



FACULTAD DE
AGRONOMIA
UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA

**CRITERIOS PARA LA INCLUSION DE INDICES
DE CALIDAD DEL PAISAJE EN PLANES DE
MANEJO DE BOSQUES DE RENDIMIENTO**

por

**Andrés DALTO PELAEZ
Diego ROLDOS VISCONTI**

T E S I S

2000

MONTEVIDEO

URUGUAY



UNIVERSIDAD DE LA REPUBLICA
FACULTAD DE AGRONOMIA

CRITERIOS PARA LA INCLUSION DE INDICES DE CALIDAD DEL PAISAJE
EN PLANES DE MANEJO DE BOSQUES DE RENDIMIENTO

por

FACULTAD DE AGRONOMIA

DEPARTAMENTO DE
DOCUMENTACION Y
BIBLIOTECA

Andrés DALTO PELAEZ
Diego ROLDOS VISCONTI

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.

MONTEVIDEO
URUGUAY
2000

Tesis aprobada por:

Director: Carlos Pellegrino
Nombre completo y firma

Esteban Graf
Nombre completo y firma

Rafael Escudero
Nombre completo y firma

Fecha: _____

Autores: _____
Nombre completo y firma

Nombre completo y firma

AGRADECIMIENTOS

- Sr Jorge Diano
- Ing. Agr. Carlos Pellegrino
- Ing. Agr. Esteban Graf
- Ing. Agr. Rafael Escudero
- Ing. Agr. Juan Montaña
- Ing. Agr. Iván Grela
- Personal de Biblioteca

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Figura N°	Página
1. Dirección de ejes y formas	16
2. Croquis de la zona.....	21
Cuadro N°	
1. Resultados de las diferentes sub-áreas.....	39
Fotografía N°	
1. Vista a distancia de la zona estudiada	29
2. Imagen que simula el recorrido de la transecta	30
3. Contraste entre las zonas involucradas	30
4. Efecto visual de la cosecha en el área estudiada	31
5. Evidencia de sitio	32
6. Cima del cerro	33
7. Panorámica hacia el oeste	34
8. Panorámica de la ciudad del Minas	34

TABLA DE CONTENIDO

	<u>Página</u>
PAGINA DE APROBACION.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	IV
1. INTRODUCCION.....	1
2. OBJETIVOS.....	2
3. BASES TEORICAS Y CONCEPTUALES.....	3
3.1. El concepto de Sustentabilidad.....	3
3.2. El concepto de Calidad del Paisaje y su aplicación	7
3.3. Invariantes estructurales: los principios de fuerza visual (Breman).....	14
3.4. Principales efectos de las actividades forestales en el paisaje	17
4. CARACTERIZACION DEL AREA.....	20
5. METODOLOGIA.....	24
6. RESULTADOS Y DISCUSION.....	29
7. CONCLUSIONES.....	40
8. RECOMENDACIONES.....	41
9. RESUMEN.....	45
10. SUMMARY.....	46
11. BIBLIOGRAFIA.....	47
12. ANEXOS.....	50

1. INTRODUCCION

El paisaje como objeto unitario de estudio científico, se construyó conceptualmente en el ámbito de las ciencias naturales básicas (geografía, geología, pedología, biogeografía, climatología) abriéndose paso a través de aportes disímiles, avances y contramarchas, durante etapas de profundos cambios en el paradigma científico general. Así desde fines del siglo XIX hasta muy avanzado el siglo XX, la ecología del paisaje, interrelaciona y sintetiza buena parte de aquella evolución conceptual a la que se aludiera.

Un proyecto agrícola, sea referido a la producción de cereales o cualquier otro cultivo extensivo o intensivo, o aquel referido a bosques de rendimiento, sea en función del área afectada, o por su inter-influencia con los factores ambientales, está intimamente ligado al devenir del paisaje como entidad global interactiva.

La preocupación por el diseño del paisaje y su aplicación a la construcción de jardines es tan antigua como las más altas civilizaciones, aunque generalmente fue alcanzada a modo de culminación del desarrollo de tecnologías y saberes diversos, y en todos los casos estudiados, no llegó a ser viable, hasta que un periodo de paz y estabilidad prepararon a sus comunidades a un empeño semejante.

Analizando la temática desde un contexto diferente al de nuestro país, la mayor demanda de uso de suelo en países con densidad demográfica mayor, es para usos recreativos, teniendo en cuenta que en éstos, existe como soporte para su desarrollo, un mayor nivel socioeconómico global.

En consecuencia buena parte del suelo dedicado a usos recreativos procede ahora de la agricultura o de otros tipos de usos y tiene que sufrir el re-diseño a menudo para un uso múltiple; “el pastoreo en los días de trabajo se comparte con el camping de los fines de semana, la silvicultura se entremezcla con las áreas de excursión, las zonas dedicadas a vertientes de agua se cruzan con rutas de viaje y caminos naturales.” (Tandy, 1982)

Es difícil predecir las tendencias futuras, pero mirando hacia atrás al progreso realizado en el último cuarto de siglo y proyectándolo, varios modos posibles de avance parecen sensatos, percibiéndose una adecuación de las prácticas de manejo a las exigencias de un mercado consumidor altamente sofisticado.

2. OBJETIVOS

En éste trabajo se trata de iniciar un estudio sobre la correlación entre las plantaciones forestales y la configuración del sitio o lugares caracterizados en unidades ecológicamente significativas (actividades inherentes a su implantación, manejo y cosecha), su vínculo con el área mayor en la que se considera incluida, sea ésta la de una unidad ecológica del paisaje y/o la configuración global del sitio geográfico y por extensión del paisaje global.

Los objetivos que se proponen son:

- Reunir y exponer los fundamentos teóricos y la metodología actualizada para el estudio de la calidad intrínseca del paisaje, tomando en consideración la presencia de plantaciones y/o bosques de rendimiento en el área estudiada.
- Relevar de datos e información técnica adecuada para la obtención de Índices de Calidad del Paisaje.
- Contribuir al estudio del impacto visual provocado en el paisaje por las actividades humanas, en este caso representado por aquellas relativas a la implantación y/o existencia de un bosque de rendimiento.
- Ayudar a la formulación de recomendaciones que puedan ser útiles para su inclusión en los Planes de Manejo de bosques de rendimiento, con el fin de mitigar sus efectos en el paisaje.

3. BASES TEORICAS Y CONCEPTUALES

3.1. *El concepto de sustentabilidad*

El desarrollo denominado sustentable, se apoya en consideraciones holísticas, que resultan del estudio científico, económico y social contemplando los recursos naturales de modo de asegurar su perpetuación para las generaciones futuras, aún cuando deban ser utilizados y explotados perentoriamente en beneficio de las actuales. Se adhiere así a un sistema de valores éticos explícitos, para la calificación de los recursos en tanto patrimonio común, la calidad de vida de una comunidad en sentido restringido y la humanidad en un sentido amplio. (Pellegrino, 1989)

Grammel (Citado por Seixas, et al., 1998) define la sustentabilidad como la habilidad de una empresa forestal en utilizar madera, infraestructura y otros bienes, y garantizar este uso para las futuras generaciones. De esta forma se busca perpetuar la disponibilidad de los recursos de los ecosistemas forestales, ya sea protegiendo los demás factores relacionados con estos ambientes, como también los relativos al mantenimiento de la producción y calidad de los recursos.

El manejo sustentable de las plantaciones forestales debe lograr transformar las plantaciones de bosques de rendimiento en dinamizadores mayores de los estratos superiores de la vegetación y el modelado del medio visible del paisaje. En el paisaje en su conjunto, esto comprende por lo menos la preocupación de mantener el potencial productivo del suelo así como un cierto nivel de biodiversidad y rendimiento sustentable del bosque que incluya a los productos no madereros. (de Paula, 1997)

Se puede hablar de un manejo ambiental de las plantaciones forestales, o más aun del desarrollo sustentable en plantaciones forestales, como aquel basado o planificado en aquellos términos que aseguren el mantenimiento de los factores y condiciones principales de la cuenca hidrográfica. (de Paula, 1997)

La cuenca hidrográfica como estructura primaria de la unidad de paisaje natural o como la expresión unitaria de los componentes físicos del paisaje, permite cuantificar de forma integrada, el funcionamiento de los ciclos naturales y posibilita el establecimiento de un enfoque sistémico de las actividades forestales. (de Paula, 1997)

El manejo sustentable se basa en la búsqueda de prácticas que tiendan a “minimizar los impactos sobre el funcionamiento del ecosistema; la integridad del mismo es cuantificada en términos del mantenimiento de su funcionamiento ecológico y engloba los aspectos de la perpetuación de los procesos hidrológicos, de la biodiversidad, de la capacidad natural pretérita del paisaje regional como soporte global.” (de Paula, 1997)

Analizando el concepto de sustentabilidad manejado por de Paula, se deben incluir asimismo, las prácticas tendientes a asegurar la sustentabilidad del paisaje. El derecho de cualquier persona o habitante actual o futuro de apreciar y disfrutar un determinado paisaje, nos lleva a considerar como se refleja en términos económicos los valores culturales, en el sentido de que a determinada característica se le puede adjudicar un valor consecuencia, superior al beneficio simple que se obtiene de una explotación agrícola en el mismo sitio que no lo considere.

La perpetuación de los niveles preexistentes de recursos naturales y/o su uso racional y orgánico, es de suma importancia para no afectar el uso y beneficio de los mismos en el futuro, así como el derecho de otras comunidades vivas que habitan en la misma área.

En muchos casos se considera que la certificación de montes forestales, tomando en cuenta la sustentabilidad del mismo, incluye los aspectos paisajísticos. En el Uruguay este tema no es tenido en cuenta por el momento, pero en un futuro debería comenzar a considerarse, ya que en el mercado internacional, la comercialización de productos que no provengan de empresas que sigan determinadas normas y prácticas de manejo adecuadas, recibirán un tratamiento diferencial.

El mercado futuro se proyecta propenso a aceptar mejores precios para aquellos productos que cumplan con determinadas normas, dentro de las cuales aquellas relativas al medio ambiente.

Como punto de partida para referirse al efecto sobre el paisaje que tienen las explotaciones forestales, dentro de un plan de certificación, se puede considerar la Declaración de Santiago, firmada en Febrero de 1995 en Santiago de Chile. Esta declaración comprende una serie de criterios e indicadores para la conservación y manejo sustentable de montes de rendimiento útiles para la elaboración de pautas a incluir en las reglamentaciones de cada país.

Los criterios manejados para Uruguay en dicha declaración se incluyen en el Anexo N° 6.

Por otra parte, para realizar el estudio del impacto ambiental en los proyectos de plantaciones forestales, existe una normativa preestablecida aprobada en la Unión Europea, que tiene el fin de homogeneizar los criterios de evaluación. Se ha tomado conocimiento de lo que se establece en la U.E. para normalizar los criterios de evaluación de impacto ambiental en plantaciones de bosques de rendimiento la que contiene una serie de aspectos de interés.

Así se toman en cuenta:

A- Descripción del proyecto y sus acciones

El primer paso en la evaluación de impacto debe ser la descripción del proyecto de implantación, así como todas aquellas operaciones que deban realizarse para su ejecución.

Para ello debe elaborarse previamente a la ejecución del proyecto, un Plan de Manejo que considere la localización geográfica del mismo, la superficie afectada área/especie, las características del medio, las operaciones de suelo, las características, áreas y cronograma de actividades, etc.

B- Identificación y valoración de impactos

Para determinar los impactos ocasionados por el proyecto, deben considerarse por una parte aquellas acciones que previsiblemente causan efectos sobre los componentes del medio ambiente. Deben identificarse cuales son aquellos factores que pueden verse potencialmente afectados. La combinación de ambos determinará los tipos de impacto (positivo o negativo) y las características de los mismos.

C- Actividades de impacto

En la fase de implantación deberán tenerse en cuenta las acciones previas a la misma y su influencia sobre la vegetación existente, labores de preparación del suelo, construcción de vías de acceso y caminería en general, implantación del monte, obras complementarias, etc.

En la fase de explotación o cosecha se tendrán en cuenta las labores de mantenimiento y extracción de madera y productos no madereros, el empleo de maquinaria, la construcción de caminos cortafuegos y vías de saca.

D- Componentes que potencialmente pueden sufrir impactos

- Paisaje (cambio de las características del paisaje intrínseco, sistema de instalaciones auxiliares viales, de caminos cortafuegos, y la variación de vistas perspectivas y profundidad de penetración visual).

- Aire y clima (efecto sobre la calidad del aire, alteraciones de los regímenes térmicos, pluviométricos, % de humedad, aptitud climática).

- Suelo (alteración de características físicas, químicas, biológicas y del relieve).

- Socioeconómico (variación en el uso del territorio, efectos sobre la población, economía, calidad de vida, en la forma de vida y los aspectos culturales).

- Agua (régimen hídrico, balance, calidad, cantidad de la misma).

- Vegetación (alteración de la diversidad, diseminación de especies exóticas colonizadoras, dificultad para la revegetación natural, aumento del riesgo de incendios).

- Fauna (modificación en la cantidad y calidad de poblaciones de fauna autóctona o aislamiento de animales plaga como por ejemplo cotorra, jabalíes, etc.)

E- Impactos potenciales

A partir del conocimiento de las acciones de impacto y los factores afectados, pueden determinarse los impactos potenciales. Existen técnicas de análisis cualitativo tales como matrices de relación causa – efecto, redes, listas de chequeo etc. y otras de tipo cuantitativo, como modelos de simulación.

Desde el punto de vista de la sociología vegetal, las fracciones de vegetación que forman parte de una asociación definida, pero cuyo desarrollo ha sido perturbado por la acción de ciertos factores externos, tales como falta de espacio, hábitats desfavorables, intervención del hombre o de animales, se llaman asociaciones fragmentarias, existiendo hoy en día asociaciones que aparecen como fragmentos o simples remanentes. (Gajardo, 1998)

Las formaciones vegetales nativas se cuentan entre los ecosistemas más fuertemente afectados por los procesos de fragmentación, que puede ser definida como la transformación de un bosque continuo en muchas unidades más pequeñas y aisladas entre sí, cuya suma areal resultante es mucho menor que la del bosque original. (Bustamante y Grez, 1995, citado por Gajardo, 1998)

A su vez, estas unidades o áreas fragmentadas de vegetación remanente están expuestas a cambios físicos y biogeográficos en mayor o menor grado, siendo el efecto modificado por el tamaño, forma y posición de los remanentes individuales. (Saunders et al, 1991, citado por Gajardo, 1998)

Los remanentes también están sujetos al incremento de la exposición al viento. Esto podría conducir a un daño físico directo o al incremento de la evapotranspiración con reducción de la humedad e incremento en la desecación. Con la modificación del régimen local de agua por alteración de varios componentes del ciclo hidrológico, se produce un aumento de la erosión y transporte de partículas por aumento de la superficie de escurrimiento. Modificaciones en la superficie y niveles de humedad del suelo

podrían también conducir a cambios en las tasas de descomposición, alterando las camas de semillas y hábitat para la fauna. (Saunders et al, 1991, citado por Gajardo, 1998)

Adicionalmente, la disminución en la humedad del suelo producto de la fragmentación reduce la actividad microbiana y, con ello, la tasa de descomposición de la materia orgánica.

La fragmentación tiene una influencia negativa en muchas especies de plantas y animales, y sobre los procesos ecológicos. En los pequeños bloques fragmentados resultantes, decrece la densidad de población y se produce la extinción de especies. Luego de esta extinción, la recolonización depende en gran medida de la distancia de los fragmentos entre sí, y de la calidad de los hábitats circundantes. (Farina, 1998).

La fragmentación puede ser considerada como un proceso continuo, de acuerdo a la perspectiva del paisaje, la matriz y las áreas fragmentadas son los elementos que deben ser utilizados cuando se considera un paisaje, fragmentado o no. (Wiens, 1994; citado por Farina, 1998).

Aunque se restrinja el análisis a la variación dentro de un periodo de tiempo (mínimo) anterior, es decir, a la consideración expresa de cómo era el lugar a estudio antes de la última transformación significativa del mismo, ello nos permitirá incluir entre los relevamientos básicos, la calificación de los elementos de referencia del paisaje como contexto.

En todos los casos es necesario precisar, para el proyecto concreto en la localización que corresponda, si los efectos que puede ocasionar la actividad humana (cultivo forestal, etc.) son: directos o indirectos; simples, acumulativos o sinérgicos; a corto, a medio o largo plazo; positivos o negativos; permanentes o temporales; reversibles o irreversibles; de rápida o lenta recuperación; periódicos o irregulares.

3.2. El concepto de Calidad del Paisaje y su aplicación.

La definición de la calidad visual de un paisaje es una operación compleja que debe satisfacer numerosos y diferentes objetivos “sobre el cual pesan siempre elementos subjetivos, ya que no existe una atribución única de valor.” (Hull & Buhyoff, 1986, citado por Corona, 1989)

Los intentos de evaluación del paisaje mediante la introducción de criterios de evaluación estética (Burton, Liton, 1968,1972, Jones et al., 1976, Jacobs y Way, 1969, Wright, 1974, Iverson, 1975) tratan de establecer criterios e índices para evaluar factores del paisaje cuantitativos, y asociados a los valores cualitativos culturales y estéticos. (López, 1999).

A medida que el nivel de vida de la población aumenta, esta no percibe al mundo rural como un simple "decorado", sino que lo considera en tanto espacio natural valorizado por contraste, transformándolo en componente indispensable de su calidad de vida. (Breman, 1995). Los profesionales vinculados al diseño y la gestión del paisaje, se ven cada vez más implicados en confrontaciones frente a la opinión pública acerca de las prácticas de manejo tradicionales, la certificación de las plantaciones forestales, y sus diferentes impactos sobre el paisaje. Se percibe entonces, como una adecuación de las prácticas de manejo a las exigencias de un mercado consumidor altamente sofisticado.

Valorar el paisaje es problemático en tanto también lo es despojarlo de los elementos difícilmente cuantificables que lo integran. Sin embargo, en el ámbito de los trabajos académicos, los valores paisajísticos deben manejarse como una variable básica, como un recurso más. (López, 1999)

La inevitable subjetividad debe ser sometida a un proceso de racionalización que permita clarificar y estrechar sus límites lo más posible, con el fin de formular criterios válidos para la valoración. (López, 1999)

El caudal constituido por la conjugación de las características y sus variaciones propias de cierta zona, provoca reacciones perceptivas y evocaciones psicológicas en el observador, sujeta a criterios estéticos por los que valora el paisaje, de amplia vigencia en una sociedad, cultura y momento histórico determinados.

La percepción primaria visual del paisaje se basa en la comprensión de tres componentes: los abióticos (fisiográficos, geológicos), bióticos (vegetación, fauna) y antrópicos (huellas de la actividad del hombre sobre el medio). Dicha combinación, en un territorio concreto, determina las propiedades de su paisaje, sobre las que ha de apoyar cualquier planificación de ese territorio (López, 1999).

La imagen mental de un escenario natural varía para determinado observador con la línea dominante de la estructura espacial, el número y la colocación de los elementos que la componen, además de la posición y la sensibilidad del observador: su caracterización está entonces determinada por la singular relación que los componentes asumen en el tiempo. (Corona, 1987)

La calidad visual del paisaje en relación a una determinada intervención, puede ser interpretada cuando la localización de la intervención misma ha sido individualizada sobre la base de datos de planificación territorial. Eventuales modificaciones de tales localizaciones pueden ser agregadas a este proceso de análisis. (Corona, 1989)

La evaluación de la calidad objetiva del paisaje visual tiene una evolución reciente, y fue objeto de numerosos estudios y aplicaciones.

Los procedimientos para realizar un relevamiento de las características estéticas del paisaje sobre bases objetivas y racionales fueron perseguidos tenazmente. En general, un modelo de evaluación del paisaje fue generado como respuesta a un problema contextual y relacionado a un determinado proceso de planificación, por lo que difícilmente puede ser generalizado como análisis programático aplicable universalmente. “Debe entonces ser juzgado y evaluado comparativamente, con relación a la operatividad y adecuación a ciertos objetivos propuestos”. (Pellegrino, 1989)

Según este mismo autor, pueden enumerarse ciertos supuestos básicos de modelización:

- “Las características del contexto y los elementos del paisaje, son los determinantes mayores de la respuesta de los observadores a la información sobre el paisaje.”
- “Los factores que contribuyen y provocan reacciones estéticas y emocionales son capaces de ser identificados a través de elementos visuales significativos clasificados, sobre el terreno, o a partir de fotografías u otros medios de registro.”
- “Cada elemento, y sus relaciones con otros para determinada unidad de paisaje, provoca percepciones diversas en poblaciones diferentes, o en una misma población en épocas y lugares diferentes.”
- “El hombre toma decisiones y emprende acciones por grupos de elementos y las relaciones que él percibe, y no en función de un cierto conjunto objetivo definido objetivamente.”
- “La relación existente entre unidades o partes discretas de paisajes seleccionados por su valor estético/cultural percibido, está sometida a una componente de valor asignado cultural suficientemente confirmada y compartida por un grupo importante de personas involucradas (residentes, productores, etc.).”

Con el fin de poder evaluar las diferencias cualitativas entre distintos sitios, desde un punto de vista escénico, es que se requiere de modelos o técnicas de evaluación para analizar el potencial de cada uno de los mismos.

Para examinar el proceso de análisis visual y las partes que lo componen, y con la finalidad de esclarecer algunos de los problemas inherentes a las técnicas de evaluación del paisaje, son revisados por Pellegrino cinco modelos de evaluación estética o antecedentes de ésta metodología.

1) Luna B. Leopold - Estética del paisaje

Su investigación tiende a establecer una descripción y evaluación objetiva y cuantitativa de la calidad escénica del paisaje. Un paisaje tiene características únicas en sentido positivo o negativo, con significación diversa para la sociedad. Se realiza un repertorio, se formula un cuadro de características e intervalos de variación las que reciben una calificación numérica ordinal. La sumatoria de tales calificaciones se aplica a tal fin evaluatorio.

Las cualidades escénicas del entorno determinan su evaluación e importancia final. Esta técnica fue aplicada en los valles de los ríos de Idaho, Snake River y Hell. S. Canyon.

2) D. L. Lynton.- Evaluación de la condición escénica como recurso natural

El método tiene la consideración del paisaje como escenario y a éste como recurso natural en el marco general de la planificación del territorio.

Para la evaluación de tales recursos escénicos, Lynton trabaja con un repertorio cartográfico según estándares, tales como variables de relieve y formas de uso de suelo, los cuales se califican según una escala numérica que determina el valor escénico de cada una.

Se apoya en planos para el mapeo de las variables y la superposición (overlapping) de las mismas.

3) K.D. Fines. -Evaluación del Paisaje.

Este método parte de la hipótesis básica de que el valor agregado de una composición paisajística es mayor que el valor agregado de las partes que lo componen. Se busca ponderarlo para definir su valor de integración.

4) Erwin Zube D. Pitt, Thomas Anderson.- Percepción y evaluación de recursos escénicos en Southern Connecticut River Vale.

Este método se propone testar la eficiencia de la utilización de fotografías para la evaluación de paisajes, e identificar cuales de las dimensiones de paisajes hipotéticamente elegidas, son determinantes en la evaluación de sus valores escénicos, pudiendo a priori ser medidas y corroboradas a través del uso de fotografías aéreas y planos altimétricos.

5) Elwood Schafer, Hamilton Schmidt.- Preferencias del paisaje natural: un modelo predictivo

En este caso se identifican que variables cuantitativas, son estadísticamente significativas, en relación a preferencias de la población.

Otro método empleado para definir el impacto visual de los bosques de rendimiento en regiones de interés no exclusivamente agrícola sobre la calidad de un paisaje ha sido codificado por Oneto, 1987 citado por Corona, 1989.

Este método considera una serie de fases sucesivas:

- 1) Definición del espacio visual de la intervención y análisis de las condicionantes visuales existentes.
- 2) Identificaciones de las vistas claves para la evaluación del impacto.
- 3) Simulación del efecto paisajístico de la intervención; elección del campo del observador y análisis de la percepción estética del impacto de la intervención, y eventuales formulaciones de las medidas correctivas (protección, minimización, compensación).

El paisaje es apreciado por el individuo en función de diferentes elementos, como ser los puntos de referencia existentes; la monotonía resulta de una escasez de elementos formales dominantes, tales como por ejemplo son una montaña, un lago, etc., y de líneas marcadas a explorar visualmente, como ser un río, un camino, etc., con las cuales se establece profundidad y distancia. (Corona, 1989)

La variabilidad de los elementos que componen un paisaje, dada por las dimensiones, los colores y las formas es pertinente a tales fines. (Bortolotti, 1980, citado por Corona, 1989)

La complejidad visual, se define como la cantidad de información visual que el observador debe ordenar y evaluar mentalmente (Jacobs y Way, 1969, citado por Corona, 1989), esto es de suma importancia para ponderar el valor de un paisaje. Cuanto mayor sea la variedad y heterogeneidad de atributos visuales, mayor será la complejidad del mismo.

Existen además ciertas categorías estéticas básicas que se suelen tener en cuenta a la hora de intentar apreciar el valor estético de un paisaje:

1).- la variedad intrínseca, es decir la diversidad de elementos presentes y sus interrelaciones mutuas (de suma importancia en la evaluación).

2).- la integración elemental intrínseca, o sea el grado de naturalidad o artificialidad de un paisaje, es decir el nivel de intervención humana. La cubierta vegetal puede presentar una serie de indicios mas o menos claros y abundantes de la

actividad humana, que pueden ser por ejemplo diferente o menor diversidad de cada tipo de vegetación, distribución de elementos o cubiertas vegetales de forma regular o no, presencia de cultivos agrícolas y construcciones, etc.

El hombre, consiente de la degradación que ha inducido en el paisaje, tiende a asociar un mayor valor paisajístico a una mayor integración elemental. Esto no siempre es así para todas las sociedades. Por ejemplo la población rural que trabaja en el campo aprecia las tierras cultivadas y considera sucios los montes donde no se practica la extracción de leña o existen cultivos, en contraposición una persona del medio urbano considera que los espacios naturales son más valiosas cuanto menos huellas del hombre o sus actividades presente.

Los paisajes vegetales con predominio de cultivos en parcelas de límites geométricos, sobre todo en el caso de cubiertas mono- específicas, implican menos diversidad de elementos y baja complejidad.

3).- la densidad relativa de la cubierta vegetal, que se refiere al grado de penetrabilidad o permeabilidad visual intrínseca de cada clase de cubierta, muy relacionada con el relieve. Este punto es de suma importancia cuando las plantaciones se encuentran próximas y acompañan rutas en paisajes de considerable valor escénico natural.

Para que resulte placentero atravesar un paisaje es necesario que cada uno de los elementos adquiera riqueza y variedad visual, en el sentido de que la variedad de dimensiones (alturas), formas y colores (floración, coloraciones otoñales, etc.) se mezclen en una composición visualmente congruente. (Corona, 1989)

A nivel general, un modelo de paisaje apreciado por la mayor parte de las personas es aquel en el que existe la alternancia de espacios abiertos (pasturas naturales o campos cultivados), y de terrenos con cultivos, diferenciados por grupos, por estructura colores de diferentes partes elementales. (Tosi, 1988, citado por Corona, 1989)

Tales diferencias están relacionadas a la distribución y posición relativa de cada elemento. La extensión de la zona de transición entre la zona arbolada y la no forestada (caracterizada por un máximo relativo de contraste y de variación ecológica), siempre es atractiva para el ojo humano. Como dato complementario es interesante observar que, según estudios de autores norteamericanos (Nosswitz 1988) y alemanes (Ammer, 1988), desde un punto de vista paisajístico, la relación óptima entre superficie forestada y no forestada, para cada escenario determinado, debe estar ubicada entre 0.75 y 1.5, en relación a las características propias de cada uno. (Corona, 1989)

En los proyectos de intervención forestal se deben tener en cuenta las fronteras o límites que incidirán sobre el paisaje, adaptándose a los contornos naturales existentes, definidos por la estructura geomorfológica del sitio. Esto admite el sacrificio de pequeñas superficies, de modo de evitar líneas rectas que harían rígido el diseño, o de límites prefijados. (Corona, 1987)

Debe tenerse en cuenta el efecto que el cultivo provoca en el espacio en función de la superficie, color y forma. Generalmente la realización de variaciones visuales según un determinado orden no es deseable, ya que en la naturaleza, las variaciones visuales se dan frecuentemente siguiendo recorridos no lineales y bifurcados (Orrom & Mitchell, 1972, citado por Corona, 1989)

En este sentido es preferible que las variaciones acompañen el perímetro natural, evitando un aspecto artificial, ya sea el manchado que se obtiene mediante la dispersión de rodales de una sola especie, como también el aspecto artificial de bloques yuxtapuestos. (Corona, 1989)

Del mismo modo, en lo que respecta a espejos y cursos de agua es deseable, evitar plantar directamente hasta las orillas, para evitar un efecto visual de exclusión. Por el contrario, claros que se introducen hacia el interior del monte, tienen un efecto acogedor. (Crowe, 1978, citado por Corona, 1989)

Aspectos discordantes con las formas naturales del paisaje, muchas veces se originan en las operaciones de preparación de suelos y sistematización del terreno previo a la plantación (Corona, 1987). Ejemplo de ello son las líneas regulares de plantación a lo largo de la máxima pendiente, puede acentuar la direccionalidad del área de influencia visual, respecto al paisaje general. Es posible mejorar esta situación, adoptando una disposición diferenciada en función de las variaciones microtopográficas existentes. (Corona, 1989)

La plantación siguiendo las curvas de nivel, es aconsejable, pues la configuración de los terrenos en los cuales se ha recurrido a este sistema de trabajo, tiene un mayor movimiento. (Bortolotti, 1980, citado por Corona, 1989)

Lo antes citado maneja una serie de pautas a considerar, que no son aplicables en su totalidad en montes con fines productivos de madera, pero dichos conceptos sí deben ser tenidos en cuenta en explotaciones con fines recreativos, y en explotaciones productivas próximas a zonas de interés turístico de gran escala, como ser montes próximos a las rutas panorámicas. Como ejemplo de esto último, se pueden destacar las rutas de acceso a balnearios de la costa del departamento de Maldonado, las cuales poseen características paisajísticas que les adjudican un gran valor escénico.

Muchas personas tienen dificultad en reconocer en las plantaciones forestales funciones paisajísticas y recreativas. (Ammer, 1988, citado por Corona, 1989). Es notorio que la presencia de espacios abiertos (con bordes y caminos sin formas geométricas rígidas) intercaladas entre parcelas regulares del monte pueden producir un efecto no solo estético desde un punto de vista de la calidad del entorno, sino también un valioso atractivo con fines turístico- recreativo.

Las intervenciones forestales deben tener en cuenta la dinámica del paisaje del lugar: por medio de un conocimiento profundo de dos ecosistemas preexistentes (de origen natural o artificial), de su estructura, funcionamiento y de su evolución. Solo así se puede obtener una adecuada interpretación y evaluación de su disposición en el paisaje. (Piussi, 1988, citado por Corona, 1989)

Dichas plantaciones deben ser consideradas, no solo como fuente de productos primarios y secundarios, como la madera, abrigo, producción de miel, de hongos, frutos, mantillo, y como elemento de protección hidro-geológica, sino además como lugar de esparcimiento y de recreación estética.

La calidad del paisaje de una zona no es un atributo independiente del ecosistema, sino que representa una determinada combinación de elementos de la biosfera, y como tal debe ser considerado de forma global, y relacionado a las actividades productivas. (Corona, 1989)

3.3. Invariantes estructurales: los principios de fuerza visual (Breman)

A medida que se observa un paisaje, la mirada barre la escena observada. (Breman, 1993)

En esta observación inicial del entorno, se registran conscientemente las imágenes que más atraen, y que se recuerdan fácilmente (pregnancia de la forma o configuración visual). El cerebro es capaz de almacenar informaciones adecuadas para la descripción completa del lugar y de almacenarla.

Según Breman, para comprender los principios de la fuerza visual, es necesario distinguir sus tres componentes:

- LAS LINEAS, (que conforman el diseño del paisaje).
- LAS FORMAS, (que reflejan la ocupación por sub- áreas espaciales del paisaje).
- LOS COLORES, (que resaltan la diversidad y el potencial del paisaje).

Las líneas

Una línea de fuerza visual es una línea de origen natural o artificial que marca visualmente la estructura del paisaje.

De manera general, las líneas de origen artificial constituyen marcos más claros que las de origen natural. Por ejemplo un cortafuego dentro de una plantación puede tener este efecto. Por esta razón debe ser tenido en cuenta al momento de planear la implantación de un monte en un lugar de interés paisajístico. Esto puede explicarse por el hecho de que la mirada es fácilmente atraída por los elementos del paisaje transformados por actividades humanas.

En cambio los elementos de origen natural son parte de la escena y están presentes como algo evidente por lo cual la mente no se interroga sobre su ocurrencia.

Si nos referimos a las líneas de fuerza visuales del relieve, o sea las líneas de origen natural, se observa que las que se encuentran con una dominante orientación horizontal en relación al observador, subrayan sobre todo el carácter global del paisaje (envolvente de crestas o cimas de accidentes geográficos).

Las líneas cóncavas atraen la mirada desde lo alto, mientras que las líneas convexas conducen la mirada hacia la parte baja del terreno. Hay entonces fuerzas visuales de sentido contrario unas a otras que actúan simultáneamente en el campo visual de un observador.

Estas líneas derivadas o sugeridas a la representación mental por el relieve pueden ser atenuadas, o por el contrario amplificadas, por la presencia de una vegetación alineada: atenuada por ejemplo por una cobertura uniforme y densa; amplificada por la presencia de una vegetación específica de ciertas situaciones estacionales o por una ausencia de vegetación en determinada dirección.

La acentuación visual del relieve puede ser el fruto de una coincidencia no intencional, influenciada o no por prácticas anteriores, o al contrario ser consecuencia deliberada de la acción del hombre.

La observación atenta del paisaje forestado, nos induce a reconocer que puede modificar la percepción del relieve. (Breman, 1995)

Las formas

Las formas están limitadas por las líneas. Las formas visualmente recubren las áreas o sub-áreas más influenciadas por la actividad humana, como lo son el medio urbano y el medio agrícola. Áreas forestadas pueden también presentar formas muy modificadas.

Existe una respuesta de insatisfacción habitual y claramente identificada, cuando una intervención se presenta bajo una forma totalmente artificial.

Esta expresión de insatisfacción es más acentuada cuando las formas, y las líneas que lo delimitan, están en contradicción con las relaciones de las formas generales que caracterizan el paisaje. (Breman, 1995)

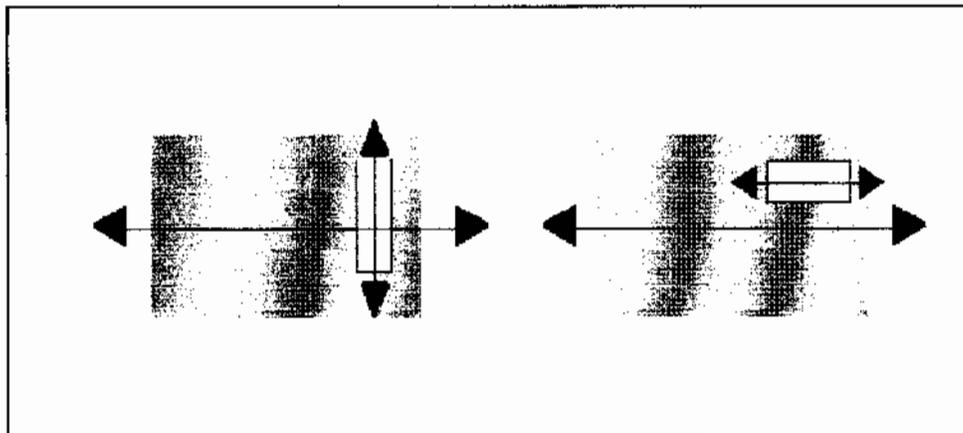


Figura N° 1. Dirección de ejes y formas.

Fuente : Breman, 1995

En el diagrama de la izquierda, los ejes de las dos formas no van en la misma dirección, produciéndose una tensión visual.

En el diagrama de la derecha los ejes de las dos formas van en la misma dirección, evitándose así la tensión visual.

Las superficies de zonas de intervención deben estar relacionadas con la escala general visual del paisaje. Sobre grandes masas boscosas, el tamaño de parcelas y su combinación podrán ser mayores (salvo en casos de sensibilidad del paisaje muy fuerte) que en masas boscosas pequeñas. (Breman, Moigneu, 1992)

El carácter artificial de las intervenciones está aún acentuado por ejes que no corresponden al sentido general de este paisaje, ya que el carácter panorámico natural establece padrones de orientación según dominantes que repiten su incidencia a ciertas distancias, según la escala del mismo (Ver Anexo N°4).

Los colores

La mirada de un observador es muy sensible a la coloración de los componentes del paisaje y particularmente al contraste que provocan sus variaciones.

Existe una relación estrecha entre colores y formas, tanto los colores muy claros como los más oscuros atraen en mayor medida la mirada que los intermedios. Por ejemplo, un claro en el medio del bosque atrae la mirada del observador hacia el interior del monte (es atraído por la luminosidad), estando exterior al mismo.

El follaje de la plantación raramente presenta un color uniforme: independientemente de los cambios de colores en función de las estaciones, la presencia de tipos de vegetación diferente en el interior de las poblaciones forestales ocasionan colores que crean la percepción en el observador de una variación significativa.

3.4. Principales efectos de las actividades forestales en el paisaje.

El reconocimiento de que las actividades u operaciones forestales ejercen un efecto positivo o negativo en la calidad del paisaje, es uno de los factores más importantes para el establecimiento de programas que apuntan a mejorar o a mantener la calidad del paisaje de las áreas forestadas. Durante el 1^{er} Workshop de Monitoreo Ambiental (1996) fueron presentadas una serie de comunicaciones que evidencian la necesidad de asimilar esta preocupación, principalmente a las actividades de cosecha.

A pesar de que existen condiciones específicas en cada sitio en particular, basándose en trabajos realizados en otras regiones, una serie de consideraciones darán una base de análisis de las características que influyen directamente en la calidad visual de áreas sometidas a la influencia de plantaciones a una escala industrial.

Para disminuir los efectos negativos en la calidad del paisaje, son recomendadas prácticas forestales diferenciales para aquellas áreas donde las operaciones de cosecha son visibles. (Seixas et al., 1998)

Es importante destacar que aplicando un Plan de Manejo adecuado y tomando en consideración ciertas normas preestablecidas, pueden coexistir tanto los intereses productivos como los turísticos.

En el Manual "Mejores Prácticas de Manejo para el Manejo Forestal en Minnesota" (USDA. Forest Service, 1994) se presenta una categorización de áreas por su "sensibilidad visual". Se encuadran en estas áreas las rutas, caminos, lagos o ríos, otras áreas turísticas como balnearios, campings, y áreas de picnic.

Existen tres factores que confluyen para la determinación de esta calificación:

1) el grado de sensibilidad de los usuarios de la ruta o área de recreación en relación a la estética del paisaje; 2) la extensión y tipo de uso predominante y 3) la velocidad de viaje con la que en promedio es atravesado dicho paisaje (Ver Anexo N°5).

A partir de estos criterios, tres clases son consideradas por Seixas:

Nivel 1.- Muy sensibles. El nivel 1 se aplica a rutas de viaje y áreas donde el uso público es significativo y donde la calidad visual es una gran preocupación para los usuarios habituales.

Estas áreas concentran en alto grado el nivel de calidad escénica. Se trata en general de áreas visibles desde rutas que formen parte de circuitos turísticos conocidos a nivel nacional e internacional; rutas con alta frecuencia de circulación desde ciudad, capital hacia otras ciudades importantes, con velocidad máxima permitida de 80 Kms/h; balnearios o clubes de campo; reservas ecológicas; áreas localizadas dentro de un radio de distancia de 5Kms. a grandes centros urbanos o usadas con gran frecuencia por los habitantes con finalidad de esparcimiento y recreación activa.

Nivel 2.- Moderadamente sensibles. El nivel 2 se aplica a rutas de viaje y áreas de recreación no incluidas en el nivel 1, donde la calidad visual reviste la preocupación moderada de los usuarios habituales. El nivel de calidad escénica va de moderado a alto. El uso público es menos significativo.

Son generalmente áreas de plantaciones forestales visibles desde rutas turísticas regionales; rutas con alta frecuencia de circulación desde capitales hacia ciudades importantes, de velocidad máxima por encima de los 80 Kms/h. o áreas localizadas dentro de un radio de 10 a 20 Kms. de pequeños centros urbanos que son utilizados con frecuencia por habitantes con finalidad de esparcimiento.

Nivel 3.- Poco sensibles. El nivel 3 se aplica a rutas de viaje o áreas de recreación no incluidas en los niveles 1 y 2, donde la calidad visual no es relevante para sus usuarios típicos. Son áreas visibles por el público en general, sobre rutas que no forman parte de itinerarios turísticos; con bajo flujo de movimiento; lugares ubicados lejos de centros urbanos (más de 30 Kms.).

Es de gran importancia el grado de aceptación del público con relación a las operaciones forestales, siendo que el público habitual de las áreas incluidas en el nivel 1, es más crítico que el de los otros dos niveles propuestos. Este sistema de clasificación deberá ser mejorado a través de la identificación de las preocupaciones básicas de los residente o usuarios de una determinada área o ruta con relación a la calidad visual o ambiental de un área natural. La proximidad de grandes centros urbanos es un factor determinante de esta clasificación, que también se debe considerar.

4. CARACTERIZACION DEL AREA

El estudio se efectuó en una explotación forestal situada sobre el Cerro del Negro, en el departamento de Lavalleja, próximo a la ciudad de Minas.

La superficie total del monte es de ciento noventa y cinco hectáreas dividido en dos padrones, N° 216 y 230 de la primera sección judicial.

Geográficamente dicho monte de rendimiento se encuentra entre las coordenadas 48-98 (Carta Topográfica G-26, Departamento de Lavalleja, Minas, escala 1:50.000, Servicio Geográfico Militar).

El propietario es el Sr. Jorge Diano, quién también posee un complejo de industrialización de cal. Es conveniente remarcar que la prioridad para la cosecha de madera, muchas veces, es dictada por los requerimientos de la industria de la cal y no por índices de cosecha empleados en una explotación dedicada exclusivamente a la explotación forestal. En la fotografía N°4 se observan las actividades de cosecha realizadas en el monte.

Otro elemento importante a tener en cuenta, dadas las características de una plantación realizada hace décadas, con un carácter pionero por parte del padre del actual propietario, es que no se ha considerado necesario la implementación de un plan de manejo, aunque esto implique una reducción del rendimiento potencial del monte.

Una particularidad en este estudio de caso, es que dicho bosque está plantado sesgadamente sobre el accidente geográfico, resultando en dos secciones casi iguales, una de ellas forestada, y la otra poco alterada, por una pradera de campo natural pastoreado con abundantes afloramientos rocosos. Esto lo convierte en un punto focal claramente distinguible desde la ruta por las personas que por allí transitan.

La plantación esta constituida principalmente por la especie *Eucalyptus globulus*, espaciamiento de 2 metros. El monte fue plantado en el año 1940, sometido a seis cortes. Estos fueron realizados en los años 1950, 1960, 1969, 1977, 1991 y 1999.

Este monte posee un valor cultural debido a su antigüedad, como testigo para evaluar el potencial de rendimiento de esta zona. La población que hoy vive en Minas, lo ha percibido de esta manera, y lo ha incorporado a su percepción habitual del entorno.

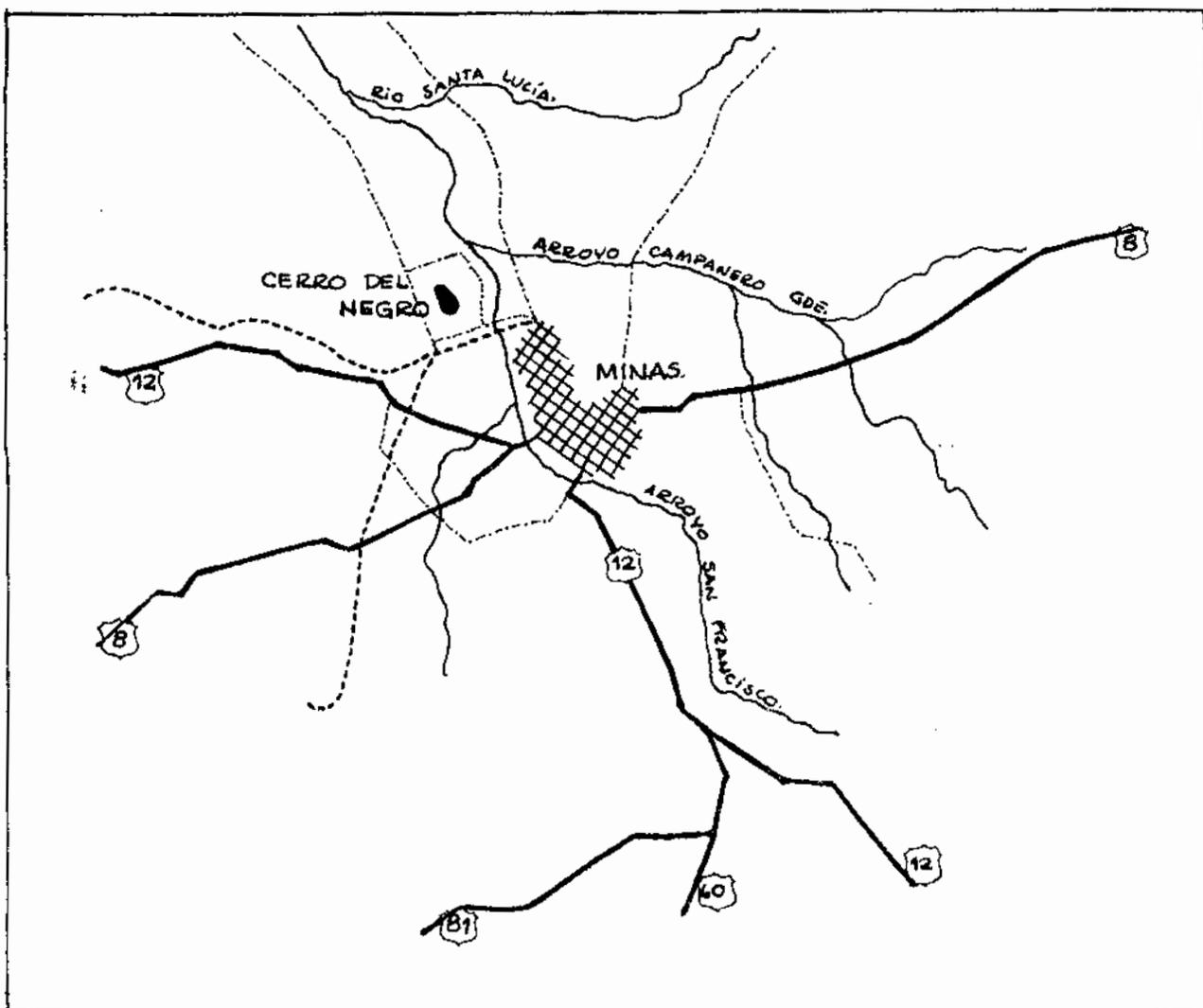


Figura N° 2. CROQUIS DE LA ZONA

Referencias:

- - Rutas Nacionales.
- - - - - Vía Férrea.
- · - · - Caminos Vecinales.

La realidad presente en el área de estudio, enseña que el monte ubicado en esta área presenta una configuración rígida dada la distribución de los padrones pertenecientes a la empresa, los que hacen que se forme una línea casi recta que divide al cerro en dos partes.

Según diversos autores, es deseable evitarlo. Más adelante se analizará las posiciones que involucran por un lado los intereses de la empresa, y por otro el paisaje, lo que puede afectar a otros sectores de inversión económica de la zona como ser el turismo.

Esto se ve evidenciado en el presente trabajo al momento de citar las entrevistas a los residentes del lugar, en los cuales se pudo encontrar casos donde no se le atribuían a las plantaciones forestales funciones paisajísticas, mientras que si se les asociaba a un concepto productivo del lugar.

En éste caso particular el relieve del cerro se encuentra acentuado en sentido opuesto a las líneas dominantes del relieve por la forma particular en la cual se ha plantado el monte, seccionándolo y siguiendo un límite artificial y/o arbitrario.

Caracterización geológica y edafológica del área.

De acuerdo al Esquema de Regionalización del Relieve del Uruguay (Chebataroff, 1969), el área estudiada forma parte de dos unidades: la Penillanura Cristalina y las Serranías del Este.

La Penillanura Cristalina, unidad geomorfológica más extensa del país, ocupa una superficie cercana al los 70.000 Km², y se caracteriza por sus formas redondeadas hasta débilmente crestadas.

Las Serranías del Este forman los elementos orográficos más importantes en la determinación del paisaje de la zona este del país, y se caracteriza por asperezas, sierras y algunos mares de piedra, y a veces crestas monoclinales, agrupaciones de bloques rocosos, etc. (Chebataroff, 1969)

Según la Carta Geológica del Uruguay, a escala 1/1.000.000 (año 1975), el área estudiada se encuentra comprendida dentro de la formación denominada Grupo Lavalleja, perteneciente al Zócalo Cristalino del este y sureste del país, que ha resultado de un ciclo orogénico cuya actividad comienza en el Proterozoico Superior. Dicho grupo está integrado por rocas epimetamórficas, de rumbo N20E y buzamiento muy próximo a la vertical. Las rocas integrantes son: filitas, cloritoesquistos, calizas y dololitas cristalinas, cuarcitas y prasinitas.

Caracterización de la vegetación.

La asociación vegetal natural de la zona se caracteriza por poseer un gran número de especies. Dentro de los vegetales herbáceos abundan gramíneas estivales perennes como el complejo *Paspalum notatum* – *Axonopus*, encontrándose además *Bothriochloa laguroides*, *Andropogon ternatus*, *Paspalum plicatum*, *Sporobolus indicus* y *Paspalum dilatatum*. (Millet, 1987)

Dentro de las gramíneas invernales perennes son importantes *Aristida murina* y *Danthonia*, asociadas a la presencia de rocas a escasa profundidad, encontrándose también *Stipa papposa*, *S. setigera* y *Pitochaetium montevidensis*, además de *Briza triloba* y *B. poaemorpha*. (Millet, 1987)

Las especies anuales que pueden ser encontradas con más frecuencia son *Gaudinia fragilis* y *Vulpia australis*, junto con otras especies como *Koeleria phleoides*, *Briza minor*, *Hordeum pusillum*. (Millet, 1987)

La vegetación subarborescente es muy abundante, estando formada principalmente por cardilla (*Eringium paniculatum*), carqueja (*Baccharis trimera*), mio-mío (*Baccharis coridifolia*), chirca (*Eupatorium bonifolium*), y también vegetación arbustiva con romerillos (*Heterothalamus alienus*). Estas especies son características de los suelos superficiales sueltos, con baja capacidad de retención de agua, que existen en la zona. (Millet, 1987)

En ciertas partes los árboles indígenas forman masas boscosas de cierta extensión, especialmente en las hondanadas, junto a arroyos y cañadas, integradas principalmente por las siguientes especies: coronilla (*Scutia buxifolia*), canelón (*Rapanea ferruginea*), tala (*Celtis spinosa*), aruera (*Lithraea brasiliensis*), chal- chal (*Allophylus edulis*), arrayán (*Blepharocalyx tweediei*), molle ceniciento (*Schinus molle*), molle rastrero (*Schinus molle*), sauce criollo (*Salix humboldtiana*). (Larrea, 1959)

Caracterización de la fauna.

No se realizó la caracterización de la fauna

5. METODOLOGIA

Se aplicó La Técnica “Principios Metodológicos para la Determinación de la Cuenca Visual” (Pellegrino), que se muestra en el Anexo N°8, y que comprende:

- La localización de sub-áreas de variación visual significativa (puntos focales).
- El trazado de una transecta que atraviesa los componentes geomorfológicos estructurales del paisaje
- La inspección ocular para la evaluación cualitativa de los Indices de Calidad del Paisaje en las sub-áreas.

Para ello:

Se determinan zonas o compartimentos estructurales que atraviesen las sub-áreas de mayor diversidad.

Se proyecta una transecta que corta el accidente geográfico en su zona central.

Dado que en este estudio de caso se analiza un bosque de rendimiento de extensión menor al del accidente geográfico en el que ejerce su influencia, se utilizó una sola transecta, y ello debido además a que se trata de un ejercicio didáctico con plazos y recursos limitados.

No obstante en situaciones en las que: 1.- la estructura del paisaje lo exija (extensión y amplitud de líneas de fuerza estructurales); 2.- la extensión del bosque de rendimiento recubra en gran parte la estructura del paisaje, se deberán considerar varias transectas en ángulos determinados, de modo de poder comparar entre sí los puntos focales de manera congruente a la estructura del paisaje y las transformaciones.

Se toman en consideración las líneas de fuerza visual de la estructura del paisaje, las evidencias de sitio y zonas de máxima variabilidad entre los ecosistemas significativos existentes dentro del área de estudio.

La transecta se marcó sobre la foto aérea (escala 1:5.000) incluida en el Anexo N°1.

Se reconoce in-situ la transecta marcada sobre la foto aérea. Se comprueba la existencia o no, de las sub-áreas denominadas puntos focales de variación significativa de las relaciones entre la vegetación y sus parámetros visuales.

Se seleccionan tres sub-áreas para aplicar la Técnica “Principios Metodológicos para la Determinación de la Cuenca Visual”. La elección de estos puntos focales, está dada por las diferencias que presentan cada uno entre sí, y con el paisaje que es atravesado por esta línea imaginaria.

Se realiza un registro fotográfico de los puntos de interés empleando para ello una máquina fotográfica automática de 35mm standard. Las mismas se tomaron en el mes de Abril, con un clima algo nuboso y en horas de la mañana.

Los puntos donde se tomaron las distintas impresiones fotográficas se indican en el Anexo N°1.

Se efectúan entrevistas del tipo de cuestionario abierto, al que las personas responden verbalmente y se registran en forma escrita. Estas entrevistas se toman en cuenta como información complementaria.

Se realiza una recorrida exhaustiva del área, obteniendo muestras tanto de vegetales, rocas y suelos, tomando como referencia las diferentes zonas preestablecidas en función de lo observado en la fotografía aérea (manchas de diferentes tonalidades y texturas) y de las distintas ubicaciones topográficas.

Puntos de análisis de la cuenca visual (Puntos Focales)

Sub-área, "A" (pradera natural), se ubica en la ladera que se encuentra sin forestar, como se aprecia en la fotografía aérea ya citada. Este sitio se caracteriza por presentar una pradera de campo natural pastoreada, claramente diferenciada del resto de las sub-áreas en estudio.

Sub-área, "B" (cima del cerro), corresponde con una fracción del área de la cima sin forestar. Este punto, a diferencia del anterior, presenta una vegetación poco perturbada, más exuberante y con una mayor riqueza florística, además de afloramientos.

Sub-área, "C" (área forestada), pertenece a la sección totalmente forestada del cerro, aunque no se aprecia desde zonas externas al monte, presenta en su interior los mismos afloramientos que en el anterior.

Bases Conceptuales de la Técnica “Principios Metodológicos para Determinación de la Cuenca Visual”:

Se cita textualmente del texto del autor (Pellegrino) los siguientes puntos.

□ La distribución de los recursos vegetales en el medio físico es discontinua.

Los recursos vegetales naturales son los principales factores de caracterización del paisaje natural o modificado por el hombre, dado que aún ausentes o escasos, constituyen la más clara evidencia del sentido de su evolución.

El análisis fitogeográfico demuestra que los recursos biológicos y en particular la vegetación como expresión compleja resultante de la evolución orgánica global del paisaje natural, adoptan una distribución desigual o discontinua en el medio físico soporte de la misma, por lo que cada área considerada está inserta en paisajes secuenciales (utilizando la acepción sistémica del paisaje como síntesis de interrelaciones de componentes diversos, Sochava, 1963, 1971, 1975, 1976).

□ La discontinuidad en la distribución de los recursos vegetales resulta de su interacción compleja con los factores topográficos, pedológicos e hidro-geomorfológicos.

□ En toda área o sub-área de paisaje natural o modificado por el hombre, que sea estudiada a los efectos de su categorización con relación a la calidad del paisaje, existen lo que denominamos evidencias de sitio, resultantes de la asociación espontánea entre elementos vegetales y elementos del medio físico.

Con fines de su uso en la formulación de proyectos de conservación, manejo y desarrollo sustentable, se deben determinar dichas sub-áreas significativas, como parte de una metodología básica de relevamientos, entre otras metodologías que permitan identificar diferencias de la calidad del paisaje y superar criterios informados o que no incluyan la percepción misma del medio físico. Ello aplicado al manejo entendido como el conjunto de diligencias necesarias para llevar a cabo un propósito de modo de conservar eficazmente los componentes del geosistema en estado aceptable y de modo de incluir los intangibles o aquellos componentes inseparables de la percepción de calidad intrínseca.

Habitualmente la apreciación de los paisajes se realiza de una manera subjetiva por la persona que los contempla, por esta razón para poderlos comparar y determinar sus diferencias, debemos extrapolarlos a un mismo plano abstracto. Por esto se elaboran determinados índices en función de elementos constitutivos del paisaje, que permiten indicar la calidad de una zona determinada en forma numérica y no subjetiva.

Indices empleados (cualitativos de evaluación ordinal):

Indice de Clase de Cuenca Visual:

Natural-4
Semi- natural -3
Semi-intervenido -2
Cultural -1

Indice de Profundidad de Cuenca Visual:

Entre 0 y 100 metros -1
Entre 100 y 500 metros -2
Entre 500 y 1000 metros -3

Indice de Variabilidad (IV) :

Recursos geológicos + recursos hídricos + recursos florísticos -3
Recursos geológicos + recursos hídricos - 2
Un solo tipo de recursos -1

Indice de Calidad de Flora (ICF) :

Es el resultante del promedio ponderado de la Composición y el Estado de la vegetación.

Composición (C) :

Cuatro especies características de la asociación vegetal presente-3
Dos especies de la misma -2
Ninguna - 1

Estado de la vegetación (E):

Muy bueno -3
Regular - 2
Deficiente - 1

$$\text{ICF} = 0.6 \text{ C} + 0.4 \text{ E}$$

Indice de calidad de recursos hídricos asociados (ICR) :

Calidad óptima (color, abundancia de fauna) – 3

Alterado – 2

Muy alterado o deficiente – 1

Indice de calidad escénica (ICE) :

Se define como el promedio ponderado del índice de variabilidad, el índice de calidad de flora y el índice de calidad de recursos hídricos asociados.

Estos índices están afectados por un coeficiente para ponderar su peso en el total.

$$\text{ICE} = (\text{IV} + \text{ICF} + \text{ICR}) = 0.24 \text{ IV} + 0.7 \text{ ICF} + 0.06 \text{ ICR}$$

La aplicación de ésta técnica procura la adopción de criterios de análisis y evaluación de los paisajes naturales y/o intervenidos por métodos que permitan su aplicación a la planificación según modelos de gestión técnica.

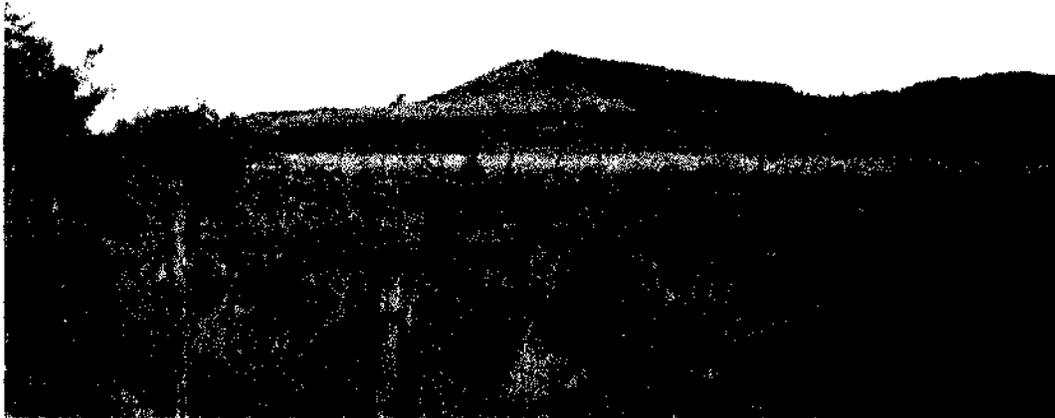
Pueden ser aplicados, para una evaluación sinóptica de los recursos estudiados que permitan acciones a corto, mediano y largo plazo, así como predicciones confiables acerca del potencial futuro y capacidad de carga de los paisajes naturales o intervenidos y la gestión del valor patrimonial y de conservación.

6. RESULTADOS Y DISCUSION

Fotografias de la zona:

Las fotografias que a continuación se presentan constituyen parte del resultado de las actividades de relevamiento efectuadas in-situ.

En las fotografias N° 1, 2 y 3, puede observarse desde una zona distante, el cerro dividido en dos secciones claramente contrastantes, lo que le confiere su característica particular.



Fotografia N° 1. VISTA A DISTANCIA LA ZONA ESTUDIADA



Fotografía N° 2. IMAGEN QUE SIMULA EL RECORRIDO DE LA TRANSECTA



Fotografía N° 3. CONTRASTE ENTRE LAS ZONAS INVOLUCRADAS



Fotografía N° 4. EFECTO VISUAL DE LA COSECHA EN EL AREA ESTUDIADA

El efecto resultante de una cosecha realizada sin considerar criterios paisajísticos, se puede apreciar en la fotografía N°4, correspondiéndose con lo mencionado por Breman en su trabajo y que se expone en el Anexo N°4.



Fotografía N° 5. EVIDENCIA DE SITIO

En la anterior fotografía se aprecia la forma en que las plantas de Eucalypto se desarrollan sin ningún tipo de problemas en condiciones totalmente adversas, con una profundidad de suelo casi nula, confirmando la adaptabilidad de esta especie a las condiciones de la región.



Fotografía N° 6. CIMA DEL CERRO

En la fotografía anterior se aprecia el contraste claro entre un sector poco transformado por el hombre y el sector forestado.

Estas características son tenidas en cuenta al momento de calificar los paisajes empleando la metodología desarrollada en este trabajo.

En las fotografías N° 7 y 8 se presentan imágenes sobre la visión que se tiene desde la cima del cerro hacia sus alrededores, en donde se encuentra la ciudad de Minas.



Fotografía N° 7. PANORAMICA HACIA EL OESTE



Fotografía N° 8. PANORAMICA DE LA CIUDAD DE MINAS

Percepción de los habitantes:

Para comparar la relación existente entre la percepción que tiene el público en contacto de la zona de estudio, y los resultados obtenidos, se realizaron una serie de entrevistas con habitantes del lugar, y con visitantes.

Entre los habitantes que habitan cerca del cerro, la impresión que les genera el monte es totalmente satisfactoria. Esta respuesta, casi unánime, se puede explicar por el hecho de que dichas personas asocian el monte con un concepto de productividad o aprovechamiento económico de la zona.

El interés y aprecio de la calidad del paisaje por parte de las personas que habitan una determinada zona, esta muy influida por el nivel económico de las mismas, es decir, que a mayor calidad de vida, mayor es su preocupación por la calidad del lugar donde viven.

Los habitantes de los alrededores del cerro, corresponden a grupos de personas que demostraron mayor indiferencia hacia la calidad paisajística.

Dada la antigüedad del monte, fue muy difícil encontrar personas que conocieran el cerro antes de su implantación. Solo pudimos entrevistar a una persona que recuerda haberlo visto de esta manera. Dicha persona nos comunicó que el cerro era en su totalidad como la fracción sin forestar que se puede observar en las fotografías tomadas en el sitio.

Entrevistando a personas que viven en la zona céntrica de la ciudad de Minas, encontramos diferentes respuestas que las mencionadas anteriormente. Una persona vinculada al sector del turismo, nos manifestó que encontraba negativa la forestación indiscriminada de zonas con interés turístico, pero notamos que no discriminaba claramente la causa de este sentimiento.

Un turista de Montevideo, quien visita en forma asidua la ciudad de Minas, manifestó además su agrado por el cerro, el cual identifica diferente a otros accidentes geográficos, lo consideró como un punto de referencia en la ruta. Muchas veces el motivo por el que un elemento del paisaje atrae la mirada del observador no es consiente; el observador no calificado en general no es consciente del motivo por el cual le atrae un elemento visual (accidente geográfico u otro) en el paisaje.

Las respuestas obtenidas de esta persona, se podrían justificar en base a que su criterio analítico no esta fundamentado en la productividad de dicha superficie (como ocurre en los habitantes que dependen económicamente del rendimiento de ésta), sino por su valor estético.

Una persona oriunda del departamento de Tacuarembó, observa una problemática similar en su localidad, donde se está forestando sin tener en cuenta criterios de manejo integral del paisaje (implantación de montes productivos, próximos al cerro Batoví). Menciona el deterioro visual de dicho cerro, el cual forma parte del patrimonio cultural de la región.

Esta opinión es la de un profesional vinculado al sector agropecuario, que entiende que si bien no se debe perder la visión productiva de la tierra, se debe tener en cuenta criterios para la preservación del patrimonio cultural de cada región.

Muestreo geológico, edafológico y vegetativo de la zona:

Lo hallado en el lugar de estudio fueron rocas metamórficas, cuarcitas, con alto porcentaje de cuarzo lo cual la hace poco alterable y resistente a la erosión. Esto ocasiona afloramientos de gran tamaño (como lo es el caso del cerro en sí), dando como resultado una topografía relativamente quebrada.

También se pudo encontrar bancos de calizas entremezclados con las cuarcitas, éstas calizas de color gris son similares a las que se explotan en la Compañía de Cemento en la cantera de Verdún.

Se localizó en zonas bajas de la ladera del cerro una abundante pedregosidad (trozos de cuarcita de color rojo) producto de la desagregación de los macizos mayores en pequeñas porciones sin bordes angulosos (Anexo N°7).

Existe una clara correspondencia entre el tipo de mineral con el suelo presente, asociándose las bandas de calizas a suelos profundos a muy profundos, con presencia de calcio (Brunosoles con horizontes A, B, C con límites poco diferenciados). A su vez las cuarcitas están asociadas a suelos superficiales distribuidas en bandas heterogéneas (Litosoles e Inceptisoles con horizontes A, C, R) (Anexo N°7).

A partir de la fotografía aérea N° 171-133, escala 1/20.000 ampliada a 1/5.000, donde se observa el cerro y la zona más cercana (Anexo N°1); puede apreciarse que existe una alineación similar en el monte y en los afloramientos, que tiene una dirección N45°W. Además se observan áreas con una tonalidad más clara que se relaciona a suelos superficiales con menor contenido de humedad.

También se puede observar, en la zona de campo natural, importantes señales de erosión causada por el hombre, como lo son las cárcavas que se encuentran de forma paralela.

Se divisan ciertas zonas más oscuras en el monte; éstas poseen un mayor grado de espesura dentro del monte, tratándose de árboles con alto contenido de agua, con alta tasa

fotosintética y bien formados. En cambio se ven fallas de árboles, que coinciden con el sentido de los afloramientos de bandas de rocas metamórficas, lo que se relaciona a suelos menos profundos.

En cuanto a la vegetación hallada se pudieron identificar las siguientes especies: *Paspalum notatum* – *Axonopus*, *Heterothalamus aliemus*, *Eringyun sp.*, *Popsalis sp.*, *Baccharis trimera*, , *Briza minor* *Richaria sp.*, *Schinus lentiscifolius*, *Scutia buxifolia*, *Senecio montevidiensis*, *Eupatorium bonifolium*, *Cortaderia selloana*.

Resultados de la aplicación de la técnica utilizada:

Determinación de índices ordinales por Clase y Sub-área.

SUB-AREA "A"

Índice de Clase de Cuenca Visual semi-natural, (pradera de campo natural con presencia de actividad humana). Valor **3**.

Profundidad de Cuenca Visual, (aproximadamente de 400 a 500 metros). Valor **2**.

Índice de Variabilidad. No se observan afloramientos rocosos ni recursos hídricos (solo el florístico), Valor **1**.

Composición (presencia de 2 de las especies características de la asociación vegetal existente). Valor **2**.

El Estado de la vegetación se definió como muy bueno. Valor **3**.

SUB-AREA "B"

Índice de Clase de Cuenca Visual natural, (área prácticamente imperturbada). Valor **4**.

Profundidad de la Cuenca Visual(superior a los 1000 metros). Valor **3**.

Índice de Variabilidad (recursos florísticos, y geológicos). Valor **2**.

Composición (presencia de 4 especies características de la asociación vegetal). Valor **3**.

Estado de la vegetación muy bueno. Valor **3**.

SUB-AREA "C"

Indice de Clase de Cuenca Visual (semi-intervenido). Valor **2**.

Profundidad de la Cuenca Visual (mínima, visuales bloqueadas por la alta densidad de árboles existentes). Valor **1**.

Indice de Variabilidad (recursos florísticos y geológicos). Valor **2**.

Composición (no posee especies características de la asociación vegetal). Valor **1**.

Estado de la vegetación regular, (número apreciable de árboles en mal estado y caídos). Valor **2**.

Base de cálculo del Índice de Calidad Escénica

Referencias:

ICE = Índice de Calidad Escénica

$$\mathbf{ICF = 0.6C + 0.4E}$$

IV = Índice de Variabilidad

$$ICF_A = 2.4$$

ICF = Índice de Calidad de Flora

$$ICF_B = 3.0$$

C = Composición

$$ICF_C = 1.4$$

E = Estado sanitario y vegetativo

$$\mathbf{ICE = 0.24IV + 0.7ICF + 0.06ICR}$$

ICR = Índice de Calidad de Recursos Hídricos
(No se encontraron recursos hídricos en la zona)

$$ICE_A = 1.08$$

$$ICE_B = 1.53$$

$$ICE_C = 0.97$$

En el siguiente cuadro se muestran los valores obtenidos de forma resumida:

Cuadro N° 1. Resultados de las diferentes sub-áreas.

Sub-área A	Índice de Calidad Escénica	1.08
	Índice de Clase de Cuenca Visual	3.00
	Profundidad de la Cuenca Visual	2.00
Sub-área B	Índice de Calidad Escénica	1.53
	Índice de Clase de Cuenca Visual	4.00
	Profundidad de la Cuenca Visual	3.00
Sub-área C	Índice de Calidad Escénica	0.97
	Índice de Clase de Cuenca Visual	2.00
	Profundidad de la Cuenca Visual	1.00

Del cuadro se desprende que existe una correlación entre los diferentes índices, cuando dentro de una sub-área se da un valor superior que el de las otras sub-áreas, los restantes índices son también superiores.

La sub-área B presenta los valores más altos de los diferentes índices, siendo ésta la zona menos perturbada y con una mayor visual de su entorno; la sub-área A es la que le sigue en los valores (poco perturbada); y por último se encuentra la sub-área C con los valores más bajos (zona de máxima intervención).

La aplicación reiterada de diferentes medidas y trabajos de campo, permitirá el ajuste de los coeficientes y la ponderación de los índices en relación a distintas situaciones.

7. CONCLUSIONES

Este trabajo contribuye a nuestro juicio a demostrar:

1).- que la aplicación de éstos criterios metodológicos permite pasar de una evaluación cualitativa del paisaje a otra sujeta a la medida (a través de sucesivos trabajos de campo y la acumulación de datos).

2).- que la aplicación de tales procedimientos constituye un aporte para la determinación de índices de calidad de paisaje a aplicar en planes de manejo de bosques de rendimiento de modo de mitigar impactos que de lo contrario no serían detectables como tales.

Este método puede ser utilizado para cuantificar la sensibilidad de distintas sub-áreas de interés turístico, cultural o recreativo. A partir del grado de sensibilidad encontrado en estas sub-áreas se podrán realizar las recomendaciones pertinentes.

8. RECOMENDACIONES

Debe aclararse que las siguientes recomendaciones se sugieren en carácter tentativo como contribución a la elaboración de pautas de manejo en cultivos forestales. Dichas recomendaciones surgen del manual de USDA y asimismo fueron considerados adecuados en relación al trabajo de campo realizado, definiendo por lo menos tres niveles de sensibilidad.

Las medidas manejadas se deben considerar en particular en áreas que hayan sido determinadas mediante un zoneamiento previo a nivel departamental y/o regional como frágiles o sensibles por la calidad del paisaje apreciado por su utilidad turística o recreativa.

Para un nivel de alta sensibilidad (Nivel 1) pueden recomendarse las siguientes prácticas:

- * Prescribir la utilización en planes de manejo de cortes parcelados u otros tales como el corte selectivo, que permitan seleccionar la diversa afectación de las operaciones de cosecha en relación a la sub-área del monte.

- * Separar el área de corte en lo posible dejando filas intactas en el perímetro, y reducir su tamaño aparente por la forma de realizar la cosecha.

- * Definir la forma de la parcela a ser sometida a talarasa para que su perímetro resulte natural o no abrupto.

- * Tener en cuenta la relación entre el tamaño de las aberturas laterales paralelas a las rutas de áreas en las que se está realizando la cosecha, y la velocidad media de los vehículos. (Véase Anexo N° 5).

- * Programar las actividades anteriores limitando el tamaño aparente de la parcela a cortar a una distancia media de visualización de aproximadamente 2 hectáreas.

- * Limitar la cantidad de residuos a una distancia de por lo menos 20 metros de la ruta o de áreas de recreación y a cierta altura según su visibilidad.

Para un nivel de sensibilidad media (Nivel 2) se recomiendan las siguientes prácticas:

- * Idem para los 4 primeros ítems.

- * Limitar el tamaño aparente del área de corte para distancias medias de entre 2 y 4 hectáreas.

Para un nivel de baja sensibilidad (Nivel 3) se recomiendan las siguientes prácticas:

- * Utilizar prácticas de manejo adecuadas en función de un programa de monitoreo ambiental.

- * La cosecha deberá ser realizada atendiendo el límite máximo de corte, utilizando (por ejemplo) un área máxima de corte de 50 hectáreas.

Consideraciones particulares de los residuos de cosecha:

La presencia de residuos de cosecha disminuye significativamente la calidad visual de sitios forestados (Benson y Ullrich, 1981; McCool y Benson, 1988), no por esto se puede dejar de tener en cuenta que los residuos son inevitables durante la cosecha, que ello tiene determinado costo y que los restos de madera proveen de nutrientes para el suelo si son acondicionados adecuadamente.

Las recomendaciones son las siguientes para las categorías generales de sitios de alta, media y baja sensibilidad:

Alta sensibilidad (Nivel 1):

- * Eliminar o minimizar la cantidad de residuos con un retiro de 20 metros como mínimo de la línea de trazado de cordón-cuneta en autopistas, rutas y vías de acceso a áreas de recreación.

- * Evitar barreras visuales o filas que operen como barreras en el primer plano de áreas de interés visual, según prescripción técnica a determinar.

Sensibilidad media (Nivel 2):

- * Minimizar en lo que sea posible la exposición visual de residuos acumulados.

- * Considerar el impacto de las áreas de acumulación de residuos de madera resultantes de la cosecha (cantidad y distribución), de manera de minimizar el riesgo de incendios y/o afectaciones a la calidad visual y estética del entorno.

Sensibilidad baja (Nivel 3):

- * Evitar apilado de residuos en el primer plano de áreas de visibilidad apreciada.

* Distribuir residuos de madera de manera adecuada con a los objetivos de manejo de la plantación.

* Limitar el residuo visible a una altura máxima en función de un posible efecto visual negativo.

Consideraciones acerca del sistema viario:

La construcción de caminos es imprescindible en todo emprendimiento forestal. No obstante el diseño y mantenimiento inadecuados causan un gran impacto en la calidad visual de las plantaciones. Muchas de las consideraciones hechas anteriormente referentes a la forma, cantidad y distribución de la caminería interna, pueden no solo disminuir impactos negativos sino contribuir muy positivamente a la mejora de la calidad del paisaje.

Las consideraciones para las áreas categorizadas en los Niveles 1 y 2 de sensibilidad son:

* Impedir la reducción del ángulo de visión desde puntos de vista señalados en autopistas, carreteras y vías de circulación con curvas vinculadas al alineamiento de caminos internos de la plantación.

* Marcar con una faja protectora el borde de los caminos. La madera proveniente de la misma plantación podrá ser utilizada posteriormente.

* Retirar de la cabecera de caminos, piedras sueltas, pedregullo, y otros residuos de manera que no sean visibles desde áreas turísticas o de recreación.

* Optimizar el número y distribución de caminos según un trazado que contemple la topografía pre-existente.

* Evitar el deterioro de la caminería utilizando materiales apropiados y observando técnicas y pautas constructivas adecuadas (contrapiso, materiales de revestimiento, diseño de superficie, etc.).

* Localizar los caminos en función de la visualización desde que se alcancen desde puntos especiales, tales como vistas panorámicas, lagos y ríos.

Las consideraciones para las zonas de sensibilidad baja (Nivel 3) serían:

* Considerar la calidad visual tanto cuanto sea posible, de modo de poner en valor los componentes del medio físico construido y/o antes existente.

* No dejar residuos de cosecha (troncos, raíces expuestas o árboles quebrados en los primeros planos de visión.

Para una posible instrumentación de éstas u otras recomendaciones, se sugiere un diálogo activo con la División Forestal del Ministerio de Ganadería Agricultura y Pesca y la Sociedad de Productores Forestales, de modo de obtener un consenso relativo a las prácticas de manejo viables y adecuadas.

Es importante complementar lo antes citado con un plan de vigilancia ambiental, que garantice que las medidas implantadas se lleven a cabo y controlar su efectividad.

9. RESUMEN

El Cerro del Negro se ubica en el departamento de Lavalleja, próximo a la ciudad de Minas, desde donde se divisa la particular forma de distribución del monte de rendimiento, la cual se combina a la del accidente geográfico otorgando una nueva identidad al todo, adquirido con el transcurrir del tiempo.

Se inicia por intermedio de este Trabajo Final la aplicación de estudios teóricos con una finalidad práctica acerca de los índices de calidad del paisaje, de modo que puedan ser incluidos en planes de manejo de explotaciones forestales aplicando las investigaciones sobre los criterios a tener en cuenta.

Del estudio surge la necesidad de incluir en los planes de manejo de ciertas explotaciones forestales los criterios aquí mencionados, con el fin de preservar ciertos atributos y parámetros de calidad escénica con valor cultural y económico.

10. SUMMARY

The Cerro del Negro is located in Lavalleja Department, near the city of Minas. From the city we can see the particular configuration and distribution of the forestry plantation.

The geographical accident is now combined with the changes happened in different periods of time at the same place and his patterns giving to the hole a sense of unity.

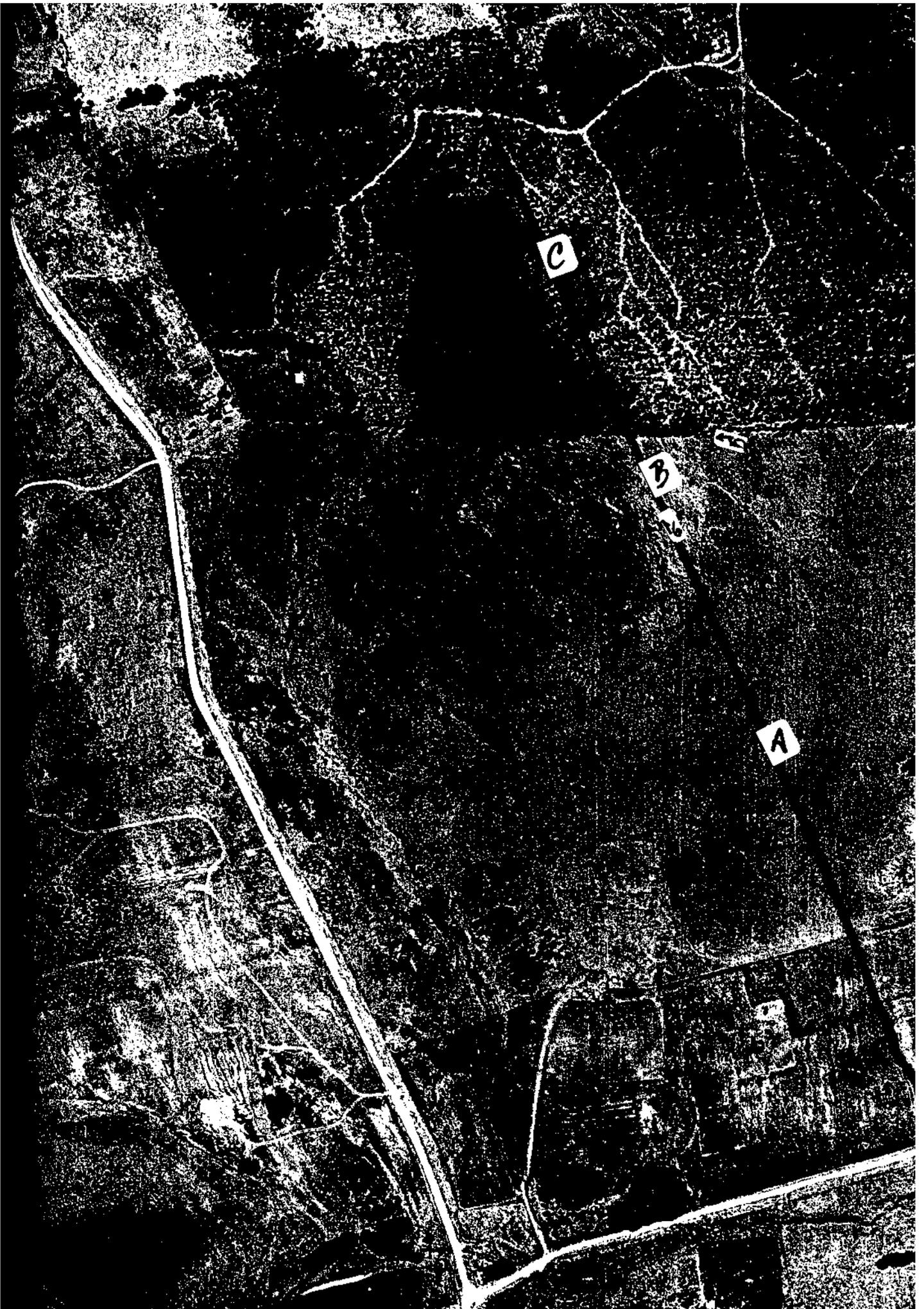
This work initialises the application of theoretical studies in assessment and evaluation of landscape quality indices and environmental policy, with the general purposes of his applications in case studies and management of forests.

11. BIBLIOGRAFIA

- AZQUETA, D. 1996. Valoración económica de la Calidad Ambiental. Madrid, Mc. Graw Hill. 299p.
- BEN MEADOWS COMPANY. 1999. International Catalog; Equipment for Natural Resource Managers. U.S.A, 488p.
- BOLOS, M. 1992. La evolución o arqueología del paisaje. Manual de Ciencia del Paisaje; Teoría métodos y aplicaciones. Barcelona, Masson. 273p.
- BREMAN, P. 1995; L'analyse visuelle du paysage forestier et les conséquences possibles sur l'aménagement et la gestion. Office National des Forêts. Bulletin technique N° 28. Abril 1995. 54p.
- CHEBATAROFF, J. 1960. Tierra Uruguay. Montevideo, Uruguay.
- CORONA, P. 1989. L'assetto paesaggistico dei rimboschimenti. Società agricola e forestale Grupo E.N.C.C. (SAF). Nota tecnica N° 6. 8p.
- DE PAULA, W. 1997. Impacto ambiental del Eucalipto en programas de forestación. Uruguay Forestal (separata) 7(14): 14p.
- ELORRIETA, J. Las vías forestales como medio de lucha contra incendios. Montes. Revista de ámbito forestal N° 19. 21p.
- FARINA, A. 1998. Principles and Methods in Landscape Ecology. Gran Bretaña, Chapman & Hall Ltd. 235p.
- GAJARDO, A. 1998. Fragmentación de ecosistemas. Chile Forestal. 23 (265): 24 – 26.

- GARCIA, J. 1994. Principios Físicos de Climatología. Perú, Lima, Ediciones Unalm Universidad Nacional Agraria La Molina. 244 p.
- GARCIA TAGLIANI, L.; QUEIJO BLOIS, A.; ZORRILLA de SAN MARTIN, A. 1988. Relevamiento de las especies arbóreas y arborescentes cultivadas en el Parque de Vacaciones para funcionarios de UTE-ANTEL. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 164p.
- GASTO, J; COSIO, F; PANARIO, D. 1993. Clasificación de ecorregiones y determinación de sitio y condición; Manual de aplicación a municipios y predios rurales.. Chile, Repaan. 254p.
- GIL, N. 1986. Desarrollo de cuencas hidrográficas y conservación de suelos y aguas. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Boletín de Suelos de la FAO N°.44. 229p.
- GONZALEZ, F. 1981. Ecología y Paisaje. Madrid, Blume. 256p.
- GRELA GONZALEZ, I.A.; ROMERO SUAREZ, M.F. 1996. Estudio comparativo en dos sectores de monte de quebradas en el arroyo Lunarejo departamento de Rivera. Tesis Ing. Agr. Montevideo, Uruguay, Facultad de Agronomía. 66p.
- HERNANDEZ, R.; ANAYA, A.L. 1980. La vegetación y los suelos de un transecto altitudinal del declive occidental del Iztaccihuatl (México). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Boletín Técnico N°.65. 61p.
- LOPEZ, C. 1999. Criterios para el análisis de la vegetación en los estudios de paisaje. Ciencia y Técnica. N°.55: 44-51
- MADRIGAL, X. Instructivo para el estudio fito-ecológico del eje neo-volcánico. Secretaria de Agricultura y Ganadería, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, México. Boletín divulgatorio N°.45. 29p.

- MATTEUCCI, S.D.; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Washington DC, OEA. 168 p. (Serie de Biología N° 22).
- MILLOT, J.C.; RISSO, D.; METOL, R. 1987. Relevamiento de pasturas naturales y Mejoramientos extensivos en áreas ganaderas del Uruguay. Montevideo. Fucrea. 199 p.
- PELLEGRINO, C. 1989. Análise comparado da percepção acústico visual das paisagens o barro do Bras. Tesis. San Pablo, Brasil, Facultad de Arquitectura y Urbanización. USP.
- PIZARRO, D.; SOCA, N. 1997. Los estudios de impacto ambiental en los proyectos de plantaciones forestales. Revista Forestal Española. N° 17: 32-35
- SEIXAS, F.; MAGRO, T. 1998. Indicadores ambientais e paisagísticos relacionados às operações florestais.. Memória do 2º Workshop sobre Monitoramento ambiental em áreas florestadas. Serie Técnica IPEF. 12 (31): 65-78.
- SIEBERT, H. 1999. Terminología de ordenación forestal; Términos y definiciones en español. Austria, IUFRO. 168 p.
- TANDY, C. ed. 1982 Paisaje urbano. Madrid, Blume. p. irr.
- USDA. FOREST SERVICE. Visual quality best management practices for forest management in Minnesota. Minnesota, 1994. 78p.





ANEXO N° 2. Fotografía aérea 171-133 del S.G.M. Escala 1/20.000

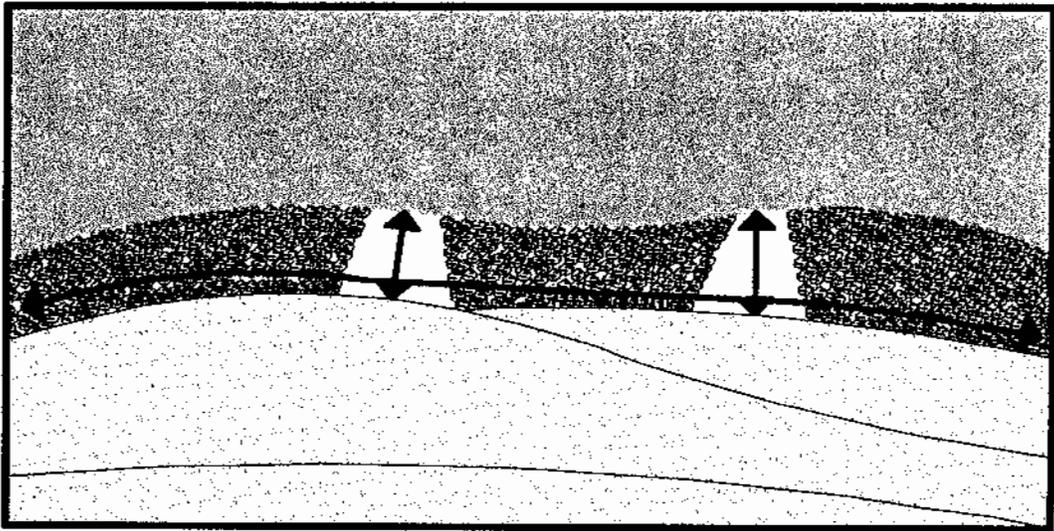


171-133

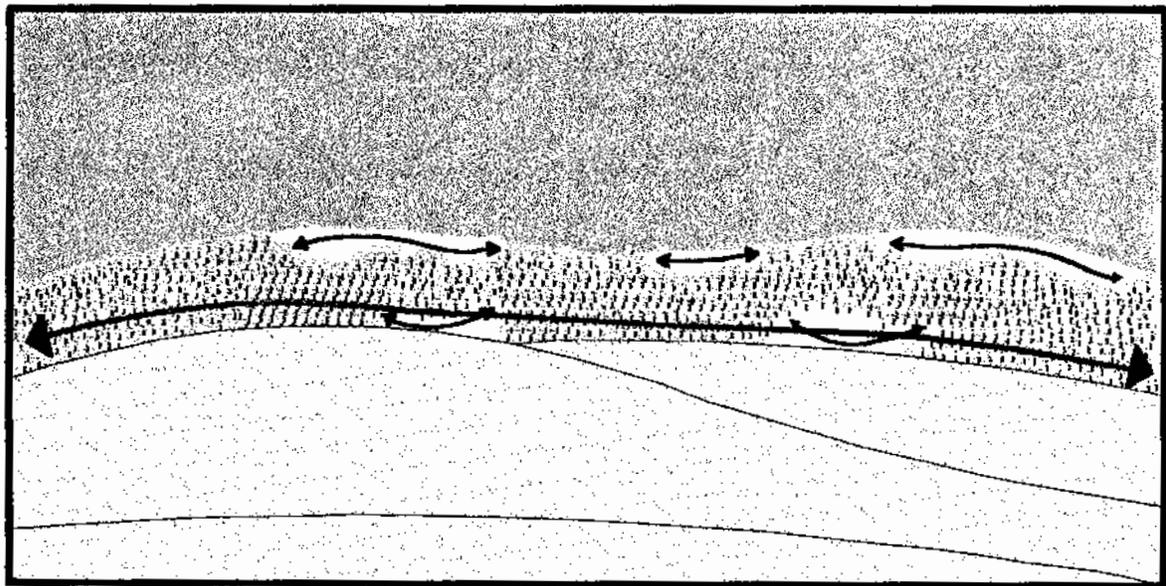
**ANEXO N° 3. Fragmento de Carta Topográfica Minas. Hoja G-26 del S.G.M.
Escala 1/50.000**

ANEXO N° 4. La importancia visual de las formas

Fuente: Breman, 1995.



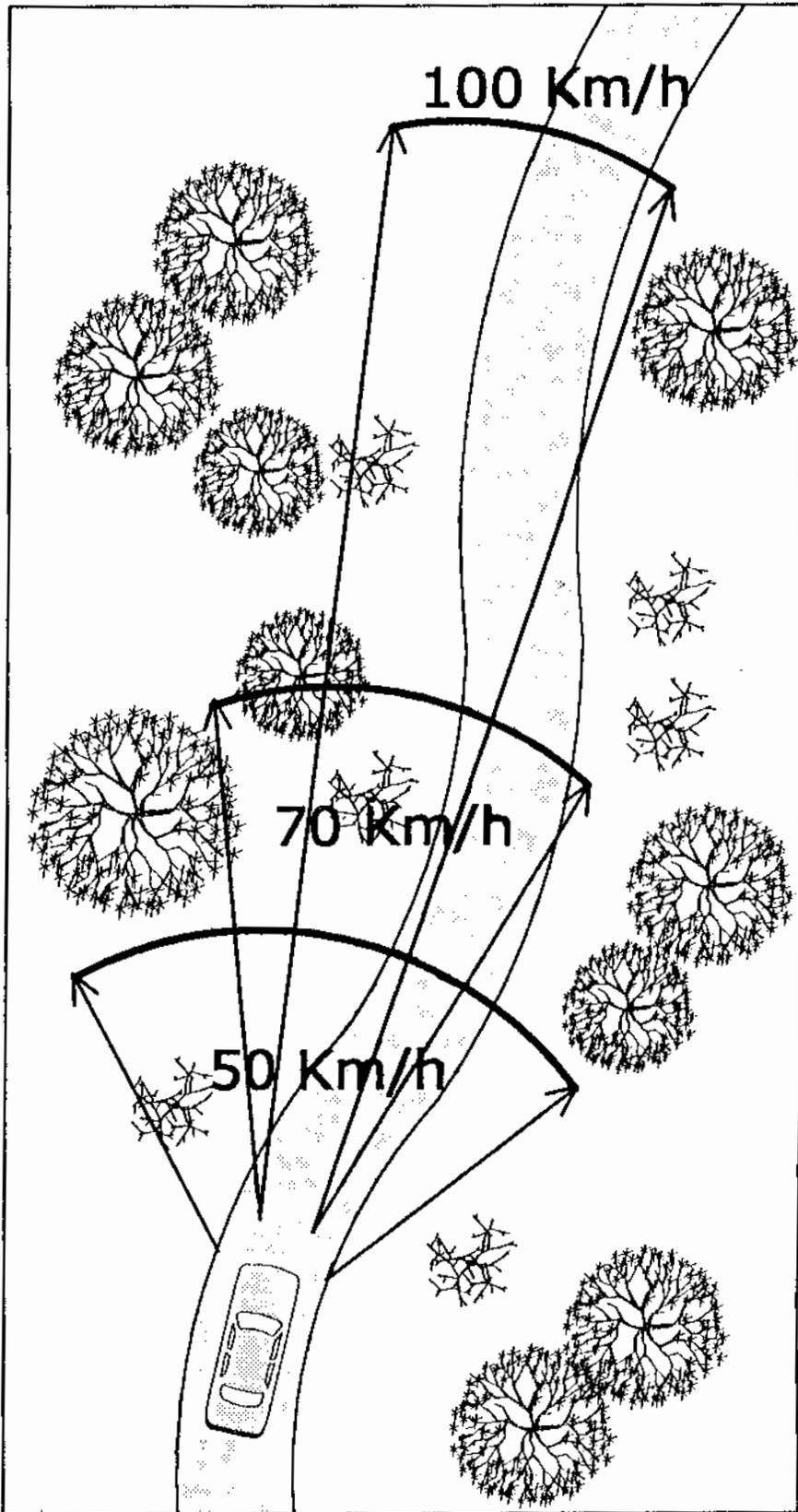
Formas de intervención en discordancia visual con las formas naturales del paisaje.



Formas de intervención acompañando las líneas naturales del paisaje.

ANEXO N° 5. Relación entre la velocidad de viaje con el campo de visión.

Fuente: USDA. Forest Service, 1994.



ANEXO N° 6

Resume to Montréal Process.

Covering five continents, The Montréal Process countries differ greatly in terms of the quantity, quality, characteristics and descriptions of their forests. The countries also differ in extent of forest, rate of forest growth, and extent of reforestation and afforestation per capita. National circumstances further differ with respect to stages of economic development, land ownership patterns, population patterns and trends, forms of social and political organizations, and expectations as to how forests should contribute or relate to society.

These differences pose special challenges in each country on how to apply the Montréal Process criteria and indicator, including how to collect data and report on indicator at the national level.

Uruguay

Uruguay has a total area of 667,315 Hás. of natural forests and 314,758 Hás. of man-made forests. Of the latter, 164,138 Hás. are classified as commercial forest, while 150,620 are protection and farm forests. For the past three years, and within the framework of the new forest policy, the afforestation rate has been 35,000 Hás. annually. With such increasing forest development, Uruguay has determined that it will start a program to develop criteria and indicators.

The current national situation with respect to the seven criteria is as follows:

Criterion 1- Conservation of biological diversity

Since 1980 there has been no forest inventory and accordingly all available data are estimated. However, the first stage of a forest inventory project will commence this year and the indicators under the criterion will be considered in the inventory.

Criterion 2 – Maintenance of productive capacity of forest ecosystems

With the basic forest inventory information, the sustainable volume will be determined with higher accuracy.

Criterion 3 – Maintenance of forest ecosystem and vitality

Since 1990 a national forest protection program has been approved and a national survey aimed at determining causes of forest damage is being planned. Even though there are not historical records, the degree of damage is not considered significant.

Criterion 4 – Conservation and maintenance of soil and water resources

A program dealing with the impacts on the forest environment is starting. Emphasis will be placed on soil and water conservation.

Criterion 5 – Maintenance of forest contribution to global carbon cycles

The comment relative to Criterion 4 is applicable.

Criterion 6 – Maintenance and enhancement of long-term socio-economic benefits to meet the needs of society

Work started last year on the multiple social and economic benefits of forestry. The work will be finalized this year; future work is expected to be carried out by the Statistics and Census Service in a manner similar to that done for the industry, livestock and agriculture sectors.

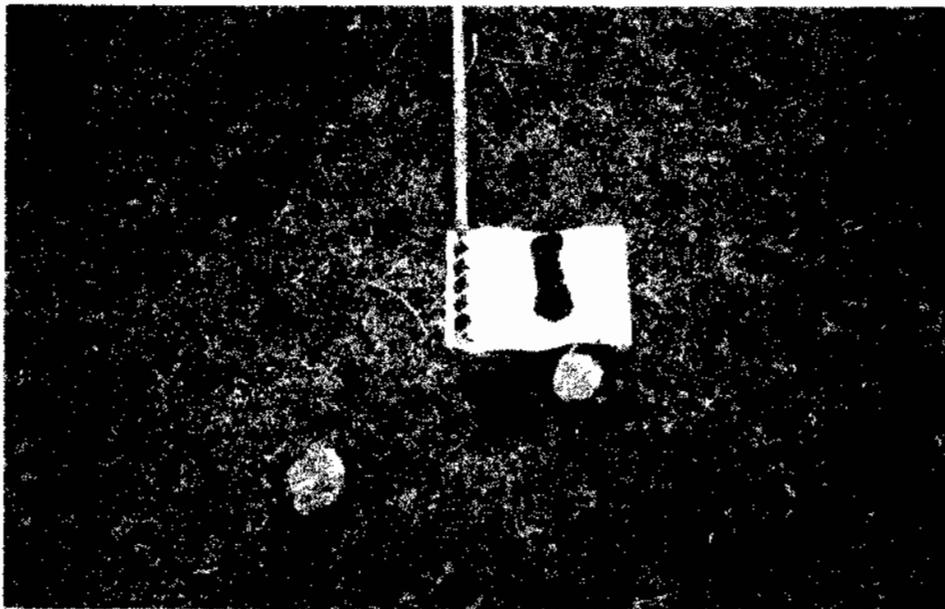
Criterion 7 – Legal, institutional and economic framework for forest conservation and sustainable management

The Uruguayan forest policy and legislation address the following goals:

- (a) natural forest protection, through forbidding clear cutting unless the Forestry Division approves a management plan,
- (b) forest resources improvement by promoting man-made forests with the proper species on low productivity soils normally used for other purposes such as agriculture and livestock,
- (c) forbidding the afforestation with exotic species on non suitable soils and in areas exceeding 100 Hás. except where environmental impact assessments have been carried out.

There are no land ownership problems in Uruguay and there is no indigenous population.

ANEXO N° 7. Fotografías complementarias de la zona del cerro.



ANEXO N°8

**PRINCIPIOS METODOLOGICOS
PARA LA DETERMINACIÓN DE LA CUENCA VISUAL**

Ing. Agr. Carlos Pellegrino MSc.

RESUMEN

En estudios de caso y/o proyectos de intervención para la Planificación del Paisaje o el diseño de Areas Verdes, es preciso determinar la calidad escénica o calificarla cualitativa y cuantitativamente. Ello permite distinguir y desarrollar una tipología de paisajes diversos contiguos o no que forman parte de una región. La determinación de la cuenca visual por el procedimiento que hemos desarrollado, es el objeto de esta comunicación, en su carácter de aporte metodológico instrumental para el análisis del Paisaje.

ANTECEDENTES

Los antecedentes principales, son algunas publicaciones del Office Nationale des Forêts, CEMAGREF ,Reboisement et Paysage, Breman P. Note technique No. 45 p .112; Nogent- Sur Vernisson, "Aproche Payssagère des actions Forestières", ONF-DTC Breman P., 76 p. ; "L'analyse visuelle Du paysage forestier et les conséquences possibles sur l'aménagement et la gestion" Breman P. Bulletin technique, No. 28 Pags. 31 - 38, DTC, Paris, 1995.

El artículo canónico: The Forest Landscape: some elements of visual analysis, R. Burton Litton y Robert H. Twiss Dpt. of Landscape Architecture, California, Berkeley, 1996

"Using Landscape Ecology in Planing and Management, Wolfgang Haber pgs. 217-230, en el libro de antollgía de textos reunidos por Zonneveld, I.S., Forman, R.T.T.N.Y. - Berlin Springer Verlag, 1990.

OBJETIVOS

- I) Contribuir al abordaje cuantitativo de las características endógenas del paisaje natural y/o intervenido a partir de descripciones cualitativas de su estructura y funcionamiento.
- II) Permitir la categorización del paisaje a partir de índices ordinales de expresión numérica.
- III) Contribuir a la interpretación de la estructura, ocupación espacial y diversidad del paisaje en función de la apreciación global de su configuración .
- IV) Permitir futuras evaluaciones para la determinación del valor patrimonial y potencial de uso del paisaje natural o intervenido.

DEFINICIONES BÁSICAS:

- I) la determinación de lo que se pasará a denominar SITIO es la unidad espacial básica y crítica del paisaje.
- II) La forma de las "zonas de intervención" objeto del estudio o análisis (Breman 1995) debe inspirarse en el "significado" general del relieve; sus límites están constituidas por las líneas de fuerza visual del mismo; sus superficies (zoneamiento) se determinan en relación a la escala.
- III) ; La valoración económica o social del paisaje se apoya en juicios de valor empíricos, que deben ser explícitos para un observador profesional o un usuario adecuadamente instruido, en relación a un sitio definido territorialmente.
- IV) La determinación de las cuencas visuales es de utilidad para la calificación de la calidad escénica de un sitio geográfico y por ende, de la calidad del paisaje, en el que dicho sitio está incluido.

PROCEDIMIENTO

- a) Se definirá previamente el área del territorio geográfico a ser intervenida (sitio o varios sitios determinados) estudiada y la escala de análisis, en función de la misma.
- b) Se tomaran en consideración : a) las líneas de fuerza visual del la estructura del paisaje, b) las evidencias de sitio c) se identificarán las zonas de máxima variabilidad existentes en el área considerada. Se procederá a la fase de diagnóstico.
- c) Fase de Diagnóstico:
- c.1.) se realizará al análisis de sitio según la técnica correspondiente.
 - c.2.) se eligirá un transecto adecuado (línea virtual coincidente o no con las líneas del relieve o fisiográficas que atraviese el territorio considerado perpendicularmente a su máxima variabilidad).
 - c.3.) se determinarán según la escala territorial, sobre el transecto según pautas explícitas los puntos focales para el análisis de la cuenca visual.
- d) Fase de Identificación:

d.1.) a partir de cada punto se hará la determinación según de los Índices de Calidad Escénica de la Cuenca Visual.

Descripción de las Índices:

Índices de Clase de Cuenca Visual

Natural - 1

Semi-natural - 2

Semi-intervenido - 3

Cultural - 4

Profundidad de Cuenca Visual

entre 0 y 100 mts. - 1

entre 100 y 500 mt -2

entre 500 y 1000 mts. - 3

Indice de Calidad Escénica

(se define como el promedio ponderado del índice de Variabilidad, el índice de Calidad de Flora y el índice de Calidad de Recursos Hídricos asociados).

Sub-Indice de Variabilidad:

rec. Geológicos + recur. Hídr. + Florísticos - 3
rec. Geol. + recur. Hídr. - 2
1 solo tipo de recursos - 1

Sub-Indice de Calidad de Flora:

;
(resulta del promedio ponderado de la composición y el estado de la vegetación)

Composición:

4 sp. características de la asociación vegetal - 3
2 sp. de la misma - 2
ninguna - 1

Estado sanitario y vegetativo:

muy bueno - 3
regular - 2
deficiente - 1

$$ICF = 0.6 C + 0,4 E$$

Indice de Calidad de Recursos Hídricos Asociados:

calidad óptima (color, abundancia fauna) - 3
alterado - 2
muy alterado o deficiente - 1

Indice de Calidad Escénica

$$ICE = (IV + ICF + ICR) = 0,24V + 0,7ICF + 0,06ICR$$

Los índices están afectados por un coeficiente para ponderar su peso.

La aplicación de este método procura la adopción de criterios de análisis y evaluación de los paisajes naturales y/o intervenidos para la gestión técnica.

;

DETERMINACIÓN DE LOS PUNTOS FOCALES

Carlos Pellegrino

Prof. Adj., Ing. Agr. Or. Forestal.

M. Sc. en Estructuras Ambientales Urbanas (USP, San Pablo, Brasil).

1. Introducción y antecedentes .-

El análisis y manejo de los problemas ambientales y del paisaje relacionados a los componentes y la estructura del geosistema, son objeto de la *planificación física*, la que integra la más amplia *ordenación del territorio*.

La utilidad práctica de la determinación de Puntos Focales para detectar variaciones significativas de un componente o factor asociadas a cambios espaciales en la configuración visual del paisaje, surge de algunos antecedentes y carencias conceptuales en el ámbito teórico, y como una necesidad para el ejercicio de la docencia y la práctica profesional. En los estudios de diagnóstico y relevamientos parciales de determinados recursos naturales, o en todos los casos en los que se está en presencia de procesos biológicos o ecosistemas naturales cuya extensión efectiva, es más amplia que la del área estudiada, la realización de dichos relevamientos se sirve del trazado de transectas u otras técnicas, para ser operativa, pero no es fácil atender a la calificación de los factores derivados de la percepción misma de dichos recursos por parte del observador técnico. Pueden aplicarse técnicas de entrevistas estructuradas derivadas de la sociología, u otras de la geografía de la percepción o de evaluación estética del paisaje (Luna B. Leopold, D. L. Linton, K.D. Fines, E. L. Shafer et al. E. H. Zube, D. Pitt, 1978-1989).

Sobre dichos procedimientos estudiados y desarrollados por varios autores he formulado un conciso análisis de fortalezas y debilidades en la Disertación de Maestría .

De aceptar la división tradicional entre el estudio de los componentes del sistema natural en tanto medio físico y de las actividades humanas separadamente como ajenas al medio natural, ello significaría restringirse a visiones parciales y bancos de datos que difícilmente permitirían captar la compleja casuística de los geosistemas (Luis A. Cáncer).

Los estudios de Gonzalez Bernáldez (1981, 1989, 1993), y E. Zube (1975), se consideran los principales antecedentes. El desarrollo denominado sustentable, resulta del estudio científico, de los recursos naturales de modo de asegurar su perpetuación para las generaciones futuras, aún cuando deban ser utilizados y explotados perentoriamente en beneficio de las actuales. Se adhiere a un sistema de valores éticos explícitos, para la calificación de los recursos en tanto patrimonio social, la calidad de vida de una comunidad en sentido restringido y la humanidad en un sentido amplio.

La tipología de los espacios caracterizados que son el objeto de los estudios de caso y la protección y gestión del recurso paisaje, en tanto sistema de sistemas ambientales complejos (S. Mateucci, G. Buzzai, 1999), exige introducir el concepto de degradación y protección del paisaje. Entendemos por degradación siguiendo a Cifuentes et al. (1993) a un "proceso que implica una caída o pérdida en la calidad o utilidad en sentido amplio del medio natural, del territorio o un recurso determinado". La pluralidad de componentes del paisaje, puede recibir según diferentes procedimientos de lectura, distintas valoraciones, desde el punto de vista de su degradación actual o posible.

La armonía o equilibrio relativo de los componentes de la estructura visual del paisaje, es el criterio que se considera mas adecuado para la calificación de su calidad intrínseca, entendida como intersubjetiva, en relación a los conceptos de original primario e intacto y de diversidad (Snacken, 1995) de los recursos estudiados.

En relación a un determinado paisaje y para una determinada escala dada y configuración, se deberá determinar que medidas permiten mitigar perjuicios y armonizar su manejo, en relación al uso actual o futuro, o a cierto estado evaluado de degradación.

El relevamiento y reconocimiento de los posibles impactos y cambios productivos, sociales, técnicos, políticos, demográficos y culturales es imprescindible.

Taillefer (1972), sostiene: "Jamás ha sido tan necesaria una ciencia del paisaje", ante los innumerables ejemplos de paisajes deteriorados, devastados u hostiles, como consecuencia de las actividades humanas no armonizadas al contexto anterior y su funcionamiento natural previo.

Aunque el paisaje es objeto, progresivamente , de normas legales para la protección de los recursos, no alcanza con dichas normas, para evitar los daños crecientes. Es preciso introducirlo en la práctica profesional. El recurso paisaje, como escenario de la historia misma del hombre, representa un patrimonio natural de incalculable valor, en el que se debe interactuar, cada vez con mayor precisión.

Un trabajo en particular publicado por la Universidad de Connecticut, Storrs, College of Natural Resources, (Research Report N 36 Dec./1971, Connecticut, EEUU), denominado: "Adaptation of an Eye Movement Recorder to Esthetic Environmental Mensuration" de los autores Miklos A. Gratzner, y Robert D. McDowel. Dicho trabajo, se refiere a la aplicación del "principio de Mackworth" a determinada técnica experimental, que busca a través del movimiento ocular, determinar los "puntos de fijación" de la vista en zonas o sub-áreas del área global observada. Dicho trabajo nos impulsó a desarrollar el presente.

Estudios iniciados en la década del 70, determinaron los actuales investigaciones de Percepción Ambiental para la Evaluación del Paisaje sobre bases más amplias. Los trabajos del antropólogo y neurólogo Oliver Sacks (1991, 1995) explican consistentemente, las relaciones entre ciertos mecanismos de funcionamiento del cerebro y funciones complejas como la de la memoria visual.

Bases Conceptuales

1- *La distribución de los recursos vegetales en el medio físico es discontinua.*

Los recursos vegetales naturales están entre los principales factores de caracterización del paisaje natural o modificado por el hombre, dado que aún ausentes o escasos, constituyen la más clara evidencia de su evolución

El análisis fitogeográfico demuestra que los recursos biológicos y en particular la vegetación como expresión compleja resultante de la evolución orgánica global del paisaje natural, adopta una *distribución desigual o discontinua* en el medio físico soporte de la misma, por lo que cada área considerada está inserta en paisajes secuenciales (utilizando una acepción sistémica del paisaje como síntesis de las interrelaciones de sus diversos componentes, Sochava, 1963, 1971, 1975, 1976). Su análisis evolutivo se puede realizar desde escalas temporales diversas: la geológica y la histórica, a través de cambios que abarcan desde intervalos de millones de años, hasta de pocos años o fracciones de tiempo mínimo.

Entre los principales actores y procesos de la degradación del paisaje, fuera de los derivados de los propios agentes climáticos y catástrofes naturales deben señalarse:

- a) las comunidades rurales que desde tiempos remotos usan ciertas prácticas de manejo de los recursos;

- b) el aprovechamiento intensivo de ciertos recursos para satisfacer necesidades acuciantes o económicamente rentables;
- c) las construcciones humanas de cualquier tipo resultantes de la planificación viaria o urbana

Según la escala temporal considerada, pueden considerarse los impactos sobre el paisaje durante cualquier período histórico, inter-actuando con la capacidad de recuperación o resiliencia de los ecosistemas naturales, pero dada la magnitud de las actividades humanas, actualmente se asiste a la creciente *fragmentación* de los ecosistemas naturales.

- 2- *La discontinuidad en la distribución de los recursos vegetales resulta de su interacción compleja con los factores topográficos, pedológicos e hidro-geo-morfológicos y culturales.*

En diversos períodos históricos, el uso de las tierras más fértiles permitió el desarrollo de cultivos y procesos de acumulación de capital. Los procesos migratorios fueron la consecuencia de dicha interacción agrícola-económica. Siguiendo a varios autores y en particular a Claval (1999, pag.215) el **sentido de la evolución del paisaje(el concepto de sentido se utiliza en cuanto expresa la necesidad de una explicación geográfica global del recurso-paisaje abandonando la de análisis sectoriales)**

El análisis a la variación de un período de tiempo significativo que incluya el lugar en estudio en distintos períodos nos permitirá incluir entre los relevamientos básicos, la calificación de elementos de referencia del paisaje como contexto

- 3- *En toda área o sub-área de paisaje natural o modificado por el hombre, que sea estudiada a los efectos de su categorización en relación a la calidad del paisaje, existen las que denominamos evidencias de sitio, resultantes de la asociación espontánea entre elementos vegetales y elementos del medio físico (afloramientos, grutas, abras, etc.) las que pueden identificarse en áreas de extensión física mínima, cuya variación percibida, provoca alteraciones significativas en áreas mayores. Denominamos puntos focales a tales sub-áreas de extensión mínima relativa, dado que se corresponden con variaciones en la percepción del paisaje global o alguna de sus partes delimitadas por las principales líneas de fuerza (Breman, 1995).*

Con fines de su uso para la formulación de proyectos de conservación, manejo, se deben determinar dichos puntos focales o sub-áreas significativas, como parte de un procedimiento básico de relevamiento, entre otros que permitan identificar referenciales de la calidad del paisaje y superar criterios informados o que no incluyan la percepción misma del medio físico.

Entendiendo la caracterización y la gestión como "el conjunto de diligencias necesarias para llevar a cabo un propósito" de modo de conservar eficazmente los componentes del geosistema en estado aceptable" y de modo de incluir los intangibles o aquellos componentes inseparables de la *percepción de su calidad intrínseca*.

PROCEDIMIENTO

Apoyándose en relevamientos básicos, geomorfológicos, pedológicos, etc, de reconocimiento de la estructura del paisaje (líneas de fuerza , (Breman,1995), macro y micro-zoneamiento ecológico, etc); se parte del reconocimiento de las principales zonas o compartimientos estructurales (Aziz Ab'Saber,1991) a una escala adecuada.

Se analiza interpreta y corrobora el zoneamiento con ayuda de relevamientos complementarios, y se representa sobre un soporte de fotointerpretación.

Se determinan por lo menos dos transectas, en un ángulo tal, que atraviesen las sub-áreas de mayor diversidad , variación de factores y/o tipologías de variación de los componentes, usando la técnica de 'overlapping', o sobreposición .

Se reconocen **in-situ** dichas transectas. Se determinan las sub-areas denominadas puntos focales de variación significativa de las relaciones entre la vegetación y los parámetros visibles del medio físico. En caso de ser necesario, se trazan nuevas transectas en el soporte de interpretación y el terreno, o viceversa.

Se establecen las correlaciones posibles en función del reconocimiento.

La determinación de Índices de Calidad de Paisaje (técnica de la Cuenca Visual) y recomendaciones de uso, deriva de la aplicación de este procedimiento, para fines proyectuales o de uso práctico y/o profesional.

CONCLUSION

El procedimiento expuesto deberá ser aplicado en trabajos prácticos a fin de realizar los ajustes necesarios y determinar su utilidad final.

BIBLIOGRAFÍA

AESIGYT, Diccionario, glosario de terminos SIG, Madrid,, 1996,94 pgs.-

Azqueta D. Valoración Económica de la Calidad Ambiental. Madrid , Mc. Graw Hill,1996 299 pgs.-

Bertrand G., Paysage et géographie physique globales,Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest. Toulouse,1968, pgs 249-272.

Breman P., 1995,L'analyse visuelle des paysages forestières et les conséquences possibles sur l'aménagement et la gestion. Office Nat. des Forêts, Bulletin Technique,No. 28, abril 1995,54 p. .

Bolós Ma.-"La evolución o arqueología del paisaje" Manual de Ciencia del Paisaje, Teoría métodos y aplicaciones, Barcelona, España, Masson, 1992, 273 pgs.-

Claval Paul.- "Las Geografía Cultural ", Bs.As.Argentina, Eudeba 1999
374 pgs.-

Cancer Pomar. L.-"Aproximación crítica a las teorías más representativas de la Ciencia del Paisaje" Geographicalia, 31, Univ. de Zaragoza, Dpto de Geografía y Ordenación del Territorio, Univ. de Zaragoza, 1994, pgs 17-30.-

-La degradación y Protección del Paisaje. Ed.Cátedra, Coll. Geografía Menor,Madrid, 1999, 247 pgs.

Dunn,M. C. Landscape evaluation techniques: An Apraisal and review of the literature Univ. Of Birmingham, Centre of Urban and Regional Studies, 1974

Gonzalez Bernáldez. F.- Ecología y Paisaje, Madrid, Blume, 1981, 256 pgs.-

Litton R. B. Aesthetic Dimension od Lnadscape. Nat. Env. Studies in