

Impacto Ambiental de la Producción Energética

Tema 3.4.7. Valoración de los impactos



Juan Carlos Canteras Jordana
Xabier Eduardo Moreno-Ventas

Departamento de Ciencias y Técnicas del Agua y
del Medio Ambiente

Este tema se publica bajo Licencia:

[Creative Commons BY-NC-SA 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

- **Capítulo 4 del Estudio Ambiental:**

- 3.4.7.1.** Objetivo.

- 3.4.7.2.** Métodos de valoración:

- 3.4.7.2.1.** Métodos de valoración cualitativa.

- 3.4.7.2.2.** Métodos de valoración semicuantitativa.

- 3.4.7.2.3.** Métodos de valoración cuantitativa.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.1. Objetivo

- Valorar un impacto negativo equivale a determinar la gravedad de los efectos que produce en el medio.
- Valorar un impacto positivo equivale a conocer el grado de beneficio que produce en función de los objetivos que motivaron la propuesta del P.
- La valoración de los impactos negativos debe concluir con la clasificación que la citada normativa establece: Impacto compatible, impacto moderado, impacto severo, impacto crítico.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

- En función de la capacidad que tienen las metodologías para la comparación de los impactos producidos por distintas soluciones o alternativas de un P:
 - Métodos de valoración cualitativa.
 - Métodos de valoración semicuantitativa.
 - Métodos de valoración cuantitativa.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- Producen una caracterización de los impactos aplicando criterios de la legislación vigente:
 - Anexo VI, punto 8. Conceptos técnicos:
 - *Ley 21/2013, de 9 de diciembre, de evaluación ambiental, modificada por la Ley 9/2018, de 5 de diciembre.*
- La comparación entre alternativas es posible solo comparando impacto a impacto pero no llegan a proporcionar un valor global de impacto para cada alternativa.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- Descripción de los impactos:

1. **Por la variación en la calidad ambiental o carácter:**

- Positivo.
- Negativo.

2. **Por la intensidad o grado de destrucción:**

- Notable.
- Mínimo.

3. **Por la relación causa-efecto:**

- Directo.
- Indirecto.

4. **Por la evolución en el tiempo:**

- Acumulativo.
- No acumulativo.

5. **Por la interacción de causas o acciones:**

- Simple.
- Sinérgico.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- Descripción de los impactos:

6. Por el momento de manifestarse los efectos:

- A corto plazo.
- A medio plazo.
- A largo plazo.

7. Por la persistencia en el tiempo:

- Temporal.
- Permanente.

8. Por la probabilidad de ocurrencia:

- Cierto.
- Probable.

9. Por la capacidad de recuperación:

- Reversible.
- Irreversible.
- Recuperable.
- Irrecuperable.

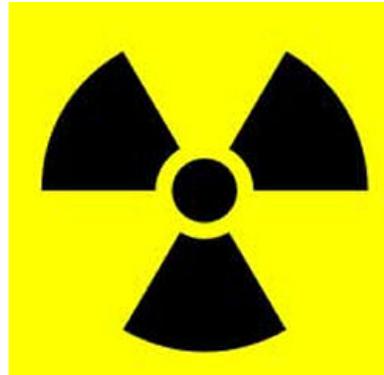
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- **1. Por la variación en la calidad o Carácter:**
 - **Positivo.**
 - **Negativo.**

Criterio subjetivo pero no arbitrario



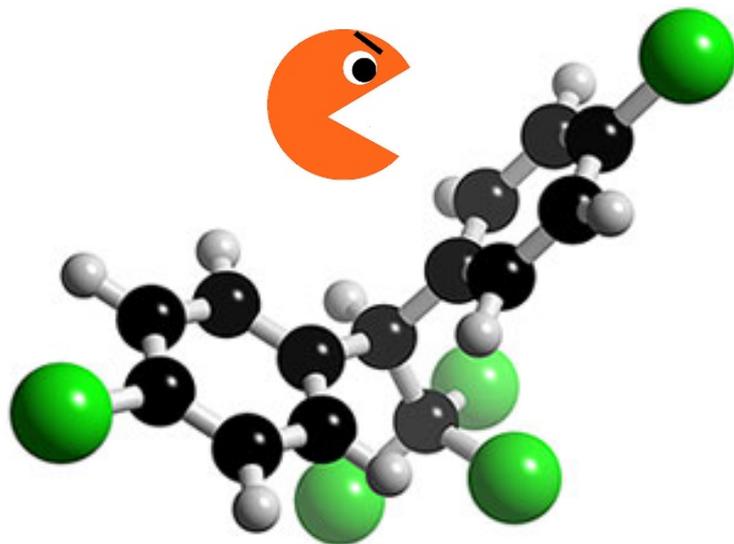
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

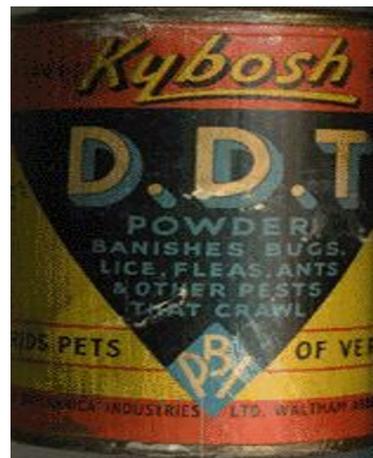
3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 1. Por la variación en la calidad o Carácter:

- **Subjetivo pero no arbitrario.**



DDT: Dicloro-difenil-tricloroetano.
Müller, 1939.

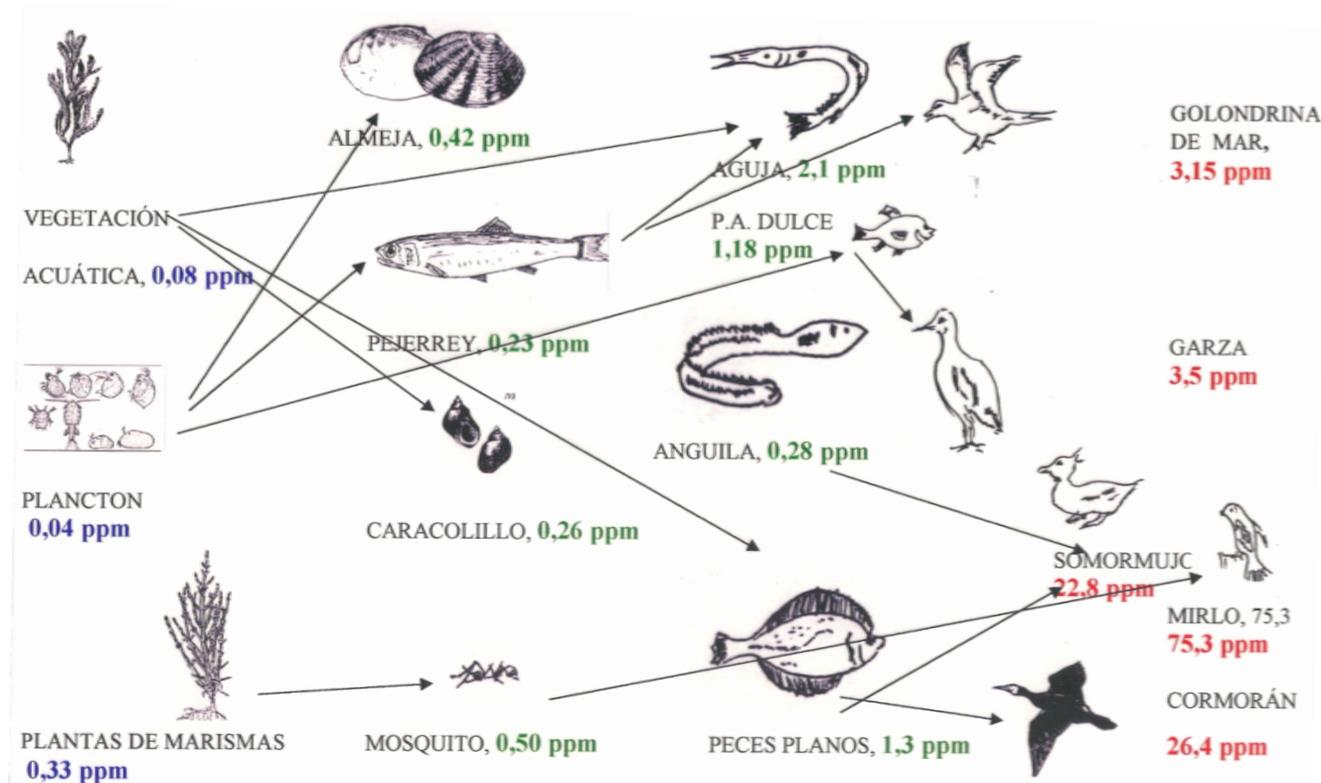


3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 1. Por la variación en la calidad o Carácter:



Concentración de DDT en una cadena alimentaria de un estuario.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- **1. Por la variación en la calidad o Carácter:**
 - **1847.** Othmar Zeidler sintetiza DDT.
 - **1939.** Hermann Müller: eficaz insecticida.
 - **1940.** Patente.
 - **1948.** Premio Nobel de Medicina (Impacto +).
 - **1972.** EPA prohíbe su uso (Impacto -).

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- **2. Por la Intensidad del impacto (Magnitud o grado de destrucción):**
 - **Notable:**
 - Cuando el efecto se manifiesta como una modificación del medio ambiente, de los recursos o de sus **procesos fundamentales**, que produzca o pueda producir en el futuro **repercusiones apreciables** en los mismos.
 - **Mínimo:**
 - Aquel que puede demostrarse que no es Notable.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

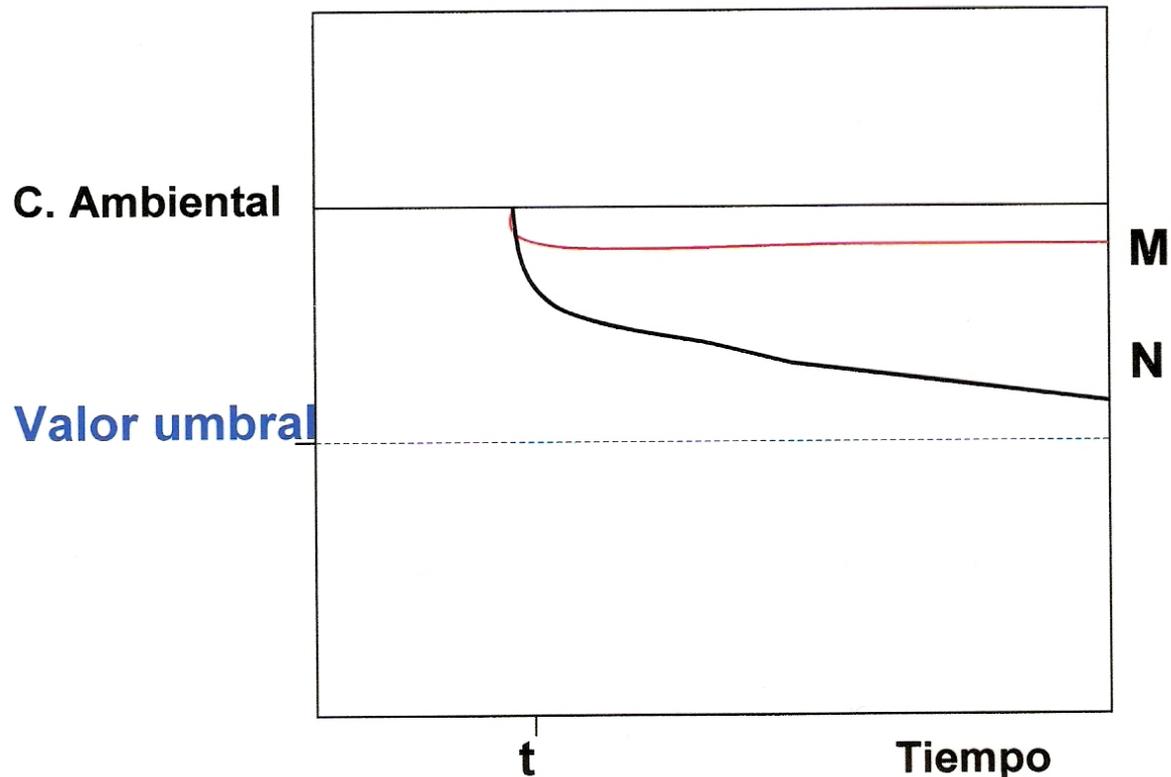
- **2. Por la Intensidad del impacto (Magnitud o grado de destrucción):**
 - **Procesos fundamentales:**
 - **Modificación de aspectos claves del medio ambiente:**
 - Alteración de los flujos de energía.
 - Alteración del flujo de los materiales: ciclos biogeoquímicos.
 - Eliminación, alteración de mecanismos de autorregulación.
 - **Mediante:**
 - Procesos de contaminación.
 - Eliminación de especies reguladoras de cadenas tróficas.
 - Reducción de la conectabilidad territorial.
 - Pérdida de biodiversidad.
 - Etc.
 - **Afectación, pérdida, disminución de Recursos.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 2. Por la Intensidad del impacto (Magnitud o grado de destrucción):
 - De forma apreciable.



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 2. Por la Intensidad del impacto (Magnitud o grado de destrucción):
 - **Indicador de impacto.**
 - **Fijar un valor umbral del indicador.**

Ejemplo

- **Acción de impacto:** vertido de materia orgánica.
- **Elemento ambiental:** río Saja.
- **Alteración:** disminución de la concentración de O₂:

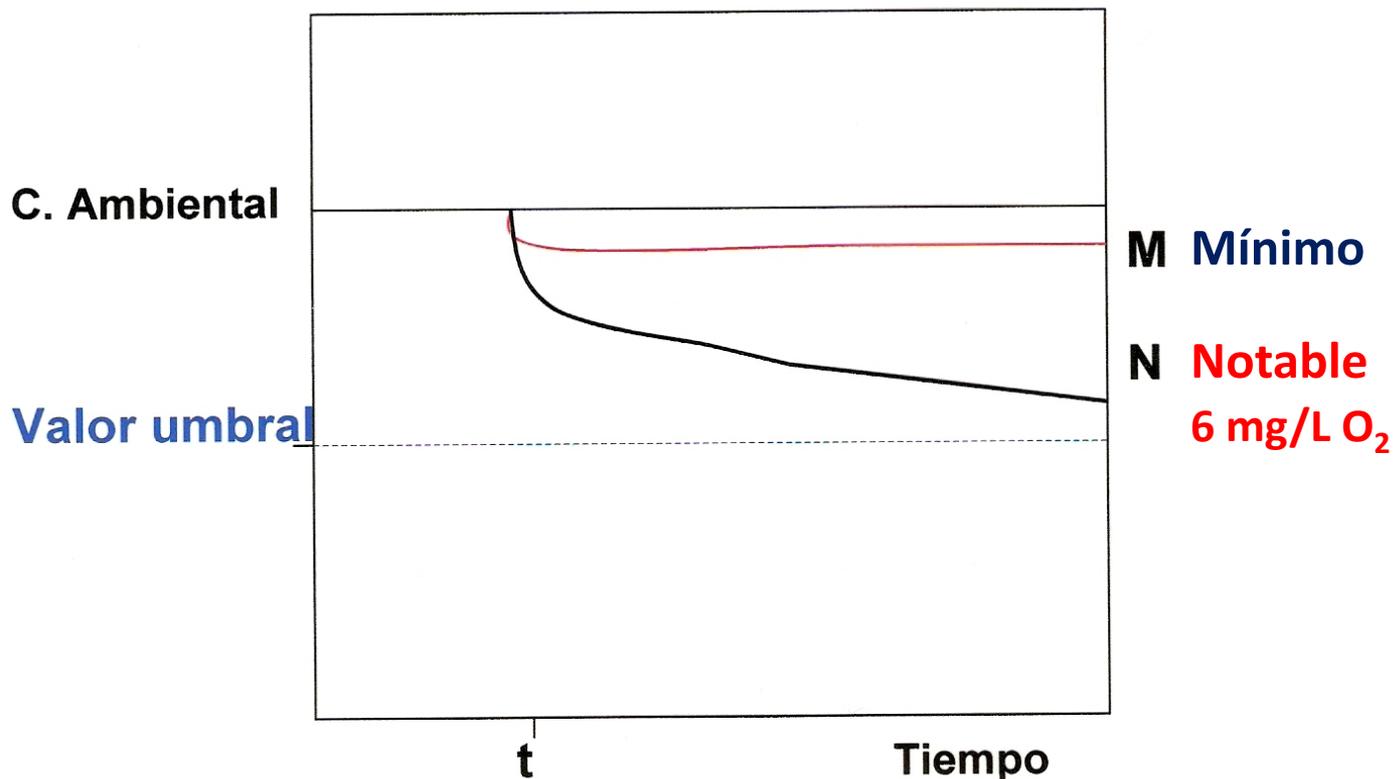
$$\text{M.O.} + \text{O}_2 = \text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O}$$
- **Impacto negativo:** disminución de la calidad del agua y afección a las poblaciones biológicas.
- **Indicador de impacto:** [O₂], mg/L.
- **Valor umbral:** 6 mg/L.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 2. Por la Intensidad del impacto (Magnitud o grado de destrucción):
 - De forma apreciable.



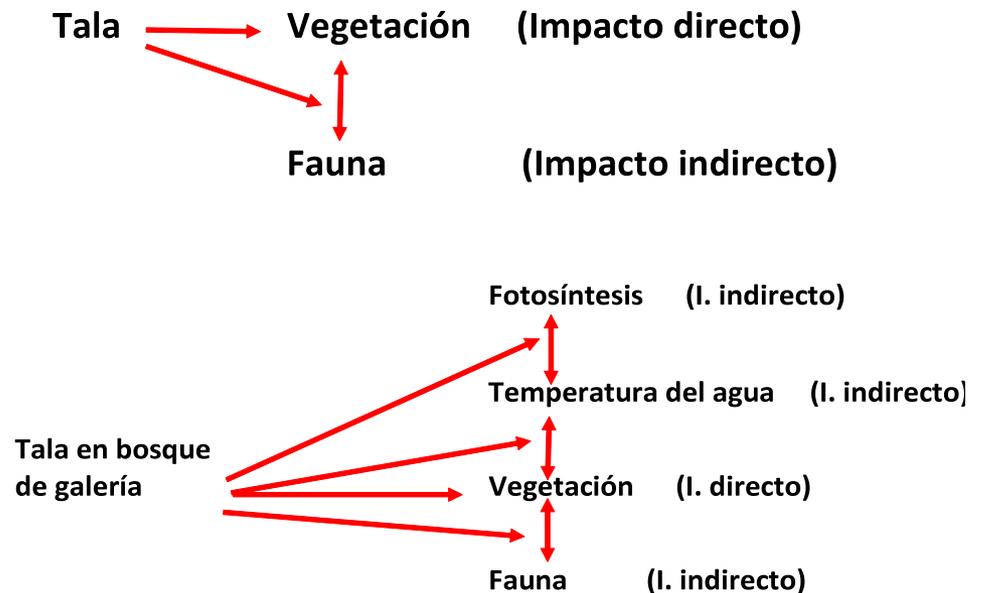
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

• 3. Por la relación causa-efecto:

- **Directo:** la acción recae de forma inmediata sobre el elemento o proceso ambiental.
- **Indirecto.**



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 4. Por la evolución en el tiempo:

- **No acumulativo.**

- **Acumulativo:** *cuando al prolongarse la acción de impacto en el tiempo se incrementa progresivamente su gravedad (pérdida de la calidad), al carecer el sistema de mecanismos de eliminación.*

(Se ha sobrepasado la carga crítica).

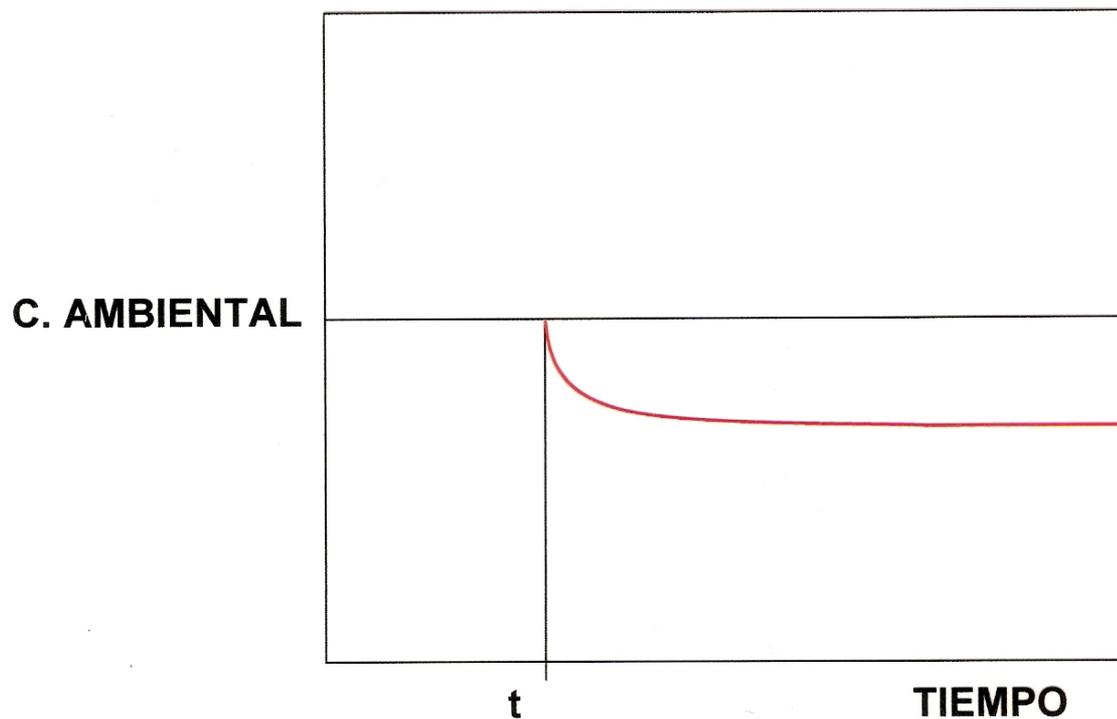
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 4. Por la evolución en el tiempo:

IMPACTO NO ACUMULATIVO



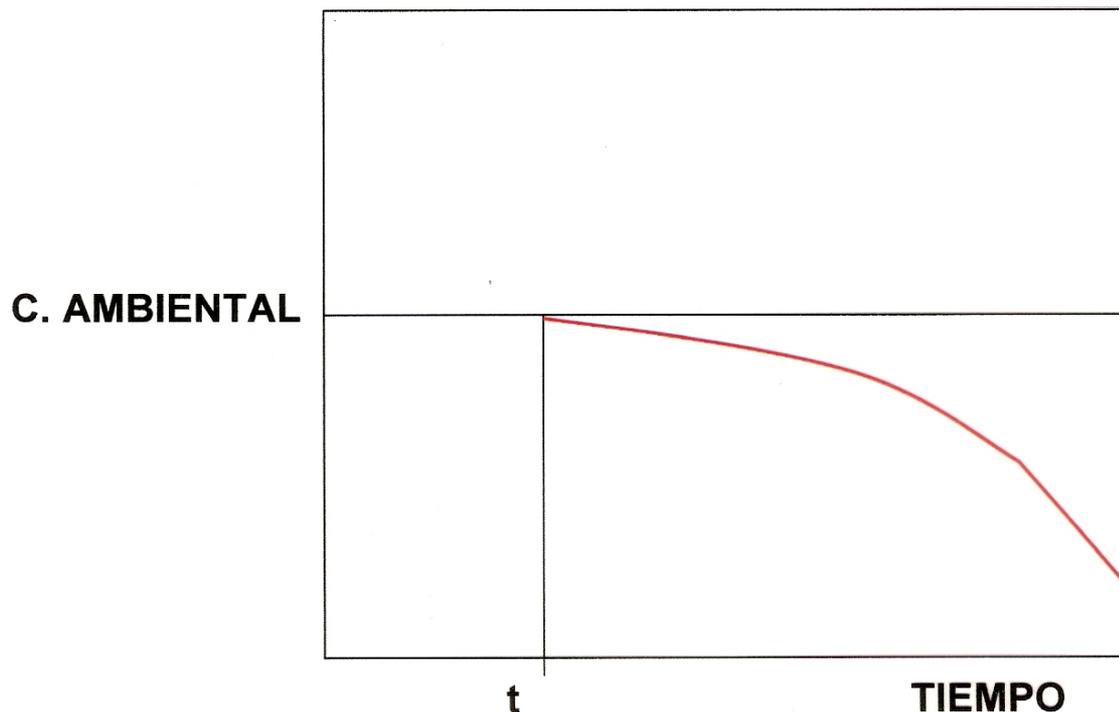
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 4. Por la evolución en el tiempo:

IMPACTO ACUMULATIVO



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

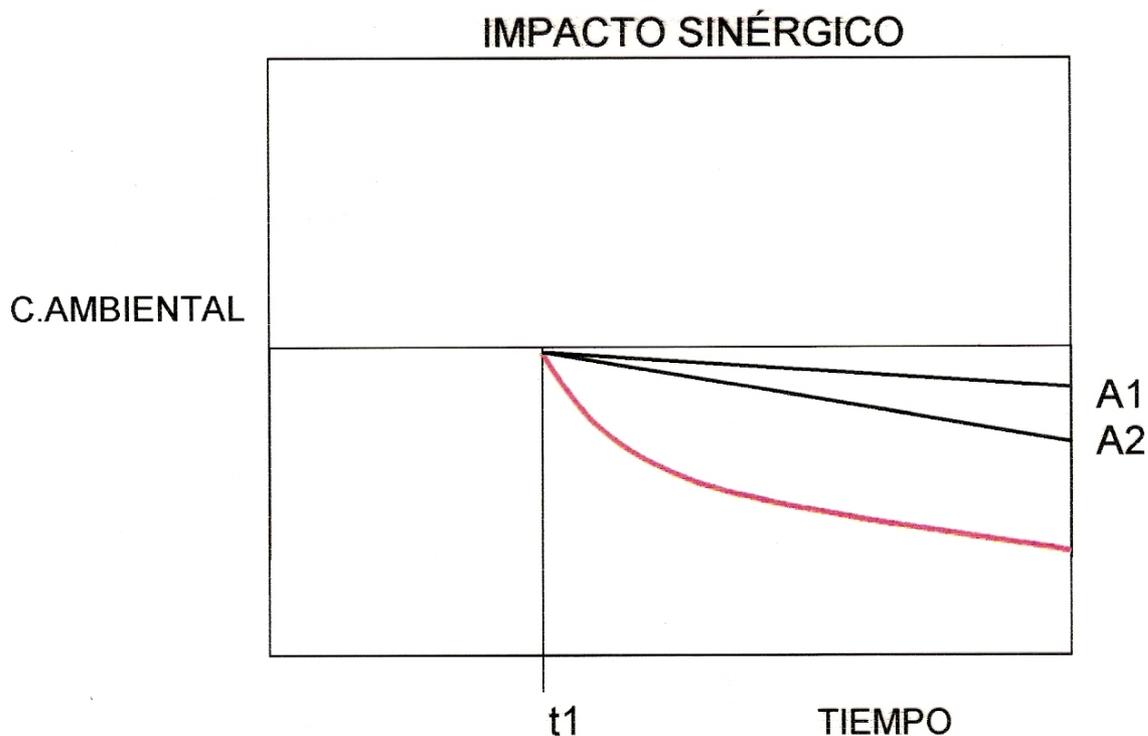
- 5. Por la interacción de causas o acciones:
 - **Sinérgico.**
 - **Simple:** *aquel que se manifiesta sobre un solo componente ambiental.*

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 5. Por la interacción de causas o acciones:



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- **5. Por la interacción de causas o acciones:**

- **Impacto sinérgico:** *aquel que se produce cuando el efecto conjunto de la presencia simultánea de varias acciones de impacto sobre un mismo elemento ambiental supone una incidencia ambiental mayor que el efecto suma de las incidencias individuales contempladas de forma aislada.*

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

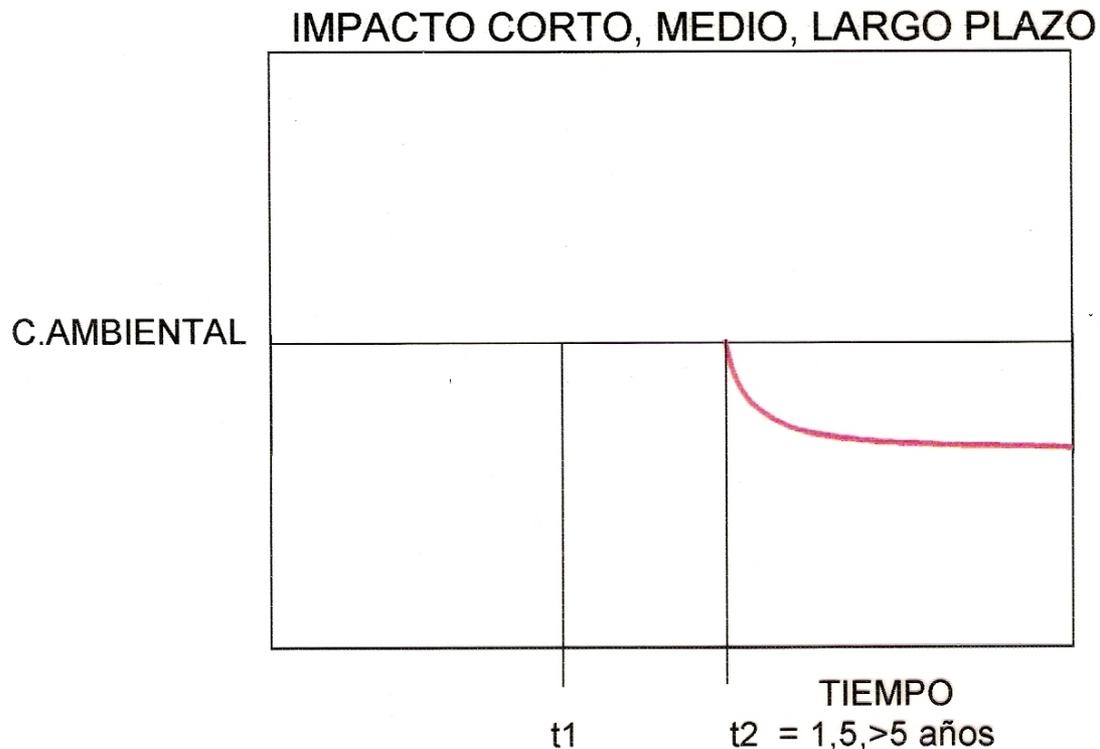
- **6. Por el momento de manifestarse los impactos:**
 - **Corto plazo.**
 - **Medio plazo.**
 - **Largo plazo.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 6. Por el momento de manifestarse los impactos:



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

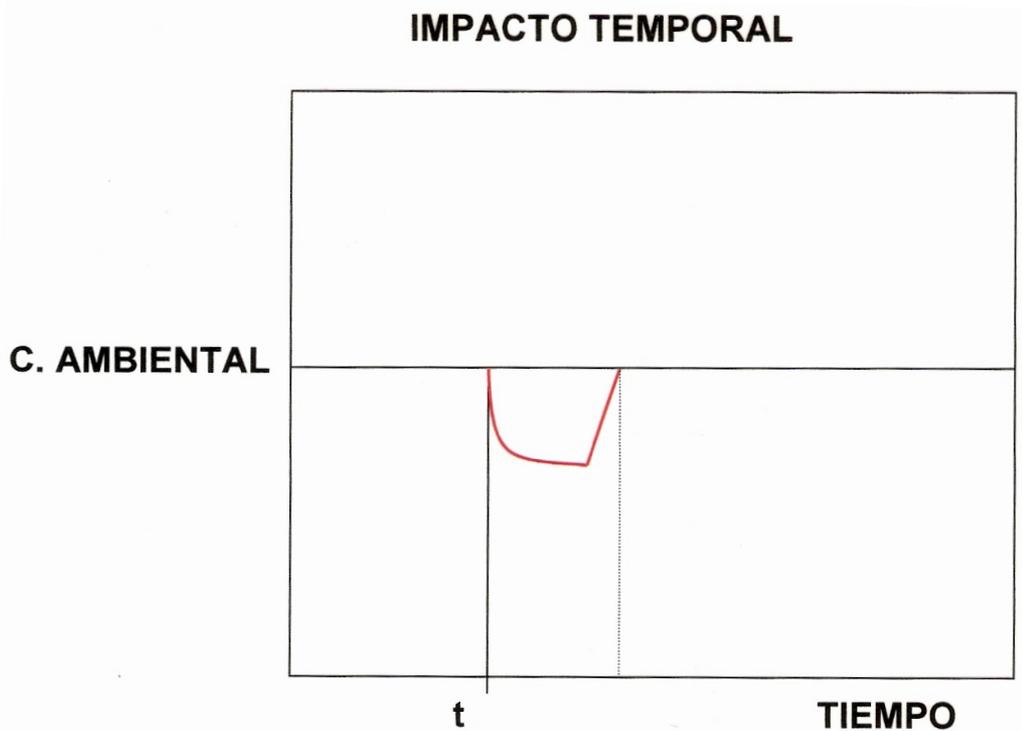
- **7. Por la persistencia en el tiempo:**
 - **Temporal.**
 - **Permanente:**
 - **Modificación de aspectos claves del medio ambiente:**
 - Continuo.
 - Discontinuo:
 - Periódico.
 - Irregular.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 7. Por la persistencia en el tiempo:



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

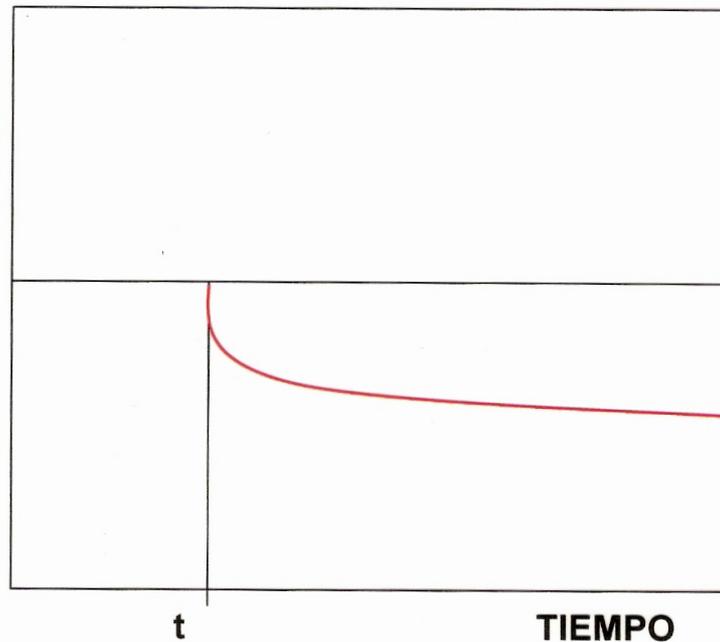
3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 7. Por la persistencia en el tiempo:

IMPACTO PERMANENTE

C. AMBIENTAL



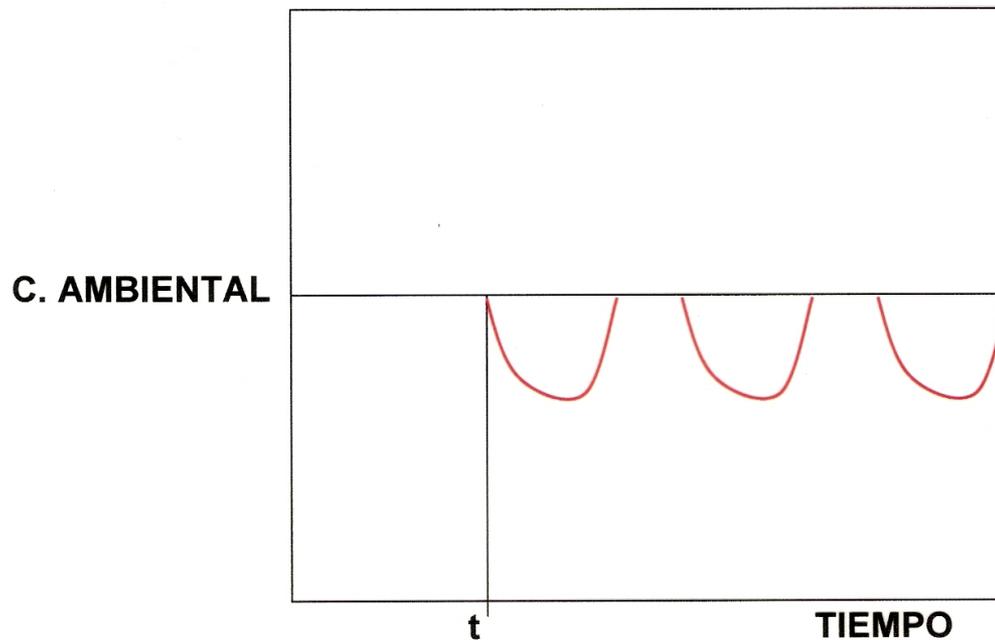
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 7. Por la persistencia en el tiempo:

**IMPACTO PERMANENTE DE APARICIÓN
DISCONTINUA: PERIÓDICA**

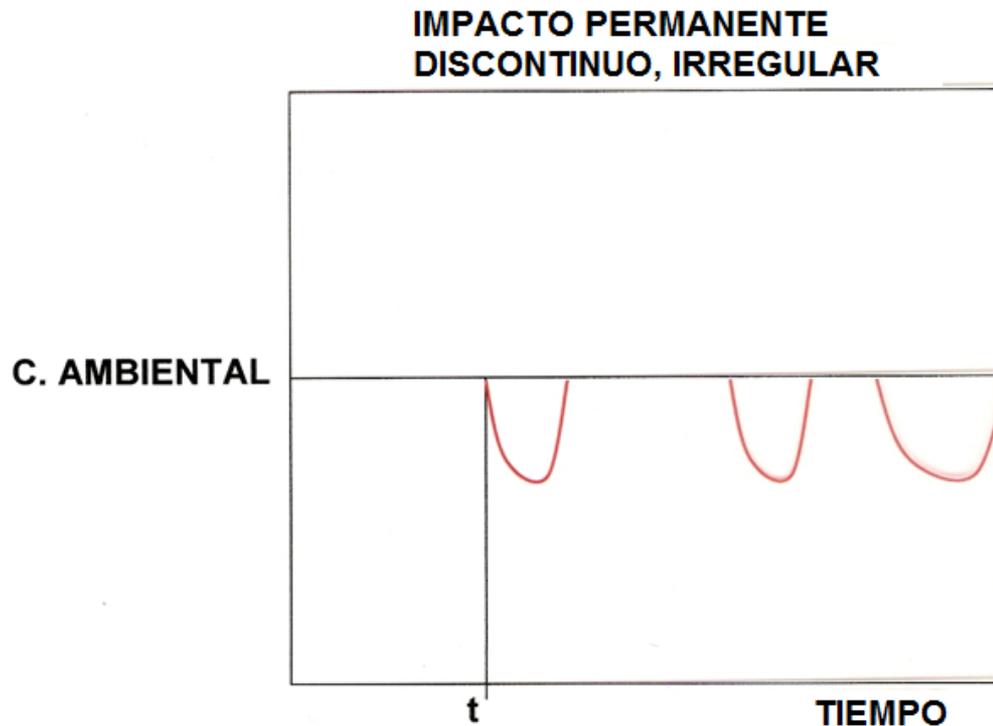


3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- 7. Por la persistencia en el tiempo:



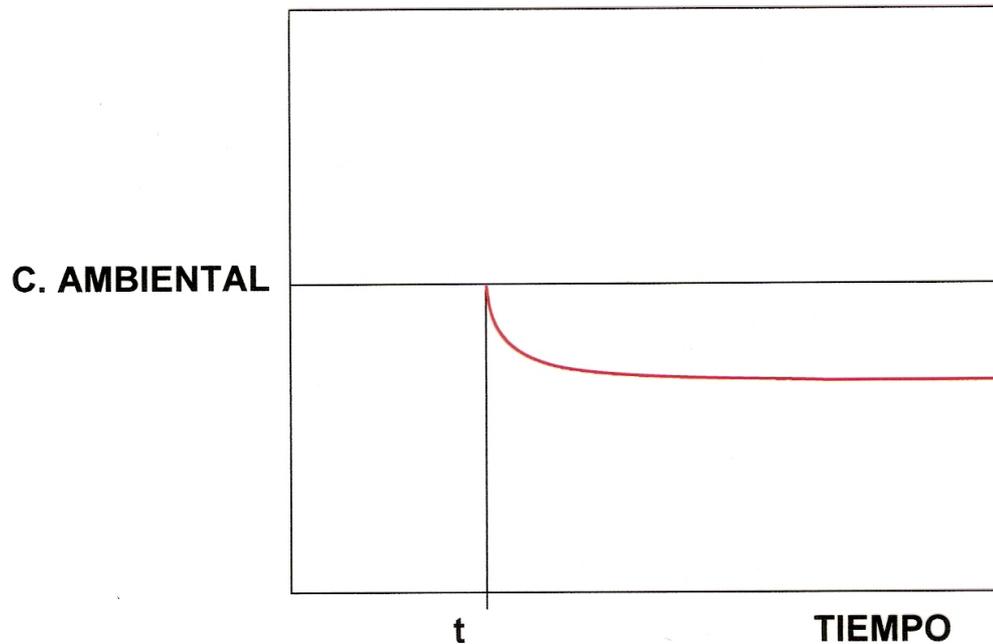
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. **Métodos de valoración cualitativa**

- **7. Por la persistencia en el tiempo:**

IMPACTO PERMANENTE CONTINUO



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

- **8. Por la probabilidad de ocurrencia:**
- **9. Por la capacidad de recuperación:**
 - **Impacto de efecto reversible:**
 - Aquel cuya alteración puede ser asimilada por el entorno de forma medible, a medio plazo, debido al funcionamiento de los procesos naturales de la sucesión ecológica, y de los mecanismos de autodepuración.
 - **Impacto de efecto irreversible:**
 - Aquel que supone la imposibilidad de retornar a la situación anterior a la acción que lo produce.
 - **Impacto de efecto recuperable:**
 - Aquel cuya alteración puede eliminarse por la acción humana.
 - **Impacto de efecto irrecuperable:**
 - Aquel cuya alteración o pérdida es imposible de reparar o restaurar, tanto por la acción natural como por la humana.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.1. Métodos de valoración cualitativa

• Clasificación de los Impactos según la legislación:

– **Impacto compatible:**

- Aquel cuya recuperación es inmediata tras el cese de la actividad, y no precisa prácticas protectoras o correctoras.

– **Impacto moderado:**

- Cuando la recuperación del medio es posible aunque requiere de cierto tiempo.

– **Impacto severo:**

- Aquel cuya recuperación precisa prácticas protectoras o correctoras intensivas.

– **Impacto crítico:**

- Aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable. Con él se produce una pérdida permanente de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adopción de medidas protectoras o correctoras.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

- Se obtiene para cada impacto identificado una valoración numérica que facilita la comparación impacto a impacto y hace posible una comparación entre alternativas.
- **Los más utilizados son:**
 - a) Método de Leopold.**
 - b) Método de las transparencias.**
 - c) Método numérico: valor de importancia del impacto.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

a) Método de Leopold:

- Elaborado por Leopold en 1971 para el Servicio Geológico de los EE.UU.
- De aplicación general a proyectos que tenían que ser evaluados por la Agencia Federal.
- La identificación de los impactos: adaptando al P la matriz de Leopold que consta de una lista de 100 acciones de impacto que se cruzan con 88 componentes o factores ambientales.
- La valoración de los impactos identificados: se hace en función de la **Magnitud** del impacto y de su **Importancia**.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

a) Método de Leopold:

- La **Magnitud** del impacto:
 - Se refiere a la escala o grado de alteración del impacto.
- La **Importancia** del impacto:
 - Se refiere al alcance o grado de extensión del impacto.
- Ambos criterios se puntúan en una escala comprendida entre 1 y 10, donde 1 equivale a impacto nulo y 10 el máximo.
- Estas puntuaciones deben estar justificadas con los estudios pertinentes para su justificación.
- El **Signo** o carácter del impacto:
 - Se añade un signo positivo o negativo a la valoración.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. **Métodos de valoración semicuantitativa**

a) Método de Leopold:

- Inconvenientes del método de Leopold:

- La matriz solo proporciona impactos directos.
- No se dan indicaciones para homogenizar el manejo de las escalas 1-10 para la valoración de la magnitud de impacto y de la importancia del impacto.
- Muy interpretativo por cada equipo redactor, dando valoraciones muy diferentes según los equipos redactores.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

b) Método de las Transparencias:

- Propuesto por McHarg en 1968 para selección de trazados de autopista:
 1. División del área de estudio en unidades territoriales (áreas homogéneas funcionales = ecosistemas):
 - Menor división del territorio en el que se puede apreciar la organización del territorio (NUR).
 2. Recogida de datos:
 - Inventario de elementos ambientales.
 - Cartografía de cada elemento ambiental.
 3. Selección de elementos ambientales afectados.
 4. Valoración del cada impacto (**en función del valor que tiene el elemento o proceso ambiental afectado**).
 5. Valoración global de la actuación por **superposición de cartografía**.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

b) Método de las Transparencias:

1. División del área de estudio en unidades territoriales:

- Fragmento de menor dimensión del territorio en el que se puede apreciar la organización social del territorio.
- Cantabria, NUR:
 - Asentamientos.
 - Áreas periurbanas.
 - Mieses:
 - Cultivos.
 - Prados.
 - Terrazgos de monte.
 - Terrazgos de rivera.
 - Monte arbolado autóctono.
 - Monte arbolado de repoblación.
 - Monte no arbolado:
 - Matorral.
 - Pastizal.
 - Roquedo.
 - Rivera fluvial.
 - Ríos.
 - Embalses.
 - Aguas de transición:
 - Marismas, rías.
 - Rivera del mar:
 - Playas.
 - Dunas.
 - Acantilados.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

b) Método de las Transparencias:

2. Recogida de datos:

- Inventario de elementos ambientales.
- Cartografía de cada elemento ambiental:
 - Geología, geomorfología, edafología (suelo).
 - Hidrología.
 - Clima y medio atmosférico.
 - Medio biótico: fauna, vegetación, ecosistemas.
 - Procesos abióticos y bióticos.
 - Paisaje.
 - Medio social.

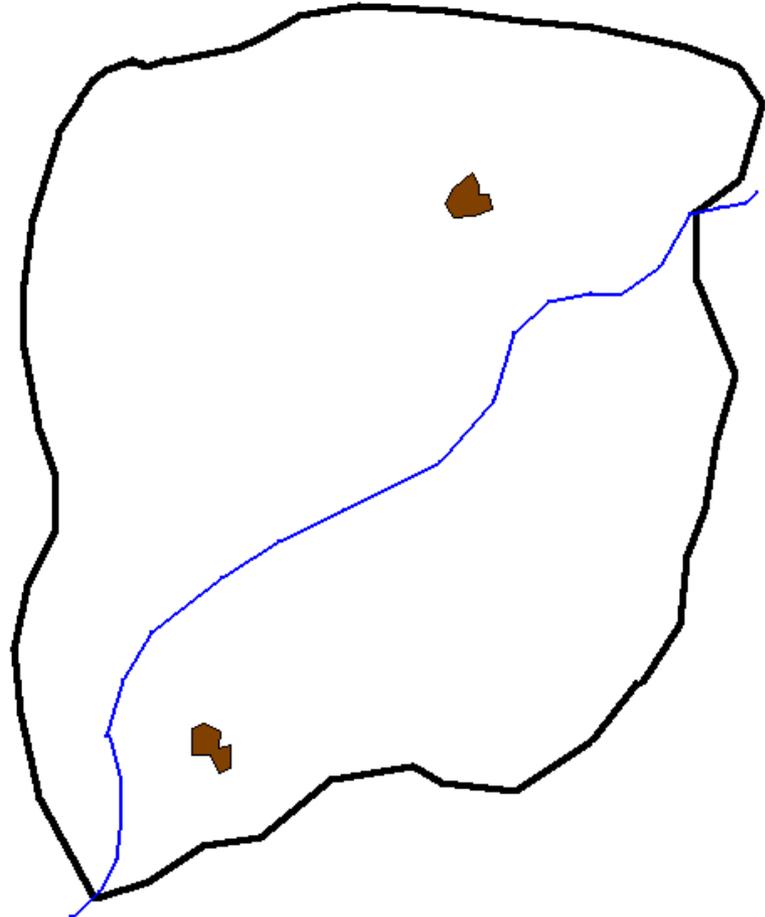
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

b) Método de las Transparencias:

2. Recogida de datos.



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

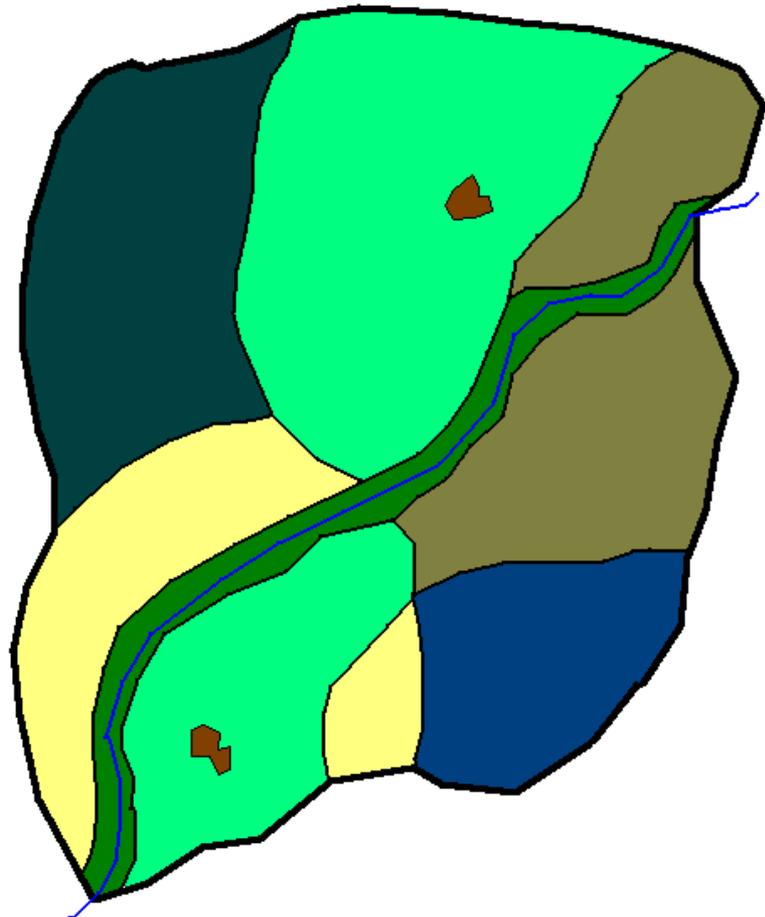
3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

b) Método de las Transparencias:

2. Recogida de datos.

Unidades territoriales

 ASENTAMIENTO	 BOSQUE MIXTO
 RIBERA FLUVIAL/B.G.	 ENCINAR
 MIESES	 EUCALIPTAL
 MATORRAL	



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. **Métodos de valoración semicuantitativa**

b) Método de las Transparencias:

3. Selección de los elementos ambientales impactados:

- Vegetación.
- Fauna.
- Suelo.
- Paisaje.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. **Métodos de valoración semicuantitativa**

b) Método de las Transparencias:

4. Valoración del cada impacto:

UNIDAD	IMPACTO = VALOR (1 – 5)			
	V. Vegetación	V. Fauna	V. Suelo	V. Paisaje
Asentamiento	1	1	1	1
Ribera fluvial	5	5	5	5
Mieses (Pr, C)	2	3	4	3
Matorral	3	4	3	4
Bosque mixto	5	5	3	5
Encinar	5	4	2	5
Eucaliptal	1	2	1	2

MAPA DE VALORACIÓN DE IMPACTO

Escala puntuación	Escala grises
1	
2	
3	
4	
5	

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

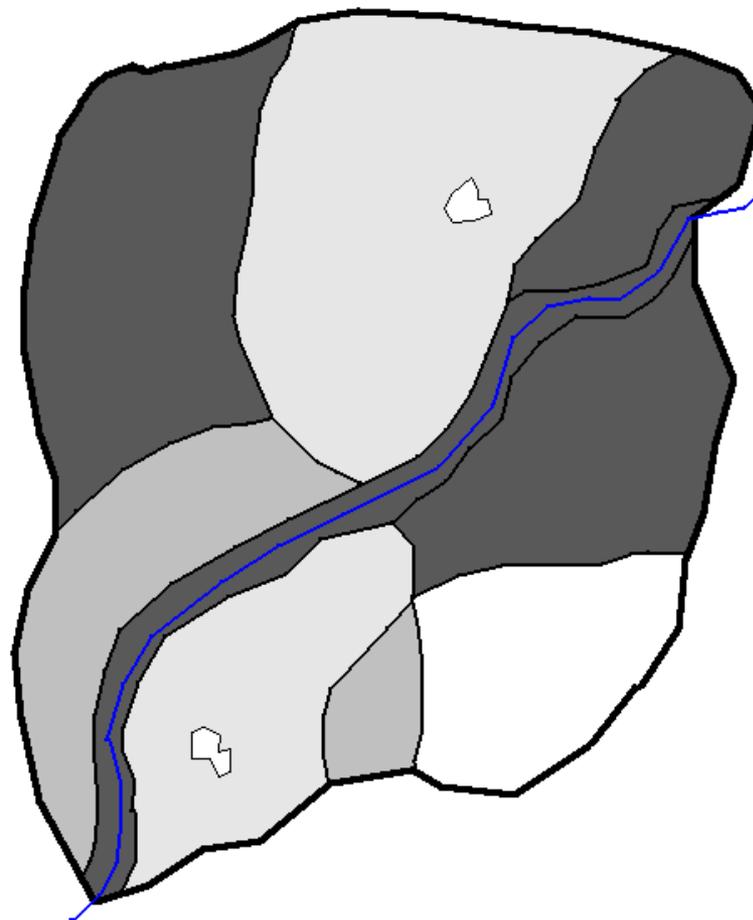
3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

b) Método de las Transparencias:

4. Valoración del cada impacto:

MAPA IMPACTO VEGETACIÓN



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

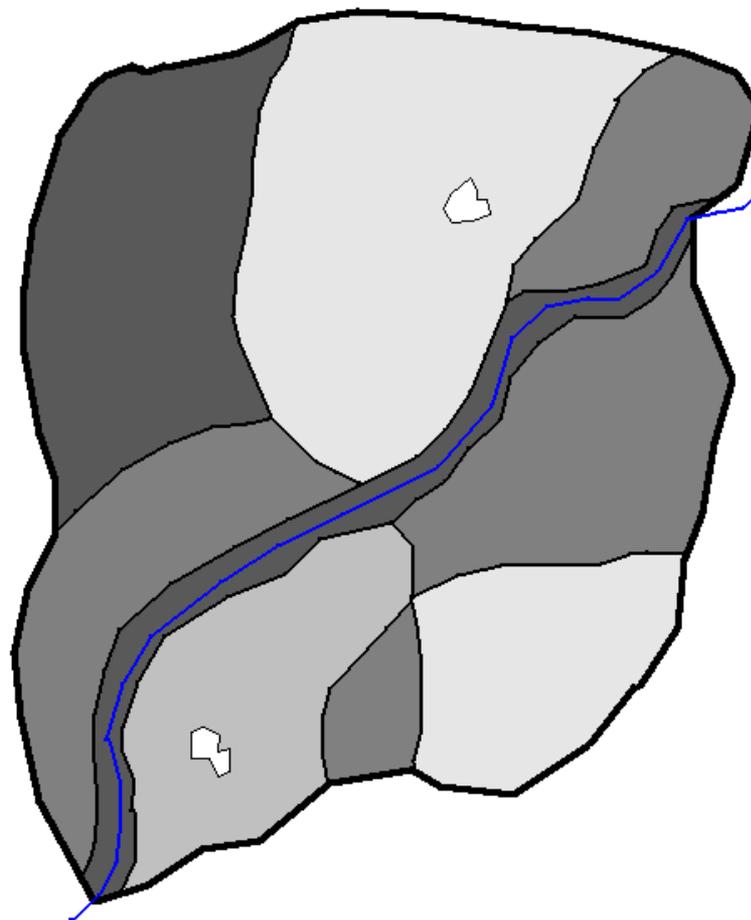
3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

b) Método de las Transparencias:

4. Valoración del cada impacto:

MAPA IMPACTO FAUNA



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

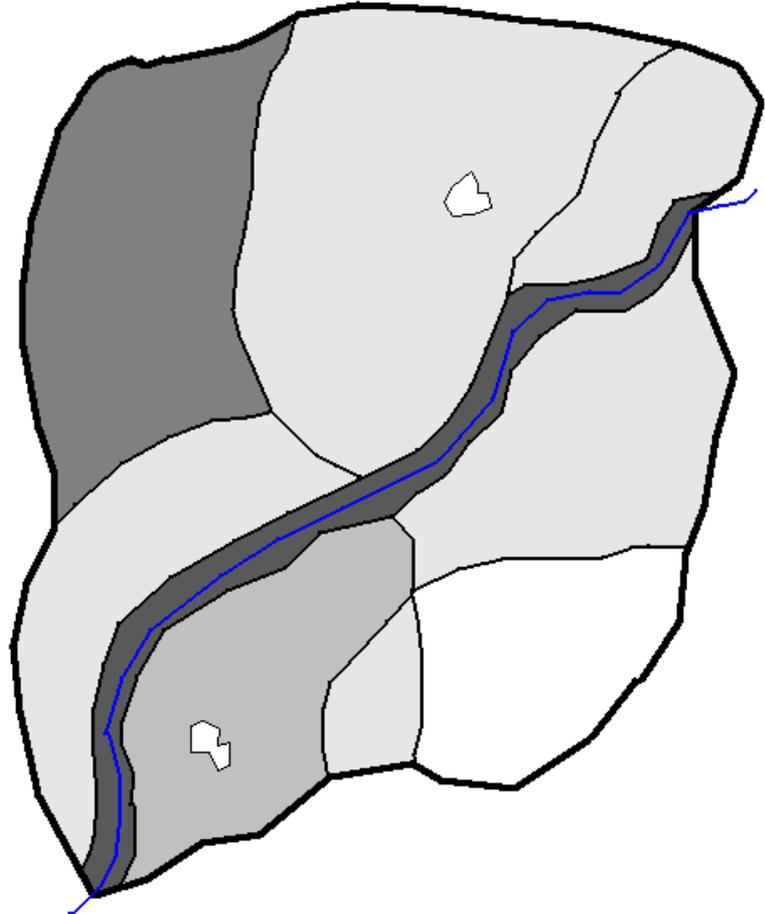
3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. **Métodos de valoración semicuantitativa**

b) Método de las Transparencias:

4. Valoración del cada impacto:

MAPA IMPACTO SUELO



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

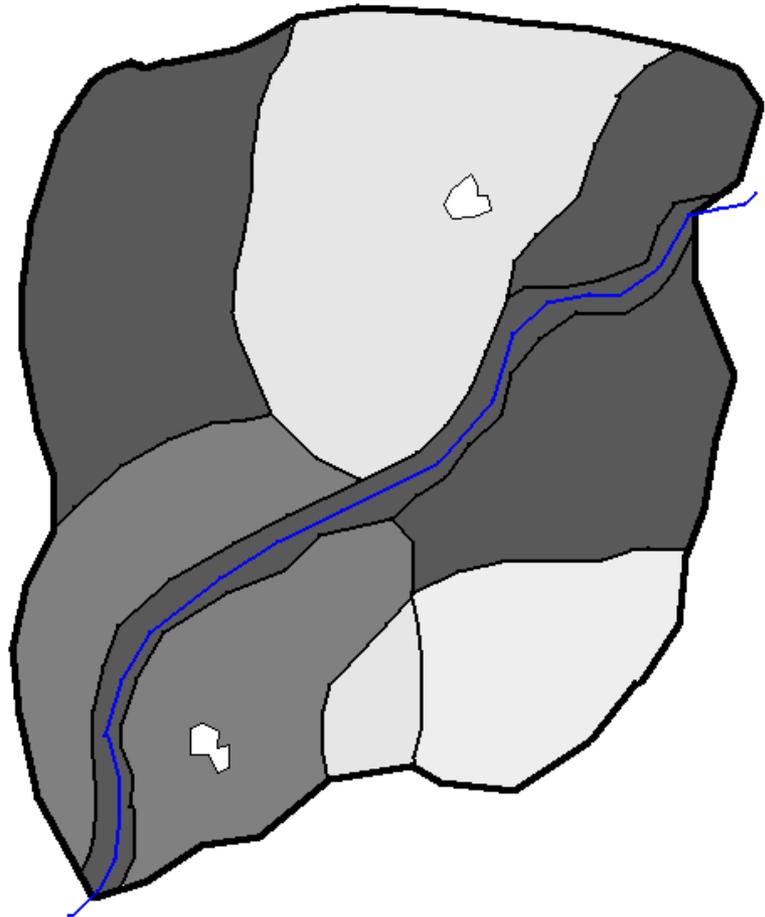
3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. **Métodos de valoración semicuantitativa**

b) Método de las Transparencias:

4. Valoración del cada impacto:

MAPA IMPACTO PAISAJE



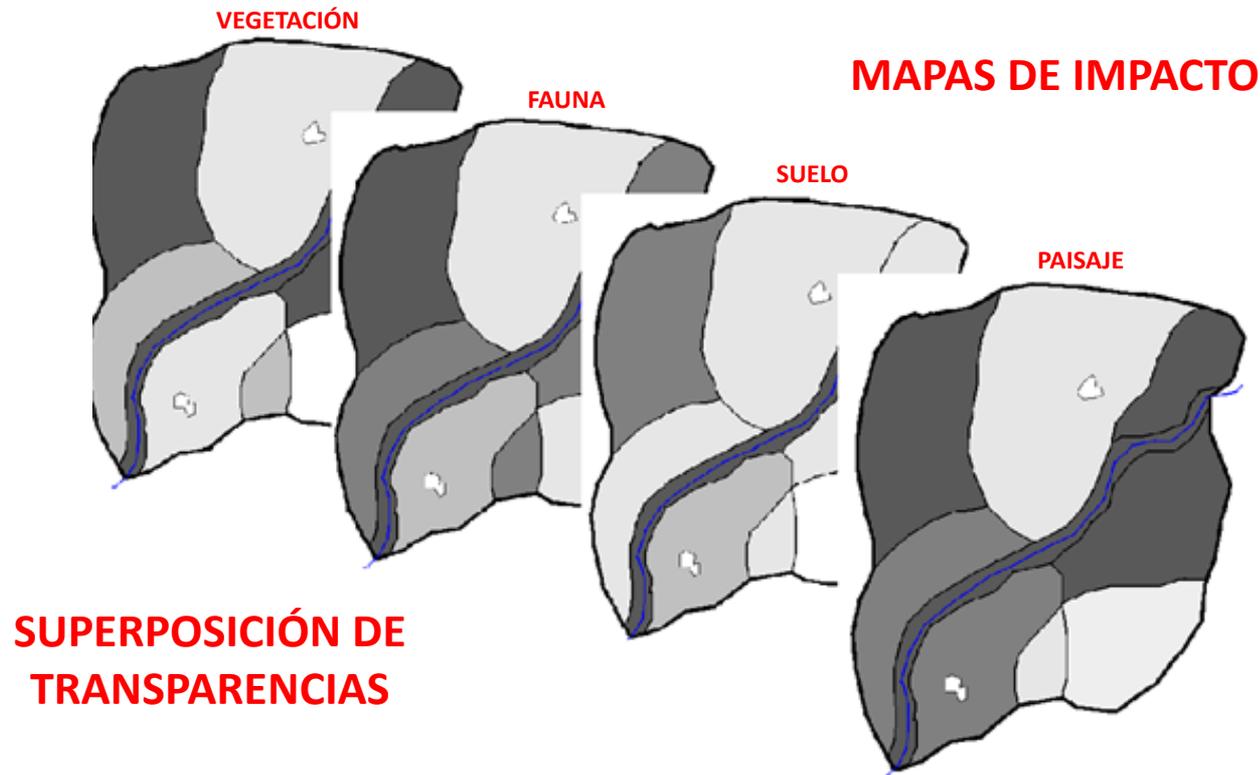
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

b) Método de las Transparencias:

5. Valoración global de la actuación por superposición de cartografía:



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

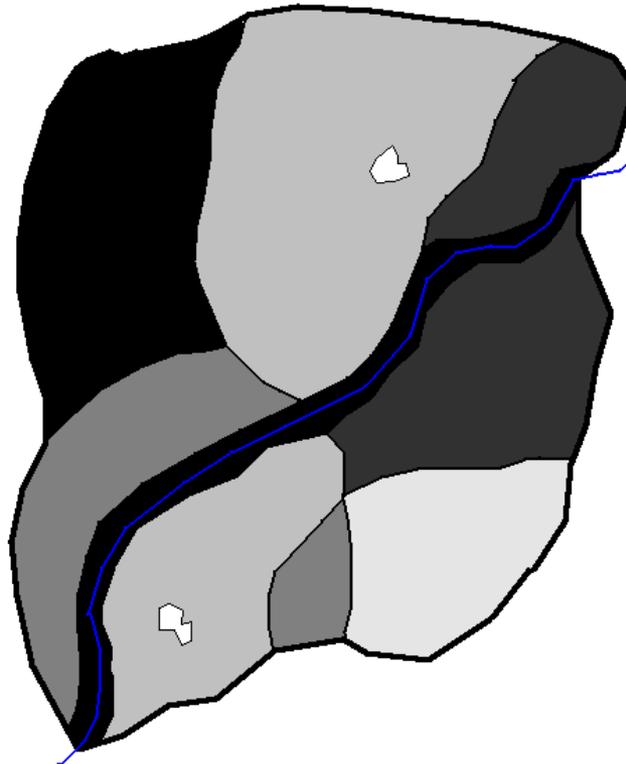
3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. **Métodos de valoración semicuantitativa**

b) Método de las Transparencias:

5. Valoración global de la actuación por superposición de cartografía:

**MAPA DE
IMPACTO**



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. **Métodos de valoración semicuantitativa**

b) Método de las Transparencias:

- Ventajas del Método de las transparencias:
 - Lleva implícito cierto grado de agregación o suma de impactos mediante la superposición de transparencias.
 - Los impactos pueden quedar localizados geográficamente localizados.
 - Es muy útil en la comunicación de los resultados.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- Se obtiene un valor de importancia de cada impacto representado por un número.
- Este número se obtiene de aplicar una función o modelo en la que intervienen criterios que valoran distintos efectos producidos por el impacto:
 - Carácter del impacto.
 - Intensidad o Magnitud.
 - Extensión.
 - Momento o plazo de manifestarse.
 - Persistencia.
 - Reversibilidad.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- Se han propuesto numerosas funciones para relacionar los distintos criterios para la obtención del valor numérico que refleja el valor de importancia del impacto.
- Importancia del impacto = $\pm (3I + 2E + M + P + R)$.

Importancia = $\pm (3I + 2E + M + P + R)$

Basado en los criterios para la caracterización del impacto RD 1132/88.

Signo - Impacto beneficioso + - Impacto perjudicial -	I, Intensidad (grado de destrucción): - Baja.....2 ⁰ - Media.....2 ¹ - Alta.....2 ² - Muy alta.....2 ³ - Total.....2 ⁴
E, Extensión (Área de influencia): - Puntual.....2 ⁰ - Parcial.....2 ¹ - Extenso.....2 ² - Total.....2 ³ - Crítico.....+4	M, Momento: - Largo plazo.....2 ⁰ - Medio plazo.....2 ¹ - Inmediato.....2 ² - Crítico.....+4
P, Persistencia: - Fugaz.....2 ⁰ - Temporal.....2 ¹ - Pertinaz.....2 ² - Permanente.....2 ³	R, Reversibilidad: - Corto plazo.....2 ⁰ - Medio plazo.....2 ¹ - Largo plazo.....2 ² - Irreversible.....2 ³ - Irrecuperable.....2 ⁴

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. **Métodos de valoración semicuantitativa**

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- Valor Mínimo = 8.
- Valor Máximo = 104.

$$I_r = \left(\frac{I - 8}{104 - 8} \right) \cdot 10$$

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- IMPACTO:

- Signo:
- Intensidad, $I =$; $3I =$
- Extensión, $E =$; $2E =$
- Momento, $M =$
- Persistencia, $P =$
- Reversibilidad, $R =$
- Valor de Importancia, $I =$
- Valor de Importancia relativa, $I_r =$
- Clasificación del impacto =

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- IMPACTO: CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA:

- Signo: **NEGATIVO**.
- Intensidad, $I = 2^0$; $3I = 3$.
- Extensión, $E = 2^0 + 4$; $2E = 10$.
- Momento, $M = 2^2 = 4$.
- Persistencia, $P = 2^3 = 8$.
- Reversibilidad, $R = 2^3 = 8$.
- Valor de Importancia, $I = 33$.
- Valor de Importancia relativa, $I_r = 2,6$.
- Clasificación del impacto = **COMPATIBLE**.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- IMPACTO: CONTAMINACIÓN ORGÁNICA:

- Signo: **NEGATIVO**.
- Intensidad, $I = 2^4$; $3I = 48$.
- Extensión, $E = 2^0$; $2E = 2$.
- Momento, $M = 2^2 = 4$.
- Persistencia, $P = 2^3 = 8$.
- Reversibilidad, $R = 2^3 = 8$.
- Valor de Importancia, $I = 70$.
- Valor de Importancia relativa, $I_r = 6,46$.
- Clasificación del impacto = **SEVERO**.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- IMPACTO: ELIMINACIÓN SUELO FLUVISOL:

- Signo: **NEGATIVO**.
- Intensidad, $I = 2^4$; $3I = 48$.
- Extensión, $E = 2^0 + 4 = 8$; $2E = 2$.
- Momento, $M = 2^2 = 4$.
- Persistencia, $P = 2^3 = 8$.
- Reversibilidad, $R = 2^4 = 16$.
- Valor de Importancia, $I = 92$.
- Valor de Importancia relativa, $I_r = 8,75$.
- Clasificación del impacto = **CRÍTICO**.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- IMPACTO: PÉRDIDA DE SUELO INTERMAREAL:

- Signo: **NEGATIVO**.
- Intensidad, $I = 2^4$; $3I = 48$.
- Extensión, $E = 2^0 + 4 = 5$; $2E = 10$.
- Momento, $M = 2^2 = 4$.
- Persistencia, $P = 2^3 = 8$.
- Reversibilidad, $R = 2^4 = 16$.
- Valor de Importancia, $I = 86$.
- Valor de Importancia relativa, $I_r = 8,13$.
- Clasificación del impacto = **CRÍTICO**.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- IMPACTO: PÉRDIDA DE CONECTIVIDAD TERRITORIAL:

- Signo: **NEGATIVO**.
- Intensidad, $I = 2^4$; $3I = 48$.
- Extensión, $E = 2^1 + 4$; $2E = 12$.
- Momento, $M = 2^2 = 4$.
- Persistencia, $P = 2^3 = 8$.
- Reversibilidad, $R = 2^2 = 4$.
- Valor de Importancia, $I = 76$.
- Valor de Importancia relativa, $I_r = 7,08$.
- Clasificación del impacto = **SEVERO**.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.2. Métodos de valoración semicuantitativa

c) Método numérico: valor de importancia del impacto:

- IMPACTO: PÉRDIDA CALIDAD DEL PAISAJE:

- Signo: **NEGATIVO**.
- Intensidad, $I = 2^0$; $3I = 3$.
- Extensión, $E = 2^2$; $2E = 8$.
- Momento, $M = 2^2 = 4$.
- Persistencia, $P = 2^3 = 8$.
- Reversibilidad, $R = 2^3 = 8$.
- Valor de Importancia, $I = 31$.
- Valor de Importancia relativa, $I_r = 2,4$.
- Clasificación del impacto = **COMPATIBLE**.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Estos métodos consiguen la valoración numérica cuantitativa de cada uno de los impactos identificados. Todos los impactos quedan valorados con una misma métrica y hace posible la obtención de un valor global de impacto del P.
- Permiten no solo establecer una ordenación de las alternativas sino también conocer cuantas veces una alternativa es más impactante que otra.
- La valoración del impacto se base en cuantificar la diferencia de calidad ambiental existente en la situación preoperacional y la que se tendrá con el P.
- La calidad ambiental se considera que es función de la Magnitud del impacto y de la Importancia del elemento alterado.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Métodos cuantitativos:

$$VG = \sum_{i=1}^n Vi$$

VG = valor global del impacto del P.

Vi = valor del impacto i.

n = número de impactos.

$$Vi = CASP - CACP$$

$$CA = Mi \cdot Iei$$

Mi = magnitud del impacto (= cantidad de alteración).

Vi = importancia del elemento (coeficiente = peso).

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **Estimación de Mi (cantidad de alteración):**
 - Elegir un indicador de impacto:
 - Validez científica.
 - Sencillo de medir de forma objetiva y cuantitativa.
 - Económico.
 - Medirlo en la situación SIN PROYECTO.
 - Predecirlo en la situación CON PROYECTO:
 - Modelo.
 - Índice.
 - Estimación de Iei (peso del impacto en la VG):
 - Métodos de ponderación:
 - Método de Ordenación y Comparación por pares.
 - Método de Ordenación por Rangos.
 - Método de Puntuación.
 - Método de Comparación por pares.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

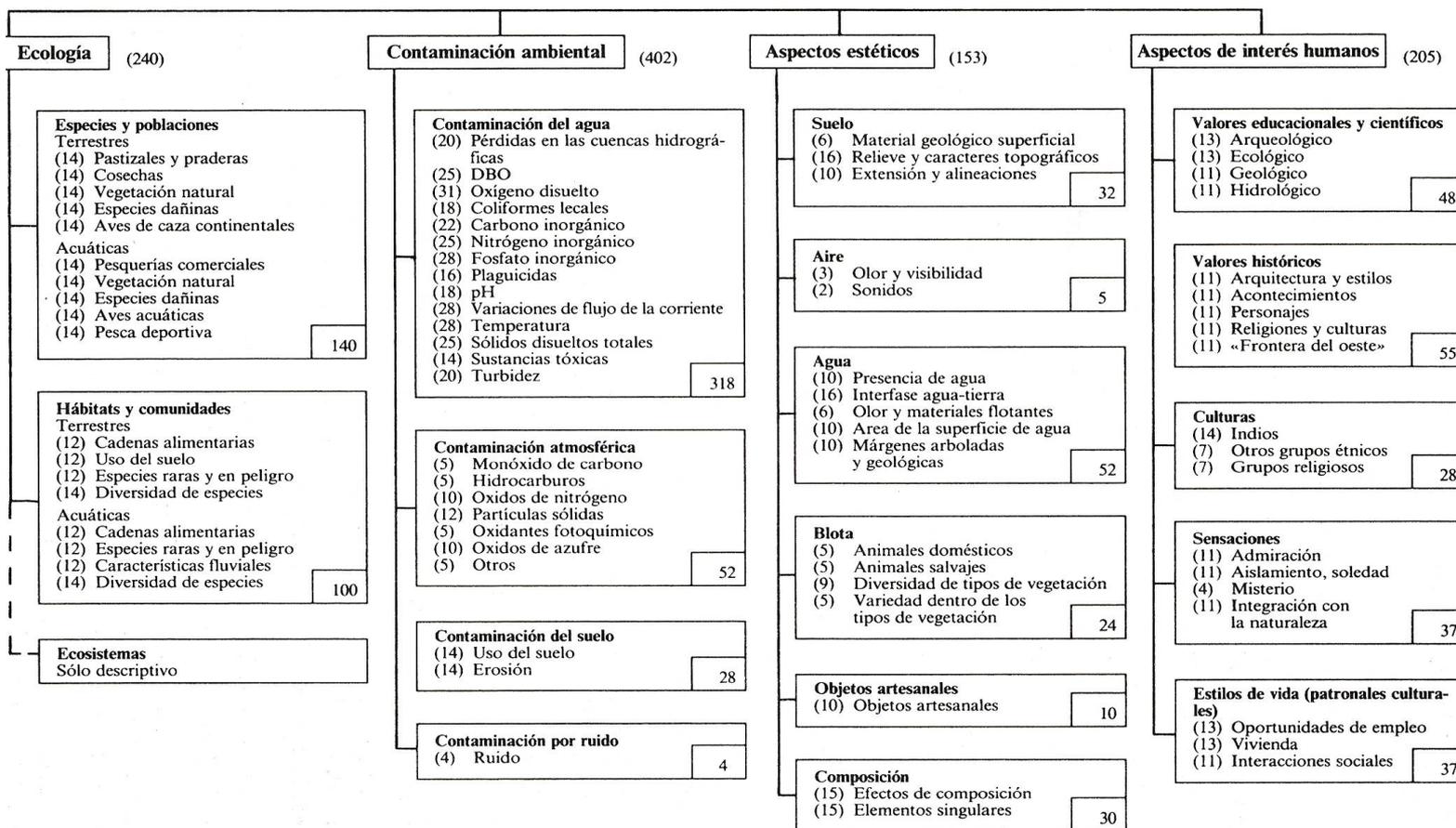
- Método de Batelle:

- Desarrollado por los laboratorios Batelle, de Columbus, EE.UU., en 1971.
- Para proyectos hidráulicos.
- Desarrollo del método:
 1. **Establecimiento de una lista jerárquica de los elementos ambientales receptores de los impactos y de los indicadores de impacto que se utilizarán para medir las alteraciones.**
 2. **Ponderación o peso de los impactos.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa



Peso: distribución de 1000 puntos.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Método de Batelle:

- Desarrollado por los laboratorios Batelle, de Columbus, EE.UU., en 1971.
- Para proyectos hidráulicos.
- Desarrollo del método:
 1. **Establecimiento de una lista jerárquica de los elementos ambientales receptores de los impactos y de los indicadores de impacto que se utilizarán para medir las alteraciones.**
 2. **Ponderación o peso de los impactos.**
 3. **Medidas de los indicadores en la situación sin proyecto.**
 4. **Estimación de los indicadores en la situación con proyecto.**
 5. **Transformación de las medidas en unidades de calidad ambiental.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Método de Batelle:

- Medidas de los indicadores en la situación sin proyecto:
 - Indicador:
 - [O₂], las unidades son mgO₂/L
 - Ruido, las unidades son dB.
 - Temperatura, unidades son °C.
 - Etc.

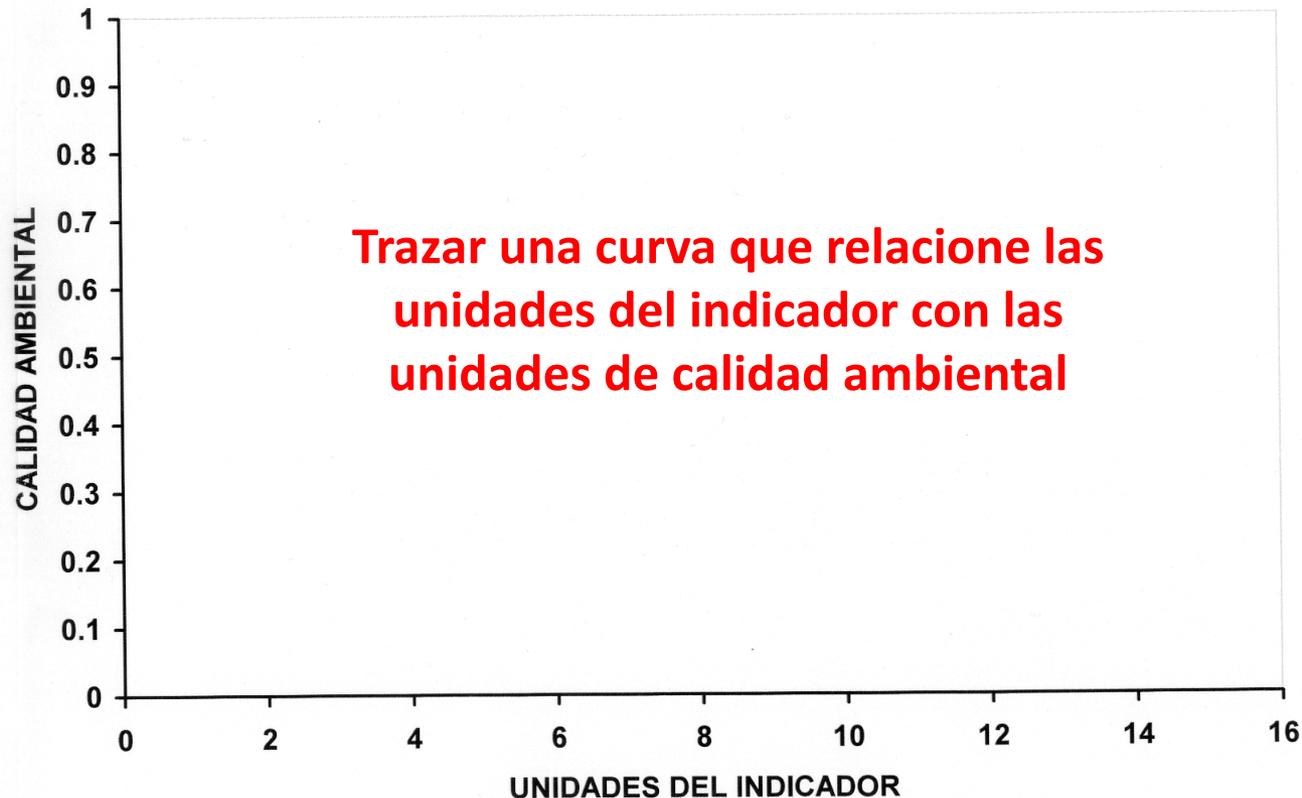
Transformar en unidades de calidad ambiental
Curvas de transformación

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

CURVAS DE TRANSFORMACIÓN



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

• Método de Batelle:

- Desarrollado por los laboratorios Batelle, de Columbus, EE.UU., en 1971.
- Para proyectos hidráulicos.
- Desarrollo del método:
 1. **Establecimiento de una lista jerárquica de los elementos ambientales receptores de los impactos y de los indicadores de impacto que se utilizarán para medir las alteraciones.**
 2. **Ponderación o peso de los impactos.**
 3. **Medidas de los indicadores en la situación sin proyecto.**
 4. **Estimación de los indicadores en la situación con proyecto.**
 5. **Transformación de las medidas en unidades de calidad ambiental.**
 6. **Suma ponderada de la calidad ambiental en la situación sin proyecto.**
 7. **Suma ponderada de la calidad ambiental en la situación con proyecto.**
 8. **Estimación del impacto global por diferencia entre la calidad ambiental sin y con proyecto.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

Impactos Indicadores	MSP	ECP	UCA SP	UCA CP	PESO	UCA PSP	UCA PCP
Oxígeno	9 mgO ₂ /l	6 mgO ₂ /l	0,98	0,70	32	31,36	22,4
pH	7	5	1	0,4	18	18	7,20
Etc.							

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

MEDIDAS DE MEJORA AMBIENTAL:

1. Filtro para retención de partículas en chimenea con eficacia del 90 %.
2. Tratamiento terciario para eliminación de fósforo, con eficacia del 80 %.
3. La hectárea prevista de ocupación del sistema dunar se permuta por espacio de eucaliptal.
4. No se toman medidas sobre la fauna ni sobre el ruido.

Impacto	M SP	E CP	E CP M	UCA SP	UCA CP	UCA CP M	PESO	UCA P SP	UCA P CP	UCA P CP M	
C. atmosféri.	10	41	13,1	0,88	0,53	0,82	25	22,0	13,25	20,5	
Eutrofización	6	19,1	8,78	0,9	0,12	0,58	25	22,5	3,0	14,5	
Ruido	35	36	36	0,8	0,79	0,80	10	8,0	7,9	8,0	
Vegetación	50,7	32,9	40,0	0,507	0,329	0,40	20	10,14	6,58	8,0	
Fauna	50,0	35	35	0,50	0,35	0,35	20	10,0	7,0	7,0	
							Suma=	100	72,64	37,73	58,0

Calidad máxima teórica : 100

Calidad Sin Proyecto : 72,64

Calidad Sin Proyecto : 37,73

Impacto Global = $\frac{37,73 - 72,64}{72,64} * 100 = -48,06 \%$. Pérdida de calidad respecto de la situación SP.

Calidad del medio CP y con Medidas de mejora ambiental = $\frac{58,0 - 72,64}{72,64} * 100 = -20,15 \%$.

Recuperación de la calidad ambiental = 27,90 %.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Ejercicio:

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **Impacto:** contaminación atmosférica, molestias, salud pública:

- Indicador: concentración de partículas.
- Modelo de dispersión:

$$C(x, y, z, H) = \frac{Q}{2\pi\sigma_y\sigma_z u} \cdot e^{-0,5\left(\frac{y}{\sigma_y}\right)^2} \cdot \left(e^{-0,5\left(\frac{z+H}{\sigma_z}\right)^2} + e^{-0,5\left(\frac{z-H}{\sigma_z}\right)^2} \right)$$

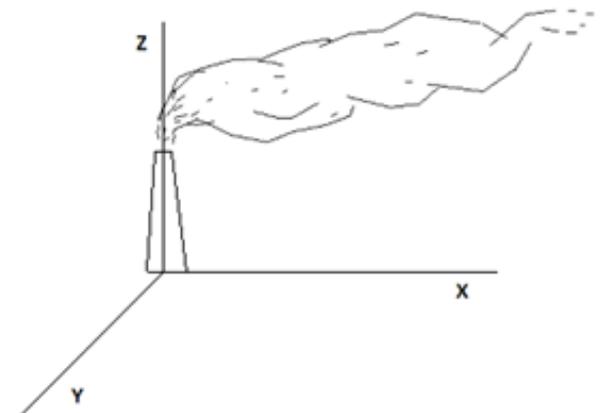
$C(x, y, z, H)$ = concentración del contaminante en el punto x, y, z emitido por una emisión por la chimenea de altura efectiva H .

Q = caudal del contaminante, mg/s.

u = velocidad del aire, m/s.

σ_y = coeficiente de dispersión horizontal.

σ_z = coeficiente de dispersión vertical.



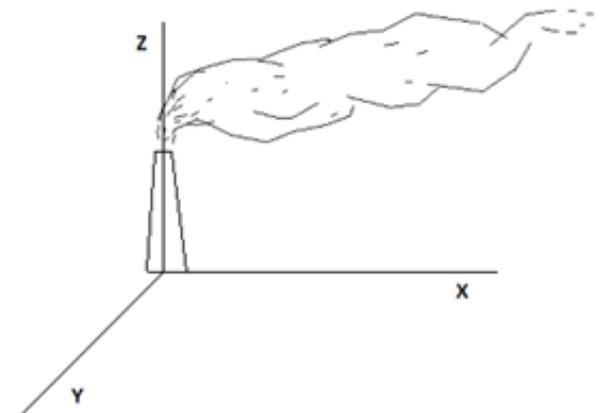
3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **Impacto**: contaminación atmosférica, molestias, salud pública:
 - Cuando, $y = 0$ y $z = 0$, a nivel del suelo:

$$C(x, 0, 0, H) = \frac{Q}{\pi \sigma_y \sigma_z u} \cdot e^{-0,5 \left(\frac{H}{\sigma_z} \right)^2}$$



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Coefficientes de dispersión:

- Dependen del estado atmosférico.
- De la distancia al foco de contaminación.

σ_y = coeficiente de dispersión horizontal: $\sigma_y = A \cdot X^p$

σ_z = coeficiente de dispersión vertical: $\sigma_z = B \cdot X^p$

Coefficientes de dispersión en metros; x = en metros.

Estabilidad atmosférica	Índices		
	A	B	P
Muy inestable	0,40	0,41	0,91
Inestable	0,36	0,33	0,86
Neutra	0,32	0,22	0,78
Estable	0,31	0,16	0,74
Muy Estable	0,31	0,06	0,71

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Datos:

- $X = 800$ metros, núcleo de población.
- $Q = 720$ mg/s.
- $U = 1$ m/s.
- Altura de la chimenea = 12 m.
- Sobreelevación del penacho = 6 m.
- Estabilidad atmosférica = muy estable.
- Medida en la situación sin proyecto = $10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

• Cálculo:

- Altura efectiva = $H = 12 + 6 = 18$ m.
- Aplicación del modelo:
 - C_{800} (de la chimenea) = $31,182 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
 - C_{800} (total) = $10 + 31,182 = 41,182 \mu\text{g}/\text{m}^3$.
- **$C_{sp} = 10 \mu\text{g}/\text{m}^3$.**
- **$C_{cp} = 41,182 \mu\text{g}/\text{m}^3$.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **Impacto: eutrofización agua del lago:**

- Indicador: concentración de fósforo en agua, mgP/m³.
- Modelo de la OCDE:

$$CI = \frac{Ci}{1 + \sqrt{Tr}}$$

- CI = concentración de P en lago, mgP/m³.
- Ci = concentración de P río, mgP/m³.
- Tr = tiempo de renovación del agua del lago en años.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Datos:

- $Tr = 2,3$ años.
- $Ci = 35$ mgP/m³.
- $Cl_{sp} = 6$ mgP/m³.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Cálculo:

- $C_i = 13,908 \text{ mgP/m}^3$.

- $C_{sp} = 6 \text{ mgP/m}^3$.

- $C_{cp} = 6 + 13,908 = 19,908 \text{ mgP/m}^3$.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **Impacto: contaminación acústica, molestias:**

- Indicador: nivel de ruido en núcleo de población, dB.
- Modelo: $R = Re - 10 \log(2 \pi d^2)$
- R = nivel de ruido después de recorrer una distancia d (metros), dB.
- Re = nivel de ruido emitido, dB.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

• Datos:

- D = 800 metros.
- Medida en la situación sin proyecto: 35 dB.
- Nivel de ruido que se emitirá: $R_e = 95$ dB.
- Aplicación del modelo:
 - R_{800} (de la actividad) = 28,96 dB.
 - R_{800} (total) = $10 \log(10^{35/10} + 10^{28,96/10}) = 35,97$ dB.
- **Csp = 35 dB.**
- **Ccp = 35,97 dB.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **Impacto: eliminación de vegetación:**

- Indicador: valor de la vegetación ponderado por su superficie.

- Modelo:

$$V_v = \left(\left(\frac{\sum_{i=1}^s Si \cdot Vi}{A} \right) \right) \cdot 100$$

- V_v = valor de la vegetación total.

- Si = Superficie ocupada por el tipo de vegetación i .

- Vi = valor del tipo de la vegetación i .

- S = número de tipos de vegetación.

- A = superficie total = $A = \sum_{i=1}^s Si$

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Datos:

Vegetación sin proyecto:

Vegetación	Si,ha	Vi
Encinar c.	2,5	0,75
Prados	10	0,5
Eucalipto	5	0,25
Duna	1,5	1

Vegetación con proyecto:

Vegetación	Si,ha	Vi
Encinar c.	2	0,75
Prados	6	0,5
Eucalipto	3	0,25
Duna	1	1
Sin vegetación	7	0

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Cálculos:

Vegetación sin proyecto:

Vegetación	Si,ha	Vi	SiVi
Encinar c.	2,5	0,75	1,875
Prados	10	0,5	5
Eucalipto	5	0,25	1,25
Duna	1,5	1	1,5
Total =	19		9,625

$$V_{SP} = (9,625/19) \times 100 = 50,65 \%$$

Vegetación con proyecto:

Vegetación	Si,ha	Vi	SiVi
Encinar c.	2	0,75	1,5
Prados	6	0,5	3
Eucalipto	3	0,25	0,75
Duna	1	1	1
Sin vegetación	7	0	0
Total =	19		6,250

$$V_{CP} = (6,250/19) \times 100 = 32,89 \%$$

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Impacto: incremento de la escorrentía:

- Modelo: modelo racional.
- $Q = CIA/360$.
- Q = caudal máximo, m³/s.
- I = intensidad de la lluvia, mm/h.
- A = área, ha.
- C = coeficiente de escorrentía.

- Datos:

- $I = 111,95$ mm/h.
- $A = 19$ ha.
- C = coeficiente de escorrentía, f (suelo, pendiente, cobertura de vegetación).

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

SIN PROYECTO: COEFICIENTE DE ESCORETÍA PROMEDIO			
	S, ha	C	S*C
Encinar cantábrico	2,5	0,43	
Prados	10	0,45	
Eucaliptal	5	0,43	
Duna	1,5	0,45	
Total =	19	Total =	Suma
C promedio =	Suma/19		
Q =		m3/s	
CON PROYECTO: COEFICIENTE DE ESCORETÍA PROMEDIO			
	S, ha	C	S*C
Encinar cantábrico	2	0,43	
Prados	6	0,45	
Eucaliptal	3	0,43	
Duna	1	0,45	
Sin Vegetación	7	0,92	
Total =	19	Total =	Suma
C promedio =	Suma/19		
Q =		m3/s	

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

SIN PROYECTO: COEFICIENTE DE ESCORETÍA PROMEDIO			
	S, ha	C	S*C
Encinar cantábrico	2,5	0,43	1,075
Prados	10	0,45	4,5
Eucaliptal	5	0,43	2,15
Duna	1,5	0,45	0,675
Total =	19	Total =	8,4
C promedio =	8,4/19 =	0,44210526	
Q =	2,61	m3/s	
CON PROYECTO: COEFICIENTE DE ESCORETÍA PROMEDIO			
	S, ha	C	S*C
Encinar cantábrico	2	0,43	0,86
Prados	6	0,45	2,7
Eucaliptal	3	0,43	1,29
Duna	1	0,45	0,45
Sin Vegetación	7	0,92	6,44
Total =	19	Total =	11,74
C promedio =	811,74/19 =	0,61789474	
Q =	3,65	m3/s	

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

SIN PROYECTO				
Especies	ni	Pi	log(2)Pi	Pilog(2)Pi
A	35	0,17073171	-2,5501971	-0,4353995
B	50	0,24390244	-2,0356239	-0,4964936
C	20	0,09756098	-3,357552	-0,327566
D	20	0,09756098	-3,357552	-0,327566
E	25	0,12195122	-3,0356239	-0,370198
F	15	0,07317073	-3,7725895	-0,2760431
G	40	0,19512195	-2,357552	-0,4600101
Total, N =	205		H=	2,69327656
CON PROYECTO				
Especies	ni	Pi	log(2)Pi	Pilog(2)Pi
A	20	0,20833333	-2,2630344	-0,4714655
B	30	0,3125	-1,6780719	-0,5243975
C	5	0,05208333	-4,2630344	-0,222033
D	4	0,04166667	-4,5849625	-0,1910401
E	18	0,1875	-2,4150375	-0,4528195
F	4	0,04166667	-4,5849625	-0,1910401
G	15	0,15625	-2,6780719	-0,4184487
Total, N =	96		H=	2,47124449

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

Impactos	MSP	ECP	UCASP	UCACP	PESO	UCAPSP	UCAPCP
C. atmósfera	10	41,182	0,90	0,51	16	14,4	8,16
Eutrofización	6	19,908	0,90	0,10	16	14,4	1,60
Molestias, ruidos	35	35,97	1,00	0,98	16	16	15,68
Eliminación vegetación	50,65	32,89	0,5065	0,3289	18	9,12	5,92
Esorrentía	2,61	3,65					
Incremento	0	39,84%	1	0.9	16	16	14,4
Pérdida de biodiversidad	2,69	2,47	0,44	0,35	18	7,92	6,30

77,84 52,06

CALIDAD MÁXIMA TEÓRICA = 100.

CALIDAD SIN PROYECTO = 77,84.

CALIDAD CON PROYECTO = 52,06.

IMPACTO GLOBAL = 77,84 – 52,06 = 25,78.

IMPACTO GLOBAL RELATIVO A LA CALIDAD INICIAL = 25,78/77,84 = 0,3312.

SE HA PRODUCIDO UNA DISMINUCIÓN DE LA CALIDAD INICIAL EN UN 33,36 %.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **Banderas rojas:**

- Aunque el IG sea muy bajo puede afectar a unos pocos elementos con alteraciones de impactos críticos.
- El IG podría enmascarar impactos inadmisibles por ser críticos.

- **Valoración individual de cada impacto.**

- **Clasificación de los impactos negativos conforme a la legislación.**

- **Análisis de sensibilidad:**

- Significado de la parte subjetiva de la valoración del impacto.

$$V_i = CASP - CACP$$

$$CA = M_i \cdot I_{ei}$$

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

IMPACTO	UCA	UCA	Peso	UCAP	UCAP
	SP	CP		SP	CP
Incremento ruido	0,9	0,6	12,5	11,25	7,50
Contaminación aguas s.	0,75	0,4	12,3	9,23	4,92
Incremento erosión	0,65	0,5	12,3	8,00	6,15
Pérdida recurso suelo	0,8	0,4	8,6	6,88	3,44
Modi. geomorfológicas	0,7	0,65	10,8	7,56	7,02
Afección recarga acuífero	0,9	0,75	10,8	9,72	8,10
Pérdida de biodiversidad	0,6	0,45	10,8	6,48	4,86
Afectación a LIC y ZEPAS	0,8	0,6	7,1	5,68	4,26
Pérdida calidad paisaje	0,7	0,6	9,24	6,47	5,54
Afectación sector primario	0,6	0,4	5,56	3,34	2,22
			TOTAL =	74,61	54,01

Calidad máxima = 100
 Calidad sin proyecto = 74,61
 Calidad con proyecto = 54,01

IG = 20,6
 IGr = 27,61 %

IMPACTO	UCA	UCA	Peso	UCAP	UCAP
	SP	CP		SP	CP
Incremento ruido	0,9	0,6	9,00	8,10	5,40
Contaminación aguas s.	0,75	0,4	9,00	6,75	3,60
Incremento erosión	0,65	0,5	9,00	5,85	4,50
Pérdida recurso suelo	0,8	0,4	12,00	9,60	4,80
Modi. geomorfológicas	0,7	0,65	13,00	9,10	8,45
Afección recarga acuífero	0,9	0,75	13,00	11,70	9,75
Pérdida de biodiversidad	0,6	0,45	13,00	7,80	5,85
Afectación a LIC y ZEPAS	0,8	0,6	10,00	8,00	6,00
Pérdida calidad paisaje	0,7	0,6	3,00	2,10	1,80
Afectación sector primario	0,6	0,4	9,00	5,40	3,60
			TOTAL =	74,40	53,75

Calidad máxima = 100
 Calidad sin proyecto = 74,40
 Calidad con proyecto = 53,75

IG = 20,65
 IGr = 27,75 %

IMPACTO	UCA	UCA	Peso	UCAP	UCAP
	SP	CP		SP	CP
Incremento ruido	0,9	0,6	13,5	12,15	8,10
Contamina. aguas s.	0,75	0,4	12,2	9,15	4,88
Incremento erosión	0,65	0,5	12,2	7,93	6,10
Pérdida recurso suelo	0,8	0,4	8,1	6,48	3,24
Modi. geomorfológicas	0,7	0,65	10,8	7,56	7,02
Afección recarga acuífero	0,9	0,75	10,8	9,72	8,10
Pérdida de biodiversidad	0,6	0,45	10,8	6,48	4,86
Afectación a LIC y ZEPAS	0,8	0,6	6,75	5,40	4,05
Pérdida calidad paisaje	0,7	0,6	9,45	6,62	5,67
Afectación sector primario	0,6	0,4	5,4	3,24	2,16
			TOTAL =	74,73	54,18

Calidad máxima = 74,73
 Calidad sin proyecto = 74,73
 Calidad con proyecto = 54,18

IG = 20,55
 IGr = 27,50 %

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

• Estimación de M_i :

- Elegir un indicador de impacto:
 - Validez científica.
 - Sencillo de medir.
 - Económico.
- Medirlo en la situación SIN PROYECTO.
- Predecirlo en la situación CON PROYECTO.

$$V_i = CASP - CACP$$

$$CA = M_i \cdot I_{ei}$$

• Estimación de I_{ei} :

- **Métodos de ponderación:**
 - **Método de Ordenación por rangos.**
 - **Método de Puntuación.**
 - **Método de Comparación por pares.**
 - **Método de Ordenación y comparación por pares.**

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- Métodos de ponderación:

- Distribución de un conjunto de puntos entre los diferentes elementos.
- Esta distribución se hace con la participación de jueces:
 - Representan a los ciudadanos.
 - Expertos.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

ORDENACIÓN POR RANGOS

Cada elemento es ordenado por cada juez en una escala de orden que va desde 1 hasta n, siendo n el número de elementos.

Ejemplo: pesar los siguientes elementos: A (fauna), B (playa), C (ruidos), D (economía), E (paisaje).

Cuatro jueces: j1, j2, j3, j4.

Matriz de ordención

Escala	1	2	3	4	5
J1	A	E	C	B	D
J2	A	E	C	D	B
J3	E	A	C	B	D
J4	C	A	E	D	B

	J1	J2	J3	J4	
A	1	1	2	2	6
B	4	5	4	5	18
C	3	3	3	1	10
D	5	4	5	4	18
E	2	2	1	3	8

60

Peso de A = $6/60 = 0,10$
 Peso de B = $18/60 = 0,30$
 Peso de C = $10/60 = 0,17$
 Peso de D = $18/60 = 0,30$
 Peso de E = $8/60 = 0,13$

100

Peso de A = 10
 Peso de B = 30
 Peso de C = 17
 Peso de D = 30
 Peso de E = 13

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

MÉTODO DE LA PUNTUACIÓN

Cada juez valora en una escala de puntuación (1-5) a los diferentes elementos.

Ejemplo: pesar los siguientes elementos: A (fauna), B (playa), C (ruidos), D (economía), E (paisaje).

Cuatro jueces: j1, j2, j3, j4.

Matriz de puntuación absoluta

	J1	J2	J3	J4
A	2	2	1	2
B	3	3	2	2
C	1	2	3	1
D	5	4	5	5
E	5	4	4	3
	16	15	15	13

Matriz de puntuación relativa

	J1	J2	J3	J4	
A	0,125	0,133	0,067	0,154	0,479
B	0,188	0,200	0,133	0,154	0,675
C	0,063	0,133	0,200	0,077	0,473
D	0,312	0,267	0,333	0,385	1,297
E	0,312	0,267	0,267	0,231	1,077
					4,001

Peso de A = 0,12
 Peso de B = 0,17
 Peso de C = 0,12
 Peso de D = 0,32
 Peso de E = 0,27

100

Peso de A = 12
 Peso de B = 17
 Peso de C = 12
 Peso de D = 32
 Peso de E = 27

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

MÉTODO DE COMPARACIÓN POR PARES

Cada juez elige el mejor elemento en comparaciones dos a dos.

Ejemplo: pesar los siguientes elementos: A (fauna), B (playa), C (ruidos), D (economía), E (paisaje).

Cuatro jueces: j1, j2, j3, j4.

Juez 1	A	B	C	D	E
A	-	B	A	D	E
B		-	B	D	B
C			-	D	E
D				-	D
E					-

A=1; B=3; C=0; D=4; E=2

Juez 2	A	B	C	D	E
A	-	A	A	D	E
B		-	B	B	B
C			-	D	C
D				-	D
E					-

A=2; B=3; C=1; D=3; E=1

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

Juez 3	A	B	C	D	E
A	-	B	C	D	A
B		-	B	D	E
C			-	D	E
D				-	E
E					-

A=1; B=2; C=1; D=3; E=3

Juez 4	A	B	C	D	E
A	-	A	A	D	A
B		-	B	B	E
C			-	D	E
D				-	E
E					-

A=3; B=2; C=0; D=2; E=3

Matriz de comparación relativa

	J1	J2	J3	J4	
A	1	2	1	3	7
B	3	3	2	2	10
C	0	1	1	0	2
D	4	3	3	2	12
E	2	1	3	3	9

40

100

Peso de A = 0,175
Peso de B = 0,250
Peso de C = 0,050
Peso de D = 0,300
Peso de E = 0,225

Peso de A = 17,5
Peso de B = 25
Peso de C = 5
Peso de D = 30
Peso de E = 22,5

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

MÉTODO DE ORDENACIÓN Y COMPARACIÓN POR PARES

1º. ORDENACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE MEJOR A PEOR.

2º. COMPARACIÓN POR PARES.

Ejemplo: pesar los siguientes elementos: A (fauna), B (playa), C (ruidos), D (economía), E (paisaje).

1º. ORDENACIÓN

D
B
E
A
C

2º. COMPARACIÓN POR PARES

D = 1
B = 0,8
E = 0,8
A = 0,6
C = 0,2
TOTAL = 3,4

PESOS RELATIVOS

D = 0,294
B = 0,235
E = 0,235
A = 0,176
C = 0,059

100

D = 29,4
B = 23,5
E = 23,5
A = 17,6
C = 5,9

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

1. Geomorfología costera.
2. Vegetación costera.
3. Avifauna.
4. Playa de San Lorenzo.
5. Recursos vivos.
6. Patrimonio cultural.
7. Molestias tráfico, riesgo accidentes.
8. Paisaje.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

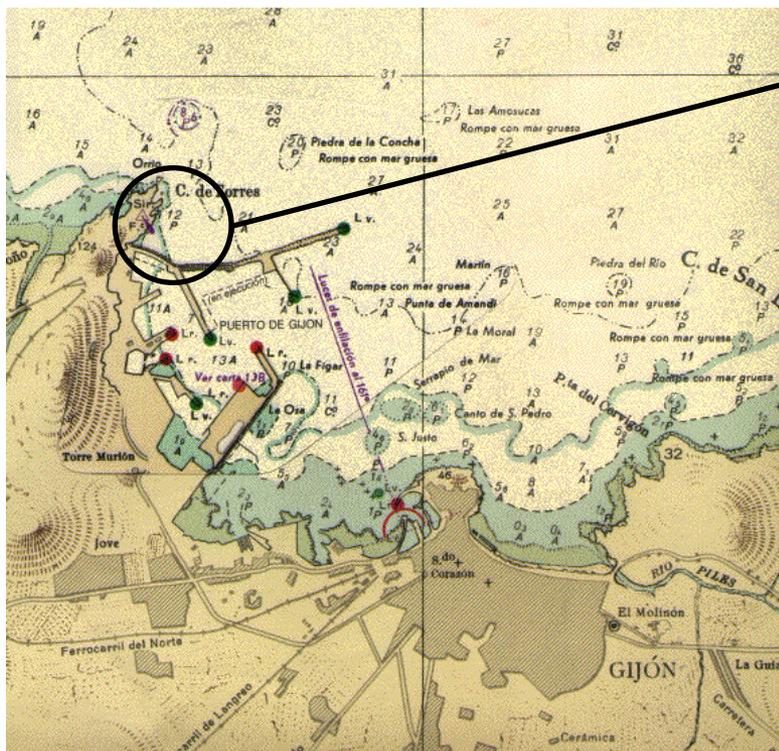
EST. INICIAL
DE I.A.

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **1. GEOMORFOLOGIA COSTERA:**

Pérdida de accidente geográfico.



Cualquier alternativa deberá respetar la actual línea de costa definida por elementos fisiográficos naturales.

El Cabo Torres no deberá perder su condición de entrante del medio terrestre en el medio marino.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

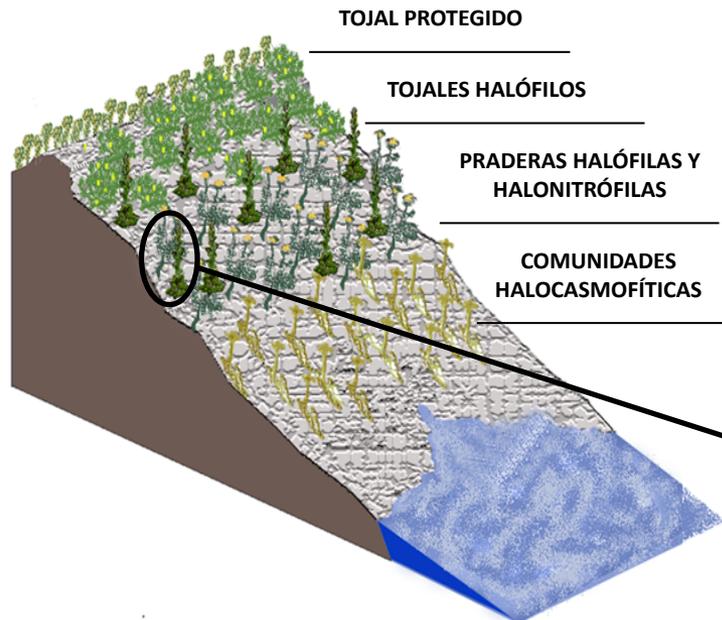
3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

EST. INICIAL
DE I.A.

• 2. VEGETACIÓN DEL ACANTILADO:

Vegetación protegida.



La *Brassica Oleracea* se encuentra incluida en el catálogo Regional de especies amenazadas de la Flora del Principado de Asturias.

a.- flor
b.- fruto

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

EST. INICIAL
DE I.A.

- **3. AVIFAUNA CABO TORRES:**

Avifauna protegida.

Todas las comunidades vegetales del acantilado del Cabo Torres han sido incluidas en el anejo I de la denominada Directiva Hábitats y su transposición al ordenamiento jurídico (Decreto 65/95 de 27 Abril).

Las obras de ampliación del puerto no deberán afectar de forma irreversible a la vegetación del acantilado del Cabo Torres.

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

EST. INICIAL
DE I.A.

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

• 4. DINÁMICA LITORAL. AFECCIÓN A LAS PLAYAS:

Las alternativas que se propongan no afectarán de forma irreversible a las playas existentes en el entorno de la Bahía de Gijón.

Xivares



Arbeyal



Playa de San Lorenzo



Poniente



San Lorenzo



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

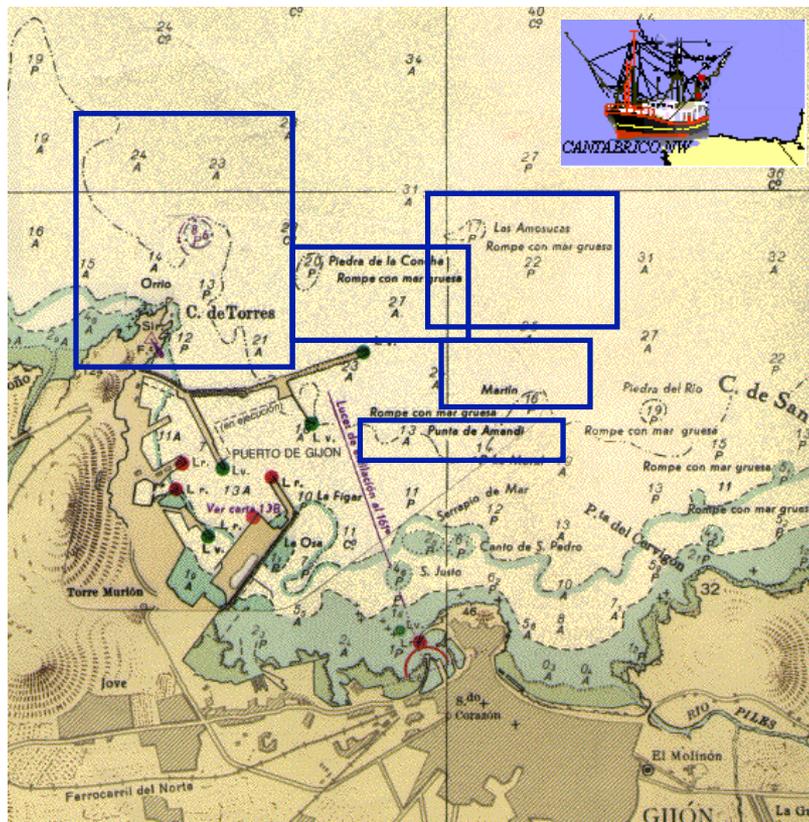
EST. INICIAL
DE I.A.

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

- **5. RECURSOS VIVOS:**

Recurso renovable.

El diseño de las alternativas debería minimizar el efecto directo sobre estos caladeros de bajura y marisqueo.



Caladeros de bajura y marisqueo

3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

EST. INICIAL
DE I.A.

• 6. PATRIMONIO CULTURAL:

Entre la Campa de Torres y el Cerro de Santa Catalina se han documentado dos de los yacimientos arqueológicos más importantes de la región.

Las alternativas deberán garantizar que no existan en el área de ocupación elementos de interés arqueológico.

Cerro de Santa Catalina



Campa de Torres



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. **Métodos de valoración cuantitativa**

EST. INICIAL
DE I.A.

- 7. RIESGOS ACCIDENTES, MOLESTIAS TRÁFICO:



3.4.7. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

3.4.7.2. Métodos de valoración

3.4.7.2.3. Métodos de valoración cuantitativa

EST. INICIAL
DE I.A.

- 8. IMPACTO SOBRE EL PAISAJE:

Cierre visual parcial de la playa.

