
Vista limitada cerrada, pero con vistas exteriores lejanas	5 - 100 ó 5 - 60 SB*	< 120	> 240
Vista limitada cerrada	< 5	< 60	> 300

La clasificación atiende al ángulo bajo el que son vistos los objetos situados a diferentes distancias (extraoculares, oculares, intraoculares). SB* = ángulo de vista en un solo arco.

mente, como en el estudio de visibilidad de líneas de alta tensión realizado por JONES y JONES (DRISCOLL y col., 1976), donde se utiliza una distancia máxima de 40 kilómetros a partir de la cual se considera prácticamente imposible que se pueda distinguir una línea de alta tensión y se proponen pesos de 1, 2/3 y 1/3 para los tres umbrales.

Los estudios del medio físico o de la planificación territorial no suelen llegar a distancias tan grandes. Los valores más empleados están entre los 2 y los 3 kilómetros (RAMOS y col., 1976; STEINITZ y col., 1974).

2.3.3. Angulo sólido y factor de posición

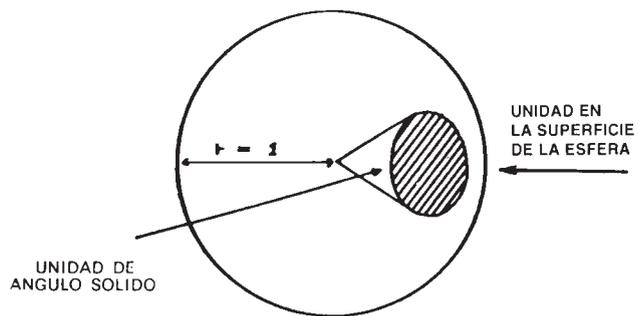
Estrechamente relacionado con la variación de la percepción visual con la distancia está el tema de la determinación del área mínima visible, función natural de ella y el intento de calificar la «intrusión» visual (WEDDLE, 1973) como el área que ocupa un objeto determinado en el plano de visión. Ambas medidas se relacionan con el ángulo sólido que abarca el objeto contemplado, que es función del área del objeto en su plano y del ángulo de incidencia de la visual y se mide en estereorradianes. Se han desarrollado ábacos, transparentes y fórmulas (HOPKINSON, 1971; LASSIERE, 1976) para simplificar la medición (ver Figura XI.5).

La idea básica es el intento de cuantificar la intrusión visual de un objeto por medio del ángulo sólido, medido por el número de estereorradianes que subtiende (un estereorradián es el ángulo subtendido en el centro de una esfera de radio unidad por una unidad de área de su superficie.) Además, de la misma forma que se operaba con la distancia, se utiliza una ponderación para reflejar el hecho de que un objeto es tanto más visible cuanto más próximo se encuentra del centro del campo visual. Este factor se conoce como «efecto o factor de posición» (LASSIERE, 1976).

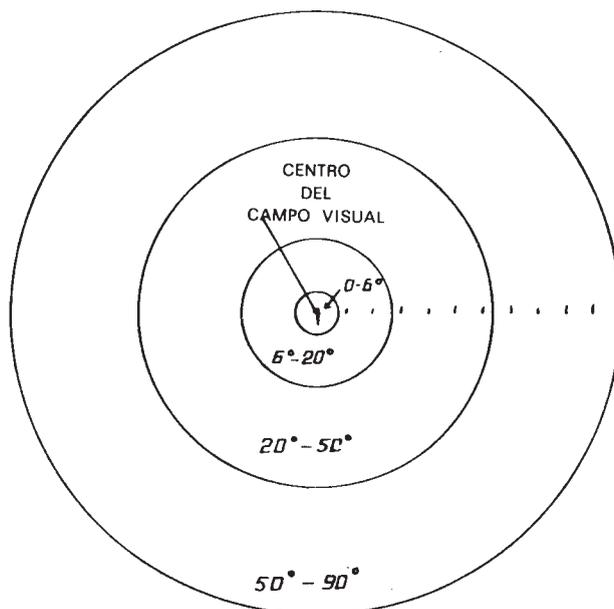
Se han propuesto varias medidas para simplificar la cuantificación de estos factores de intrusión, de posición y de ángulo de incidencia visual, dado que a pesar de la existencia de transparentes y ábacos simplificados la determinación del ángulo sólido y parámetros asociados es bastante complicada.

Como medida sustitutiva del ángulo sólido se ha propuesto el empleo de magnitudes visuales

FIGURA XI.5—DEFINICION DE ANGULO SOLIDO



FACTOR DE POSICION



Zona	Peso
0 - 6°	100
6°-20°	30
20°-50°	10
50°-90°	1

relativas (IVERSON, 1975), construidas a base de considerar la proyección del cono visual sobre un plano perpendicular al eje visual a una distancia predeterminada, con lo que en lugar de un área esférica se considera un área plana.

Con menor generalidad, otros estudios paisajísticos, ignorando el ángulo de incidencia visual que no varía excesivamente de una zona a otra de un territorio, toman directamente como intrusión el área de la zona considerada. En el Hertfordshire Countryside Plan (CLARK, 1970), se utilizaron las proporciones de las áreas de cada componente paisajístico en una unidad como coeficiente de ponderación de los valores de calidad asignados a cada componente, que es la misma idea aplica-

da en sentido positivo (como aportación de calidad) en lugar de en sentido negativo (como intrusión).

El método de TANDY utilizado en el estudio de West Sussex (DUNN, 1974) también combina un factor de cantidad (función de las áreas de cada componente) con una evaluación de calidad para conseguir la evaluación final.

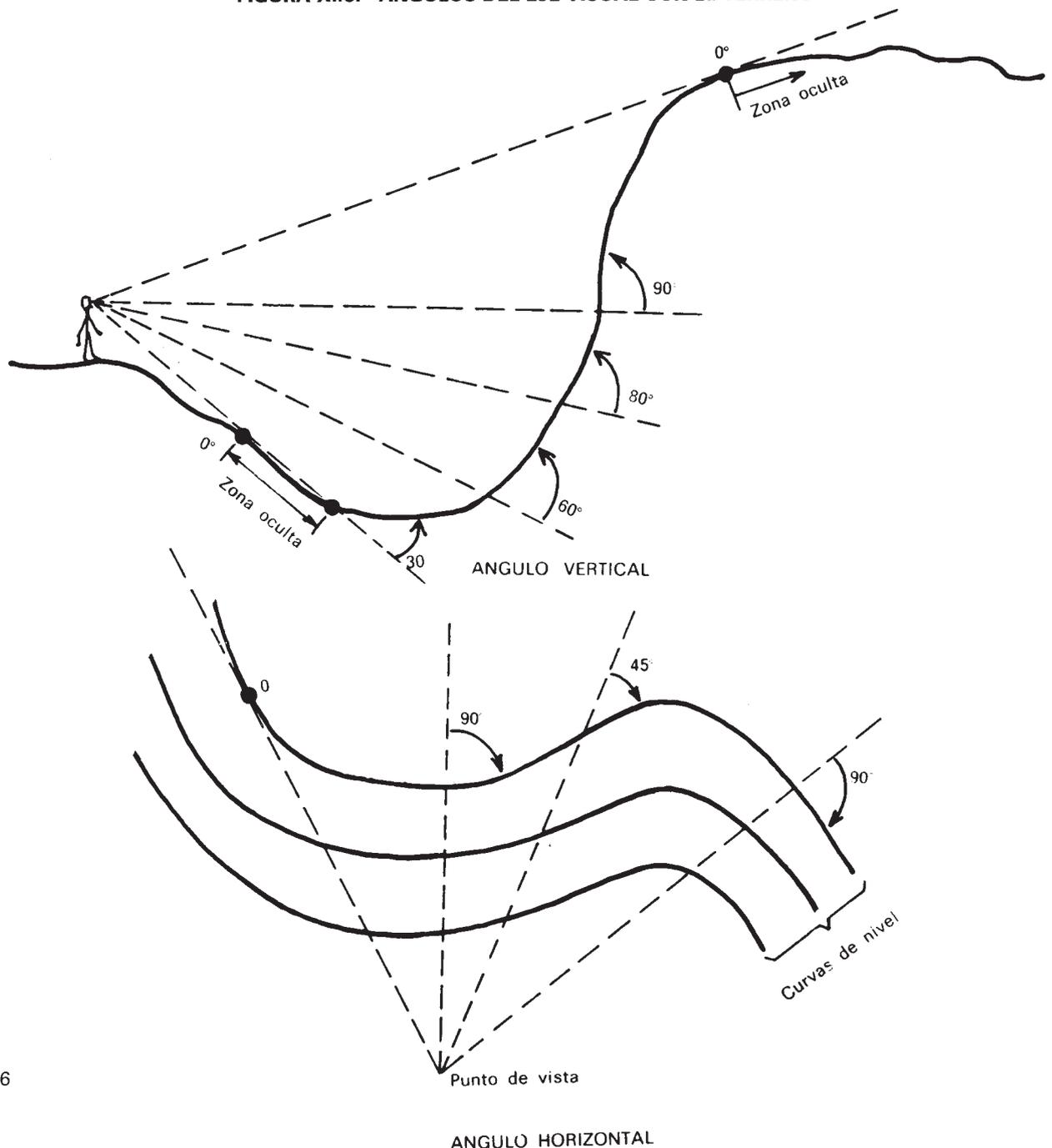
Otras veces, en lugar del área se emplea una longitud como sustituto del ángulo sólido. En el estudio de visibilidad de líneas de alta tensión antes mencionado (DRISCOLL, 1976) se utiliza la altura de las torres respecto al campo visual para medir su intrusión.

2.3.4. Ángulo de incidencia visual

Cuando se utiliza el ángulo sólido para medir la intrusión visual se suelen proponer otros modificadores de la calidad visual que son los ángulos que forma el eje de visión con el terreno en un plano vertical y en un plano horizontal (IVERSON, 1975). Es obvio que se ve mejor cuando el eje de visión es perpendicular al perfil que se contempla que cuando se disfruta solamente de una visión rasante.

La modificación por ángulo de incidencia horizontal —ángulo entre el eje visual y la normal a la orientación— es considerada prácticamente en todos los estudios y métodos modernos (TRAVIS, 1975; WEDDLE, 1973), mientras que la modifica-

FIGURA XI.6.—ANGULOS DEL EJE VISUAL CON EL TERRENO



ción por el ángulo de incidencia vertical —que se obtiene de los inventarios de pendiente— sólo tiene sentido en zonas muy accidentadas (IVERSON, 1975). Es usual reflejar estas modificaciones por medio de un sistema de ponderación que penaliza los ángulos más agudos.

2.3.5. **Modificación de las características visuales básicas según las condiciones de visibilidad**

A continuación se repasan algunas de las principales implicaciones de los factores que modifican la visión con respecto a las características visuales básicas.

Distancia: Al aumentar la distancia los elementos visuales básicos se modifican, en general, de la siguiente manera :

- Los colores se vuelven más pálidos, menos brillantes, tendiendo hacia los tonos azulados.
- Los colores claros destacan más que los oscuros.
- La fuerza o intensidad de las líneas se debilita.
- La textura pierde contraste y el grano es más fino.

Posición del observador: La posición del observador en relación con el objeto observado determina los ángulos que forma su eje de visión con dicho objeto en los planos horizontal y vertical. Es evidente que un objeto resulta tanto más visible (dominante) cuanto más cerca se encuentra del observador, y que se ve mejor cuando el eje de visión es perpendicular al perfil que se contempla que cuando se disfruta de una visión rasante.

La elevación del observador respecto del objeto (posición inferior, normal o a nivel, o superior) condiciona la apreciación de su forma y tamaño, e incluso puede modificar el tipo de composición escénica del conjunto:

- Las posiciones inferiores hacen que las formas parezcan mayores y pierdan perspectiva, y tienden a incrementar el grado de cerramiento escénico y la dominancia de los objetos.

- Las posiciones superiores suelen ampliar el campo de visión y dan una idea general sobre cómo se disponen los elementos en el paisaje.

Condiciones atmosféricas: Las condiciones atmosféricas y meteorológicas modifican las propiedades visuales de los elementos en las unidades de paisaje, su grado de visibilidad y la nitidez de la visión:

- La nubosidad reduce la intensidad de los tintes, y hace que predominen las tonalidades oscuras y las superficies pierdan brillo; estas alteraciones en los colores difuminan las líneas y reducen el contraste interno de la textura. Además, las nubes pueden ocultar parte de la escena, dando lugar a composiciones espaciales (paisaje) distintas en el tiempo al cambiar el significado y dominancia de las componentes.
- La presencia de nieve o hielo aumenta la geometría de las formas, la luminosidad, la fuerza de las líneas, y la textura destaca en términos de regularidad o grano dando lugar a una organización espacial más focalizada.

FIGURA XI.7.—MODIFICADORES DE LA VISION
(SMARDON, 1979)



Iluminación: Dada la estrecha relación existente entre luz y visión parece evidente que la forma en que esté iluminado un paisaje puede modificar la percepción del mismo. Las condiciones de iluminación de una determinada escena, aparte de variar con la situación atmosférica y meteorológica, sufren modificaciones periódicas estacionales y diarias; entre estas últimas destacan por su importancia las que se refieren a la posición de la fuente de luz:

- Luz frontal (detrás del observador y frente al objeto observado): reduce las sombras al mínimo, lo que produce un achatamiento aparente de las superficies y pérdida de perspectiva, pero permite apreciar bien los colores que aparecen más claros y brillantes así iluminados.
- Luz lateral (entre el objeto y el observador en posición lateral): favorece los contrastes de luz y sombra realzando las líneas, la textura y la sensación de visión en relieve.
- Luz posterior (detrás del objeto): deja generalmente la cara del objeto en sombra, con lo que su superficie pierde contraste interno y su silueta se acentúa.

2.4. EL TERRITORIO VISUAL

La mayoría de los enfoques aplicados al análisis visual del paisaje conceden gran importancia a la determinación de las áreas de visibilidad desde los distintos puntos de vista (LOVEJOY, 1973); algunos autores señalan la necesidad de su establecimiento previo para determinar después las características de estas zonas o áreas vistas (ZUBE y col., 1974).

La conveniencia de precisar las limitaciones físicas del territorio respecto a la percepción visual ha sido puesta de manifiesto principalmente por los arquitectos paisajistas (LITTON, 1978; WEDDLE, 1969) y ya desde 1931 existen métodos manuales para producir mapas de visibilidad por medio de esquemas de campo (ELSNER y TRAVIS, 1976), aunque este tipo de análisis sólo ha podido enfocarse de forma sistemática en los últimos años de la década de los sesenta con la utilización masiva del ordenador en los estudios de planificación.

El objeto de este análisis es determinar las áreas visibles desde cada punto o conjunto de puntos, bien simultáneamente o en secuencia, con vistas a la posterior evaluación de la medida en que cada área contribuye a la percepción del paisaje y a la obtención de ciertos parámetros globales que permitan caracterizar un territorio en términos visuales. Los resultados del análisis pueden ser de gran utilidad en los estudios de planificación y de evaluación de impactos visuales.

Los datos necesarios para estos análisis son fundamentalmente los topográficos (la altitud de

cada punto) así como los referentes a la altura de la vegetación o edificaciones existentes, y los procesos operativos son puramente geométricos. La mayor dificultad radica en la definición de parámetros globales de visibilidad para caracterizar al territorio que sean realmente representativos de la cualidad que se desea estudiar.

También habría que tener en cuenta las condiciones atmosféricas que dan lugar a productos visuales característicos de cada momento y muy variables a lo largo del tiempo (LITTON, 1972), afectando la distancia de visión y reduciendo la percepción del contraste. Las dificultades inherentes a la inclusión de estos factores modificadores se suelen obviar proponiendo unas condiciones medias de visibilidad, grado de iluminación, claridad de aire, humedad atmosférica, etcétera, y eliminando condiciones excepcionales de visión (DRISCOLL y col., 1976).

2.4.1. Cuenca visual. Métodos de obtención

La operación básica de los análisis de visibilidad es la determinación de la cuenca visual. La cuenca visual de un punto se define como la zona que es visible desde ese punto (AGUILO, 1981). Por extensión se puede ampliar el concepto a un conjunto de puntos próximos o que constituyan una unidad u objeto (un embalse, un tramo de carretera, etc), y considerarla como la porción de territorio vista desde ellos o, lo que es lo mismo, desde donde pueden ser vistos.

Existen varios métodos básicos de obtención de la cuenca visual que pueden ser aplicados de forma manual o, más generalmente, de forma automática. A continuación se exponen algunos de los procesos de obtención utilizados que incluyen:

- Observación directa.
- Métodos manuales.
- Métodos automáticos.

2.4.1.1. Observación directa in situ (LITTON, 1973)

El observador se traslada al punto cuya cuenca visual se quiere determinar con un mapa de la zona al que irá transfiriendo los límites visuales

de su observación. Con un proceso similar al establecido para fijar la posición de un punto del terreno real en el mapa, se trata de estimar la posición relativa de los puntos de entrada y salida de zonas de sombra respecto a accidentes o características del terreno reflejadas en el mapa, uniéndolas luego para determinar las áreas vistas o en sombra.

La escala más corriente se sitúa en torno a 1:25.000 donde la localización de límites visuales se puede realizar con relativa precisión. Escalas más pequeñas proporcionan mejor precisión pero requieren generalmente la utilización de varios mapas, difíciles de manejar en el campo.

Se debe realizar la operación en los momentos del día más ventajosos en cuanto a iluminación y condiciones de visibilidad. Es preferible trabajar con orientaciones que reciban la luz lateralmente, visitando el lugar en diversos momentos del día. La luz frontal o trasera tiende a confundir las formas del terreno introduciendo fuertes errores en la determinación.

Esta técnica es rápida (se puede tardar aproximadamente una hora en una determinación normal) y permite una mayor compenetración del observador con el terreno. Como inconveniente cabe señalar la muy variable fiabilidad de la determinación en función de las características personales del operador y de la zona. Los errores

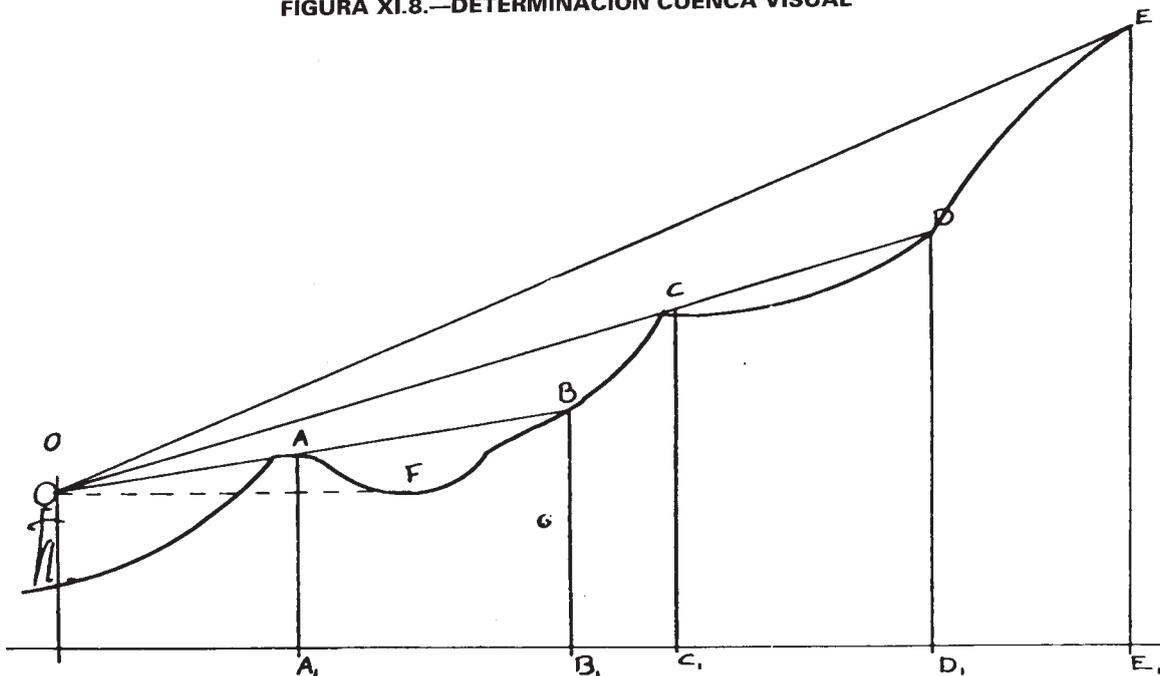
suelen ser, casi siempre, por exceso, sobreestimado la zona visible. Se tiende a fijar las líneas de cumbres como límites de visión, cuando en realidad las cumbres no son visibles por la convexidad del terreno y los límites se encuentran mucho antes.

2.4.1.2. Métodos manuales de determinación

El método clásico de obtener la cuenca visual de un punto dado es bastante laboriosa y se resume en los siguientes pasos:

- Sobre un mapa a escala adecuada se traza una dirección visual, por ejemplo, Norte.
- Se obtiene el perfil transversal correspondiente a esa dirección visual calculando las intersecciones con las curvas de nivel.
- Se trazan rayos visuales hacia el perfil de modo que al alejarse del punto de observación se vayan obteniendo pendientes que han de ser cada vez mayores para que se mantenga la visibilidad. Cuando al unir un punto, por ejemplo, *F* en la figura, con el observador *O* se obtiene un rayo inicial *OF* situado por debajo de algunos de los ya trazados (por ejemplo *OA*), ese punto está en «sombra» y no sería visible desde *A*. Se obtienen así los puntos *A*, *B*, *C*, *D*, *E* de comienzo y fin de las zonas de sombra.

FIGURA XI.8.—DETERMINACION CUENCA VISUAL



- Se dibujan estos puntos en el mapa base.
- Se gira la dirección visual un determinado ángulo y se repiten los tres puntos inmediatamente anteriores.
- Se repite el paso anterior hasta barrer la zona que interese y se unen los puntos A_1 , A_2 , ... B_1 , B_2 , ..., etc., para obtener las superficies de sombra.

Si se requiere una cierta precisión es necesario operar de 5° en 5° , pero en general basta con unos 16 perfiles ($22,5^\circ$).

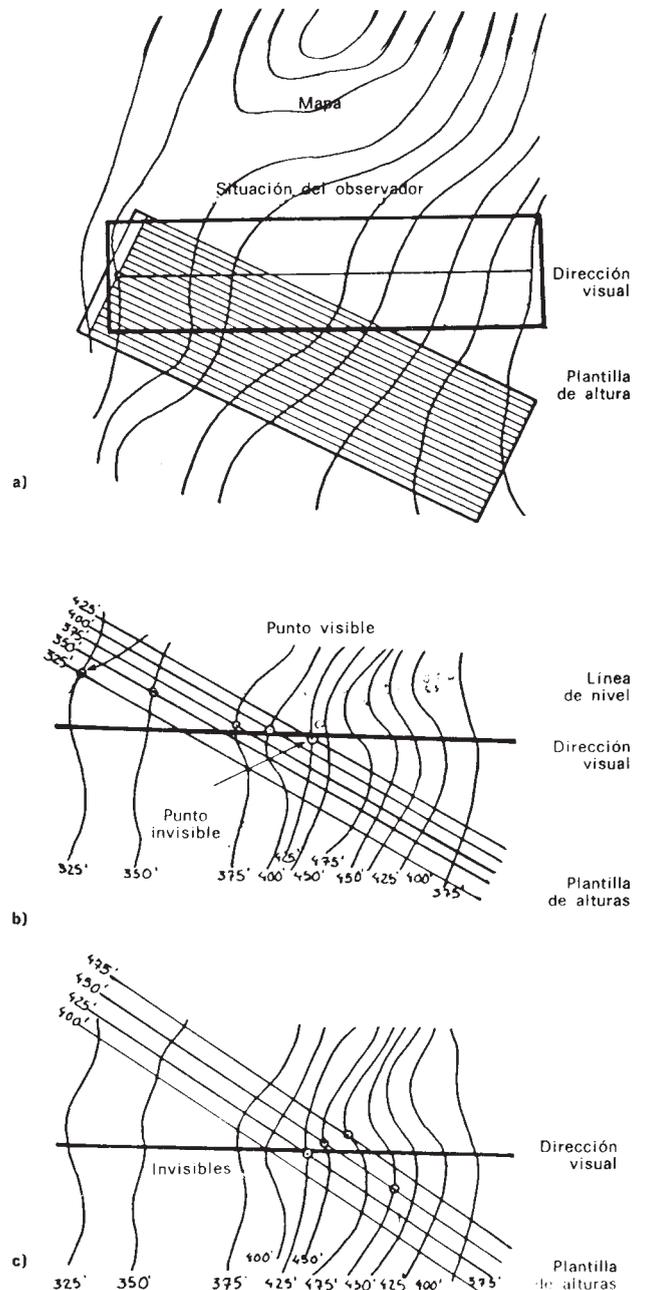
La mayor limitación estriba en la dificultad de incorporar restricciones de visibilidad debidas a formaciones vegetales o a construcciones humanas. Es por ello deseable, tanto en este método como en todos los realizados en gabinete, completar y perfeccionar la determinación con un repaso in situ, corrigiendo las posibles desviaciones. Una determinación normal suele llevar unos 90 minutos y no requiere un especial entrenamiento.

Un método también manual, algo más rápido, fue desarrollado por HEBBLETHWAITE (CLARK, 1976) para el cálculo de la cuenca visual del impacto de centrales de energía. Para la aplicación del método se precisa un mapa con un nivel de detalle adecuado a la aproximación de la cuenca que se desea obtener y dos trozos de plástico transparente de unos 10 a 15 cm de ancho y longitud suficiente para abarcar la distancia visible máxima (Apartado 2.3.2. de este Capítulo). A una escala de 1:25.000 pueden bastar 50 cm de largo. En uno de ellos se marca una línea recta horizontal que servirá para señalar la dirección visual. En el otro se marcan líneas horizontales paralelas equidistantes que representarán las distintas alturas con una equidistancia igual a la del mapa. La separación entre las líneas no es importante, pero si están demasiado juntas se operará mal. Si se desea, en vez de líneas rectas se pueden trazar parábolas que tengan en cuenta los efectos de curvatura y refracción (ver Apartado 2.3.1).

El método operativo es el siguiente (ver Figura XI.9).

- Se pincha un alfiler de cabeza o chincheta por el reverso del mapa en el punto cuya cuenca visual se desea dibujar.
- Se coloca la plantilla de dirección visual sobre el punto y se fija en una dirección.

FIGURA XI.9.—COLOCACION DEL MAPA, PLANTILLA DE ALTURAS Y DIRECCION VISUAL PARA LA DETERMINACION DE LA CUENCA VISUAL (CLARK, 1976)



- Se coloca la plantilla de alturas sobre el alfiler en una línea de altura que se corresponda con la altitud del punto de observación (se marcará la altura sobre el suelo si el observador va a estar situado en un edificio) (a, en la figura).
- Se identifica el punto de cruce entre la dirección visual de nivel más próxima. Se guía la plantilla de alturas hasta que la línea de altura correspondiente a la altitud de esa curva de nivel coincida con ese punto de cruce.

- Siguiendo a lo largo de la dirección visual se alcanza la intersección con la siguiente curva de nivel; si ésta y su correspondiente línea de altura se cruzan por encima, el punto será visible. Si se cruzan por debajo de la dirección visual, el punto no será visible (*b*, en la figura).
- Cuando se alcanza un punto invisible, hay que volver al último punto visible y colocar la plantilla de alturas de forma que en ese punto se crucen la dirección visual, la curva de nivel y la línea de altura (*c*, en la figura).
- Se procede como antes utilizando este emplazamiento. Se anotan todos los puntos visibles hasta que se alcanza un nuevo punto invisible, y allí se vuelve a colocar la plantilla de alturas, como se describe en el punto anterior.
- Se continúa a lo largo de la dirección visual hasta la distancia límite de visibilidad.
- Se repite todo el proceso a intervalos de 5° o mayores (ver *supra*) alrededor del punto de observación. Cuando todos los puntos visibles para cada intervalo de 5° han sido anotados se unen para construir la cuenca visual o zona de influencia visual.

Es posible tener en cuenta la ocultación por vegetación a lo largo de una dirección visual añadiendo la altura a la altitud en cada punto y repitiendo la señalización.

2.4.1.3. Métodos automáticos

Existen dos procedimientos automáticos básicos de uso habitual para hallar la cuenca visual de un punto:

1. Cuenca visual por rayos.
2. Cuenca visual por cuadrículas.

El primer procedimiento es hoy día el más utilizado y es la versión automática del método manual básico reseñado anteriormente. El proceso de búsqueda se organiza por medio de rayos, que se recorren desde el origen o punto de observación y barren el área de estudio. En cada rayo se marcan los puntos visibles y no visibles comparando la pendiente de la recta que une cada punto en cuestión con el punto de observación, con las calculadas para puntos anteriores. Si es ma-

yor, el punto —y su zona circundante por tanto— será visible, y si es menor, el punto estará tapado por alguno de los anteriores en el mismo rayo.

Los parámetros que rigen el proceso son el *ángulo* entre dos rayos consecutivos y el *paso* con que se recorre cada rayo desde el punto de observación hasta la distancia de *alcance* visual máximo. La precisión se regula con los valores de estos parámetros y es menor en las zonas más distantes pues, a medida que aumenta la distancia es mayor el área del trapecio que se asigna a cada punto. Esta pérdida de precisión tiene el mismo sentido que la producida fisiológicamente, por lo que el proceso se adapta bien a las condiciones reales.

Si el equipo informático tiene un trazador de gráficos incorporado, el dibujo de la cuenca se puede producir simultáneamente sobre un transparente que, colocado sobre un topográfico normal, permitirá identificar las áreas vistas y sus usos asociados. El programa permite la fácil determinación de los parámetros de *forma* y *excentricidad*, así como el cálculo de radios y diámetros máximos y mínimos de las cuencas, muy difíciles de obtener con otros sistemas.

Si la cuenca se dibuja a partir de un haz de rayos que nacen del punto de observación y se interrumpen en las zonas de sombra, se resalta la fuerte vinculación existente entre el punto de observación y las zonas vistas. Las cuencas visuales son superficies claramente focalizadas y es conveniente utilizar una representación gráfica que mantenga esa cualidad.

En el segundo método, para cada cuadrícula del territorio que se halle dentro del círculo cuyo radio es el alcance, se realiza el test de visibilidad de forma similar al caso anterior.

Se une el punto de observación con el centro de la cuadrícula en cuestión y se va recorriendo esa recta comparando las alturas de la propia recta con las altitudes del terreno. Si hay un solo punto donde el terreno esté por encima de la recta, el centro de la cuadrícula no será visible y, sólo si se termina el proceso sin encontrar ningún punto por encima, la cuadrícula será visible desde el punto de observación.

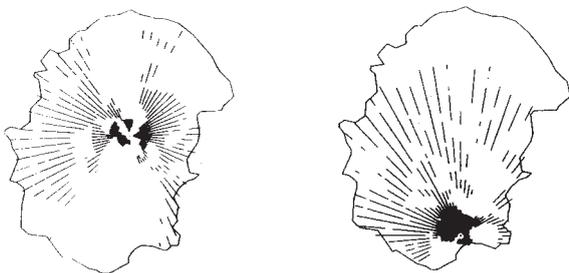
El dibujo de la cuenca visual puede efectuarse en este caso por medio de una impresora, aun-

que más que dibujo suele ser sólo un esquema con la dificultad suplementaria de escalas vertical y horizontal no exactas y —en general— obligadamente distintas, por los problemas de normalización de las impresoras.

La identificación de las áreas vistas hay que hacerla entonces por traslado manual de coordenadas a un mapa topográfico.

FIGURA XI.10.—CUENCAS VISUALES POR RAYOS

Las cuencas visuales relativas de los puntos son respectivamente el 42,1 y el 60,2 %.



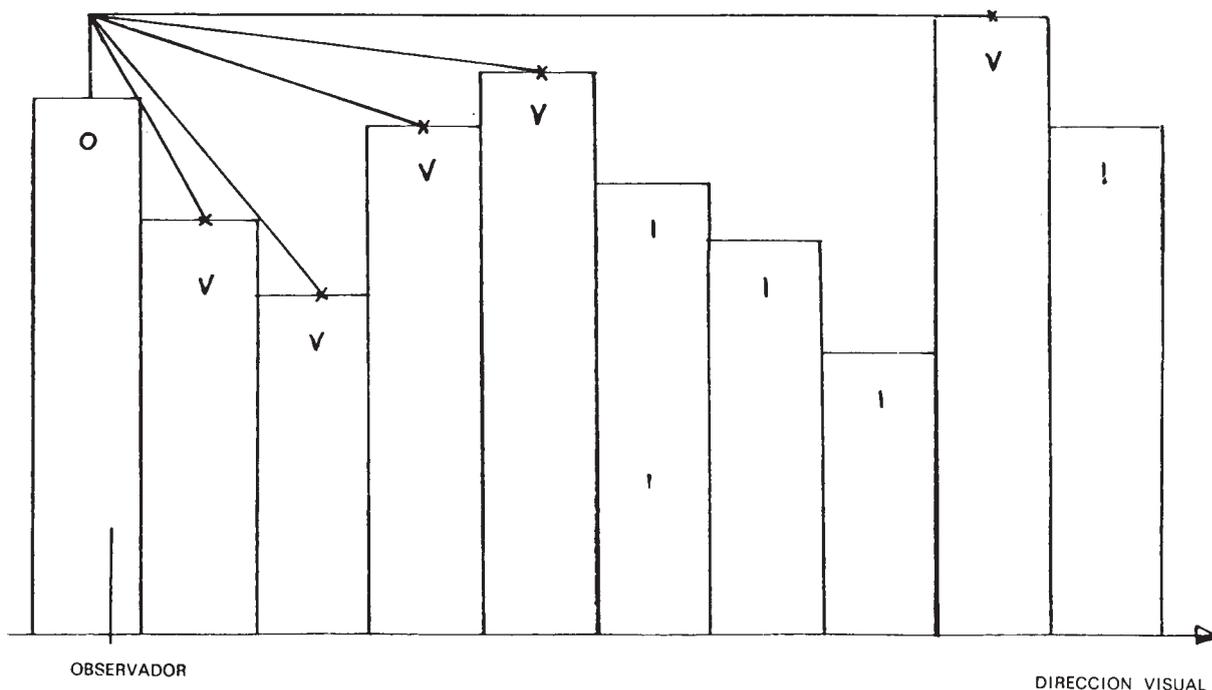
El programa VIEWIT (TRAVIS, 1975) opera de forma similar al proceso señalado. El programa «traza» una dirección visual, obtiene el perfil y determina las células visibles y las invisibles.

Inspeccionando el perfil, el programa almacena un 1 en la memoria reservada a cada célula visible y un 0 en la invisible. Si se quiere obtener el número de veces que cada punto es visto desde un conjunto de puntos dados, el programa sitúa el suceso origen, repite la operación, y si el punto en cuestión se ve desde los dos orígenes tendrá un 2 en su memoria. Cuando se han barrido todos los orígenes requeridos, la memoria reservada a cada célula contiene el número de veces que cada célula es visible desde el conjunto de puntos de observación. El resultado se cartografía automáticamente imprimiendo en la posición de cada célula ese número de veces o, transformando los números en escalas de distinta intensidad de impresión.

El programa desarrollado en la Escuela de Diseño de la Universidad de Harvard (STEINITZ y colaboradores, 1974) para el modelo de calidad visual opera de forma ligeramente distinta. Para conseguir un algoritmo de búsqueda más eficiente separa el área que rodea la célula origen en ocho octantes que son barridos por una serie de rayos (ver Figura XI.11). El usuario puede seleccionar los octantes en los que quiere realizar la búsqueda, así como el número de rayos (máx. 2,6 kilómetros). Por ejemplo, puede pedir la búsqueda en el octante N-NE con tres rayos de visión y 26 células de alcance, con lo que la búsqueda se reduce al chequeo de unas 70 células en lugar de

FIGURA XI.11.—MODELO DE CALIDAD VISUAL POR RAYOS

(Universidad de Harvard, STEINITZ y colaboradores, 1974)



res, 1974). Al efectuar la búsqueda para todos los puntos del territorio, la probabilidad de que se acumulen los errores en un único punto es muy pequeña y sólo se obtendría una reducción de los valores absolutos de las áreas vistas, sin importancia alguna, ya que no interesan sino valores relativos.

- Reduciendo la distancia máxima de visibilidad. Es el método más empleado y se suele concretar, cuando se emplean mallas, en la investigación de las células adyacentes. Para ello resultan especialmente útiles las unidades hexagonales (RAMOS y colaboradores, 1976).
- Realizando la búsqueda sólo para unos cuantos puntos de observación. La selección de estos puntos se puede hacer por algún tipo de muestreo aleatorio o mejor de acuerdo con la propia naturaleza del terreno (LITTON, 1973); o con arreglo a criterios de accesibilidad y posible número de personas en el punto de observación (JONES y cols., 1975).

Esta última alternativa incide plenamente en la discusión sobre el paisaje absoluto y el paisaje relativo y en la conveniencia de incluir la accesibilidad.

La presentación de resultados se puede hacer de forma muy diversa. Lo más usual es recoger el número de veces que una unidad es vista desde una serie de orígenes y ordenar todas las unidades en una escala cuya mayor puntuación significa entonces mayor exposición a las vistas desde los puntos de origen, indicando así que cualquier actuación a localizar en esa unidad, de alta puntuación, tendrá una gran repercusión en el territorio puesto que se verá desde muchos puntos de vista. Otras veces se presentan los resultados caracterizando a cada unidad por el área que desde ella se divisa, calificada, si se quiere, por los modificadores de pendiente y orientación establecidos anteriormente. Cada unidad, vista desde un origen, se pondera con los pesos de pendiente y orientación, resultando así una medida de la intervisibilidad no sólo cuantitativa en número de unidades o en área sino con un componente que incluye el «cómo» se ve.

La medida de la intervisibilidad resulta muy útil a la hora de establecer zonas de impactos visuales máximos o mínimos y en los problemas concretos de localización de actividades. En este último caso funciona reversiblemente, posibilitando

la localización de las actividades que se desean más visibles y recíprocamente ocultando en las zonas menos visibles aquellas actividades necesarias para el territorio pero no deseadas visualmente (STEINITZ 1979).

Las rutinas empleadas para el cálculo de la intervisibilidad manejan ciertos parámetros geométricos de las vistas que pueden resultar útiles para clasificar las unidades de paisaje. Por ejemplo aparte de cuantificar la superficie de la zona vista, puede proporcionar el alcance máximo de las vistas por si interesa calificar las unidades en función de este alcance, en vez de en función del área (ELSNER y TRAVIS 1976). O también puede proporcionar los «diámetros» máximos y mínimos del área vista calificando así las unidades en función de su direccionalidad: unidades oblongas o achatadas frente a unidades circulares o equidireccionales. También puede ser útil la orientación de las vistas más largas, o el ángulo de visión en que se alcanzan las distancias límites, de visibilidad dando idea del grado de panorámica de las vistas (DE VEER y BURROUGH, 1978).

En todos los análisis de visibilidad las unidades próximas a los límites del estudio presentan el problema de su interacción visual con áreas próximas no pertenecientes a la zona estudiada. La forma más elegante de resolver estos problemas es ampliar el área de estudio, en una zona de profundidad igual a la distancia máxima de visibilidad a lo largo de todo su perímetro. Esta solución tiene el inconveniente de proporcionar un considerable aumento del trabajo de inventariación pero es la única forma que permite un tratamiento sistemático de todas las unidades de paisaje del área de estudio con independencia de que estén situadas o no en su periferia.

Otra posible solución es la ampliación del inventario a las zonas colindantes con el área de estudio, pero con mucho menor detalle: utilizando, por ejemplo, unidades o mallas más amplias, restringiendo el número de parámetros inventariados para cada unidad o combinando ambas formas.

2.4.3. Características de la cuenca visual

Tamaño

La variable relativa a condiciones de observación más utilizada es el área de la cuenca visual.

La cantidad de área vista desde cada punto es una medida típica de la inetervisibilidad de un territorio y ha sido en muchos casos la única medida utilizada.

La extensión de la cuenca visual puede utilizarse, por ejemplo, en la localización de los puntos más visibles del territorio o de los que se ven con menor frecuencia, lo que puede ayudar a situar actuaciones que deban ser muy visibles o poco visibles respectivamente.

Al comparar los distintos puntos del territorio en función de esta variable se plantea el problema de los puntos próximos al borde del territorio estudiado, ya que en esos puntos fronterizos la reducida extensión de la cuenca visual responde a que se ha sometido al test de visibilidad a menos puntos que en los lugares centrados del territorio.

Para evitar este problema se puede recurrir al cálculo de la *cuenca visual relativa* (AGUILO, 1981), que es la relación entre la superficie de la cuenca visual real de un punto y la que cabría esperar si el territorio fuese llano y sin obstáculos para la visión. Este parámetro se utiliza con frecuencia como medida de la intervisibilidad.

Altura relativa

La altura relativa es la media ponderada de las superficies de las áreas visibles en función de las diferencias de cotas entre los puntos de la cuenca visual y el punto de observación.

$$\text{Altura relativa} = (\sum^n (H_1 - H_0) \cdot S_1) / (\sum^n S_1)$$

H_1 = altura del punto visible

H_0 = altura del punto de observación

S_1 = superficie asignada al punto visible

n = número de puntos visibles de la cuenca

La altura relativa positiva indica que el observador se encuentra en una posición superior con respecto al territorio observado, mientras que los valores negativos indican que el observador está por debajo, en posición inferior con respecto a dicho territorio. Las sensaciones de dominancia y refugio están muy ligadas a este parámetro.

Forma

Resulta muy útil investigar la forma territorial de la cuenca visual, esto es, la forma geométrica de su delimitación en planta, como elemento categorizador de las condiciones visuales del territorio. La terminología habitualmente empleada para describir propiedades visuales del paisaje está estrechamente relacionada con la forma de las cuencas visuales, y conviene detenerse brevemente en su consideración, siguiendo a AGUILO (1981).

El término más utilizado es el de *vista*, sector de paisaje contemplado de una sola vez (FINES, 1968), es decir, sin girar la mirada, con una abertura o ángulo de visión de unos 60° como valor típico. De acuerdo con APPLETON (1975) puede distinguirse entre *vista simple*, donde los límites son conspicuos y la visión penetra claramente entre ellos, y *vista múltiple*, donde las brechas o aperturas de una determinada pantalla dejan pasar la visión por varios sitios independientes. En ausencia de obstáculos y con una cierta amplitud, la vista se convierte en *panorama o panorámica*.

En función de su alcance, las vistas se conocen como *cerradas*, si el fondo escénico y el plano medio no están representados; *limitadas*, si el fondo no es relevante; y *abiertas* si la visión alcanza muy lejos.

Estos conceptos son directamente trasladables al estudio de la forma de la cuenca visual dibujada en planta. Con el estudio de estas formas se infieren numerosas propiedades visuales, no sólo del punto de observación, sino del propio territorio (AGUILO, 1981).

Una cuenca visual de forma circular, con su punto de observación próximo al centro, sugiere una posición del observador en llanura, en cuyo caso un desplazamiento en cualquier sentido no alteraría radicalmente el territorio visto, o bien en lo alto de un pico, en una situación visual «inestable».

Se puede delimitar como panorámica una vista de este tipo, con una cuenca visual extensa, de formas algo regulares, con el observador centrado y más alto que el resto, etc.

En otros casos, formas alargadas con el punto de observación centrado en el eje mayor, impli-

can situaciones morfológicas similares a las de fondos de valle, con presencia de obstáculos laterales que corren paralelamente. El desplazamiento del punto de observación hacia uno de los bordes de la cuenca visual sería síntoma claro de empezar a subir por la ladera.

Los bordes de cuenca muy irregulares son típicos de territorios de topografía muy movida, con obstáculos en todos los sentidos de visión. Otras formas se presentan en situaciones intermedias a las señaladas.

Igualmente, la excentricidad o alejamiento del punto de observación respecto al centro de gravedad de las áreas vistas proporciona un claro índice de focalización de la cuenca visual.

La forma del borde de la cuenca visual es un factor importante en la comprensión del paisaje, propiciando el primer indicio de sentido del entorno circundante y, en cierto modo, estableciendo la dificultad de lectura que presenta para el observador. Por ello suele ser determinante a la hora de establecer tipos de paisaje.

Compacidad

Otra característica de las cuencas visuales es su compacidad, es decir, la mayor o menor presencia de zonas no vistas (de sombra) o huecos dentro del contorno formado por los puntos vistos más lejanos. En general, las cuencas visuales aparecen fragmentadas por innumerables obstáculos intermedios que proporcionan zonas de sombra dando lugar a siluetas intermedias y superposición de planos.

Las cuencas visuales llenas de huecos son típicas de territorios muy quebrados. En ellos el paso de un punto de observación a otro próximo puede suponer una variación enorme en la extensión de las áreas vistas o un cambio total de las propiedades de forma.

Las cuencas visuales muy compactas, cuyos rasgos visuales no se interrumpen hasta que terminan, son típicas de territorios muy diáfanos, donde los bordes están claramente definidos. Todo lo que se sitúe en este tipo de territorios tendrá una repercusión visual inmediata y las posibilidades de ocultación serán muy reducidas, pues las zonas de ocultación son escasas o no existen.

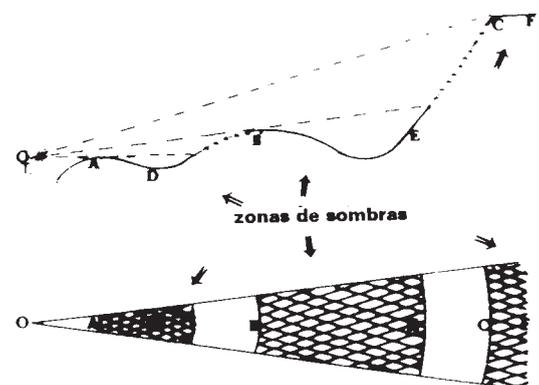
La compacidad puede estimarse de una forma simple a través del porcentaje de huecos o superficie no visible incluida dentro del contorno de la cuenca visual, en relación a la superficie total incluida dentro de dicho contorno. Sin embargo, este índice no contempla otras propiedades relacionadas con la compacidad como son el reparto de los huecos dentro de la cuenca, el tamaño de los mismos, etc., que pueden tener gran incidencia en las características visuales:

$$I_c = 100 - H$$

siendo: I_c = índice de compacidad.

H = % de huecos.

FIGURA XI.12.—COMPACIDAD, desde el punto 0 se pueden ver los puntos A, B y C, mientras que D, E y F no se ven al situarse en las zonas de sombra.



3. INVENTARIO Y CARTOGRAFIA

El estudio del paisaje visible ha de concretarse en una cartografía que sea de utilidad en la planificación y gestión del territorio. El gran número y variedad de factores implicados en su caracterización supone, sin embargo, una dificultad metodológica considerable a la hora de generalizar los procedimientos a seguir para la realización de mapas de paisaje. No existe así, una tipología definida de métodos cartográficos, sino, más bien, una gama de procedimientos adoptados para abordar estudios específicos del paisaje en zonas concretas, bien puntualmente o bien adoptados a nivel nacional (casos de Holanda, Estados Unidos).

La cartografía del paisaje puede centrarse en la descripción inicial del mismo con vistas a su posterior valoración o interpretación (DE VEER y BURROUGH, 1978), o bien enfocarse directamente a la valoración de su calidad o fragilidad (ver Apartados 4 y 5) dejando implícita su descripción. En

cualquiera de los dos casos, sin embargo, el objetivo primordial es la obtención de una clasificación o tipificación del territorio según su paisaje, que permita utilizar los mapas resultantes como herramienta en la gestión del territorio.

Los factores que han de tenerse en cuenta en la caracterización y que deben recogerse en los mapas de paisaje son de dos tipos:

- Los relativos a la definición del espacio visual, sus límites y propiedades.
- Los relativos al contenido del espacio visual (componentes y sus características visuales).

Las estrategias utilizadas para el inventario del paisaje pueden dividirse en dos grandes bloques:

- Las que se basan en el inventario de los distintos aspectos que componen el paisaje para proceder después a su integración.
- Las que se centran en la realización directa de un inventario de las unidades o tipos de paisaje existentes.

3.1. ESTRATEGIAS BASADAS EN EL INVENTARIO DE LOS DISTINTOS ASPECTOS QUE COMPONEN EL PAISAJE

Son estrategias de tipo analítico en las que una vez inventariados y cartografiados los componentes del paisaje, se analizan e interpreta su significado respecto a la definición del paisaje y se procede a la integración de todos ellos para llegar a establecer los tipos de paisaje.

En este caso no se realiza propiamente un inventario de paisaje, sino que lo que se inventaría son los distintos aspectos parciales que lo componen. El inventario de los mismos puede realizarse expresamente, mediante trabajo de campo con fotografía aérea y mapas topográficos, recogiendo todos los elementos componentes del paisaje (formaciones de vegetación, usos del suelo, estructuras y edificaciones, formas del terreno, formas de agua superficial, etc.) y sus atributos o características visuales (altura, forma, color, transparencia a las vistas, etc.). Se pueden determinar sobre el terreno las líneas virtuales de cerramiento visual definidas por el relieve y/o la vegetación.

En otros casos, cuando el estudio de paisaje se encuadra en un estudio más general del medio físico y se cuenta con los inventarios detallados de cada elemento del medio, no será necesario en general realizar un inventario expresamente para el paisaje, sino que se seleccionan e interpretan los datos de los inventarios parciales en términos de sus implicaciones visuales. Será necesario también obtener directamente o elaborar a partir de los datos del inventario (altitud y altura de la vegetación y edificaciones, fundamentalmente) la estructura visual del territorio (espacio o cuenca visual). El procedimiento puede contemplar las siguientes fases:

- Selección de los elementos del territorio que contribuyen con más fuerza a la definición de paisaje. En general, los más determinantes serán el relieve y la vegetación, variando en importancia relativa según el territorio. A ello habrá que añadir las actuaciones humanas, la presencia de agua, etc.
- Estudio del significado de las características de cada uno de los componentes seleccionados con respecto a la diferenciación del paisaje. Se tienen en cuenta las características de cada componente 'más relevantes en el paisaje (pendientes, altitud relativa, complejidad topográfica, estructura horizontal y vertical de las formaciones vegetales, colorido y estacionalidad de las mismas, pautas de distribución de la vegetación y usos de suelo, etc.).
- Caracterización de la estructura visual del territorio, mediante índices asignados a cada punto del territorio (superficie de la cuenca visual de cada punto, compacidad de la misma, etc.) o por compartimentación del territorio en unidades o cuencas visuales «independientes», que se caracterizan.
- Combinación de los aspectos elementales y asignación del resultado a cada punto del territorio.
- Clasificación en tipos y valoración de los mismos, si es el caso.

El uso del ordenador (Sistemas de Información Geográfica) es de gran utilidad en este proceso. La información inventariada puede estar almacenada en mapas temáticos (mediante mallas poligonales o por contornos) que pueden interpretarse individualmente mediante selección o combi-

nación de características, cálculo de índices, etc., y posteriormente combinarse para asignar a cada punto del territorio un tipo de paisaje.

Los sistemas de información geográfica suelen incluir, además, procedimientos para el cálculo de aspectos visuales simples que habrán de completarse con datos de campo.

3.2. **ESTRATEGIAS BASADAS EN LA INVENTARIACION DIRECTA DE LAS UNIDADES DE PAISAJE EXISTENTES**

Estas estrategias, de tipo sintético, están muy en relación con los sistemas de delimitación de unidades ambientales o ecológicas de forma directa o integrada. En ambos casos, la unidad se delimita por consideraciones derivadas de su apariencia o aspecto externo que permiten distinguir, como se distingue a las personas, por ejemplo (ZONNEVELD, 1989), unidades de paisaje distintas. La clave está en la estructura espacial aparente del territorio que es la manifestación de los procesos ecológicos que subyacen, por lo que es el indicador más notable para delimitar unidades ambientales, cuanto más visuales.

Como base para la inventariación es de utilidad la fotografía aérea, con apoyo de campo, para ayudar a identificar las zonas diferentes y a situarlas sobre el mapa. Pueden utilizarse uno o dos de los elementos inventariados previamente (relieve y vegetación, por ejemplo) como apoyo de la inventariación y para ayudar a decidir en situaciones conflictivas. Será necesario, además, tener en cuenta las condiciones de visibilidad-intervisibilidad.

Dependiendo de los territorios, alguno de los componentes del paisaje puede actuar como dominante, marcando las diferencias fundamentales. En otros casos será una combinación de varios aspectos lo que dé la clave de la diferenciación (relieve, procesos geomorfológicos, estructura de la vegetación, grado de intervención humana y condiciones de visión como más destacados).

Una vez dividido el territorio en zonas o unidades de paisaje se podrá proceder a su descripción y valoración en función de los atributos (componentes y características visuales) que la caracterizan. El uso del ordenador puede ser de utilidad en esta tarea.

3.3. **PROCEDIMIENTOS**

Los procedimientos prácticos de manejo o elaboración de los datos inventariados, para establecer una división espacial de forma que se cubra la totalidad del territorio estudiado, tomarán, en general, una de las formas siguientes:

- Unidades irregulares extensas.
- Unidades regulares.
- Unidades obtenidas por combinación de las anteriores.

3.3.1. **Unidades irregulares extensas**

Son divisiones del territorio que se establecen atendiendo a los aspectos visuales o de carácter de los factores considerados como definitorios del paisaje.

Las unidades así definidas se suponen homogéneas, tanto en su valor paisajístico (calidad visual) como en su respuesta visual ante posibles actuaciones.

La homogeneidad puede buscarse en la repetición de formas o en la combinación de algunos rasgos parecidos, no idénticos, en un área determinada.

Pero la homogeneidad que se busca es, evidentemente, relativa en función del nivel de detalle; por ello, a determinadas escalas puede reducirse a los indicadores ambientales más importantes (por ejemplo, homogeneidad fisiográfica y de vegetación) admitiéndose variación en los otros factores. La homogeneidad interna de la unidad implica que las características paisajísticas de todos los puntos que comprende son iguales o se han definido como equivalentes, ya que la homogeneidad total supondría una división excesivamente detallada.

La homogeneidad estará en función de la escala de trabajo; a menor escala corresponderá, en general, mayor tamaño de las unidades y las variables a considerar en la descripción y valoración serán de orden superior, más agregado que a escalas pequeñas.

Según esto, las unidades de paisaje irregulares pueden delimitarse, como los ecosistemas, casi

libremente, con tal de mantener una homogeneidad relativa acorde con la escala de trabajo.

Así, el primer problema que se plantea a la hora de definir las unidades es la determinación de la escala en la que se recopilan los datos y se presentan los resultados.

El grado de precisión en los resultados puede medirse, de manera aproximada, por el tamaño del menor detalle que se haya tenido en cuenta en el inventario y se refleje en el producto final.

Aquí, a diferencia del tratamiento de otras magnitudes del territorio, lo raro o excepcional aparece como de gran importancia, aunque su tamaño y su influencia sean pequeñas en la apreciación de otras variables. Lo aislado o insólito, las discontinuidades en un paisaje, son muchas veces el centro de atracción para la vista de un observador.

Por todo esto, el tamaño del mínimo detalle observable no se puede dar *a priori*; la forma, el color y el contraste pueden ser más significativos que el tamaño y al pensar en la calidad visual como dimensión se debiera hacer excepción de los puntos aislados o notables, dejando para el resto del paisaje como precisión deseable la misma que tengan las otras variables, datos o resultados del conjunto del estudio (FERNANDEZ CAÑADAS, 1977).

Una vez que se ha decidido la escala de trabajo y el grado de detalle que es deseable alcanzar se puede ya abordar la construcción o delimitación de las unidades.

Esta delimitación puede realizarse con criterios visuales dando origen a zonas visualmente autocontenidas desde diferentes puntos de visión, a modo de «cuencas visuales»; y cabe también atender a criterios de homogeneidad en el carácter general de la unidad, en cuyo caso el resultado podría coincidir sensiblemente con una combinación de relieve, vegetación y elementos antrópicos.

3.3.1.1. Unidades visuales

A continuación se citan dos métodos para la delimitación de estas unidades:

- Método de los «compartimentos»: se considera al paisaje constituido por una serie de «compartimentos» que pueden caracterizarse por singularidades, tipo de límite y contenido visual. Se definen estos «espacios» como áreas de la superficie terrestre bordeadas por líneas o volúmenes de forma que todos los puntos que contienen son mutuamente visibles. Según esta definición, dichos «espacios visuales» o «compartimentos» han de ser necesariamente cóncavos.

La separación visual de las unidades se realiza con la ayuda de la fotografía aérea y de recorridos de campo, para dibujar *in situ* sobre el mapa topográfico los cierres visuales correspondientes a cada unidad.

En zonas montañosas con cuencas y divisorias claramente marcadas, la definición de las unidades puede partir de un fuerte apoyo topográfico. Así, las divisorias de aguas sirven para definir los límites de cada unidad. La fijación de sus dimensiones y el cierre de la totalidad de su perímetro se hace con criterio visual, admitiendo que el área a cubrir por una unidad debe ser aquella que abarque con la vista un observador situado aproximadamente en su zona central.

Como es lógico, no siempre es posible obtener una compartimentación totalmente estanca; la separación de dos unidades (piénsese en un valle de recorrido curvo) depende de la posición del observador. Hay que apoyarse entonces en accidentes geográficos menos marcados para establecer separaciones entre unidades o, simplemente, considerar todo el valle como una única unidad, aun a costa de perder su compacidad visual.

Los relieves fuertes admiten una buena separación en «compartimentos»; la aplicación a zonas onduladas resulta, por el contrario, más compleja.

Este método ha sido utilizado por varios autores (SCHUURMANS y VAN SCHIE, 1978; VRIJ y col., 1976; SMIT, 1976; DE VEER y col., 1977; BLANCO, 1979), que sólo discrepan en el establecimiento de los valores críticos que determinan el tamaño de la unidad.

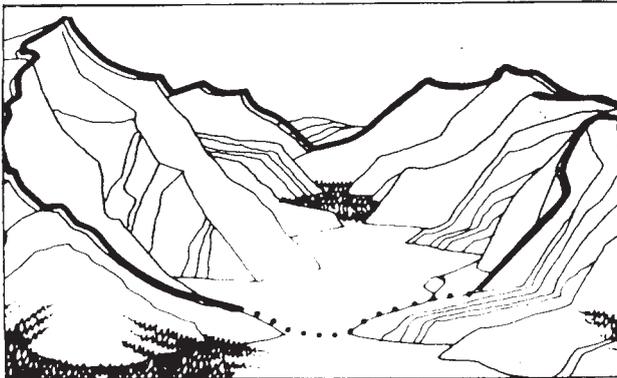
- Método de la amplitud de vista (VAN DER HAM y col., 1970); este método se basa en la medición de la amplitud de vista y los elementos periféricos que se ven afectados .

3.3.1.2. *Unidades irregulares homogéneas en su contenido*

La construcción de las unidades de paisaje con criterios de homogeneidad de contenido puede realizarse de la siguiente forma:

- Se determina un elemento base, que será el más representativo de la zona a estudiar, y se cartografía de forma que la superficie queda dividida en áreas homogéneas respecto a dicho elemento.
- Se añaden a estas unidades unidisciplinarias los demás elementos que configuran su paisaje.

FIGURA XI.13.—UNIDAD VISUAL DE PAISAJE
(TETLOW, R. J., 1979)



La gran ventaja de estas unidades previas es que permiten la recopilación de una gran cantidad de información añadida, con base en inventarios de unidad en unidad, además de suponer un importante punto de partida para cualquier evaluación, ya que permiten una clasificación previa del territorio.

Atendiendo al elemento tomado como principal para la definición de las unidades podemos distinguir:

- Unidades basadas en la vegetación: en muchas ocasiones la división base puede hacerse atendiendo a los distintos tipos de vegetación existentes en el área, lo cual exige, como etapa previa, la identificación de unidades homogéneas de vegetación. Este sis-

FIGURA XI.14.—UNIDADES DE PAISAJE
(homogéneas en cuanto a los elementos que contienen y su configuración)
(DOCUMENTATION FRANÇAISE Y C.N.D.P., 1987)



tema es particularmente interesante en zonas de gran diversidad de especies.

- La separación de las unidades puede hacerse también atendiendo a la forma, textura y estructura de la superficie del terreno.
 - Forma: llana, ondulada, escarpada..., vendrá definida principalmente en función de la pendiente (ver Capítulo V, Apartados 1 y 4).
 - Textura o acabado de la superficie: agua, arenas, cantos rodados o de aristas vivas, afloramientos rocosos en mayor o menor proporción, prados, matorral, helechos e incluso plantas herbáceas que destaquen del suelo donde están arraigadas; por último, el arbolado de cualquier forma y especie (en resumen, aspectos visuales de la cubierta del suelo).
 - Estructura: mezcla de los materiales superficiales antes citados, según formen una capa continua que recubre totalmente el suelo, formen manchas en un porcentaje de la superficie total, aparezcan en formaciones lineales rectas o curvas, siguiendo ríos, divisorias o alineaciones.

3.3.2. Unidades regulares

Otra forma de expresar el inventario consiste en referir los datos a una malla poligonal, de forma que cada retícula actúe como unidad de paisaje (KOSTER y DE VEER, 1972; KERKSTRA, 1974).

Como ventajas de las unidades regulares se pueden citar las siguientes:

- Proporcionan una superficie convenientemente graduada.
- Facilitan la referenciación de los datos y su comparación con los demás elementos del inventario.
- Su definición no exige un reconocimiento exhaustivo del territorio, previo al estudio.

La principal dificultad radica en la identificación de la unidad en el terreno.

La definición de una malla poligonal implica la determinación de la forma de los polígonos, de su tamaño y de su orientación en algunos casos.

3.3.2.1. Tamaño de la malla

El tamaño de la malla debe elegirse de forma que cada retícula pueda considerarse como una unidad de paisaje, por lo que los errores derivados de su heterogeneidad deben ser irrelevantes para los objetivos del estudio.

Como en el caso de las unidades irregulares, el grado de homogeneidad ha de ser acorde con el nivel de detalle que se exija en el trabajo y, por tanto, con la escala; a menor tamaño corresponderá una mayor homogeneidad interna y, como consecuencia, mayor precisión.

La decisión sobre el tamaño de la malla ha de pendular entre la precisión mínima y el máximo de tiempo admisible para la toma de datos y su procesado. En este punto no hay que olvidar que la distancia es uno de los umbrales críticos de la percepción visual (Apartado 2.3.2.).

En resumen, puede decirse que el tamaño de la malla ha de adecuarse a la finalidad del estudio y a las características del territorio; una malla amplia puede ser aconsejable para un inven-

tario regional poco detallado, pero resulta muy poco efectiva a la hora de identificar variaciones locales.

3.3.2.2. Forma de la malla

La elección de forma queda restringida por la necesidad de construir un mosaico que recubra totalmente la superficie; en la mayoría de los casos es conveniente además que todos los elementos de la malla sean iguales en magnitud y posición, polígonos convexos de lados rectos. Entre las figuras que cumplen estas condiciones se han utilizado principalmente, para realizar la parcelación regular del territorio, el cuadrado, el rectángulo y el hexágono. Utilizando cualquiera de ellos, los resultados han de ser análogos, y una figura será más adecuada que otra dependiendo de las características del territorio.

La malla hexagonal exige señalar la orientación. Si en los casos habituales en que se utiliza la malla cuadrada, las direcciones de paralelos y meridianos parecen indicar casi obligatoriamente su colocación, sin embargo, cuando se usa la malla hexagonal sólo se pueden tomar dos lados paralelos a cualquiera de esas dos líneas, o a otra cualquiera, y la malla presentará una inclinación, que no supone, sin embargo, ningún inconveniente para el desarrollo de las etapas posteriores. La malla hexagonal parece facilitar la prospección sistemática de los rasgos visuales, lo cual supone una considerable ventaja sobre la malla cuadrada, dado que en los estudios de paisaje la componente visual es la de mayor importancia. Los seis lados del hexágono se ven desde su centro bajo un ángulo de 60° y con sólo pequeñas variaciones; esto es lo más parecido a un entorno visual circular. Además, equidistantes del centro de cada hexágono se tienen sucesivas ondas de 6, 12... hexágonos que pueden tomarse como campo de visión de un observador a diferentes distancias (RAMOS y col., 1976). Por otra parte, las medidas realizadas sobre los hexágonos no presentan diferencias importantes con respecto a las tomadas sobre los cuadrados convencionales.

La malla rectangular puede ser aconsejable (TRAVIS y col., 1975) cuando se realiza el tratamiento de los datos mediante el uso de ordenador, dado que los caracteres de impresión que éste utiliza son de forma rectangular.

En resumen:

- Tamaño: acorde con la escala, nivel de detalle y objetivos del estudio, complejidad del territorio, tiempo y dinero disponible.
- Forma:
 - Cuadrada.
 - Rectangular.
 - Hexagonal.

La elección entre una u otra dependerá de las características del territorio.

Una vez establecida la trama de puntos y asignados los valores finales correspondientes a cada punto, se pueden seguir dos criterios distintos de continuidad (RAMOS, 1979):

- Extender el valor central a todo su polígono.
- Trazar las isolíneas de valor correspondiente en todo el territorio.

3.3.3. Unidades obtenidas por combinación de las anteriores

La malla poligonal proporciona un sistema para determinar una serie de puntos (centro del polígono, uno de los vértices, etc.) en los que agrupar datos y resultados.

En general, no es posible acoplar perfectamente ninguna configuración geométrica a las características fisiográficas del terreno y dado que en la mayoría de los casos son estas las variables base del trabajo es necesario tenerlas en cuenta y tratar de superar las discontinuidades que presenten.

Este problema puede resolverse realizando dos zonificaciones sucesivas:

- Una primera irregular, que clasifique en grandes grupos atendiendo a las diferencias fisiográficas y sirva de apoyo a la toma de datos.
- Otra que se superpone a la anterior y que está constituida, en forma regular, por los elementos de la malla poligonal.

En el Cuadro que aparece a continuación se recogen los tipos de unidades que se han descrito en los apartados anteriores.

Unidades de paisaje	Tipos	Subtipos
Irregulares extensas	1. Con criterios de unicidad visual. 2. Con criterios de homogeneidad de contenido.	A. Basadas en la vegetación. B. Basadas en la forma, textura y estructura del terreno.
Regulares	1. Cuadrada. 2. Rectangular. 3. Hexagonal.	

3.3.4. Otros métodos

Un caso particular de catografía del paisaje es el desarrollado en Holanda (BURROUGH, P.A. y DE VEER, A.A., 1984) para la realización de mapas de paisaje visible (o fisionómico como ellos lo denominan) y adoptado a nivel nacional. Estos mapas tienen como finalidad:

- La descripción del paisaje.
- La valoración para el recreo o la conservación.
- La simulación de efectos visuales producidos por actividades propuestas.

Y la escala más frecuente de utilización es la aplicable a nivel regional.

Entre 1977 y 1981, se desarrolla en este país un «sistema de información del paisaje» diseñado para ofrecer bases de datos de paisaje flexibles, objetivas y multiobjetivos, y que es comparable a otros sistemas de información geográfica de base vectorial.

El sistema se basa en la consideración de tres tipos de elementos reconocibles en inventariación de campo: *puntos, líneas, y superficies*, a cada uno de los cuales se asignan sus atributos relativos a localización geográfica, altura y dimensiones, tipo, forma, color, transparencia, etc.

Este sistema está en fuerte contraste con los sistemas basados en cuadrículas, donde la resolución sólo permite tener la información espacial de forma generalizada. Sin embargo, la principal limitación de la estructuración de tipo vectorial es que la superposición de mapas no se realiza fácilmente.

Una vez realizado el inventario, los elementos inventariados, que pueden incluir líneas virtuales de cerramiento visual, se introducen en la base de datos por digitalización, asignándoles sus atributos correspondientes. Completada la base de datos se pueden obtener mapas por *selección* de los elementos que interesen en un momento dado (por ejemplo, todas las líneas y elementos superficiales que limitan la visión), por *clasificación*, de acuerdo con ciertos criterios, de las superficies delimitadas por los elementos seleccionados, por ejemplo, y por *simulación* de situaciones futuras como resultado de cambios propuestos.

Finalmente se obtiene un mapa de «interpretación» del paisaje que puede ser utilizado en la planificación territorial.

Existen también otros sistemas de cartografía, más aplicados a la valoración de la calidad visual (HULL y REVELL, 1989), que se basan en la inventariación por muestreo de puntos de observación, que puede ser aleatorio, o ligado a características ambientales determinadas, o por transectos en direcciones aleatorias, o según la frecuencia de uso de las distintas áreas del territorio o representativos de las condiciones del mismo, etc. Estos métodos se basan por lo general en la obtención de fotografías en esos puntos, en unas ciertas direcciones y ángulos de inclinación, que después se pueden utilizar para la valoración de la calidad visual (ver Apartado 4), a través de consultas al público por lo general.

4. LA CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE

«No cabe la menor duda de que actualmente hay un creciente reconocimiento de la calidad estética del entorno natural» (CARLSON, 1977). Tanto es así, que el paisaje visual se ha establecido como un recurso básico, tratado como parte esencial y recibiendo igual consideración que los demás recursos del medio físico (USDA, 1974). En sólo seis años, las aspiraciones de R. BURTON LITTON (1968 y 1972), que exigía la equiparación de la calidad visual al resto de los recursos naturales, han sido asumidos por las agencias oficiales y se ha alcanzado un punto donde la investigación empírica muestra que los valores estéticos son los más importantes entre el grupo de los valores cultural-recreativos de ambientes naturales (CARLSON, 1977). Se exige además, que los valo-

res estéticos se evalúen en términos comparables al resto de los recursos, es decir, que la demanda de belleza del paisaje se pueda contraponer a la demanda de los demás recursos, por lo que es preciso establecer una base objetiva de comparación entre ellos. Es fácil intuir la complejidad de la tarea, dada la enorme problemática que lleva consigo el acercamiento del hombre a la belleza.

Es ya muy significativo que «en toda la literatura moderna sobre la evaluación de la calidad visual del paisaje se emplee muy pocas veces el término *belleza*, prefiriendo los eufemismos *calidad visual* o *valor estético*» (LAURIE, 1975). En lo que sigue, para no romper con toda esa literatura, se emplearán indistintamente ambos términos, aunque restringiendo la belleza a lo percibido sólo visualmente, ya que «la vista es la percepción por excelencia» (SANTAYANA, 1896).

La percepción de la belleza de un paisaje es un acto creativo de interpretación por parte del observador (POLAKOWSKI, 1975). El territorio posee unas cualidades intrínsecas residentes en sus elementos naturales o artificiales que son percibidas por el observador a través de sus mecanismos fisiológicos y psicológicos. Por ello la belleza se aprecia y se reconoce de forma distinta y en mayor o menor grado según los observadores. Esta respuesta hacia la belleza viene condicionada, en lo referente a la persona, por tres tipos de factores (LAURIE, 1975):

- Condiciones y mecanismos sensitivos y perceptivos inherentes al propio observador. Forma de mirar, capacidad de imaginación, actitud en el momento de la contemplación, mecanismos de asociación de imágenes, experiencias sensitivas anteriores, etc.
- Condicionantes educativos y culturales. Influencia en el observador de los estándares y actitudes culturales hacia el paisaje desarrollados por la sociedad en que vive. Influencia de su aprendizaje cultural y estético.
- Relaciones del observador con el objeto a contemplar. Familiaridad con el paisaje, conocimiento profundo del mismo, inclinación emocional provocada por asociaciones personales, etc.

Por otra parte, la calidad formal de los objetos y de las relaciones entre ellos y con su entorno, puede describirse en términos de diseño; tama-

ño, forma, color, espacio, etc. Todos los investigadores reconocen la importancia de estos factores en la calidad visual, pero surgen grandes diferencias al establecer la organización del análisis que pueda medir el valor relativo de cada uno y su papel en la composición total. Más adelante se establece una tipología de métodos de valoración y en cada caso se mencionan los factores empleados.

Además del problema perceptivo de la belleza, surge una nueva complicación: la adjudicación posterior de un valor. Una vez que el individuo ha recibido una sensación o percepción y ha generado una respuesta estética, la evaluación le exige realizar un proceso de valoración que trae consigo nuevos problemas. El valor que se asigna a un paisaje tiene unos elementos o componentes mutuamente interdependientes que son (GROVES y KAHALAS, 1976):

- Componente cognoscitivo. Conocimiento o creencia de un objeto, persona o cosa. Está muy influido por el sistema de organización selectiva del conocimiento en general, de acuerdo con los principios de aprendizaje y la organización de estímulos.
- Componente sensitivo o afectivo. Emoción conectada con un objeto, que valora su carácter motivacional.
- Componente de tendencia a la acción o actuación. La rapidez o prontitud de comportamiento asociado con un valor, es el resultado de experiencias individuales en el intento de satisfacción de sus deseos.

Estos componentes, conocimiento, sentimiento y tendencias a la acción, forman un sistema de valor complejo muy interrelacionado que es difícil de analizar para evitar sesgos. Por ejemplo, si se pide a una serie de personas que adjudique un valor, en una escala predeterminada, a una serie de paisajes será muy difícil evitar que los que conocen los valores de forma distinta a los que no los han visto nunca, proporcionando así respuestas en principio no comparables.

Esta triple problemática, calidad intrínseca del paisaje, respuesta estética y adjudicación de valor ha sido abordada de muy diversas formas por los profesionales encargados de la evaluación del paisaje y ha dado lugar a múltiples métodos de evaluación. Existen varios sistemas de clasifi-

cación de estas metodologías (DUNN, 1974; PENNING-ROUSELL, 1974; ARTHUR y col., 1977; ROBINSON y col., 1976), en función de los criterios empleados, o de los sistemas de medida, o de la participación de los usuarios, etc., aunque en lo que sigue se ha preferido una clasificación de mayor rigor conceptual prescindiendo de las etapas históricas de desarrollo de estos métodos en favor de una referenciación más rápida de cada método. La clasificación adoptada es la siguiente:

-
- 4.1. **Métodos directos.**—La valoración se realiza a partir de la contemplación de la totalidad del paisaje. Surge aquí la cuestión de la subjetividad de tales valoraciones que se utiliza para definir cuatro tipos de métodos:
 - 4.1.1. De subjetividad aceptada.
 - 4.1.2. De subjetividad controlada.
 - 4.1.3. De subjetividad compartida.
 - 4.1.4. De subjetividad representativa.
 - 4.2. **Métodos indirectos.**—La valoración se realiza a través del análisis de:
 - 4.2.1. Componentes del paisaje.
 - 4.2.2. Categorías estéticas por medio de sistemas de agregación con o sin ponderación y métodos estadísticos de clasificación.
 - 4.3. **Métodos mixtos.**—Que valoran directamente, realizando después un análisis de componentes para averiguar la participación de cada uno en el valor total.
-

En algunos métodos se utiliza el concepto de elementos detractores al referirse a aquellos rasgos o componentes del paisaje, generalmente actuaciones humanas, que detraen o restan valor a la unidad en que están presentes.

A continuación se describen, someramente, los métodos más empleados. Como señala DUNN (1974), debe tenerse en cuenta que no existe una técnica correcta que excluya a todas las demás. Existen, sin embargo, unos cuantos métodos aceptados, de mayor o menor aplicación y de validez teórica también variable, en función de sus características intrínsecas y del ámbito concreto en que han sido desarrollados.

4.1. METODOS DIRECTOS DE VALORACION DE LA CALIDAD VISUAL

Este grupo de métodos se caracteriza porque *la evaluación se realiza por medio de la contemplación del paisaje*, bien en el campo, bien a través

de algún tipo de sustituto, como fotografías, películas, dibujos, etc., en una única operación. El paisaje, o su sustituto, se valora directamente de modo subjetivo, utilizando escalas de rango o de orden, sin desagregarlo en componentes paisajísticos o categorías estéticas. Inmediatamente surge el problema de la subjetividad, como claro obstáculo a la condición de objetividad antes exigida; los intentos de controlar o reducir la subjetividad, o de convertirla en representativa de las actitudes globales de la sociedad, han dado lugar a importantes mejoras constituyendo toda una tipología que se analiza más adelante.

La característica crucial y definitoria (DUNN, 1974) de los métodos directos es el juicio o valoración del paisaje (o su sustituto) en *su totalidad*. Miden la calidad visual del paisaje *per se* sin detenerse a averiguar qué componentes o elementos del paisaje son los causantes de su aceptación o rechazo estético.

Las principales dificultades inherentes a los métodos directos de valoración se pueden resumir de la siguiente forma:

- Relativas a la ordenación de los distintos paisajes.
- Relativas a la utilización de sustitutos (fotografías, diapositivas, películas):
 - Los objetos naturales no están, como las fotografías, enmarcados o limitados.
 - El observador del paisaje natural se encuentra con una disposición de ánimo totalmente distinta a la del espectador de una fotografía.
 - El empleo de fotografías promueve el formalismo, al reducir un paisaje tridimensional a un conjunto de formas bidimensionales.
- Relativas a la selección de la red de puntos de observación.

4.1.1. **Métodos directos de subjetividad aceptada**

Constituyen la aplicación más simple de la idea de contemplación directa. Han sido dejados de lado por la progresiva sofisticación de las técnicas de valoración, pero tienen un soporte conceptual claro y firme: dado que la apreciación es-

tética del paisaje es algo claramente subjetivo, se acepta plenamente este punto de partida, dedicando todo el esfuerzo y el tiempo, que el resto de los métodos utilizan en complicadas mediciones y cálculos estadísticos, a conocer y comprender el territorio, realizando una valoración, desde luego subjetiva, pero sistemática y cabal.

Exigen para su aplicación que la valoración sea realizada por profesionales con mucha experiencia y buen criterio, capaces de mantener unos estándares estables a lo largo de la evaluación, para que ésta sea coherente. No pueden considerarse estrictamente como métodos, pues cada profesional tiene su propia manera de actuar que va perfeccionando a lo largo de sucesivas aplicaciones. Su resultado suele ser una parcelación del territorio clasificada en unas cuantas categorías; por ejemplo:

Calidad visual:

- Excelente.
- Muy buena.
- Buena.
- Regular.
- Mala,

o cualquier otra escala similar; se apoyan en unas normas de recorrido del paisaje, por itinerarios o áreas, delimitando las unidades de paisaje por apreciación directa en el campo con ligero apoyo de cartografía.

Aunque el sistema parezca muy simple, no cabe la menor duda de que los resultados obtenidos por un buen profesional pueden ser tan correctos como los obtenidos con la aplicación de cualquier otro método más sofisticado, y dada la escasa sujeción a reglas estrictas, es fácil que el estudio pueda resultar rico en sugerencias y en claves de conocimiento del área de estudio.

4.1.2. **Métodos directos de subjetividad controlada**

Uno de los primeros pasos para controlar la subjetividad de las simples estimaciones directas fue dado por FINES (1968) en un estudio de valoración paisajística, en East Sussex. Como punto

de partida acepta que la valoración ha de ser subjetiva, pues la impresión que produce un paisaje es fruto de un sinnúmero de emociones, curiosidad, sorpresa, veneración, etc., pero sistemática y establecida de forma que los resultados de su aplicación en un área sean comparables a los establecidos en un área distinta. Para ello utiliza una escala universal de valores de paisaje, válida para todo el planeta, cuyas categorías y valores son:

Categorías	Valores
Espectacular	16 a 32
Soberbio	8 a 16
Distinguido	4 a 8
Agradable	2 a 4
Vulgar	1 a 2
Feo	0 a 1

VALORES MAXIMOS			VALORES MEDIOS	
Absoluto	East Sussex	Gran Bretaña	East Sussex	Gran Bretaña
24*	12	18	5,28	6,4

* Valores superiores sólo son alcanzables bajo condiciones atmosféricas especiales.

La escala está construida con técnicas propias de los modelos denominados de subjetividad compartida y las valoraciones se realizan a través de fotografías.

La valoración se realiza por personal especializado, cuidadosamente instruido para evitar las preferencias personales. Los valores se adscriben a cada unidad fisiográfica construyendo una malla de puntos de observación, desde donde se evalúan las vistas de acuerdo con la escala general establecida, convirtiendo después los valores de las vistas en valores de la unidad, por medio del cálculo de la media aritmética de los valores de las vistas en que participa cada unidad fisiográfica y adjudicándole este valor.

Se calcula así un valor absoluto inherente a cada unidad, pues FINES es partidario de no tener en cuenta la accesibilidad salvo cuando la elección de la unidad de valor es marginal. Con ello salvaguarda las intenciones de universalidad de su método. Con todo, proporciona una fórmula para el cálculo del valor relativo.

$$V_R = \sum_{s_1}^{s_n} \frac{P_{Si} V_a}{d_i^2}$$

siendo:

V_a = Valor absoluto.

V_R = Valor relativo.

P_{Si} = Tamaño de las poblaciones $s_1 \dots s_n$ próximas, en miles de habitantes.

d_i = Distancia en millas desde la unidad hasta las poblaciones $s_1 \dots s_n$.

La aportación más importante del método (DUNN, 1974) es el énfasis en las vistas y en la evaluación directa, global y en el campo. Se puede criticar el método utilizado para establecer la escala universal (sólo 10 personas de «considerable experiencia») aunque FINES lo justifica arguyendo que esos valores se convertirán en generales a medida que mejoren los estándares de educación y aumente el tiempo libre de que se dispone para acercarse a la Naturaleza. Ambos argumentos son tachados por DUNN (1974) de elitistas y poco realistas, pero han sido manejados muchas veces, en particular cuando se establece la polémica expertos *versus* gente normal, como evaluadores de la calidad. También resulta dudoso (PENNING-ROWSELL, 1974) el mecanismo utilizado para convertir los valores de las vistas en valores de las unidades, constituyendo éste uno de los problemas claves de la evaluación, sobre todo si se acepta la tesis de DUNN (1974): «las vistas *desde* un punto forman parte intrínseca del valor del paisaje de ese punto, y por otra parte, las vistas *hacia* un punto deben mejorar o detraer el valor solamente del paisaje desde el que se toma la vista».

4.1.3. Métodos directos de subjetividad compartida

Otro modo de hacer frente al problema de la subjetividad es la valoración por medio de la dinámica de grupo, en un proceso iterativo hasta conseguir un consenso. Es algo similar a los métodos de subjetividad aceptada, pero mientras allí las valoraciones personales son respetadas y en caso de trabajar en equipo se obtiene una simple media de cada valoración, en este otro tipo de métodos las valoraciones personales se someten a la discusión hasta que se alcanza un consenso y todo el grupo se pronuncia por un valor único.

El método desarrollado para la valoración de la calidad en West Riding (1969) define cinco categorías del paisaje:

- Calidad soberbia.
- Calidad grande.
- Areas atractivas.
- Areas monótonas.
- Areas arruinadas,

después de una discusión preliminar, una investigación de campo y una evaluación a través de una serie de discusiones en la que participaron seis profesionales con experiencia en este tipo de temas. Cuando surge una desavenencia— sobre la delimitación de una unidad o sobre la adjudicación de una zona a alguna de las cinco categorías de calidad del paisaje— se plantea una «negociación» hasta alcanzar el consenso. Con ello se eliminan las posturas extremas dentro del grupo en conjunto. El producto final es aceptable (DUNN, 1974) si se admite que la opinión de los profesionales del paisaje debe prevalecer en los estudios de valoración.

4.1.4. Métodos directos de subjetividad representativa

Un enfoque totalmente distinto del problema de la subjetividad es la realización de las valoraciones por una cierta cantidad de personas cuya opinión global sea representativa de la proporcionada por la sociedad. Estos métodos emplean las técnicas de los estudios de preferencias y son a menudo denominados como modelos de preferencias. Su principal dificultad radica, precisamente, en conseguir que la muestra de observadores elegida para el proceso de valoración sea realmente representativa de las preferencias del público hacia las cualidades visuales del paisaje.

Dado que la percepción es algo subjetivo y dependiente de la persona que efectúa la observación, parece lógico llegar a una especie de «síntesis democráticas» de todas las opiniones, pero si, como dice CRAIK (1975), es posible utilizar los distintos paisajes para explorar las características de la personalidad de sus observadores, en función de las preferencias que hacia ellos manifiestan, el reunir una muestra representativa puede resultar prácticamente imposible.

Sin embargo, se ha realizado un gran esfuerzo en este sentido, que ha dado como fruto el desa-

rollo de nuevas técnicas, para abordar el problema, de gran interés teórico y práctico.

Los primeros intentos de averiguación de las preferencias de determinados grupos por el paisaje se realizan a través de encuentros verbales o de cuestionarios, que proporcionan bastante información, aunque poco susceptible de cuantificar y necesariamente dirigida por la necesidad de obtener respuestas concretas. Para obtener índices más fiables de las evaluaciones de la gente, se han empleado varias técnicas más o menos sofisticadas:

- Técnica de las diferencias semánticas: emplea escalas de objetivos opuestos y obliga a señalar uno de los dos para ir categorizando la respuesta. El método de GARLING (1976) utiliza —como una de las técnicas— la siguiente escala de adjetivos:
 - Generales: Agradable-desagradable.
Bueno-malo.
Positivo-negativo.
 - Estéticos: Bello-feo.
Atractivo-no atractivo.
Alto valor estético-bajo valor.

Cada una de las dicotomías es una escala de siete grados cuyos extremos son los indicados. Los estímulos —fotografías, en este caso— se valoran incluyéndolos en uno de los grados definidos, obteniéndose después la media para todos los encuestados. La materialización de la técnica requiere la presentación de los estímulos y de las escalas de forma aleatoria para evitar sesgos.

- Listas de adjetivos: consisten en listas de adjetivos empleados frecuentemente para describir el paisaje. CRAIK (1975) desarrolló una lista de 240 adjetivos caracterizadores del paisaje (desde: activo, bello, limpio, cultivado, erosionado, etcétera, hasta: variado, ventoso, amarillo, etcétera). A los participantes en la prueba se les muestra el paisaje a valorar en un viaje organizado al efecto y se les pide que vayan poniendo una X al lado de cada adjetivo que ellos consideren descriptivo del paisaje designado. No importan las duplicaciones y la elección de adjetivos debe ser rápida. Se realiza después una tabla única en la que se señala la frecuencia de asignación de cada adjetivo.

- Asignación de valor: los encuestados son solicitados para que asignen valores numéricos en una escala desde, por ejemplo, 1—calidad visual muy baja—hasta 10—calidad visual alta—, a cada fotografía de paisaje. El conjunto de todos los valores para cada fotografía o estímulo, convenientemente estandarizado y ajustado para evitar sesgos y diferencias de criterio por medio de algunas manipulaciones estadísticas, proporciona el valor de esa fotografía. Esta suele ser la técnica más empleada, pues proporciona directamente un valor y su aplicación no resulta excesivamente complicada. Plantea, sin embargo, el problema de la asignación de un valor en los niveles intermedios de la escala, tarea que exige una cierta costumbre de aquilatar la valoración que poca gente es capaz de realizar con rigor.
- Ordenación por pares. Los sustitutos del paisaje, generalmente fotografías o diapositivas, se presentan por parejas a los encuestados pidiéndoles simplemente que

señalen la que más les guste de las dos. Estableciendo todos los posibles pares y ordenando el proceso de acuerdo con ciertas normas, se llega a establecer una valoración para cada fotografía. Este procedimiento tiene la ventaja de que es más fácil elegir entre dos fotografías, que asignarles un valor en una escala determinada, pero exige una gran cantidad de tiempo para poder examinar todos los pares. Complicando algo la labor del encuestado, se le puede dar todo el paquete de fotografías y pedirle que las ordene. En otros casos, los estímulos—diapositivas— se proyectan de cuatro en cuatro (JACKSON y colaboradores, 1978), repitiéndose alternativamente algunos de ellos que funcionan como elemento transmisor de la ordenación a lo largo del proceso. La ordenación de cuatro diapositivas simultáneamente no supone un trabajo penoso para el encuestado y reduce mucho el número de ordenaciones. Normalmente, los estudios de preferencias exigen el em-

CUADRO XI.3.—METODOS DIRECTOS DE VALORACION

Métodos	Característica principal	Valoración	Producto final	Delimitación de unidades
1. Subjetividad aceptada	Se acepta como punto de partida que la apreciación estética del paisaje es algo subjetivo.	Realizada por profesionales con mucha experiencia y buen criterio, capaces de mantener estándares estables. Si se trabaja en grupos se obtiene la media de las valoraciones.	Parcelación del territorio clasificado en categorías.	Apreciación directa. Recorridos de la zona por itinerarios o por áreas; apoyo cartográfico.
2. Subjetividad controlada	La valoración ha de ser subjetiva, pero sistemática, de forma que los resultados de su aplicación en un área sean comparables a los establecidos en un área distinta.	Utilización de una escala universal de valores de paisaje (valor absoluto); cálculo del valor relativo en función del valor absoluto.	Los valores se adscriben a cada unidad construyendo una malla de puntos de observación.	Unidades fisiográficas.
3. Subjetividad compartida	Hace frente a la subjetividad, sometiendo a discusión los valores personales.	Valoración por medio de la dinámica de grupo, en un proceso iterativo hasta conseguir el consenso.	Inclusión de cada unidad definida en una categoría de calidad del paisaje.	Mediante trabajo de campo y discusiones entre los expertos.
4. Subjetividad representativa	Trata de paliar el problema de la subjetividad mediante la realización de las valoraciones por un grupo de personas cuya opinión global sea representativa de la proporcionada por la sociedad.	Valoración a través de encuestas; utiliza varias técnicas: <ul style="list-style-type: none"> • Técnica de las diferencias semánticas. • Listas de adjetivos. • Asignación directa del valor. • Ordenación por pares. 	Ordenación de los paisajes seleccionados.	No se delimitan unidades; se actúa sobre fotografías o diapositivas.

pleo de sustitutos para la valoración del paisaje, dado que se requiere un gran número de encuestados para obtener resultados fiables. La selección del grupo de personas a entrevistar requiere bastante tiempo para que constituya una muestra representativa, y por esto es frecuente que se prescinda de lograr esa representatividad y se acuda a poblaciones más asequibles, a las que sea relativamente fácil reunir y someter al proceso de valoración.

En el grupo de métodos mixtos se incluye algún modelo basado en el estudio de preferencias que se completa mediante el análisis de componentes; los estudios de preferencias se han orientado generalmente de esta manera (GONZALEZ BERNALDEZ, 1973; MACIA, 1979).

En el Cuadro XI.3 se resumen los métodos directos de valoración del paisaje.

4.2. METODOS INDIRECTOS DE VALORACION

Los métodos indirectos forman el grupo más numeroso de técnicas de valoración de la calidad y son también los más antiguos. Incluyen métodos cualitativos y cuantitativos que evalúan el paisaje analizando y describiendo sus componentes. Estos componentes pueden ser elementos o *factores físicos* (forma del terreno, vegetación, etc., cuya inventariación se describe en otros Capítulos de este trabajo) o *categorías estéticas* (variedad, intensidad, contraste, etc.) y en algunos casos una mezcla de ambos (ver Cuadro XI.4).

En cualquier caso, la aplicación de estos méto-

dos suele realizarse en las siguientes fases (GOMEZ OREA, 1978):

- Identificación o selección de los componentes a considerar.
- Medición de los componentes para cada unidad, bien sobre el terreno o sobre información fotográfica o cartográfica.
- Establecimiento de los pesos o coeficientes de ponderación con que cada elemento contribuye a la calidad.
- Combinación de las fases precedentes para obtener un valor de la calidad visual global de la unidad en cuestión.

Estas técnicas llevan consigo, implícitos, una serie de presupuestos que pueden clasificarse de dudosos (ARTHUR, 1977):

- «El valor del conjunto del paisaje se puede explicar en términos de una combinación de los valores de sus componentes.» Existen infinidad de evidencias, proporcionadas por la psicología de la percepción, de que los componentes no explican adecuadamente el conjunto que forman, de que el «todo es algo más que la suma de las partes». Los componentes se pueden combinar de distintas formas para dar lugar a diversos todos y las relaciones entre componentes pueden ser más importantes que los propios componentes.
- «La belleza del paisaje radica en sus componentes, es decir, es un atributo físico del paisaje» Sin embargo (*vid. supra*), la belleza depende tanto del observador como de lo observado, y de las circunstancias de la observación.

CUADRO XI.4.—FACTORES Y CATEGORIAS ESTETICAS UTILIZADAS POR ALGUNOS AUTORES
(DE VEER y BURROUG, 1978)

AUTOR	FACTORES					CATEGORIAS ESTETICAS		
	Usos del suelo	Arboles, vegetación	Edificios	Agua	Relieve	Estructura	Complejidad diversidad	Volumen
SCHUURMANS y VAN SHIE (1968)	++	0	+	0	0	—	—	++
VRIJ y col. (1976)	++	+	+	+	+	—	++	0
SMITH (1976)	++	+	+	++	++	+	—	+
DE VEER y col. (1977)	++	++	+	0	+	+	0	++
VAN DER HAM y col. (1970)	0	0	+	+	+	—	—	++
KERKSTRA (1974)	—	—	—	—	—	—	++	++
KOSTER y DE VEER (1972)	0	0	0	0	0	—	+	++
MAARLEVED y DE LANG (1972)	++	0	—	+	++	—	—	+

++ Muy utilizado. 0 Escasamente utilizado. + Parcialmente utilizado. — No utilizado.

- En relación con lo anterior, se admite que «los estándares de belleza de los profesionales que efectúan la evaluación son extensibles a toda la sociedad», bien en función de su representatividad, al ser ellos «delegados» en cierta forma por la sociedad para realizar esta tarea, bien en función de su superioridad de conocimientos. Esto habría que demostrarlo más que darlo por sentado, aunque se puede argüir en contra que los mecanismos de delegación son consustanciales a la especialización desarrollada en las civilizaciones contemporáneas.

A pesar de ello, existen muchos métodos indirectos de valoración que han demostrado cumplidamente su utilidad. La razón de ser de este enfoque puede radicar en el propio carácter del paisaje. Como hace ya tiempo decía SANTAYANA (1896), «el paisaje natural es un objeto indeterminado que casi siempre contiene diversidad suficiente para permitir a la vista una gran libertad de elegir, destacar y agrupar sus elementos, y, además, abunda en sugerencias y vagos estímulos emocionales. Para ser visto, un paisaje tiene que ser compuesto y para amarlo hay que reflexionar sobre él”. Esta indeterminación básica da pie, sin duda, al proceso de desagregación-valoración-agregación, aunque para ello haya que prescindir de vagas sugerencias y estímulos o, como más adelante señala el mismo SANTAYANA, de la «poetización producida por nuestras ilusiones».

La estructura de estos métodos se suele adaptar con pequeñas alteraciones a las cuatro fases de aplicación antes descritas y su verdadera problemática radica en la selección de los componentes o criterios en los que se ha de basar la evaluación y en la elección de las variables mensurables que han de representar los criterios. Por ejemplo, ¿es la vegetación un componente que aporta calidad visual al paisaje?, y, una vez decidida su inclusión, ¿es el área que ocupa una medida correcta de su aportación?, o, ¿sería mejor utilizar el perímetro o adjudicar valores en función de los tipos de vegetación que se presentan?

Es evidente la gran importancia de la selección de criterios. Cualquier conjunto de criterios debe satisfacer dos condiciones (DUNN, 1974):

- Debe ser exhaustivo, en el sentido de que debe incluir todos los factores relevantes en la determinación del carácter y calidad del

paisaje. La elección de factores es una decisión clave, crucial para todos los métodos indirectos de evaluación, que por ahora es totalmente subjetiva. Sorprendentemente (DUNN, 1974) se han desarrollado pocas investigaciones en este campo, lo que supone una negación implícita de la pretendida objetividad de estos métodos. El resultado del análisis de los métodos indirectos es una lista de factores totalmente desorientadora: hay factores que no tienen nada que ver con el paisaje, otros que están en conflicto con los otros elementos, algunos absolutamente indefinibles, etc.

- Los criterios deben excluirse mutuamente para eliminar la posibilidad de medir dos veces el efecto de un factor determinado.

Este es un problema muy ligado a la elección de las variables que representan o con que se miden los criterios. Hay una cierta tendencia, en todos los métodos, a confundir calidad con cantidad, caracterizando la contribución de un factor a la calidad del paisaje en función de su área o del número de veces que se presenta, a pesar de que varios métodos han reconocido la no linealidad de la relación calidad-cantidad. A veces esto se tiene en cuenta en los sistemas de ponderación, cuya problemática se discute con detalle al analizar las metodologías empleadas en los estudios del medio físico.

4.2.1. **Métodos de valoración a través de componentes del paisaje**

Los métodos indirectos de valoración a través de componentes del paisaje, utilizan para la desagregación características físicas del paisaje como, por ejemplo, la topografía, los usos del suelo, la presencia de agua, etc. Cada unidad de paisaje se valora en términos de cada componente agregándose después los valores parciales para obtener un valor final. Las diferencias entre los distintos métodos radican en la selección de componentes y en la forma de valorar cada uno. En el Cuadro XI.5 se indican los componentes o características físicas del paisaje considerados por diversos autores. Se puede observar una cierta constancia en la utilización de algunos de ellos con los que se pueden formar tres grandes grupos (forma del terreno, características sobresalientes y usos del suelo) y

bastante dispersión no exenta de contradicciones en el resto.

La forma de valorar cada unidad de paisaje para cada componente es muy variable; por ejemplo, se puede dividir el componente en varios tipos o clases y asignar a cada una un valor numérico. El componente atribuye al valor de la unidad de paisaje el valor numérico asignado a la clase que está presente en la unidad. En el West-Midland Regional Study (STEVENSON, 1970) se considera el elemento topografía dividido en cuatro clases, a las que se asignan los siguientes valores (cada unidad es un cuadrado de 2×2 km).

Terreno	Definición	Valor
Llano	Menos de 30 m de diferencia de altitud en 4 km ² .	2
Ondulado	Entre 30 y 150 m de diferencia de altitud en 4 km ² .	8
Accidentado	Entre 150 y 300 m de diferencia de altitud en 4 km ² .	10
Montañoso	Más de 300 m de diferencia de altitud en 4 km ² .	10

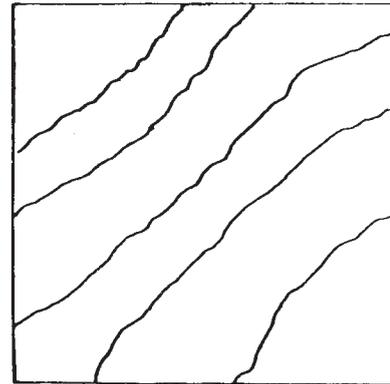
Una unidad que pertenezca al tipo de terreno ondulado tendrá un valor de 8 respecto al componente de topografía.

En otros estudios (HEBBLETHWAITE, 1973), la topografía se valora por la distancia entre líneas de nivel con una equidistancia de 10 m:

Terreno	Distancia entre líneas de nivel, en metros
Llano	> 220
Ondulado	150 - 220
Accidentado	20 - 150
Escarpado	7 - 20
Montaña-acantilado	0 - 7

Y aún en otros se valora por el número de cortes de las curvas de nivel, equidistantes 7,5 m, con los lados de la cuadrícula, no existiendo una distinción de clases y efectuándose una adjudicación de valor, relativo al componente, directa. La cuadrícula de la figura tendría un valor de 10 respecto a la topografía.

En otros casos se emplea una combinación de la mayor altitud existente en la unidad con la má-



xima diferencia de altitud (LINTON, 1968) obteniéndose también una adjudicación de valor directa.

El modelo de TANDY (1971) considera dos etapas en la valoración: una cuantitativa y otra cualitativa. Valora la presencia de árboles de la siguiente forma:

- No existen en la unidad: 0.
- Hay alguno dentro de la unidad: 1.
- Ocupan toda la unidad: 2.

Aprécia luego su calidad y la valora en una escala:

Categoría	Valor
Intolerable	- 2
Indeseable	- 1
Indiferente	0
Deseable	+ 1
Muy deseable	+ 2

Para obtener la valoración total de la unidad debida a la presencia de árboles suma cantidad y calidad.

Se podrían multiplicar los ejemplos, aunque las tendencias de la evolución de estos métodos apunten claramente hacia métodos rigurosos de medida basados en análisis estadísticos (ver Capítulos XV y XVI), intentando evitar en lo posible la subjetividad en el proceso de medición y buscando contrastes a través de técnicas más o menos sofisticadas para averiguar hasta qué punto la medición adoptada refleja la aportación de cada componente al valor de la calidad visual de cada unidad.

Estos métodos indirectos, a partir de componentes del paisaje, han sido, históricamente, los primeros en aplicarse y han ido evolucionando hacia una progresiva cuantificación que tiende a complementarse con contrastes de preferencias, dando lugar al tercer tipo de métodos que se han denominado métodos mixtos. La crítica más extendida de este tipo de métodos radica en que en aras de una pretendida objetividad y/o consistencia terminan valorando cosas que pueden no tener absolutamente nada que ver con la calidad visual o la belleza del paisaje, mientras que los métodos directos, que sí pueden ser tachados de subjetivos, evalúan claramente el paisaje total. Por muy diligente que sea la búsqueda de un conjunto completo de factores relevantes (DUNN, 1974) siempre

habrá, inevitablemente, una proporción de la variación en la calidad del paisaje que no pueda ser explicada por los factores tenidos en cuenta. Parece razonable suponer que esta proporción consista en las «sutilezas» del paisaje, como la interacción entre sus elementos y propiedades (forma, color, luz, etc.), que constituyen lo que se ha denominado categorías estéticas, definitorias de los métodos que se incluyen en el siguiente apartado

En el Cuadro XI.5 se recogen algunos de los procedimientos empleados para valorar la calidad visual a través de los componentes del paisaje (ver LOVEJOY, 1973, y RAMOS, 1980).

El planteamiento general de un modelo de este

CUADRO XI.5.—METODOS INDIRECTOS DE VALORACION DE LA CALIDAD VISUAL A TRAVES DE COMPONENTES DEL PAISAJE

Estudio	Tipo de unidades	Factores considerados	Detractores	Forma de valorar	Observaciones
Bedfordshire Country Planning Department (1972)	Irregulares extensas, con base fisiográfica y geológica.	Relieve topográfico. Vegetación/ usos del suelo. Tipo de borde.	Sí		No se dan criterios de valoración.
Coventry Solihull Warwickshire (1971) ...	Regulares. — Tamaño: 1 km ² . — Forma cuadrada.	Formas del terreno. Usos del suelo. Características (líneas eléctricas, setos, etc.).	No	Valoración subjetiva hecha por expertos. Asignación de pesos mediante análisis de regresión.	Ver métodos mixtos.
Hampshire Country Council (1968)	Regulares. — Tamaño no determinado. — Forma cuadrada.	Contrastes en la forma y estructura general de la unidad. Carácter.	Sí	Valoración subjetiva de los factores. Modificación del valor resultante por presencia/ausencia de detractores.	Los factores elegidos no caracterizan la complejidad del paisaje.
Hertfordshire Country Council (1970)	Irregulares extensas, autocontenidas.	Bosques. Espacios abiertos. Edificios. Agua.	Sí	Valoración de cada factor según: — Contribución visual al paisaje. — Accesibilidad y contribución al recreo. — Agua. Ponderación según % de cubrición. Pérdida de valor por detractores.	Los factores no son suficientemente comprensivos de la realidad del paisaje. Aporta la ponderación por cobertura.
Planning Classification of Scottish Landscape Resources (1970)	Irregulares extensas, con base en fisiografía y carácter.	Forma del suelo. Cubierta del suelo. Agua. Costas. Puntos. Redes (infraestructura viaria). Vistas.	No	Valoración subjetiva según: — Impacto de cada factor en el paisaje. — Contribución a la calidad.	
West Midland Regional Study	Regulares. — Tamaño: 4 km ² . — Forma cuadrada.	Topografía. Usos del suelo. Escala. Densidad de vegetación. Edificios. Agua. Invasión de la urbanización.	Sí	Cada componente de cada factor recibe un valor entre 0 y 10, asignado subjetivamente.	El elemento escala es de difícil apreciación. La estructura de los pesos resulta confusa.
Wolthe de Lutte: A systematic approach to land planning in scenic rural areas ...	Espacios y subespacios delimitados mediante un estudio de visibilidad.	Topografía. Vegetación. Construcción de edificios.	No	Atendiendo al tamaño, configuración y características diferenciales de los espacios existentes en cada zona.	Las unidades delimitadas no cubren la totalidad del territorio.

Estudio	Tipo de unidades	Factores considerados	Detra- tores	Forma de valorar	Observaciones
Technique of surveying landscape characteristics	Irregulares extensas.	Topografía. Cantidad de cubierta arbórea. Cantidad de terreno cultivado.	Sí	Definición y valoración de paisajes tipo; inclusión de cada unidad en uno de ellos.	Puede decirse que los factores considerados son relevantes y suficientes.
West Sussex	Irregulares extensas.	Cubierta del suelo. Arboles en masa. Arboles aislados. Ondulación. Agua. Elementos artificiales. Paisaje exterior.	No	Valoración cualitativa y cuantitativa de cada parámetro. Valor total Σ_i (cantidad \times calidad).	La valoración está bien cuantificada.
Northamptonshire (1972)	Irregulares extensas.	Actuaciones humanas. Topografía. Setos y cubierta arbórea. Vistas exteriores hacia áreas destacables.	No	Valoración totalmente subjetiva.	Técnica paralela en cuanto a valoración a la desarrollada por el Coventry Solihull Warwickshire Subregional Study Group (1971), para incluir los valores paisajísticos en su plan general de ordenación.
North Yorkshire	Irregulares extensas.	Topografía. Asentamientos humanos. Usos agrícolas. Arboles y bosques. Singularidades paisajísticas. Paisaje exterior.	Sí	Valoración totalmente subjetiva exenta de sofisticación, realizada por comparación con los valores medios estimados.	La comparación se realiza sobre el terreno, lo que exige un profundo conocimiento de la zona.
Techniques in landscape planning (WEDDLE y PICKARD)	Irregulares extensas.	Características presentes en un paisaje (estructura, usos, objetos). Amplitud con que están presentes (punto de vista, primer término, fondo). Iluminación. Población residente. Visitantes diarios. Residentes en vacaciones.	No	Valora calidad inherente al paisaje y valor adquirido; valor total = Σ de ambos conceptos.	Especialmente indicado para problemas de localización.
Método GOMEZ OREA (1978)	Irregulares extensas.	Considera hasta 24 factores distintos, según el nivel de desagregación que se fija en función de la escala de trabajo.	No	Valoración de los factores en el último nivel considerado. Asignación de pesos mediante regresión múltiple (método mixto).	Con este método se puede llegar, con un grado suficiente de desmenuzamiento, a identificar componentes muy desagregados de fácil medición.
Ordenación integral del área de Gredos (1977) (Varios autores)	Irregulares extensas, con base fisiográfica, modificadas por situación relativa respecto a la red fluvial.	Fisiografía y separación visual. Vegetación. Altitud. Exposición.	No	Establecimiento de escalas de orden. Búsqueda de «soluciones no inferiores».	Valora calidad y fragilidad orientada hacia determinadas actividades.
Estudio de los condicionantes del medio físico a la localización espacial de actividades de planeamiento (Varios autores)	Irregulares extensas, con base fisiográfica.	Diversidad física: — Movimiento. — Escala. Cubierta del suelo. Actuaciones.	No	Atribución de valores tras una encuesta a expertos paisajísticos y a personas del ámbito local no relacionadas profesionalmente con el tema.	Busca, ante todo, la consistencia en descripciones y valoraciones.
Análisis de la calidad y fragilidad del paisaje (FERNANDEZ CAÑADAS, 1977) ...	Mixtas: irregulares, con base fisiográfica; regulares de forma hexagonal y de 2,6 km ² (radio del hexágono, 1 kilómetro).	Diversidad. Singularidad. Ambiente. Escala. Actuaciones. Paisaje exterior. Incidencia visual. Complejidad topográfica. Extensión superficial de cada unidad.	No	Valor actual = f (valor intrínseco, paisaje exterior, incidencia visual). Valor potencial = f (complejidad topográfica, extensión).	Evalúa valor actual y potencial y obtiene la clasificación final por superposición de ambos conceptos.

Estudio	Tipo de unidades	Factores considerados	Detractores	Forma de valorar	Observaciones
GRANADA, 1980 (Varios autores)	Irregulares extensas basadas en: — Geomorfología. — Litología. — Vegetación.	• Morfología. • Vegetación. • Presencia de agua. • Densidad de carreteras. • Intervisibilidad. • Altitud.	No	Valoración por expertos de los distintos tipos de cada componente y aplicación del método Delphi (GMF) a una muestra de profesionales y expertos.	La valoración de la calidad tiene por objeto: — Diseño de un modelo visual (junto a la fragilidad). — Elaborar modelos de capacidad e impacto para diversas actividades.
MURCIA, 1985 Estudio del paisaje en la zona de la Peña del Aguila y Monte de las Cenizas (Varios autores)	Irregulares extensas homogéneas respecto a: — Vistas al mar. — Diversidad de la vegetación. — Complejidad del relieve.	• Pendiente. • Orientación. • Vegetación (Diversidad). • Morfología (Complejidad). • Cuenca visual relativa. • Vistas al mar. • Vistas de escombrecas y de la bahía de Portman.	No	Valoración por expertos.	Se analiza la calidad visual, junto con la fragilidad, para definir áreas de protección.
CUENCA, 1986 (Varios autores)	Irregulares extensas con base morfoestructural y posterior caracterización por: — Fisiografía. — Vegetación y usos del suelo. — Agua. — Etc.	• Vegetación y usos del suelo. • Geomorfología: — Diversidad. — Complejidad topográfica. — Pendiente. • Agua. • Valores singulares. • Red viaria. • Intervisibilidad.	No	Valoración por expertos.	Se analiza la calidad visual para elaborar modelos de capacidad e impacto de actividades, y áreas de conservación.

tipo podría contemplar, siguiendo el proceso metodológico desarrollado en la Cátedra de Planificación y Proyectos de la E.T.S. de Ingenieros de Montes (Universidad Politécnica de Madrid) recogido por ESCRIBANO *et al.* (1987):

- Las características intrínsecas del punto donde se encuentra el observador.
- Las «vistas directas» del entorno inmediato.
- El horizonte visual o fondo escénico.

Cada uno de estos elementos proporciona matices diferentes y puede verse afectado o modificado de distinta manera por una actuación (ver Figura XI.15).

Calidad visual intrínseca

Con este elemento se quiere significar el atractivo visual que se deriva de las características propias de cada punto del territorio. Los valores intrínsecos visuales positivos se definen generalmente en función de la morfología, vegetación, presencia de agua, etcétera.

Calidad visual del entorno inmediato

El paisaje externo inmediato a cada punto del territorio se define, en términos cuantitativos, por un círculo de radio entre 500 y 700 metros que tiene por centro aquel punto.

La importancia del entorno inmediato se justifica por la posibilidad de observación de elementos visualmente atractivos; el discernir árboles si se divisa una masa arbolada, las formas de modelado de la roca si se divisa un afloramiento lítico o el espejeo del agua.

Se trata, en definitiva, de averiguar y luego valorar lo que se ve a una distancia inferior o igual a 700 metros.

Calidad del fondo escénico

Por fondo escénico o «vistas escénicas» se entiende el conjunto que constituye el fondo visual de cada punto del territorio.

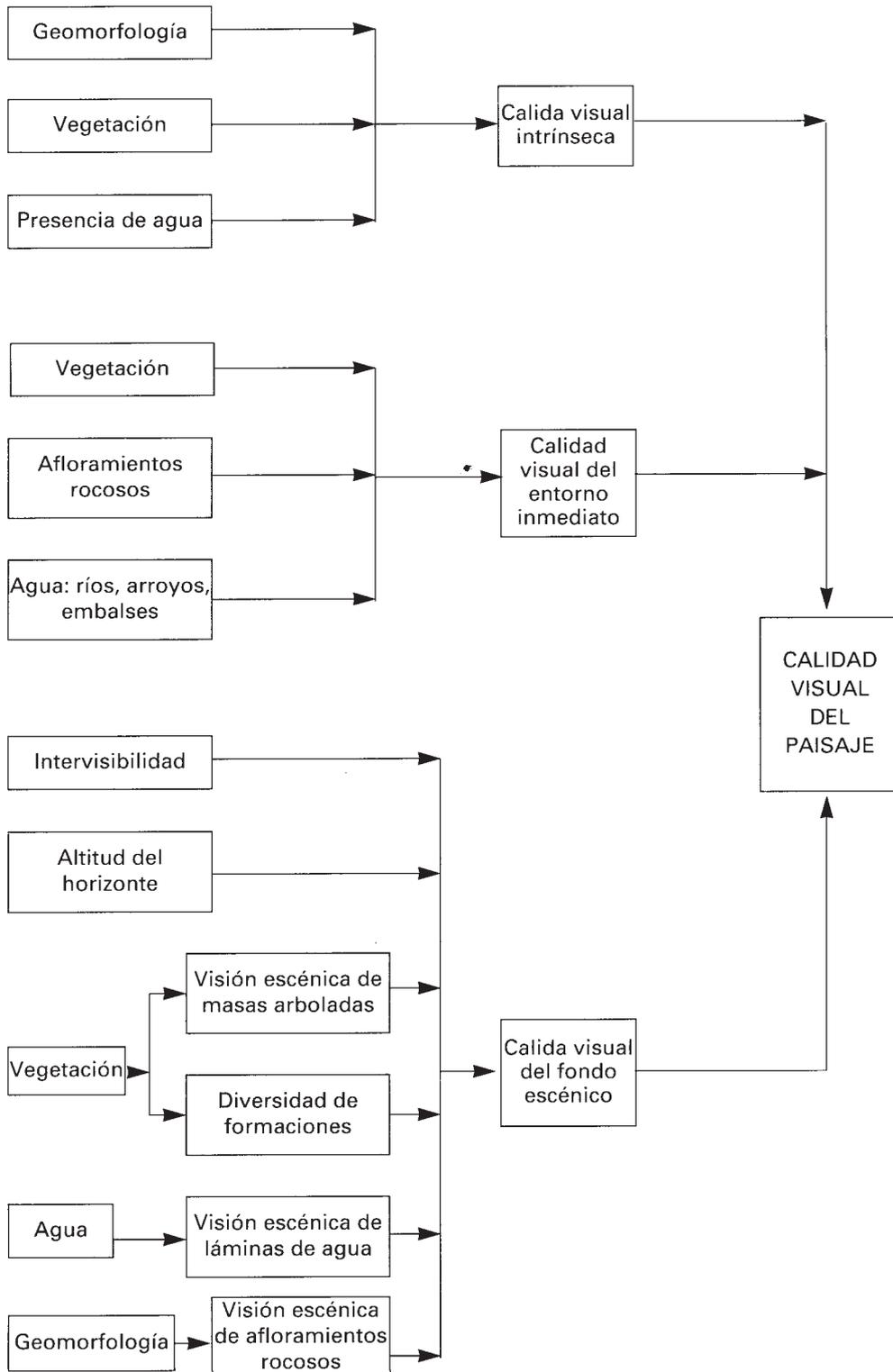
Los elementos básicos del territorio para evaluar «la calidad de las vistas escénicas» son:

- Intervisibilidad.
 - Altitud.
 - Vegetación.
 - Agua.
 - Singularidades geológicas.
- La intervisibilidad valora la existencia de pano-

rámicas amplias en el horizonte visual de cada punto del territorio. Cuanto mayor sea el número de puntos que puedan divisarse desde uno dado, su cuenca visual, mayor será la amplitud de las vistas escénicas.

El elemento altitud puede utilizarse para diferenciar zonas altas o de cumbres.

FIGURA XI.15.—MODELO GENERAL DE CALIDAD VISUAL DEL PAISAJE
(ESCRIBANO *et al.*, 1987)



Otros aspectos influyentes en las vistas escénicas son la visualización de masas o de arbolado, de afloramientos rocosos y láminas de agua.

4.2.2. **Métodos de valoración a través de categorías estéticas**

La esencia de estos métodos es el establecimiento de la valoración a través de una serie de categorías estéticas, definidas con mayor o menor precisión en cada caso, como unidad, variedad, contraste, ritmo, etc. Cada unidad se valora en función de cada una de las categorías establecidas, agregando o compatibilizando las valoraciones parciales en un valor único para cada unidad. También han sido llamados métodos formalistas (CARLSON, 1977).

La primera dificultad con que tropiezan estos métodos es el establecimiento y definición de las categorías estéticas a emplear. En general se tiene una idea más o menos clara del significado de «variedad», por ejemplo, pero si se utiliza el término para valorar un paisaje a través de él, esto es, se intenta determinar hasta qué punto es variado o no lo es, y se pretende que diversas personas lleguen a valoraciones análogas, es preciso definirlo muy concretamente y ofrecer varios ejemplos de valoración a modo de guía o norma de aplicación.

Pionero en este tipo de acercamiento a la valoración e incluso a la descripción del paisaje es BURTON LITTON, que establece (1968, 1972) una serie de factores de reconocimiento del paisaje, unos tipos compositivos y unos criterios estéticos para valorar su calidad. El trabajo de LITTON ha sido reconocido por muchos investigadores y agencias estatales americanas, dando pie a muchas variantes de estos métodos.

En esencia, y prescindiendo de refinamientos posteriores, LITTON (1974) señala unos factores de reconocimiento primarios, equivalentes, en cierto sentido, a los componentes de paisaje del apartado anterior, que son:

- Formas del terreno refiriéndose a elementos convexos (sierras, lomas, montes, riscos, etc.) y estéticamente reforzada a través de su carácter de aislamiento, de dominancia, de definición o distinción del contorno (silueta), de variación de cobertura superficial (manto vegetal o roca, etc.).

- Espacios referidos a elementos cóncavos (valles, cañones, depresiones, etc.), modificados estéticamente por su proporción (entre fondo y laterales), por su constitución en cuanto a materiales, pendientes y continuidad, por su configuración (referida a la forma simple o compleja de la planta) y por su escala o tamaño relativo.

- Variabilidad en el tiempo referida a las posibilidades de luz y color, y a las influencias efímeras del clima.

También señala unos factores secundarios, análogos a los denominados modificadores de visión en el apartado de visibilidad, entre los que incluye la posición del observador (inferior, normal y superior), la distancia (primer término, término medio y fondo) y la secuencia (orden y ritmo). Luego indica unos criterios estéticos que se utilizan como vehículos para la valoración.

- Unidad, calidad de conjunto en que el todo es mayor que la suma de las partes.
- Intensidad de la composición, lo que le da fuerza y la hace atractiva. Estudia las interrelaciones entre componentes (similaridad, contraste, indiferencia) y el carácter de la apariencia (novedad, claridad, etc.).
- Variedad o diversidad de elementos y de sus relaciones mutuas presentes en el paisaje. Repetición, segregación, gradación, ordenación. etc.

JONES y col. (1976), en un estudio de clasificación visual del territorio para carreteras paisajísticas utilizan los mismos criterios de:

- Unidad, compatibilidad entre los distintos componentes y la visión total que valora en una escala de 1 a 7.
- Intensidad, con el mismo sentido que LITTON, en escala de 1 a 7.
- Integridad, grado de condición natural del paisaje (LITTON, 1968) también valorado en una escala de 1 a 7.

Para cada unidad de paisaje obtienen la media aritmética de las tres valoraciones que corrigen luego con un índice de escasez para obtener la calidad visual o valor escénico del paisaje. Supone una aplicación cuantitativa de los criterios de LITTON, que resulta muy operativa gracias a las indicacio-

nes dadas para evaluar cada uno de los criterios.

JACOBS y WAY (1969), de la Universidad de Harvard, desarrollan un esquema de evaluación del paisaje basado en los criterios de:

- Transparencia visual, definida por el grado de densidad de la vegetación y los impedimentos visuales de la topografía.
- Complejidad visual, definida por la cantidad de información visual que el espectador tiene que ordenar y evaluar.

Estos parámetros dan lugar a once tipos de paisaje diferentes; la capacidad o posibilidad de absorción del territorio respecto a las actividades artificiales se obtiene por medio de entrevistas y valoraciones directas en el campo. El método está muy dirigido hacia la absorción de desarrollos urbanísticos y tiene aplicación solamente en ese ámbito, aunque es importante por la defini-

ción de los conceptos de transparencia y complejidad visual (DUNN, 1974).

WRIGHT (1974) distingue entre elementos permanentes, como la forma del terreno, elementos temporales, sobrepuestos a los permanentes, pero modificables, como bosques, pastos, edificios, etc., y elementos extra muy susceptibles al cambio, como el tráfico, los animales, las condiciones, el clima, etc. Divide el área de estudio en unidades basadas en afinidades ecológicas, fisiográficas o geomórficas de escala apropiada. Define los elementos que tienen cierta repercusión en la calidad visual, que son los anteriores más unas ciertas categorías estéticas —dimensión, configuración, textura, contraste— y otras cualidades como familiaridad, participación, etcétera. Puntúa cada elemento para cada unidad y suma luego para establecer la valoración total. La ponderación está implícita en los distintos rangos de las escalas utilizadas para cada elemento .

CUADRO XI.6.—METODOS DE VALORACION A TRAVES DE CATEGORIAS ESTETICAS (RESUMEN)

Autor	Considera			Comentarios
1. LITTON (1972)	Factores de reconocimiento		Categorías estéticas	Método diseñado con espíritu descriptivo y cualitativo más que cuantitativo.
	Primarios Forma del terreno (elementos convexos). Espacios (elementos cóncavos). Variabilidad en el tiempo.	Secundarios Posición del observador. Distancia. Secuencia.	Unidad. Intensidad de la composición. Variedad.	
2. USDA (1976). Visual Management System	Categorías estéticas		Niveles de sensibilidad	Especialmente indicado para zonas forestales con gran homogeneidad.
Forma. Línea. Color. Textura.	Función de: — Accesibilidad. — Contemplación como primer término, término medio y fondo.			
3. JONES (1976)	Categorías estéticas Unidad. Intensidad de la composición Integridad.			Valor final = media aritmética de las tres valoraciones, corregida mediante un índice de escasez.
4. JACOBS y WAY (1969)	Categorías estéticas Transparencia visual. Complejidad visual.			Método dirigido a la absorción de desarrollos urbanísticos.
5. WRIGHT (1974)	Elementos	Categorías estéticas	Cualidades	La ponderación está implícita en los distintos rangos de las escalas utilizadas para cada elemento.
	Permanentes. Temporales. Extra.	Dimensión. Configuración. Textura. Contraste.	Familiaridad. Participación.	

POLAKOWSKI (1975) señala como elemento central de su modelo el método organizativo de la proporción empleado para relacionar los dos principios primarios de repetición y contraste, de manera que se alcance la unidad sin deterioro de la variedad. El método está bien cimentado estéticamente, pero no explica en detalle cómo se valora cada uno de los factores.

Los métodos indirectos de valoración a través de categorías estéticas han jugado un papel importante al introducir criterios estéticos en los procesos de planificación física. Las valoraciones realizadas por profesionales con cierta experiencia en aplicación de estos métodos son generalmente comprensivas, esclarecedoras y sensitivas a los problemas peculiares de las áreas de estudio (ARTHUR, 1977), pero su *apoyo, en términos difícilmente definibles, puede dar lugar a distintos criterios de aplicación*. En cuanto a su consistencia conceptual, cabe efectuar el reparo de que aunque las categorías estéticas de variedad, unidad, etc., utilizadas en los distintos métodos de evaluación son realmente efectivas para explicar aspectos de una respuesta estética, no está claro que su simple agregación pueda globalizar lo bello y que su aportación sea una función lineal de su cantidad. En términos de variedad, por ejemplo, la teoría de los niveles de adaptación (WOHLWILL, 1966), explica que, a partir del nivel de ajuste de un organismo con su entorno, un aumento de variedad provoca una respuesta estética positiva, pero sólo hasta un punto a partir del cual la cantidad de información a recibir es tan grande que el agrado comienza a decrecer, pudiendo incluso alcanzar el rechazo. Esto puede llegar a invalidar varios de los métodos en que se cuantifican estos factores, a no ser que se logre alguna comprobación empírica de la contribución de cada factor, tal y como se realiza en los métodos mixtos.

Otros ejemplos de estos sistemas de evaluación de la calidad visual son los aplicados por el U.S.D.A. Forest Service y el Bureau of Land Management (BLM) de Estados Unidos, integrados dentro de un sistema más amplio para el análisis y evaluación de los recursos visuales (Visual Resource Management System, VRM) aplicado en la planificación regional.

Ambos organismos coinciden en valorar la calidad visual a partir de las características visuales básicas, forma, línea, color, textura, de los com-

ponentes del paisaje (fisiografía, vegetación, agua etc.).

Los criterios de valoración de la calidad escénica aplicados por el BLM (1980), a zonas previamente divididas en unidades homogéneas, según su fisiografía y vegetación, se recogen en la Figura XI.16. En cada unidad se valoran diversos aspectos como morfología, vegetación, agua, color, vistas escénicas, rareza, modificaciones y actuaciones humanas.

Según la suma total de puntos se determinan y cartografían tres clases de áreas según su calidad visual:

- Clase A Áreas que reúnen características excepcionales, para cada aspecto considerado (de 19 a 33 puntos).
- Clase B Áreas que reúnen una mezcla de características excepcionales para algunos aspectos y comunes para otros (de 12 a 18 puntos).
- Clase C Áreas con características y rasgos comunes en la región fisiográfica considerada (de 0 a 11 puntos).

Una vez que se han determinado los criterios de valoración y que se asignan niveles o clases de calidad visual a un territorio, se establecen clases de gestión visual que determinan los diferentes grados de modificación o cambio permitidos en un territorio concreto.

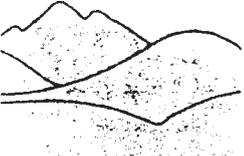
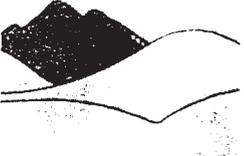
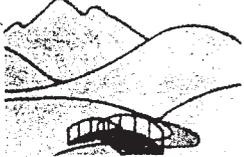
Previamente el BLM incorpora la información sobre:

A) *Los niveles de sensibilidad individual y regional respecto al territorio estudiado a través de la actitud de los usuarios, es decir, la preocupación que manifiestan con respecto a la introducción de cambios en el paisaje, clasificada en alta media y baja, y de la intensidad de uso.*

CUADRO XI.7.—NIVELES DE SENSIBILIDAD
(BLM, 1980)

Sensibilidad	Alta				Media			Baja	
	A	A	M	A	B	M	M	B	B
Actitud de los usuarios	A	A	M	A	B	M	M	B	B
Intensidad de uso	A	M	A	B	A	M	B	M	B

FIGURA XI.16.—INVENTARIO/EVALUACION DE LA CALIDAD ESCENICA. CRITERIOS DE ORDENACION Y PUNTUACION
(BLM, 1980)

<p>MORFOLOGIA</p> 	<p>Relieve muy montañoso, marcado y prominente (acantilados, agujas, grandes formaciones rocosas); o bien, relieve de gran variedad superficial o muy erosionado o sistemas de dunas; o bien presencia de algún rasgo muy singular y dominante (ej: glaciar).</p> <p>5</p>	<p>Formas erosivas interesantes o relieve variado en tamaño y forma. Presencia de formas y detalles interesantes pero no dominantes o excepcionales.</p> <p>3</p>	<p>Colinas suaves, fondos de valle planos, pocos o ningún detalle singular.</p> <p>1</p>
<p>VEGETACION</p> 	<p>Gran variedad de tipos de vegetación, con formas, texturas y distribución interesantes.</p> <p>5</p>	<p>Alguna variedad en la vegetación, pero sólo uno o dos tipos.</p> <p>3</p>	<p>Poca o ninguna variedad o contraste en la vegetación.</p> <p>1</p>
<p>AGUA</p> 	<p>Factor dominante en el paisaje; apariencia limpia y clara, aguas blancas (rápidos y cascadas) o láminas de agua en reposo.</p> <p>5</p>	<p>Agua en movimiento o en reposo, pero no dominante en el paisaje.</p> <p>3</p>	<p>Ausente o inapreciable.</p> <p>0</p>
<p>COLOR</p> 	<p>Combinaciones de color intensas y variadas, o contrastes agradables entre suelo, vegetación, roca, agua y nieve.</p> <p>5</p>	<p>Alguna variedad e intensidad en los colores y contraste del suelo, roca y vegetación, pero no actúa como elemento dominante.</p> <p>3</p>	<p>Muy poca variación de color o contraste, colores apagados.</p> <p>1</p>
<p>FONDO ESCENICO</p> 	<p>El paisaje circundante potencia mucho la calidad visual.</p> <p>5</p>	<p>El paisaje circundante incrementa moderadamente la calidad visual del conjunto.</p> <p>3</p>	<p>El paisaje adyacente no ejerce influencia en la calidad del conjunto.</p> <p>0</p>
<p>RAREZA</p> 	<p>Unico o poco corriente o muy raro en la región; posibilidad real de contemplar fauna y vegetación excepcional.</p> <p>6</p>	<p>Característico, aunque similar a otros en la región.</p> <p>2</p>	<p>Bastante común en la región.</p> <p>1</p>
<p>ACTUACIONES HUMANAS</p> 	<p>Libre de actuaciones estéticamente no deseadas o con modificaciones que inciden favorablemente en la calidad visual.</p> <p>2</p>	<p>La calidad escénica está afectada por modificaciones poco armoniosas, aunque no en su totalidad, o las actuaciones no añaden calidad visual.</p> <p>0</p>	<p>Modificaciones intensas y extensas, que reducen o anulan la calidad escénica.</p> <p>-</p>

A = Alta; M = Media; B = Baja.

B) Las zonas de alcance visual, ya que la calidad visual se corrige según la distancia con respecto al observador. Establecen tres clases de distancia:

CLASES DE GESTION VISUAL
(BLM, 1980)

Sensibilidad visual		A	A	A	M	M	M	B
Areas singulares		1	1	1	1	1	1	1
Calidad Escénica	A	2	2	2	2	2	2	2
	B	2	3	3	3	4	4	4
	C	3	4	4	4	4	4	4
Alcance visual		PP/PM	PF	PV	PP/PM	PF	PV	PV

- Primer plano / Plano medio (PP/PM).
- Plano de fondo (PF).
- Plano apenas perceptible, poco visible (PV).

Las clases finales de gestión visual se obtienen a través de la siguiente tabla:

CUADRO XI.8.—CLASES DE CALIDAD ESCENICA
(U.S.D.A. FOREST SERVICE, 1974)

Variedad paisajística:	Clase A	Clase B	Clase C
	Alta	Media	Baja
MORFOLOGIA O TOPOGRAFIA	Pendientes de más del 60%, laderas muy modeladas, erosionadas y abarrancadas o con rasgos muy dominantes.	Pendientes entre 30-60%, vertientes con modelado suave u onduladas.	Pendientes entre 0-30%, vertientes con poca variación, sin modelado y sin rasgos dominantes.
FORMA DE LAS ROCAS	Formas rocosas sobresalientes. Pedrizas, afloramientos y taludes, etc., inusuales en tamaño, forma y localización.	Rasgos obvios pero que no resaltan; similares a los de la clase alta, sin destacar especialmente.	Apenas existen rasgos apreciables.
VEGETACION	Alto grado de variedad. Grandes masas boscosas. Gran diversidad de especies.	Cubierta vegetal casi continua, con poca variedad en la distribución. Diversidad de especies media.	Cubierta vegetal continua, sin variación en su distribución.
FORMAS DE AGUA: LAGOS	Grandes lagos. Si son pequeños o medianos con: — Borde u orilla singular. — Reflejo en el agua de rasgos importantes. — Islas. — Con vegetación de ribera o forma de las rocas de alta calidad (A).	Lagos medianos, orilla algo irregular, pocos reflejos, clase B de vegetación de ribera.	Lagos pequeños regulares y sin reflejos.
FORMAS DE AGUA: ARROYOS Y RIOS	Cursos de agua con numerosos e inusuales cambios en el cauce, cascadas, rápidos, pozas, meandros o gran caudal.	Cursos de agua con características bastante comunes en su recorrido y caudal.	Torrentes y arroyos intermitentes con poca variación en caudal, saltos, rápidos o meandros.

siendo la clase 1 la más restrictiva en cuanto a posibilidades de gestión y manejo, y la clase 4 la menos restrictiva. La clase 5, que no aparece en la tabla, se reserva para aquellas zonas que han sido identificadas en el sistema VRM como aquellas que requieren restauración o mejoras.

Otro ejemplo de este tipo de modelos es el aplicado por el U.S. FOREST SERVICE (1974) para obtener «objetivos de calidad visual» que se corresponden con los posibles grados de alteración que son aceptables en un paisaje.

Para ello se evalúan «tres clases de variedad» o de calidad escénica según los rasgos biofísicos de un territorio (fisiografía, afloramientos rocosos, vegetación, agua) (Cuadro XI.8):

Clase A: de calidad alta, áreas con rasgos singulares y sobresalientes.

Clase B: de calidad media, áreas cuyos rasgos poseen variedad en la forma, color, línea y textura, pero que resultan comunes en la región estudiada, y no excepcionales.

Clase C: de calidad baja, áreas con muy poca variedad en la forma, color, línea y textura.

Se realiza a continuación el mapa de «clases de variedad» (calidad visual) y se establecen los «niveles de sensibilidad» (medida del interés del público por la calidad escénica de los paisajes naturales y del alcance visual de los observadores).

Por último se integran ambos aspectos junto con las clases de distancia establecidas para obtener los «objetivos de calidad visual» (Visual Quality Objectives, VQO), que se agrupan en la siguiente clasificación :

— Conservación total	+ restrictivo
— Mantenimiento.	
— Mantenimiento parcial.	
— Modificación.	
— Máxima modificación.	- restrictivo.

4.3. METODOS MIXTOS DE VALORACION DE LA CALIDAD VISUAL

Este grupo de métodos intenta combinar las ventajas inherentes a los métodos directos y a los indirectos. Casi todos los métodos modernos de valoración entran en esta categoría y generalmente están dotados de un mayor rigor y de una estructura más adecuada que los anteriores. Se basan en la idea de que la valoración sólo se puede realizar de forma directa, pero utilizan la desagregación en componentes, bien para refrendar o contrastar la valoración directa, bien como instrumento para facilitar o simplificar dicha valoración. Además de estos objetivos principales, la aplicación de los métodos mixtos proporciona muchos datos relevantes acerca de las actuaciones sobre el territorio, anticipando de alguna manera sus posibles repercusiones sobre el medio.

Uno de los primeros ejemplos de utilización de componentes como contraste de la valoración directa es el estudio realizado por el Coventry-Solihull-Warwickshire Subregional Study Group (1971). Como punto de partida reconocen que el «análisis del paisaje es una cuestión estética abordable sólo mediante una valoración subjetiva» y organizan el método de la siguiente forma:

- El equipo de trabajo realiza una valoración directa subjetiva (entraría en el grupo de métodos de subjetividad compartida) adju-

dicando un valor, en una escala de rango, a cada unidad paisajística por medio de observación directa en el campo.

- Con independencia de esa valoración, se seleccionan como componentes de paisaje y como variables mensurables para cuantificarlos los siguientes:

- Forma del terreno, medida por el número de intersecciones de las líneas de nivel (con equidistancia de 7,5 m) con el perímetro de la cuadrícula.
- Usos del suelo, midiendo el área de cada uso dentro de la unidad.
- Características de paisaje: incidencia de setos, cursos de agua, carreteras, líneas eléctricas, ferrocarriles, etc.

- A estos componentes de la calidad intrínseca del paisaje se les añade un índice de intervisibilidad, basado en el producto del número de unidades visibles desde cada unidad y un índice de pendiente.

- Se efectúa un análisis de regresión lineal múltiple en el que el valor subjetivo es tratado como variable dependiente, para determinar la importancia relativa (o ponderación) de las variables que miden cada componente en la «explicación» de la calidad visual.

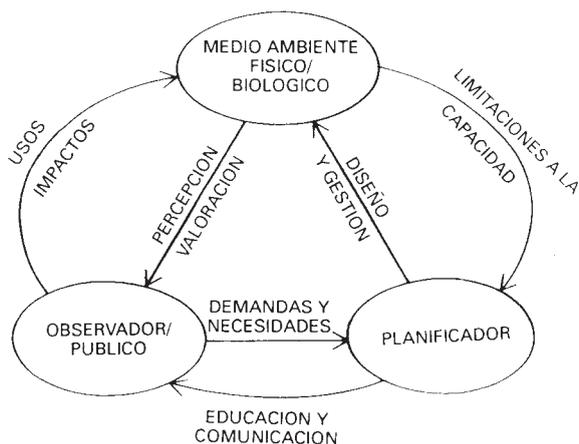
El objetivo inmediato es proveer información para construir un sistema de ponderación que indique los pesos a atribuir a cada factor para «simular» las valoraciones de calidad efectuadas subjetivamente. Con independencia de toda la problemática de la aplicación de métodos estadísticos que se mencionará más adelante, se comprende que los métodos mixtos tienen una serie de posibilidades para la valoración de la calidad visual nada desdeñables. Por ejemplo, se pueden utilizar para afinar la selección de componentes de un método indirecto (DUNN, 1974), mediante el desarrollo de las siguientes fases:

- Se define un conjunto de componentes lo más completo posible.
- Se realiza una valoración directa sobre una muestra del territorio a valorar.
- Por medio de una regresión múltiple u otra técnica estadística (análisis de componentes principales, análisis factorial, etc.) se establece el peso atribuible a cada factor.

- Se eliminan los componentes no significativos, reduciendo así el conjunto inicial.
- Se reestructura el sistema de pesos con respecto al nuevo conjunto de componentes.
- Se realiza la valoración completa del territorio por un método indirecto basado en el conjunto de componentes y en el sistema de ponderación desarrollado en las dos fases anteriores.

Se obtiene así un procedimiento operativo que elimina algunas de las dificultades teóricas de los métodos indirectos, basándose en una valoración directa mucho más simple y reducida que la extendida a todo el territorio.

FIGURA XI.17.—MODELO DE VALORACION DE CALIDAD DEL PAISAJE
(DANIEL Y VINING, 1983)



DANIEL y VINING (1983), elaboran un modelo donde se recogen las preferencias y opiniones del público, así como el juicio de los expertos y planificadores, en el cual ambas actitudes interactúan mediante un sistema feed-back esquematizado en la Figura XI.17.

5. FRAGILIDAD VISUAL

Se define la fragilidad visual como la susceptibilidad de un paisaje al cambio cuando se desarrolla un uso sobre él. Expresa el grado de deterioro que el paisaje experimentaría ante la incidencia de determinadas actuaciones.

Este concepto es similar al de «vulnerabilidad visual» y opuesto en cambio, al de «capacidad de absorción visual» que es la aptitud que tiene un

paisaje de absorber visualmente modificaciones o alteraciones sin detrimento de su calidad visual. Según lo señalado, a mayor fragilidad o vulnerabilidad visual corresponde menor capacidad de absorción visual y viceversa.

Mientras que la calidad visual de un paisaje es una cualidad intrínseca del territorio, no ocurre así con la fragilidad: tal y como se ha definido, depende, en principio, del tipo de actividad que se piensa desarrollar. El espacio visual puede presentar diferente vulnerabilidad según se trate de una actividad u otra, y este hecho es muy relevante cuando se trata de realizar un estudio sobre un territorio de extensión reducida. En este caso habría que especificar su fragilidad para cada una de las actividades posibles.

No obstante, cuando la superficie de estudio es grande y el planeamiento apunta a proporcionar un marco de decisiones, la fragilidad ha de tomar también carácter genérico y considerarse como intrínseca.

La mayoría de los métodos de valoración de la fragilidad visual han surgido ante problemas concretos: extracción de recursos mineros, urbanización, plantas de energía, actividades agrícolas, forestales, recreativas, etcétera, por lo que presentan una tipología menos definida que en el caso de la valoración de la calidad visual.

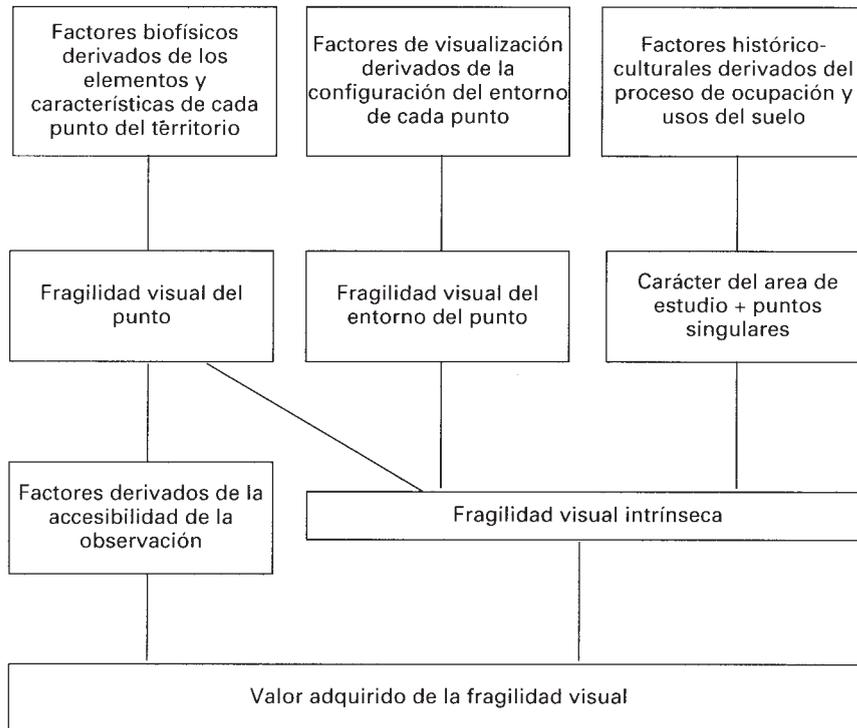
Se pueden seguir esquemas metodológicos similares a los que se indicaron para la calidad visual; no obstante, el estudio de la fragilidad se presta mejor que el de la calidad a la objetivación y cuantificación.

En los distintos modelos se tienen en cuenta factores como visibilidad, tanto en magnitud como en complejidad de lo observado, efecto pantalla realizado por la vegetación, pendiente y morfología del terreno o accesibilidad del paisaje.

Estos elementos y características pueden considerarse incluidos en tres grandes grupos (AGUILO, 1981):

- Factores biofísicos derivados de los elementos característicos de cada punto. En-

FIGURA XI.18.—MODELO DE FRAGILIDAD VISUAL
(MOPU, 1989)



tran aquí la pendiente, orientación y vegetación, considerada en diversos aspectos (altura, densidad, variedad cromática, estacionalidad, contraste cromático con el suelo). La integración de estos factores da lugar a un único valor que mide la fragilidad visual del punto.

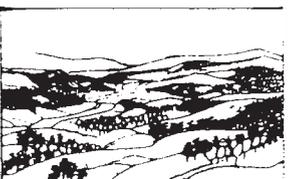
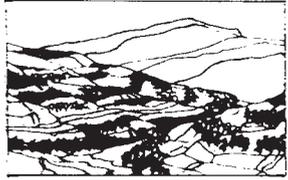
- Factores de visualización, derivados de la configuración del entorno de cada punto; entran aquí los parámetros de la cuenca visual o superficie vista desde cada punto, tanto en magnitud como en forma y complejidad. Todos estos parámetros se agregan en un único valor que mide la fragilidad visual del entorno del punto.
- Factores histórico-culturales que tienden a explicar el carácter y las formas de los paisajes en función del proceso histórico que los ha producido y son, por tanto, determinantes de la compatibilidad de forma y función de futuras actuaciones con el medio.

Según el modelo propuesto por AGUILO (1981), la fragilidad visual de un punto del territorio es fun-

ción de los elementos y características ambientales que definen al punto y su entorno. Se define así la *fragilidad visual intrínseca*, independiente de la posible observación, a la que es necesario añadir ciertas consideraciones referentes a la posibilidad «real» o «pragmática» de visualizar la futura actuación por parte de un observador. Un ejemplo llevado al extremo sería el de una actuación ubicada en una zona de máxima fragilidad visual intrínseca, pero totalmente inaccesible para cualquier espectador. Esta es la razón por la que se considera un «valor adquirido» de la fragilidad visual, cuando a la caracterización intrínseca se le añade el matiz de la accesibilidad potencial a la observación.

La mayor parte de los estudios tratan el tema de la fragilidad visual del territorio bajo el enfoque del primero de los componentes enunciados: la fragilidad visual del punto, dependiente de factores biofísicos tales como la pendiente del terreno, su orientación, el tipo de cubierta del suelo, el tipo de suelo, su erosionabilidad y potencial de regeneración, etcétera. Un ejemplo puede encontrarse en TETLOW, 1979 (Figura XI.19).

FIGURA XI.19.—CRITERIOS PARA LA VALORACION DE LA VULNERABILIDAD VISUAL
(TETLOW, 1979)

	PENDIENTE FUERTE (>30%)	PENDIENTE MODERADA (15-30%)	PENDIENTE SUAVE (0-15%)
PAUTAS DE DISTRIBUCION NO APARENTES (Sin pautas o de bajo contraste)			
<p>Pautas indefinidas (UNIFORME)</p> <p><i>Forma:</i> expresión superficial amortiguada.</p> <p><i>Color/Textura:</i> superficie forestal continua de coníferas, frondosas, o mezcla de ambos tipos.</p>	VULNERABILIDAD VISUAL ALTA	VULNERABILIDAD VISUAL MODERADA	VULNERABILIDAD VISUAL MODERADA
			
<p>Pautas definidas (BAJO CONTRASTE)</p> <p><i>Forma:</i> amortiguada o con una débil expresión superficial.</p> <p><i>Color/Textura:</i> superficie continua de bosque, con agrupaciones o manchas irregulares de coníferas o caducifolias.</p>	ALTA	MODERADA	MODERADA
			
PAUTAS APARENTES (Distribución de gran contraste)			
<p>Distribución vertical (ORIENTACION PERPENDICULAR A LAS CURVAS DE NIVEL)</p> <p><i>Forma:</i> laderas abarrancadas, abanicos coluviales.</p> <p><i>Color/Textura:</i> avalanchas, desprendimientos, bandas de vegetación riparia.</p>	ALTA	MODERADA	NO DISTINGUIBLE
			
<p>Distribución irregular (AUSENCIA DE ORIENTACION LINEAL MARCADA)</p> <p><i>Forma:</i> terreno montañoso (colinas), alternando con afloramientos rocosos y laderas erosionadas.</p> <p><i>Color/Textura:</i> conjunto boscoso ininterrumpido con numerosos claros irregularmente repartidos.</p>	MODERADA	BAJA	BAJA
			
<p>Distribución horizontal (ORIENTADA SEGUN CURVAS DE NIVEL)</p> <p><i>Forma:</i> aterrizada, laderas abancaladas, roquedos horizontales, fondos de valle irregulares.</p> <p><i>Color/Textura:</i> exposición horizontal de los estratos rocosos o distribución horizontal de la vegetación.</p>	MODERADA	BAJA	BAJA
			

Ejemplo aplicado a una región predominantemente montañosa. La vulnerabilidad se establece en función de la pendiente y de las pautas superficiales o distribución de los elementos visuales en superficie.

Basándose en estos razonamientos AGUILO (1981) selecciona las siguientes variables para calificar la fragilidad visual de un paisaje :

1. **Fragilidad visual del punto (factores biofísicos).**

— Suelo y cubierta vegetal:

- Densidad de la vegetación. A mayor densidad de vegetación, expresada por el porcentaje de suelo cubierto por la proyección horizontal de las especies leñosas, menor fragilidad visual intrínseca.
- Contraste cromático suelo-vegetación. La fragilidad visual intrínseca crece con la magnitud del contraste de color entre suelo y vegetación.
- Altura de la vegetación. El poder enmascarante de la vegetación. Cuanto mayor es la complejidad de la estructura de la vegetación, mayor número y densidad de estratos, menor es el nivel de fragilidad visual.
- Contraste cromático dentro de la vegetación. La diversidad cromática dentro de la propia cubierta vegetal favorece el «camuflaje» de las actuaciones humanas, sobre todo si esa gama abundante de colores no obedece a una pauta claramente definida y se distribuye de forma caótica.

Las situaciones de mayor fragilidad visual, a este respecto, vienen definidas por las manchas monocromáticas (constantes en el tiempo —pinar— o variables —secanos—).

- Estacionalidad de la vegetación. La pérdida de opacidad, la disminución del «efecto pantalla», que supone la pérdida de las hojas caducas, es un factor que aumenta, aunque sea de forma temporal durante el otoño-invierno, la fragilidad visual de las zonas que sustentan aquel tipo de vegetación.

— Pendiente. Para la evaluación de la fragilidad visual derivada de este factor se efectúa una clasificación de los valores estimados de la pendiente, en el sentido de atribuir una mayor capacidad de absorción visual a las pendientes más bajas.

— Orientación. La relación orientación-fragilidad visual obedece a dos criterios. Existe una mayor fragilidad en las zonas más iluminadas normalmente para el observador. El Sur y el Oeste son, en este sentido, más frágiles que las exposiciones al Norte y al Este. También existe una mayor fragilidad en las zonas cuya orientación obligue al espectador a una visualización a contraluz durante un tiempo más prolongado.

Con esta evaluación, en el semicírculo superior de orientaciones (E-N-W) se da prioridad al primero de los criterios enunciados (tiempo de iluminación), sobre el segundo efecto contraluz de la observación: la observación a contraluz en esas zonas se da sólo en la amanecida, situación bastante infrecuente para la mayoría de la población, y sobre todo para el observador medio, considerado poco madrugador.

En el semicírculo inferior (W-S-E) se ha cambiado la prioridad de los criterios: la bondad de la observación prima ahora sobre la iluminación, siempre buena en esta gama de orientaciones. La mayor fragilidad corresponde a las solanas más puras, que conjugan una iluminación óptima y una carencia de situaciones de «sol bajo» o contraluz que dificulten la observación.

2. **Fragilidad visual del entorno del punto (factores morfológicos de visualización).**

- Tamaño de la cuenca visual. Un punto es más vulnerable cuanto más visible es, cuanto mayor es su cuenca visual.
- Compacidad de la cuenca visual. Las cuencas visuales con menor número de huecos, con menor complejidad morfológica, son más frágiles.
- Forma de la cuenca visual. Las cuencas visuales más orientadas y alargadas son más sensibles a los impactos, pues se deterioran más fácilmente que las cuencas redondeadas, debido a la mayor direccionalidad del flujo visual.
- Altura relativa del punto respecto a su cuenca visual. Son más frágiles visualmente aquellos puntos que están muy por encima o muy por debajo de su cuenca visual, y menos frágiles aquellos otros cuya cuenca

está a su mismo nivel. Cuando los rayos visuales inciden con ángulos muy pequeños sobre las superficies a observar, el detalle se aprecia mal. La visión desde distinta altura lleva unos ángulos de incidencia mayores y una mayor «exposición a las vistas».

3. Fragilidad derivada de las características histórico-culturales del territorio

- Existencia de, y proximidad a, puntos y zonas singulares. Los valores singulares, en cuanto que constituyen puntos de atracción y focalizan la visión, añaden fragilidad visual, tanto a los propios puntos donde se sitúan, como a su entorno inmediato. La selección de estos puntos podrá girarse por criterios de:
 - *Unicidad.* Edificios monumentos o parajes de carácter único, o por lo menos escaso.
 - *Valor tradicional.* Parajes o formaciones morfológicas fuertemente enraizados en la vida local, utilizados como referencias cotidianas o constituidos, de alguna forma, como símbolos comarcales.
 - *Interés histórico.* Monumentos importantes en la historia de la región, con trascendencia fuera del ámbito local.

4. Accesibilidad de la observación

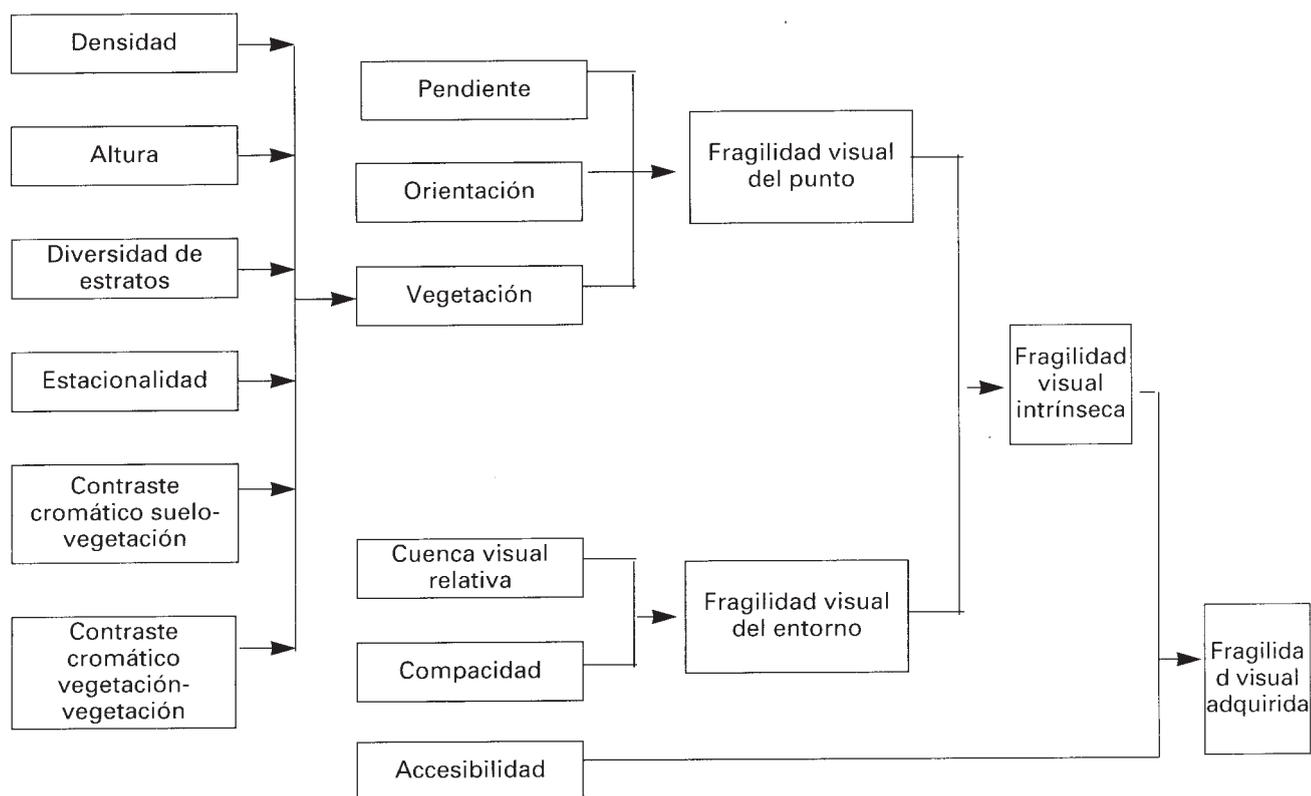
- Distancia a carreteras y pueblos. La fragilidad visual adquirida aumenta con la cercanía a pueblos y carreteras (aumento de la presencia potencial de observadores).
- Accesibilidad visual desde carreteras y pueblos. La fragilidad visual de cada punto del territorio aumenta con la posibilidad que tiene cada punto de ser visto desde esos núcleos de potenciales observadores. Cuanto mayor sea el número de veces que un punto es visto al recorrer una carretera, mayor será la fragilidad visual de aquel punto.

La combinación de la fragilidad visual del punto y del entorno define la fragilidad visual intrínseca de cada punto del territorio, y la integración global con el elemento accesibilidad, la fragilidad visual adquirida.

Un caso particular es la metodología para la evaluación de la capacidad de absorción visual (Visual Absorption Capability, VAC), propuesta por YEOMANS (1986) en la línea de los trabajos de ANDERSON *et al.* (1979).

En este caso no es la fragilidad visual sino su

FIGURA XI.20.—MODELO GENERAL DE FRAGILIDAD VISUAL
(ESCRIBANO *et al.*, 1987)



opuesto, la capacidad de absorción visual, definida como la capacidad del paisaje para acoger actuaciones propuestas sin que se produzcan variaciones en su carácter visual, lo que centra la atención. Su valoración se realiza también a través de los factores biofísicos, considerados en el modelo anterior. Los factores biofísicos implicados se integran en la siguiente fórmula (YEOMANS, 1986):

$$CAV = S \times (E + R + D + C + V)$$

S = Pendiente (a mayor pendiente menor CAV).

Este factor se considera el más significativo por lo que actúa como multiplicador.

E = erosionabilidad (a mayor E , menor CAV).

R = capacidad de regeneración de la vegetación (a mayor R , mayor CAV).

D = diversidad de la vegetación (a mayor D , mayor CAV).

C = contraste de color de suelo y roca (a mayor C , mayor CAV).

V = contraste suelo-vegetación (a mayor V mayor CAV).

Los valores asignados a los distintos parámetros según este modelo se muestran en el Cuadro XI.9. Una vez asignados valores a los distintos puntos del territorio se procede a la clasificación en una escala de CAV para el territorio.

La capacidad de absorción visual obtenida puede combinarse con los objetivos de calidad visual (Visual Quality Objectives, VQO) (ver Apartado 4) para establecer clases de gestión visual y de restricciones de uso por motivo visual.

6. INTEGRACION DE LOS MODELOS DE CALIDAD Y FRAGILIDAD

En algunos de los estudios del medio físico aplicados a la planificación territorial, puede ser necesario la elaboración de un modelo visual que resulte de integrar la calidad visual y la fragilidad visual de cada punto del territorio.

Las combinaciones calidad-fragilidad pueden ser útiles, en efecto, cuando se desee tener en cuenta los valores pasajísticos a la hora de conservar y de promover: las combinaciones alta calidad-

alta fragilidad serán candidatos destacados a la protección, las de alta calidad-baja fragilidad a la promoción de actividades en las cuales constituya el paisaje un factor de atracción, las de baja calidad-baja fragilidad a la localización de actividades del tipo disposición de residuos u otras semejantes.

Las posibles combinaciones calidad-fragilidad pueden agruparse e interpretarse de distinta forma según las características particulares del territorio estudiado. Para un estudio de la Comarca de Granada (RAMOS *et al.*, 1980) se adoptó la siguiente clasificación:

- Clase 1. Zonas de alta calidad y alta fragilidad, cuya conservación resulta prioritaria.
- Clase 2. Zonas de alta calidad y baja fragilidad, aptas en principio para la promoción de actividades que requieran calidad paisajística y causen impactos de poca entidad en el paisaje.
- Clase 3. Zonas de calidad media o alta y de fragilidad variable, que pueden incorporarse a las anteriores cuando las circunstancias lo aconsejen.
- Clase 4. Zonas de calidad baja y de fragilidad media o alta, que pueden incorporarse a la Clase 5 cuando sea preciso.
- Clase 5. Zonas de calidad y fragilidad bajas, aptas desde el punto de vista paisajístico para la localización de actividades poco gratas o que causen impactos muy fuertes.

EJEMPLO DE CLASIFICACION VISUAL PARA LA ORDENACION DEL TERRITORIO. Comarca de Granada (RAMOS *et al.*, 1980)

Fragilidad	Calidad					
	Baja	I	II	III	IV	V
Baja	I	5		3	2	
Alta	V	4			1	

(Clase 1: máxima conservación, Clase 5: máxima intervención).

En un estudio realizado para la zona de Peña del Aguila (Murcia) (VARIOS AUTORES, 1985) se combinan las distintas clases obtenidas, tanto para la calidad como para fragilidad, con el fin de estructurar el territorio en zonas definidas según sus distintos grados de protección estable-

CUADRO XI.9.—VALORES DE LA CAPACIDAD DE ABSORCIÓN VISUAL (C.A.V.)
(Tomado de YEOMANS, 1986)

Factor	Características	Valores de C.A.V.	
		Nominal	Número
Pendiente P	Inclinado (pendiente > 55%).	BAJO	1
	Inclinación suave (25-55% pendiente).	MODERADO	2
	Poco inclinado (0-25% pendiente).	ALTO	3
Diversidad de vegetación D	Eriales, prados y matorrales.	BAJO	1
	Coníferas, repoblaciones.	MODERADO	2
	Diversificada (mezcla de claros y bosques).	ALTO	3
Estabilidad del suelo y erosionabilidad E	Restricción alta, derivada de riesgo alto de erosión e inestabilidad, pobre regeneración potencial.	BAJO	1
	Restricción moderada debido a cierto riesgo de erosión e inestabilidad y regeneración potencial.	MODERADO	2
	Poca restricción por riesgo bajo de erosión e inestabilidad y buena regeneración potencial.	ALTO	3
Contraste suelo-vegetación V	Bajo potencial de regeneración.	BAJO	1
	Contraste visual moderado entre el suelo y la vegetación.	MODERADO	2
	Contraste visual bajo entre el suelo y la vegetación adyacente.	ALTO	3
Vegetación. Regeneración potencial R	Potencial de regeneración bajo.	BAJO	1
	Potencial de regeneración moderado.	MODERADO	2
	Regeneración alta.	ALTO	3
Contraste de color roca-suelo C	Contraste alto.	BAJO	1
	Contraste moderado.	MODERADO	2
	Contraste bajo.	ALTO	3

ciendo la matriz de integración en la que el nivel 5 corresponde al grado mayor de protección (ver ejemplo).

En el proceso de Gestión de los Recursos Visuales (Visual Resource Management) segundo por el UDA Forest Service (ANDERSON *et al*, 1979), se procede a la integración de los objetivos de calidad visual (VQO), (ver Apartado 4) con la

capacidad de absorción visual (CAV) (ver Apartado 5). El producto final de esta integración es un mapa de clases de gestión visual.

7. ANALISIS DEL PAISAJE EN OTROS ESTUDIOS

Además de los estudios de planificación del te-

EJEMPLO DE INTEGRACION CALIDAD-FRAGILIDAD

		Baja Alta				
		Calidad				
Baja F R A G I L I D A D Alta		1	2	3	4	5
	1	1		2		3
	2					
	3					
	4	4		5		

MATRIZ DE GESTION VISUAL
(ANDERSON *et al.*, 1979)

I V	Más restrictivo	Objetivo de calidad visual (VQO)			
	Menos restrictivo	Mantenimiento	Mantenimiento parcial	Modificación	Máxima modificación
Capacidad de absorción visual	Baja	I	II	III	V
	Media	I	III	IV	V
	Alta	II	III	IV	V

(ANDERSON *et al.*, 1979.)

ritorio, considerados en apartados anteriores, en los que el nivel de detalle del análisis visual es amplio, de acuerdo con la extensión del territorio y objetivo de estudio, existen otros estudios en los cuales se hace necesario proceder a un análisis del paisaje. Estos estudios son en general de mayor detalle, correspondiendo al nivel de proyecto o anteproyecto, y en ellos se estudian los aspectos visuales de una pequeña parte del territorio, posiblemente inapreciables a nivel de planificación, pero de gran importancia para el observador situado en sus inmediaciones.

La aproximación de escala al sitio concreto, lleva consigo una reducción de la superficie de territorio estudiada. Sin embargo la pérdida de información sobre los rasgos generales del paisaje que esto implica, debe paliarse mediante el estudio de las características más relevantes del entorno, de forma que sea posible conseguir una buena relación visual entre el sitio concreto y su entorno. De ahí la necesidad de desarrollar estudios generales de paisaje, para disponer de ellos al aproximarse al caso particular y facilitar la integración paisajística y coordinación entre distintos aspectos desarrollados en un mismo territorio. Entre los casos de estudios desarrollados a nivel de proyecto en donde es importante el análisis del paisaje, tenemos:

- Evaluación de impactos.
- Restauración y recuperación de superficies alteradas.

En el primero de estos casos la actuación no tiene existencia física sobre el territorio (lo que supone una dificultad a la hora de la detección y valoración de los posibles impactos), y así es posible todavía introducir variaciones en el proyecto para mitigar o evitar los impactos detectados. En el caso de los trabajos de recuperación, la dificultad se centra en conseguir una recuperación técnica y económicamente viable de unos terrenos que por lo general se encuentran en situaciones extremas de alteración.

7.1. EL ANALISIS DEL PAISAJE EN LA EVALUACION DE IMPACTOS

El Paisaje debe ser considerado específicamente al proyectar una nueva actuación sobre el territorio, puesto que al ser la expresión visible del mismo, resulta fácilmente alterado.

La evaluación de impacto ambiental es un instrumento para garantizar que efectivamente se consideran todos los aspectos medioambientales, y en particular los paisajísticos, que afectan al desarrollo del proyecto o son afectados por él. El Real Decreto 1302/1986 del 28 de Junio de 1986, sólo obliga a un cierto tipo de proyectos a someterse a la evaluación de impacto sobre el paisaje, sin embargo la consideración del paisaje en la elaboración de cualquier proyecto asegura una integración de la actividad proyectada en su entorno.

El proceso a seguir en la evaluación del impacto sobre el paisaje de una determinada actividad, dependerá de la importancia de dicha actividad, y del carácter y condiciones del lugar escogido.

Si la zona donde se va a enclavar la instalación dispone de un plan de ordenación, se contará a priori con una estimación de la calidad visual de las distintas unidades paisajísticas presentes en la zona. En caso contrario y si la zona tiene interés paisajístico, o está utilizada para actividades potencialmente incompatibles con las que se pretenden, puede ser necesario un estudio previo de Fragilidad Visual, para apoyar las primeras deci-

siones sobre la elección de alternativas de localización.

En cualquier caso debe realizarse un análisis visual del proyecto o alternativa considerada y su área de influencia visual (cuenca visual). El procedimiento a seguir en el análisis del paisaje aplicado a la evaluación del impacto visual puede ser el siguiente:

1. *Información sobre el proyecto:* Descripción de las principales características del mismo, diseño y organización espacial, colores, formas, dimensiones, elementos auxiliares, características de funcionamiento, nivel de ruido, de polvo, etc.
2. *Descripción del paisaje circundante:* Carácter del paisaje en que se ubica el proyecto, grado de influencia antrópica, carga histórico-cultural, componentes del paisaje (tierra, agua, vegetación y usos, estructuras), valor para la conservación, etc.
3. *Determinación de la cuenca visual:* Área de influencia visual del proyecto.
4. *Selección de puntos de vista:* Lugares de posible concentración de observadores, puntos con mejor vista sobre el lugar que ocupará el proyecto, recorridos, puntos más «sensibles» visualmente, etc.
5. *Realización de la simulación visual:* Simulación de las vistas del proyecto desde los puntos de vista seleccionados.
6. *Identificación y valoración de los posibles impactos a partir de la simulación:* Elementos del paisaje eliminados por la actuación, grado de contraste visual de la actuación proyectada con su entorno (contraste de formas, colores, líneas o texturas), dominancia por escala de la actuación, intrusión por posición que puede suponer la actuación en el paisaje, etc.

La severidad de los impactos está condicionada a su vez por la extensión de la superficie afectada visualmente por los mismos y por el carácter del paisaje en que se localiza la actuación y su valor para la conservación. De esta forma se llega a la evaluación:

7. *Evaluación:* Impacto aceptable, no aceptable o corregible.

8. *Propuesta de medidas protectoras o correctoras:* Es preciso hacer notar la importancia de incorporar al proyecto las medidas correctoras adecuadas para mitigar o evitar los impactos detectados, pues es de esta forma cuando cobra sentido el estudio de impacto.

7.2. ESTUDIO DEL PAISAJE PARA LA RECUPERACION DE ZONAS ALTERADAS

Uno de los objetivos de la recuperación de zonas alteradas, en algunos casos prioritario, es la integración de las mismas en el paisaje que las rodea. Actividades como la extracción de recursos mineros y de materiales para la construcción, la realización de obras civiles (carreteras, embalses), la disposición de residuos, o la industria dejan como secuela superficies alteradas que se traducen en un deterioro y pérdida de calidad del paisaje. A ellas se añaden las zonas urbanas abandonadas, las sometidas a una excesiva presión por actividades como el recreo o el pastoreo y las afectadas por perturbaciones o procesos de origen más o menos natural (incendios, erosión). Todas ellas marcan huellas visibles y duraderas en el paisaje que por su carácter negativo deben ser tratadas y recuperadas.

Dentro de los trabajos de restauración tienen gran importancia desde el punto de vista visual la remodelación del terreno para adecuarlo a la topografía local y la instauración de una cubierta vegetal coherente con la vegetación y usos que caracterizan el territorio.

a) Remodelación del terreno

La remodelación ha de tender a conseguir:

- Una topografía final que minimice los problemas de inestabilidad y que facilite el drenaje natural del agua superficial.
- Una topografía final adecuada a las necesidades de la vegetación o uso previsto sobre la zona remodelada.
- Una topografía integrada en el paisaje circundante, y todo ello dentro de un proyecto de restauración que resulte económicamente viable.

Algunos criterios básicos en el remodelado desde el punto de vista visual aplicables a zonas rurales o naturales, comprenden:

- Intentar reproducir la topografía previa a la actuación siempre que sea posible. En caso contrario, asemejar lo más posible la remodelación a las formas características del paisaje dominante en la zona.
- Evitar la introducción de elementos topográficos que denoten artificialidad (líneas rectas, ángulos marcados, regularidad de formas geométricas, simetrías, etc) o en caso de que existan ya en las zonas alteradas, tratar de suavizarlas.
- Respetar la escala de la topografía del lugar evitando la creación o persistencia de elementos de tamaño desproporcionado respecto a los rasgos del relieve de la zona.
- Hacer uso de la remodelación para definir el espacio visual y para el control de las vistas. Para ello será necesario realizar un análisis de las variables relacionadas con la topografía que limitan o definen el espacio (línea de horizonte, pendiente de las laderas, extensión del espacio visual) y de la necesidad y posibilidad de ocultación de elementos impactantes que no puedan ser eliminados, así como de las vistas que se desea potenciar.
- Apoyarse en la topografía local para disimular o integrar y en general para el diseño de la remodelación.

b) *Instauración de la cubierta vegetal*

La utilización de la vegetación en la recuperación de una zona alterada, obedece a una finalidad múltiple en la mayoría de los casos. Las variadas características de los distintos tipos de vegetación, hacen que puedan utilizarse para mejorar y acondicionar el suelo, para estabilizarlo o protegerlo frente a la erosión, para dotarlo de un uso productivo en los casos más favorables, con fines ecológicos en la creación de hábitats para la fauna, pero también, como herramienta en la integración paisajística y estructuración visual del territorio. Muchas de estas funciones son desempeñadas simultáneamente por la vegetación lo que hace doblemente atractiva su utilización. Así por ejemplo, la integración del área al-

terada en su entorno visual puede fácilmente conseguirse a la vez que los objetivos de estabilización y protección del suelo, necesarios en muchos casos, con sólo tener en cuenta criterios visuales y paisajísticos a la hora de proyectar la cubierta vegetal o instaurarla.

Dos son los puntos clave del diseño de la cubierta vegetal en los que deben entrar en juego los criterios paisajísticos: la *selección* de las especies que van a ser utilizadas y la *disposición espacial* de las mismas. Para la selección de especies será necesario considerar la forma y dimensiones de las mismas, su coloración, la forma de sus hojas, su textura, su fenología, y en definitiva, su compatibilidad desde el punto de vista visual, coincidente en general con el ecológico, con la vegetación y paisaje existentes.

En relación con la disposición espacial ha de tenerse en mente la posibilidad de utilizar la vegetación para enlazar visualmente elementos del paisaje que han quedado desligados, para crear pantallas visuales y ocultar vistas poco gratas, para suavizar formas geométricas, para enmarcar vistas agradables, para ayudar a definir espacios, etc. Además será necesario para lograr una buena relación visual con el entorno, apoyarse en la estructura espacial y aparente de los tipos de vegetación predominantes en él: forma y tamaño de las manchas de vegetación (lineares, regulares, irregulares, extensas, puntuales), composición de las manchas y forma de asociarse las especies que las componen, estructura vertical de la mancha (presencia de árboles, arbustos, matas, herbáceas y la forma de disponerse), estructura horizontal (densidad de los distintos componentes, forma de disponerse: dispersa, en grupos, regular, irregular, en líneas, etc.), etc.

7.3. SIMULACION

Una simulación visual consiste en una imagen en perspectiva que muestra el aspecto del proyecto tal y como se vería en el contexto del sitio real en que se propone su localización. Como tal, es una herramienta de gran utilidad en los estudios de paisaje a nivel de proyecto, ayudando a la visualización de las modificaciones propuestas antes de que lleguen a realizarse, con lo que se facilita la integración de la actividad proyectada en su entorno. Se debe incluir una imagen idéntica del sitio elegido, pero sin la actividad propuesta, para poder

comparar fácilmente el «antes» y el «después».

Esta anticipación de los futuros impactos visuales, permite el estudio detallado de distintas alternativas y la realización de modificaciones.

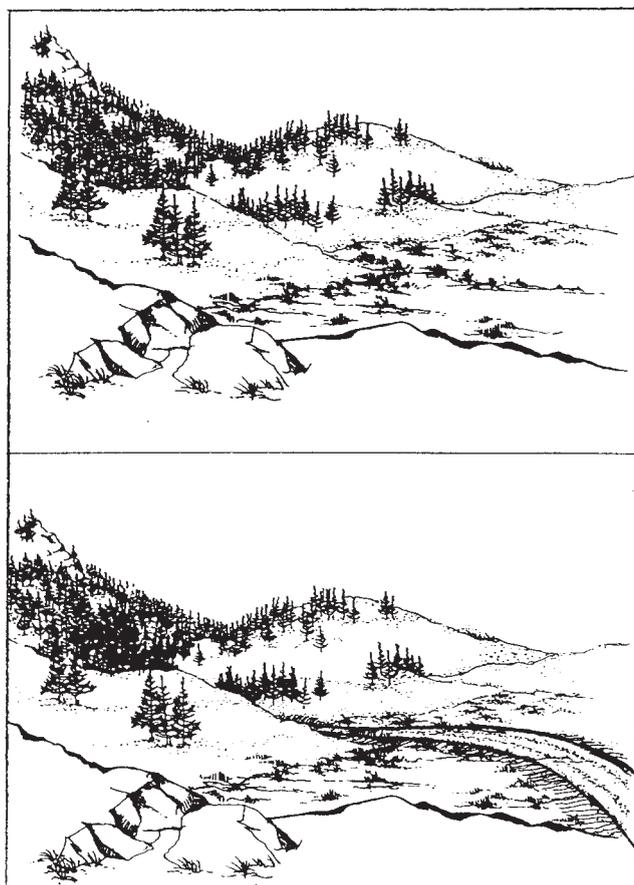
Se dispone hoy de tres grupos de técnicas para la realización de simulaciones: manuales, de proyección e informáticas (BLM, 1980).

1. *Técnicas de simulación manuales.* Incluyen esquemas, dibujos, modelos y otras técnicas que descansan fundamentalmente en la habilidad manual del operador, incorporando generalmente técnicas de dibujo, pintura o fotografía. Su calidad y efectividad dependen de la destreza del dibujante, por lo que, a pesar de su simplicidad, pueden requerir operadores muy especializados.

Las técnicas más usuales son:

- a) Dibujos o esquemas a mano alzada.
- b) Dibujos sobre proyecciones de fotografías o diapositivas.

FIGURA XI.21.—EJEMPLO DE SIMULACION
(B.L.M., 1980a)



c) Dibujos a pluma sobre fotografías positi-
vadas en acetato.

d) Dibujos en color sobre fotografías positi-
vadas en color.

e) Alteración directa de diapositivas. Por re-
moción química o directa de la emulsión en de-
terminadas zonas.

f) Fotocomposición. Por yuxtaposición de
partes de distintas fotografías.

g) Superposición de varios negativos en una
misma copia.

Además de estas técnicas «planas» se puede
considerar también dentro de este grupo las ma-
quetas o modelos espaciales. Existen gran canti-
dad de materiales y técnicas para su realización y
presentación que cubren el rango desde la simple
maqueta de volúmenes realizada con un único
material hasta los más perfeccionistas intentos,
filmados por medio de cámaras manejadas por
un computador que recorre itinerarios preprogra-
mados (Berkeley Environmental Simulation La-
boratory, Universidad de California).

2. *Técnicas de proyección fotográfica.* La
destreza manual juega aquí un papel menos im-
portante, utilizándose fundamentalmente trans-
parentes obtenidos de diversas fotografías, con-
venientemente tratados, superpuestos para for-
mar una imagen compuesta. El resultado suele
ser refotografiado para su presentación final.

Las técnicas más usuales son:

a) Retroproyección de transparentes con si-
mulaciones superpuestas.

b) Retroproyección de actuaciones en trans-
parente sobre fondos de terreno en diapositiva.

c) Proyección simultánea de diapositivas del
lugar (con la silueta de la actuación ennegrecida)
y de la actuación (con su entorno ennegrecido).

d) Multiproyección a base de un simulador
visual con cuatro proyectores que controlan:

- El sitio y la silueta en negro de la actuación.
- La luz que incide sobre la actuación.
- El color a proyectar sobre la actuación.
- Un color de reserva para mezclar con el an-
terior o simultanear en otras zonas.

3. *Técnicas informáticas.* Uno de los problemas típicos de las simulaciones radica en la dificultad de conseguir imágenes exactas, en escala y posición, de actuaciones de formas complejas desde puntos de vista predeterminados. Un computador con capacidad de trazado de gráficos es una valiosa ayuda en este campo, pues permite reproducir con toda exactitud la apariencia de cualquier actuación desde cualquier punto de vista, una vez que se han introducido los datos de definición geométrica de la actuación en la memoria de la máquina.

Existen programas ya preparados para este menester como el MOSAIC (STEVENSON *et al.*, 1979) con unas rutinas para corregir las posibles diferencias entre la posición y dirección reales y las estimadas de la cámara que fotografió el fondo. Introduciendo una malla de altitudes, el programa reproduce el paisaje resultante desde ese punto permitiendo contrastar la adecuación de las siluetas y fijando definitivamente el punto de observación. Se preparan luego los dibujos automáticos de las instalaciones a construir, vistos desde ese mismo punto, sobre las que pueden trabajar los dibujantes para introducir el color y la forma definitiva. De este modo se consiguen simulaciones bastante precisas.

En casos más sencillos, un simple dibujo obtenido con un trazador incorporado a un ordenador de mesa, puede anticipar una silueta difícilmente representable de otro modo. Una de las posibles ventajas derivadas de la utilización del ordenador radica en la total objetividad de la imagen obtenida. El dibujo automático está exento de cualquier posible sesgo similar a los introducidos voluntaria o involuntariamente por el dibujante, en las simulaciones realizadas a mano.

A nivel de anteproyecto, los dibujos automáticos con ordenador pueden convertirse en valioso instrumento de diseño, permitiendo tantear diversas disposiciones de los volúmenes a construir sobre un mismo terreno. En cada posible alternativa, la obtención de vistas desde los puntos de observación prefijados es cuestión de pocos minutos. Se anticipan así todos los posibles problemas de adecuación obra-entorno en una etapa muy temprana del desarrollo del proyecto.

8. CONCLUSION

Acaso no sea ocioso recordar aquí, después de este fárrago de estudios analíticos y metodológicos, el objetivo que preside la inclusión del paisaje dentro de un inventario global del medio físico. El paisaje, como fuente de sugerencias y emociones estéticas, puede y debe ser tratado como un recurso más, esto es, como algo escaso, pero sobre todo peculiar y definitorio, en grado sumo, del propio territorio. Por ello nunca se puede perder, en aras de un mayor rigor o sistematización, el contacto con la inmanencia del paisaje, con ese poso estético, histórico y cultural que es la esencia de un territorio.

Primero es preciso conocer bien toda el área de estudio. Hay que pasearla, penetrar en sus pliegues, admirarla desde lo alto, sentir sus olores, soportar su frío o su calor, advertir sus diversos ropajes, colmarse de imágenes vivas antes de hacer una sola anotación. Luego, hay que aprender a comprenderla, a entender el porqué de sus riscos, de sus lomas, de sus valles, o de sus ríos; a relacionar las formas con sus mantos buscando los diversos vínculos y asociaciones que proporcionan el carácter o fondo de toda la composición; a calibrar la luz para poder acercarse al color; a investigar la razón de sus cultivos, praderas y baldíos, estudiando sus orígenes y sus técnicas para matizar las texturas. La situación de una chopera, la dirección de unos surcos, los límites de un bosque, la presencia de una acequia, el trazado de un camino, son siempre indicios que ayudan a comprender el sentido del dibujo que allí subyace.

Habrà, quizá, algunos usos poco comprensibles que sólo la historia y las narraciones locales pueden esclarecer. Abusando de la perseverancia, siempre se podrán encontrar mapas y descripciones antiguas que permitan ir comprendiendo la evolución de todo el territorio.

Los libros de viajes, a veces minuciosos, a veces líricos, e incluso sus modernos y utilitarios remedos, las guías turísticas, son siempre útiles. Un estudio profundo de la historia de los pueblos y ciudades de la zona, de su urbanismo, de su arquitectura y del estilo de sus monumentos ayudará a entender cuáles han sido los períodos de esplendor y de decadencia del territorio.

Por otra parte, el examen detallado de la red de comunicaciones, tanto en su estado actual como

en su desarrollo histórico, proporciona el «esqueleto» o «trama» del área de estudio que permite una organización en el espacio de todas las actuaciones humanas y clarifica las relaciones de los distintos asentamientos entre sí y con las zonas colindantes, orientando y jerarquizando toda la actividad allí desarrollada.

Luego se puede acometer la valoración propiamente dicha comenzando con el establecimiento de las unidades y realizando después su valoración. Conviene precisar de antemano los niveles de calidad que se van a marcar, de acuerdo con el nivel de detalle del resto de los inventarios a realizar, y luego elegir un método de valoración incluyendo o no alguna medida de la visibilidad en función de las características de la zona. En caso de duda en la elección, siempre es más prudente escoger los métodos más simples, pues la mayor precisión que se pueda obtener quizá no compense el esfuerzo de desarrollar la valoración mediante un método más complejo.

A la cartografía de la calidad debe acompañar la de los estudios de visibilidad, si se realizan, y una descripción suficientemente completa del paisaje, acompañada de fotografías, que siempre supondrán una ayuda para el que utilice el inventario y servirán para dar fe del estado estético actual del área de estudio. Los elementos artificiales se deben listar y cartografiar por separado.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUILO, M.: *Metodología para la evaluación de la fragilidad visual del paisaje*. Tesis Doctoral. E.T.S. Ing. de Caminos, Univ. Politécnica de Madrid, 1981.
- AGUILO, M.: *Identificación de tramos de carretera con interés paisajístico*. (Sin publicar), 1982.
- ANDERSON, L.; MOISER, J., y CHANDLER, G.: «Visual Absorption Capability». *USDA Forest Service, General Technical Report PSN-35*, Incline Village, Nevada, 1979.
- ARTHUR, L. M., y col.: «Scenic Assessment: An Overview». *Landscape Planning*, 4, págs. 109-129, 1977.
- BLANCO, A.: *La definición de unidades de paisaje y su clasificación en la provincia de Santander*. Tesis Doctoral, E.T.S.I. de Montes, Madrid, 1979.
- BLM (U.S.D.I., Bureau of Land Management): *Visual resource management program*. Div. of Recreation and Cultural Resource. Stock No. 0224-011-000116-6. Government Printing Office, Washington, D.C: U.S., 1980 a.
- BLM (U.S.D.I., Bureau of Land Management): *Visual simulation techniques*. Government Printing Office, Washington, D.C: U.S., 1980 b.
- BRUSH, R. O., y SHAFER, E. L.: *Application of a Landscape preference model to land management*. In: Zube y colaboradores (Eds.), págs. 168-182, 1975.
- BURROUGH, P. A., y DE VEER, A. A.: «Automated production of landscape maps for physical planning in the Netherlands». *Landscape Planning*, 11, págs. 205-226, 1984.
- CARLS, E. G.: «The effects of People and man-induced Conditions on preferences for outdoor Recreation Landscapes». *Journal of Leisure Research*, 6, 2, págs. 113-124, 1974.
- CARLSON, A. A.: «On the possibility of quantifying Scenic Beauty». *Landscape Planning*, 4, págs. 131-172, 1977.
- CLARK, D. B., y col.: *Assessment of Major Industrial Applications: A Manual*. Department of the Environment Research Report, núm. 13, London, 1976.
- CLARK, D. B.: «Hertfordshire Countryside Plan. Visual Assessment». In: *Landscape Research Group. Conference II*, 1970.
- COUGHLIN, R. E., y GOLDSTEIN, A.: *The Extent of Agreement among Observers on Environmental Attractiveness*. Regional Science Research Institute, Paper 37, Philadelphia, 1970.
- CRAIK, K. H.: *Individual Variations in Landscape Description*. In: Zube y col. (Eds.), págs. 130-150, 1975.
- D.F. y C.N.D.P. (Documentación Française et C.N.D.P.): *Lire les Paysages. Documentation Photographique*, n. 6088, Paris, 1987.
- DANIEL, T. C., y VINING, J.: *Methodological issues in the Assessment of landscape quality*. In: I. Altman and J.F. Wohlwil (Eds). *Behavior and the Natural Environment*. Freeman, N. York, 1983.
- DE VEER, A. A. y BURROUGH, P. A.: «Physiognomic Landscape Mapping in the Netherlands». *Landscape Planning*, 5, págs. 45-62, 1978.
- DE VEER, A. A., y col.: «Landscapes physiognomic», Par. 2, 8, 3.2.1.10, 3.2.2.9, and 5.4. In: Ten Houte de Lange (Ed.). *Rapport van het Veluweonderzoek*, Wagennigen, 1977.
- D. F. y C.N.D.P. (Documentación Française et C.N.D.P.). *Lire les Paysages. Documentation Photographique*, núm. 6088, Paris, 1987.
- DRISCOLL, E. C., y col.: *Measuring of visibility of High Voltage Transmission Facilities in the Pacific Northwest*. Jones and Jones, Seattle, Washington, 1976.
- DUNN, M. C.: «Landscape with photographs: Testing the preference Approach to Landscape Evaluation». *Journal of Environmental Management*, 4, págs. 15-26, 1976.
- DUNN, M. C.: *Landscape evaluation techniques: An appraisal and review of the literature*. Centre for Urban and Regional Studies, University of Birmingham, 1974.
- ELSNER, G. H., y TRAVIS, M. R.: *The role of landscape analytics in landscape planning*. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. SE US Southeast For Exp. Stn., 9, págs. 74-87, 1976.
- ESCRIBANO, M., et al.: *El paisaje*. MOPU, Madrid, 1987.
- FERNÁNDEZ CAÑADAS, M.: *El paisaje en la planificación física. Aproximación sistemática a su valoración*. Tesis Doctoral, E.T.S.I. de Montes, Madrid, 1977.
- FINES, K. D.: «Landscape Evaluation: A research project in East Sussex». *Regional Studies*, 2, págs. 41-55, 1968.
- FORMAN, R. T. T., y GODRON, M.: *Landscape Ecology*. John Wiley and Sons, N. York, 1986.
- G. ALONSO, S.; AGUILO, M., y RAMOS, A.: *Directrices y Técnicas para la estimación de impactos*. Trabajos de la Cátedra de

- Planificación. E.T.S.I.M., Univ. Politécnica de Madrid, 1983.
- GARLING, T.: «The structural analyses of environmental perception and cognition. A multidimensional scaling approach». *Environment and Behavior*, 8, 3, págs. 385-415.
- GÓMEZ OREA, D.: *El medio físico y la planificación*. Cuadernos del CIFCA. Madrid, 1978.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F., y col.: «Analyse des réactions face au paysage naturel». *Options Méditerranéennes*, 17, págs. 66-81, 1973.
- GONZÁLEZ BERNALDEZ, F.: *Ecología y Paisaje*. Blume, Madrid, 1981.
- GROVES, D. L., y KAHALAS, H.: «A method to Determine Personal Values». *Journal of Environmental Management*, 4, págs. 303-324, 1976.
- HEBBLETHWAITE, R. L.: *Landscape Assessment and Classification Techniques*. In: Lovejoy (Ed.), págs. 19-50, 1973.
- HOPKINSON, R. G.: «The Quantitative Assessment of Visual Intrusion». *Journal of the Town Planning Institute*, 57, pág. 10, 1971.
- HUDDART, L.: *Visual Intrusion of roads. A case study in the Lake District*. Transport and Road Research Laboratory, Report SR 186 VC, Department of Environment, London, 1976.
- HULL, R. B., y REVELL, G. R. B.: Issues in sampling landscape for visual quality Assessment. *Landscape and Urban Planning*, 17, págs. 323-330, 1989.
- IVERSON, W. D.: *Assesing Landscape Resources: A proposed model*. In: Zube y col. (Eds.), págs. 274-88, 1975.
- JACKSON, R. H., y col.: «Assessment of the environmental impact of high voltage Power Transmission Lines». *Journal of Environmental Management*, 6, págs. 153-170, 1978.
- JACOBS, P., y WAY, D.: *Visual Analysis of Landscape Development*. Graduate School of Design, Harvard University, Cambridge, Ma., 1969.
- JONES, G. R., y col.: «Scenic and recreational highway Study for the State of Washington». *Landscape Planning*, 3, págs. 151-302, 1976.
- JONES, G. R., y col.: «A method for the quantification of aesthetic values for environmental decision making». *Nuclear*, 1975.
- KAPLAN, S.: *An Informal Model for the Prediction of Preference*. In: Zube y col. (Eds.), págs. 92-102, 1975.
- KERKSTRA, K.: «De visuele aspekten». In: Werkgroep Helmond. *Landchapsonderzoek Helmond*. Afdeling Landschapsarchitectuur Landsbouwhogeschool, Wageningen, 1974.
- KOSTER, E. A., y DE VEER, A. A.: «Een analyse van het landschapten noorden van Amdsterdam aan de hand van de topografische kaart». *Stedebouw en Volkshuisvesting*, 53, págs. 331-55, 1972.
- LASSIERE, A.: *The Environmental Evaluation of Transport Plans*. Department of the Environment, Research Report núm. 8, London, 1976.
- LAURIE, I. C.: *Aesthetic Factors in Visual Evaluation*. In: Zube y col. (Eds.), págs. 102-117, 1975.
- LEWIS, P. F.: «Axioms form reading the Landscape». In: D.W. Meining (Ed). *The Interpretation of Ordinary Landscapes*, Oxford Univ. Press, N. York, 1979.
- LINTON, D. L.: «The Assessment of Scenary as a Natural Resource in Scotland». *Geographical Magazine*, 84, 3, págs. 218-238, 1968.
- LITTON, R. B., y col.: *Water and Landscape: An aesthetic overview of the role of water in the landscape*. Water Information Center, New York, 1974.
- LITTON, R. B.: «Landscape Control Points: A procedure for Predicting and Monitoring visual Impacts». *USDA Forest Service Research Paper PSW-91*. Berkeley, California, 1973.
- LITTON, R. B.: «Aesthetic Dimensions of the Landscape». In: *Natural Environments Studies in Theoretical an Applied Analysis*. Ed. John V. Krutilla. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, págs. 262-291, 1972.
- LITTON, R. B.: «Forest Landscape description and inventories. A basis for land planning and design». *USDA Forest Service Research Paper PSW-49*, Berkeley, California, 1968.
- LITTON, R. B.: *Landscape control points*. USDA Forest Service. Research Paper PSW-91, 1973.
- LOVEJOY, D. (Ed.): *Land use and landscape planning*. Leonard Hill, London, 1973.
- MACÍA, A.: *Factores de personalidad y preferencias en la elección de paisajes*. Tesis Doctoral, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad Autónoma, Madrid, 1979.
- MAARLEVED, G. C., y DE LANGE, G. W.: «Een globale geomorfologische en landschappelijke Kartering en waardering van de niterwaarden van de Nederlandse grote revieren». *Landbouwk. Tijdschr.*, 84, 8, págs. 273-288, 1972.
- MANIGLIO, A.: «On the Notion of Landscape Planning in Italy». *Built Environment* 16, vol. 2, págs. 92-97, 1990.
- MEENTEMEYER, V., y BOX, E.O.: *Scale effects in landscape studies*. In: M. G. Turner (Ed). *Landscape Heterogeneity and Disturbance*. Springer-Verlag, N. York, 1987.
- MOPU: *Guías metodológicas para la elaboración de estudios de impacto ambiental: Grandes Presas*. MOPU, D. G. Medio Ambiente, Madrid, 1989.
- PLENNING-ROWSSELL, E. C.: «Landscape evaluation for development plans». *J. of the Royal Town Plann. Inst.*, 60, págs. 930-934, 1974.
- POLAKOWSKI, K. J.: *Landscape Assessment of the Upper Great Lakes Basin Resources: A macro-geomorphic and micro-composition analysis*. In: Zube y col., págs. 203-219, 1975.
- RAMOS, A., y col.: *El estudio del paisaje*. Trabajos de la Cátedra de Planificación, E.T.S.I. de Montes, Madrid, 1980.
- RAMOS, A.: «El paisaje del agua». In: A. Ramos (Ed) *Jornadas Internacionales sobre el Paisaje del Agua*. Canal de Isabel II. Madrid, 1986.
- RAMOS, A. (Ed.): *Planificación física y Ecología. Modelos y métodos*. EMESA, Madrid, 1979.
- RAMOS, A., y col.: «Visual landscape evaluation. A grid technique». *Landscape Planning*, 3, págs. 67-88, 1976.
- RAMOS, A., y WEDDLE, A. E. (Eds.): *Primer Curso de Planificación Integrada del paisaje forestal*. Monografías 7, ICONA, Madrid, 1975.
- ROBINSON, D. G., y col.: *Landscape evaluation: A report of the landscape evaluation research*. University of Manchester, Manchester, 1976.
- SANCHO ROYO, F.: *Análisis de respuestas subjetivas al paisaje natural*. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Sección Biológicas, Universidad de Sevilla, 1973.

- SANTAYANA, G.: *El Sentido de la Belleza*. Montaner y Simón, Barcelona, 1968. Traducción de: *The Sense of Beauty*. Charles Scribner Sons, 1896.
- SEDDON, G.: «Landscape planning: a conceptual perspective». *Landscape and Urban Planning*, 13, págs. 334-35, 1986.
- SHAFFER, E. L., y BRUSH, R. O.: «How to measure preferences for photographs of natural landscapes». *Landscape Planning*, 4, págs. 237-256, 1977.
- SHAFFER, E. L., y col.: «Natural landscape preferences: A predictive model». *Journal of Leisure Research*, 1, págs. 1-19, 1969.
- SHAFFER, E. L., y METZ, J.: «It seems possible to quantify scenic beauty in photographs». *USDA Forest Service Research Paper NE 162*, 1968.
- SCHUURMANS, J. M., y VAN SHIE, J.: «Landschapstypen». *Tijdschr. K. Ned. Heidemaatsch*, 79, págs. 101-10, 1978.
- SMARDON, R. C.: *Prototype Visual Impact Assessment Manual*, State University of New York, Syracuse, 1979.
- SMIT, H. F.: *Uitgewerkte schets voor een middelschalige classificatie van Nederlandse landschappen*. Zwolle, Van Hille gaerthestraat, 1976.
- STEINITZ, C.: «Simulating alternative policies for implementing the Massachusetts scenic and recreational rivers act: The north river demonstration project». *Landscape Planning*, 6, págs. 51-89, 1979.
- STEINITZ, C., y col.: *The interaction between urbanization and land. Quality and quantity in environmental planning and design*. Harvard University, Cambridge, 1974.
- STEVENSON, J.: «Application of landscape evaluation». In: *Landscape Research Group Conference II*, 1970.
- STEVENSON, A. E., et al.: «A computerized System for Portrayal of landscape alterations». *National Landscape. USDA Forest Service. General Technical Report PSN-35*, Incline Village, Nevada, 1979.
- TANDY, C. R. V.: *A land use evaluation technique*. Land Use Consultants, London, 1971.
- TETLOW, R. J., y SHEPPARD, S. R. J.: «Visual Unit Analysis: A Descriptive Approach to Landscape Assessment». *National Landscape. USDA Forest Service, General Technical Report PSN-35*, Incline Village, Nevada, 1979.
- TRAVIS, M. R., y col.: «Viewit: Computation of seen Areas, slope and aspect for land use planning». *USDA Forest Service, General Technical Report PSW-11*. Berkeley, California, 1975.
- USDA (United States, Department of Agriculture): *Visual Management System*. Forest Service, Agriculture Handbook, núm. 462, Washington, 1974.
- USDA, Forest Service: *National forest landscape management*, Vol. 2, Chapter 1: «The visual management system». *USDA Handbook 462*. Washington, D.C.: U.S., Government Printing Office, 1974.
- VAN DER HAM, R. J. M., y col.: «Een voorstel voor een nieuwe landschapstypologie naar visuele kenmerken». *Stedebouw en Voldshuisvesting*, 51, págs. 421-38, 1970.
- VARIOS AUTORES: «Estudio de los condicionantes para el planeamiento en la provincia de Vizcaya». *Paisaje*, 1977. (No publicado.)
- VARIOS AUTORES: *Ordenación integral del Area de Gredos*. E.T.S.I. de Montes, Madrid, 1977. (No publicado.)
- VARIOS AUTORES: *Estudio piloto del medio físico de la comarca de Granada*. Catedra de Planificación y Proyectos, E.T.S.I.M. (UPM). MOPU, Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio ambiente, Madrid, 1980. (No publicado.)
- VARIOS AUTORES: *Información ecológica para el plan general del Termino municipal de Cuenca*. Catedra de Planificación y Proyectos E.T.S.I.M. Fundación Conde del Valle de Salazar, Ayuntamiento de Cuenca, 1986. (No publicado.)
- VARIOS AUTORES: *Estudio del paisaje en la zona de Peña del Aguila y Monte de las Cenizas (Murcia)*. Catedra de Planificación y Proyectos E.T.S.I.M. Madrid, Comunidad Autónoma de Murcia, 1985. (No publicado.)
- VRIJ, F. V.: *Landschapsbeleving en ruimtelijke planning*. Provinciale Planologische Noord-Brabant, S. Hertogenbosch, 1976.
- VROOM, M. J.: *Volthe de Lutte: A systematic approach to land planning in scenic rural areas*. In: Lovejoy, D. (Ed.), págs. 261-75, 1973.
- WEDDLE, A. E.: *Applied analysis and evaluation techniques*. In: Lovejoy, D. (Ed.), págs. 53-82, 1973.
- WEDDLE, A. E.: «Landscape with figures». *The Town Planning Review*, 39, 4, págs. 307-318, 1969.
- WEST RIDING, C. C.: *Landscape Character and Quality*. Wakefield Country Planning Department, 1969.
- WHOHVILL, J. F.: «The Physical environment: A problem for a psychology of stimulation». *J. Soc. Issues XXII*, págs. 29-38, 1966.
- WRIGHT, G.: «Appraisal of Visual landscape qualities in a region selected for accelerated growth». *Landscape Planning*, 1, págs. 307-327, 1974.
- YEOMANS, W. C.: *Visual Impact Assessment: Changes in natural and rural environment*. In: Smardon, R.C., Palmer, J.E and Felleman, J.P. (Eds). Foundations for Visual project analysis. John Wiley and Sons, New York, 1986.
- ZONNEVELD, I. S.: «The land unit: A fundamental concept in landscape ecology, and its applications». *Landscape Ecology*, 3(2), págs. 67-86, 1989.
- ZUBE, E. H., y col.: «Perception and measurement of scenic resources in the Southern Connecticut River Valley». *Inst. for Man and His Environ, Pub. R-74-1*. University of Massachusetts, Amherst, Mass., 1974.
- ZUBE, E. H., y col. (Eds.): *Landscape Assessment: Value, Perceptions and Resources*. Dowden, Hutchinson and Ross Inc., Stroudsburg, Pennsylvania, 1975.