1120
MAN
Vol. V

MANUAL DE INGENIERIA AMBIENTAL V

Dirección y diseño:
Elena Castro Martínez
Domingo Jiménez Beltràn

FUNDACION EOI
C.I.F. G-28719249
BIBLIOTECA
R.1731

Escuela de Organización Industrial
MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA

Depósito Legal: M-41277-1980
ISBN 84-600-2096-7 (T. 5)
ISBN 84-600-2091 (O. C.)
Edita: Escuela de Organización Industrial. Mº de Industria y Energía
, Gregorio del Amo, 6 - Madrid-3

INDICE GENERAL

TOMO I

PROLOGO

PRESENTACION

AREA 1 : BASES AMBIENTALES

1.- MEDIO AMBIENTE, RECURSOS Y TECNOLOGIAS
2.- BIOLOGIA GENERAL
3.- CONCEPTOS BASICOS DE ECOLOGIA
4.- MEDIO FISICO-RECEPTORES
5.- ENERGIA Y MEDIO AMBIENTE
6.- ALIMENTACION-RECURSOS
7.- SANIDAD AMBIENTAL
8.- SOCIOLOGIA AMBIENTAL

TOMO II

AREA 2 : INGENIERIA AMBIENTAL

1.- PROCESOS CONTAMINANTES
2.- CONTAMINACION ATMOSFERICA

TOMO III

AREA 2 : INGENIERIA AMBIENTAL (CONTINUACION)

3.- CONTAMINACION DE AGUAS
4.- CONTAMINACION DE SUELOS

TOMO IV

AREA 2 : INGENIERIA AMBIENTAL (CONTINUACION)

5.- PROBLEMATICA DE RESIDUOS
6.- CONTAMINACION POR RUIDO Y VIBRACIONES
7.- RADIACTIVIDAD
8.- ESTETICA Y PAISAJE

TOMO V

AREA 3 : GESTION AMBIENTAL. ASPECTOS INTEGRADORES

1.- PLANIFICACION INTEGRAL DE RECURSOS
2.- ECONOMIA DEL MEDIO AMBIENTE
3.- GESTION AMBIENTAL DE LA EMPRESA
4.- MARCO INSTITUCIONAL
5.- LEGISLACION AMBIENTAL
6.- ESTUDIOS Y EVALUACIONES DEL IMPACTO AMBIENTAL

TEMA 1

PLANIFICACION INTEGRAL DE RECURSOS

ELABORADO POR :

DOMINGO GÓMEZ OREA (CAPÍTULO 1)

JOSÉ RAMPON MONTES GONZÁLEZ (CAPÍTULO 2)

I N D I C E

Pág.

1.- ORDENACION DEL TERRITORIO..... 1

2.- PLANIFICACION DEL MEDIO FISICO. USOS DEL SUELO..... 12

1.1 INTRODUCCION

Las ideas de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio son en nuestro tiempo casi lugares comunes en casi todas las discusiones, conversaciones, artículos de prensa y revistas o libros en que - de una forma u otra se alude a la gestión pública.

Durante muchos años, se venía considerando en España como una panacea universal la idea de Ordenación del territorio que casi por el hecho de nombrarla pondría remedio a gran parte si no a todas las deficiencias que caracterizaban la vida socioeconómica del país.

Pero en éstos últimos años en que las cosas se van poco a poco clarificando, es de destacar que - a la ordenación del territorio se la va poniendo en su adecuado lugar, es decir, como una técnica, todo lo depurada que se quiera, para adecuar lo más posible las ideas de espacio y las de actividad, con el consiguiente incapié en los conceptos básicos de distancia y accesibilidad.

En cuanto el medio ambiente, puede decirse que es uno de los elementos nuevos que a pesar de su juventud ha arraigado com mayor fuerza en todas las capas de la sociedad que está muy dispuesta a reclamar sus derechos ambientales en el momento en que cree que son objeto de cualquier forma de menosprecio. Tal es el valor de ésta exigencia social que muchas modernas constituciones, como la portuguesa, la soviética y por supuesto la española (artículo 45), dan al medio ambiente el rango de derecho funcamental y máximo de los ciudadanos. Por ello, ninguna actividad puede realizarse de espaldas a los criterios ecológicos o ambientales. De ésto no es una excepción la ordenación del territorio que nació con criterios desarrollistas y económicos, pero que hoy sólo se justifica si es capaz de aumentar con su contribución la calidad de vida de los ciudadanos.

La teoría de la localización, ya sea de residencias o de industrias, las ideas que se tengan sobre el transporte y la mayor o menor sensibilidad que una colectividad posea respecto a la naturaleza y el paisaje, serán los elementos que en última instancia determinarán cuál ha de ser la ordenación del territorio en cada caso concreto.

La política, la economía y seguramente la Estética, son junto con la Sociología, los cuatro pilares - básicos en los que se asienta cualquier quehacer científico o simplemente profesional que pretenda - la ordenación del territorio.

La ingeniería ambiental, es decir el estudio de la adecuada interacción de los elementos para lograr el mejor medio ambiente posible con unos medios determinados es casi siempre, por no decir siempre, una forma de ordenación del territorio. De como el ingeniero ambiental resuelva los problemas de espacio que se le vayan planteando depende en gran modo y para mucho tiempo la calidad de vida de muchas personas y el mantenimiento de muchos e imprescindibles equilibrios ecológicos.

Los elementos intuitivos y de mera percepción que implica toda acción ambiental hacen de está gama de la ingeniería una especie de profesión nueva, pués no solamente es preciso adoptar decisiones en base a criterios técnicos, sino poniendo a contribución facetas intuitivas y humanisticas.

La ordenación del territorio a efectos profesional nunca debe comprenderse como un quehacer meramente individual, pués constituye una de las más típicas labores de equipo que puedan pensarse, de

ahí, su adecuación al curso de Ingeniería Ambiental, que pretende avanzar en el difícil camino de la racionalización de las tareas humanas de cuyo resultado en éste caso habremos de esperar, 1º un espacio mejor utilizado, 2º un territorio adecuadamente ordenado y al final un medio ambiente de mayor calidad.

1.2. CONCEPTO DE TERRITORIO

A efectos de ordenación se entiende por territorio el espacio terrrestre que un individuo o un grupo destinan para la realización de cualquier actuación concreta. Toda la tierra, todo el espacio terrestre es territorio en sentido genérico, pero específicamente el espacio se convierte en territorio al asignarlo para una finalidad así será territorio un polígono de implantación industrial, un área de regadío, una ciudad o un aeropuerto, es decir, terrenos preparados, "ordenados" para éstos fines. El conocimiento que se exige de la tierra a ordenar ha de ser marcadamente interdisciplinario, pués, para entender la tierra o una de sus partes es preciso conocerla minuciosamente en todos sus aspectos, tanto naturales como de origen humano.

Probablemente el vocablo que se usa en español "ordenación" no sea el más adecuado para ésta finalidad, y en cambio es de gran utilidad el que emplean los franceses de los cuales se ha traducido al español. El nombre en su lengua originaria es "amenagement du teritoire" que significa "preparación del terreno", algo que se realiza previamente a la obra final.

1.2.1 El teritorio como espacio.

Toda acción del hombre como ser físico requiere un ámbito al que normalmente se conoce como territorio. El nombre, en general, se suele aplicar a extensiones relativamente amplias siempre muy superiores en tamaño a cualquier espacio del mundo doméstico. El territorio es un espacio siempre al aire libre sobre el que el hombre actúa y crea su propio medio ambiente. Todas las ideas de distancia y las de desplazamiento y transporte están totalmente relacionadas con las características del territorio al que se refieren.

1.2.2. El territorio como ambiente.

La vida de los seres humanos, de la industria, de las ciudades, dependen profundamente de los que llamamos hoy "calidad ambiental". Cada actividad, procura situarse en un terreno que le sea propicio tanto para recibir las materias primas como para hacer entrega de los productos terminados que parten de esa industria y penetran en la sociedad. En éste sentido, los territorios de los distintos factores de la producción se influyen mutuamente aunque de coincidir, la actividad, más importante absorbe a las demás.

1.2.3. El territorio como substrato de habitación.

El hombre, "habita en territorio", es tan íntima su unión con él, que los espacios territoriales son causa de profundos sentimientos humanos, así los sentimientos que en general se poseen hacia la Patria o hacia el lugar de nacimiento o residencia son casos típicos de adhesión a un territorio. Normalmente, las Constituciones y el Derecho en general, asignan al territorio la condición fundamental para que exista un Estado. Pero lo dicho hasta quí es "la parte solemne del concepto", las grandes áreas, por lo que hay que referirse a la habitación en el sentido doméstico, pués aunque ésta ocupa muy pocos metros cuadrados es sin embargo el "territorio vital" anterior a todas las demás formas

de ocupación. La habitación, surge en el momento en que la Humanidad abandona el nomadismo y se hace sedentaria. No obstante lo anterior, el concepto de habitación hay que ampliarlo a zonas más amplias que "la casa", pués en cierto modo un pequeño pueblo o una calle, son también "territorio doméstico" para quén los haya vivido durante muchos años.

Territorio y medio rural.

La primera acción "civilizada" que el hombre realiza sobre el territorio y con el territorio y por tanto la primera ordenación, es sin duda la agricultura, la selección de especies y su adecuacion a los terrenos más aptos ha sido a lo largo de la historia el factor que ha ordenado y humanizado el territorio en una gran parte de nuestro planeta. De la agricultura cuando se halla en los llamados - niveles tradicionales, derivan formas de poblamiento casi inmemoriales que han venido formando - lo que se denomina medio rural. Estas formas de poblamiento pueden ser, como es bien sabido, concentradas o dispersas, tal y como en España tenemos entre otros los ejemplos de Castilla o Galicia respectivamente. La llamada forma concentrada es muy común en agriculturas de secano y en áreas de llanura; consiste en la formación de "pueblos, verdaderas islas urbanas en medio del campo. -- Tradicionalmente éstos pueblos son el eje del territorio agrícola sobre el que ejercen su influencia de forma radial, hallándose el núcleo poblado casi siempre en el "centro"de las tierras de labor que constituyen su base de economía y trabajo. La distancia, la posesión de agua y la calidad de la tierra, son elementos, que combinados dan lugar a la ordenación cualitativa del territorio agrícola del pueblo. En general, y por acción histórica y factores naturales las tierras más próximas suelen ser las de mayor calidad, aunque en ésto haya muchas excepciones, siendo las más lejanas bastante subestimadas. Las tierras, como territorio general del pueblo se ordenan y enlazan mediante una especial clase de "nervaturas" que son los senderos con independencia de la presencia en el área de - caminos o carreteras que la atraviesan y que pueden también servir de enlace. En las formas dispersas, la complejidad del uso del territorio es tan grande que se requerirían estudios bastante especializados, parte de los cuales ya están realizados. La ordenación del territorio es en éstos casos casi doméstica, pués cada familia en general, labra terrenos más o menos próximos a su vivienda que no suele formar parte de casco alguno. Por necesidades imprescindibles, médicos, oficina pequeñas escuelas, algún comercio, aún en zonas dispersas se suelen desarrollar mínimos cascos de pueblo aunque con funciones y estructura bastante diferentes a los que veíamos en el párrafo anterior.

Territorio y ciudad

Una de las expresiones más fundamentales de la acción humana sobre el territorio es la ciudad. El concepto de ciudad no es tan facilmente inteligible como a primera vista pudiera parecer porque una ciudad es ante todo un conjunto de actividades que en ella se conjuntan y convergen. En un principio, la ciudad era simplemente un punto de reunión, tal vez un mercado; después empezó a ser sede del poder y origen del arte, la cultura y la innovación de costumbres. En nuestro tiempo, y siguiendo una larga tradición histórica, la ciudad continua en su papel de agrupadora de actividades, de sede del poder, de innovación social y de creadora principal de arte y cultura, pero además, al menos en el mundo occidental, la ciudad posee el número más elevado de habitantes existentes en cada país. Como ejemplo podemos alegar el de la propia España que solamente mantiene un 25% de su población en el medio rural, mientras que el 75% está en el urbano. Además, hay que tener en cuenta que las dos grandes áreas metropolitanas de Madrid y Barcelona poseen por sí solas casi un 12% del total - demográfico nacional. La ciudad, influye en el territorio de muchos modos, absorbiendo población como acabamos de ver y creando líneas de comunicación interurbanas que, además de unir entre sí las

distintas ciudades, contribuyen a la urbanización del campo y a la imposición paulatina en el medio rural de las costumbres urbanas.

Poco a poco, todo el territorio se ordena en función de las ciudades, creándose grandes parques naturales como zonas de ocio para la gente urbana, igualmente la agricultura utiliza el espacio o territorio en función de la ciudad, cultivando para su consumo productos hortofrutícolas de precio elevado y laboreo intensivo así como ganadería estabulada susceptible de producir grandes cantidades de alimentos que se consumen en las grandes áreas pobladas. En Europa, a principios de éste siglo y áun en plena revolución industrial, la mayoría de los habitantes vivían en el campo, pero tras la segunda Guerra Mundial, la situación se ha invertido y existen paises como Suecia que, practicamente, carecen de vida campesina tal y como en España entendemos éste concepto.

Ante tal mutación, el territorio soporta grandes tensiones de despoblamiento angustioso o de sobrepoblación insufrible. Todo el territorio aparece como servidor de la ciudad y las zonas de localización industrial son el ejemplo más típico de funcionalizar el espacio natural para beneficio de las actividades urbanas. Se ordena el territorio en éstos casos principalmente cuando hay por medio focos fuertemente contaminantes, a fín de evitar que sus vertidos dañen el equilibrio y la habitabilidad de las partes afectadas de la ciudad. El resto de un territorio, es decir, las partes agrícolas y de naturaleza originaria van recibiendo cada vez mayor influencia debido a la proximidad del casco urbano. En otro tiempo, los pueblos tenían una autonomía muy considerable existiendo en muchos casos una cuasi autosuficiencia agrícola y ganadera, pero en nuestra época, la economía monetaria y el intercambio con la ciudad ha logrado que al final casi puede decirse que no hay campo, sino espacios naturales o vacíos y que en cierto modo, todas las partes habitadas son ciudad al menos sociológicamente.

El Territorio y las áreas metropolitanas.

La geografía francesa llamaba conurbaciones a los conjuntos formados por varias ciudades que aunque no constituyesen una sola urbe daban a la región en que se encontraban aspecto urbano aunque matizado con grandes claros en la edificación que constituían las llamadas zonas de transición. Más tarde, la geografía americana acuño la idea de la "Metropolitan Areas" que traducido literalmente a nuestro idioma ha dado lugar a la expresión de áreas metropolitanas, que no son una réplica exacta de las conurbaciones pero que en muchos casos las engloban y tienen con ellas un parecido bastante acentuado. Toda área metropolitana es el centro de un territorio que se ordena funcionalmente con el fín de proveer a la ciudad-centro de todos los elementos que le son precisos. Esta ciudad-centro, es normalmente un núcleo urbano grande con tradición histórica que sirve en general para el desarrollo de las actividades de mayor jerarquía para la vida colectiva, así como los desarrollos financieros de mayor importancia. En las áreas centrales de la "ciudad-centro", va disminuyendo el número de viviendas y aumentado los grandes edificios de servicios, lugares de ocio y otros elementos urbanos de gran valor añadido. El territorio del resto del área abarca antiguos pueblos que en muchos casos no son absorbidos por el municipio central pero sí fuertemente influidos por él mediante órganos de coordinación que en general suelen poseer grandes competencias en materia de planeamiento urbanístico: COPLACO Madrid, Corporación Metropolitana de Barcelona; Area del Gran Bilbao, étc; ¿ dónde termina una área metropolitana ? no es fácil contestar a ésta pregunta, pues el teritorio como antes mencionamos queda en gran parte subordinado a ella. Estudios realizados en la zona centro de España han permitido saber que de hecho la influencia metropolitana directa de Madrid llega por el suroeste hasta zonas bastante amplias de la provincia de Cáceres. Esto no quiere decir que pueblos como Navalmoral de la Mata, sean del área metropolitana de Madrid. Normalmente, el gran círculo metropolitano

se suele cerrar con amplias zonas de vacío que constituyen el suelo en el que pronto se han de asentar los crecimientos de la ciudad o bien mediante actuaciones concretas pueden transformarse en zonas específicas de limitación y ocio "Anillos verdes".

1.3. EL TERRITORIO COMO SUJETO PASIVO DE LA ACCION HUMANA.

1.3.1. Antecedentes históricos del actuar humano sobre el territorio.

Para subsistir, durante muchos miles de años, el escaso número de personas que constituían la humanidad paleolítica, necesitaron recorrer enormes espacios como ya más arriba decíamos para recolectar sus alimentos, bien vegetales, bien animales.

Pero los tiempos históricos son algo muy diferente. Las grandes civilizaciones urbanas del Mediterraneo Oriental, la India o China, utilizaban el territorio y lo ordenaban construyendo carreteras, obras hidráulicas, puertos, etc. Había concluido el nomadismo y el territorio se preparaba para constituirse en fuente fundamental de producción. La ordenación agrícola del territorio realizada en función de climatologías y mercados, de núcleos de población y evitación de conflictos guerreros y sus daños, ha sido la forma que nosotros conocemos desde tiempo inmemorial como el "orden territorial" por excelencia. Se serpararon las zonas de cultivo, las de pasto, las forestales y las de poblamiento en las que se alojaba la relativamente escasa población que existió en Europa hasta mediados del siglo XVIII en su inmensa mayoría.

A pesar de que encontramos la agricultura como algo prácticamente "natural", no lo es, pués resulta un producto clarísimo del quehacer humano. Las tierras, que son el territorio municipal, se ordenan en función de su accesibilidad y capacidad de cultivo.

Modernamente, el quehacer urbanístico y la ampliación de las ciudades, van modificando el viejo ordenamiento agrícola y acentúan más, si cabe, la presencia de las grandes vías de comunicación que enlazan entre sí a las ciudades más populosas. El territorio no podía quedar excluido de las consecuencias de estas acciones por lo que muchas de las áreas no urbanizadas van dejando su caracter agrícola, ganadero o forestal para convertirse en espacios auxiliares de las ya citadas vías de comunicación o en áreas de segunda residencia, verdadera prolongación de la ciudad, tal vez con el vano propósito de cumplir el extraño y viejo deseo de "hacer las ciudades en el campo", que ni es campo, ni es ciudad; padeciendo quizá, gran parte de los inconvenientes de los dos medios anteriores.

La historia ha sido una gran ordenadora del territorio como lo veremos al analizar muy de paso la acción realizada por una de las mayores creaciones culturales de la Humanidad, Roma.

1.3.2. El Imperio Romano ordenador del territorio.

Hacia el Siglo I antes de nuestra Era, el Imperio Romano, estaba ya en su plenitud demostrándolo con una expléndida red de vías, puentes, puertos, canalizaciones y ciudades. La idea de ordenar el territorio la tenían tan arraigada que asignaban algunas provincias (por ejemplo, Egipto) al cultivo de cereales, mientras que otras (como Britania), eran consideradas áreas mineras de primera magnitud (producción de estaño, o plomo y plata en el caso de Hispania). Tenían un criterio muy claro de lo que constituían territorios interiores plenamente asimilados y de lo que eran zonas fronterizas difíciles de caracter predominantemente militar a las que se solía denominar (límites) en los cuales se trabajaba y vivía de forma muy diferente a las áreas anteriormente citadas. El territorio se ordenó global-

mente mediante la creación de "provincias" palabra que hasta nuestro tiempo significa por antonomasia circunscripción administrativa territorial, creándose asímismo los "conventos jurídicos" y los "municipios" que completan una división del territorio prácticamente igual a la que todavía se da en Occidente. Llegaron incluso a determinar la existencia de polos industriales como la zona minera de Vipasca en Lusitania a la que le fué otorgada una Ordenanza Administrativa Especial por sus características económicas, de población y de actividad industrial. Las grandes vías eran elementos utilizados para la fundación de ciudades y la retirada o licenciamiento de reemplazos de soldados al convertirlos en labradores o colonos, permitió poblar zonas del Imperio según una ordenación global. Esto nos demuestra hasta que punto la ordenación del territorio es una cuestión mucho más antigua de lo que parece, incluso como antecedente de modernidad podemos decir que también los romanos utilizaban fundamentalmente a técnicos militares para realizar el planeamiento y la ordenación del territorio, actuación que de modo indirecto pero permanente se sigue realizando, ya que los Ejércitos son de hecho unas de las más potentes sino la más, de entre las Entidades de Investigación Geográfica de que dispone un país especialmente en los aspectos cartográficos que, en última instancia, constituyen la base de cualquier ordenación territorial.

1.4. LA IDEA CONTEMPORANEA DE ORDENACION DEL TERRITORIO

1.4.1. El territorio como ambiente.

La idea de ambiente es también para el ser humano una idea de territorio, es ambiente o "medio ambiente" lo que "rodea" a mayor o menor distancia a un sujeto concreto, ya sea éste individual o colectivo. Nuestros desplazamientos, se realizan "cambiando de ambiente" es decir, de territorio, por lo que al ordenar éste, ordenamos aquél; así cuando se ordena un área para bosque es creado lógicamente un "ambiente forestal". Toda ordenación del territorio debe tener en cuenta los factores ambientales, puesto que desde un punto de vista humanista, la mejora en la habitabilidad del territorio es lo que justifica la acción ordenadora. Los ambientes a proteger ya naturales, ya urbanos constituyen formas de acción en el territorio irrealizables sin una acción llevada a cabo sobre aquellas áreas limítrofes, por tanto, el ambiente será mejorado con eso que se entiende por planificación interdisciplinaria aunque ésto no debe hacer nunca olvidar la finalidad básica de cada acto ordenador concreto, del que el medio ambiente debe ser a veces marco y a veces directriz.

1.4.2. Puede hablarse de una ordenación espacial del ambiente?

Considerando como tradicionalmente se ha hecho que el sentido de la vista es el primero en jerarquía entre los que dispone el ser humano, el espacio visual es sin duda uno de los principales ambientes en que la persona se desenvuelve. La ordenación estética del ambiente consiste en efectuar acciones de planeamiento urbano o natural que alcancen la meta de ofrecer una cierta belleza o al menos una visión relajante a quienes lo contemplan o lo atraviesan. Numerosas cuestiones de detalle suelen llevar aparejadas ésta clase de actuaciones tal y como pueden ser, los ajardinamientos de los taludes laterales de las autopistas, la repoblación con especies arbóreas adecuadas de las orillas de ciertos ríos, el disimulo mediante la implantación vegetal de estructuras excesivamente duras de contemplar, etc, . Estos trabajos, que son una microordenación del territorio, son de gran importancia a la hora de valorar la calidad de vida que un determinado lugar (pueblo o ciudad) puede ofrecer a sus habitantes. La ordenación ambiental del espacio está siempre tras eso que pudieramos llamar "urbanismo solemne", entendiendo por tal, al conjunto de actuaciones tendentes a resaltar la presencia de determinados edificios, generalmente oficiales o culturales. Este es el caso de las plazas situadas

ante importantes palacios, como suelen ser los de Gobierno, Justicia o Ayuntamiento. Esas plazas o espacios de realce hacen a veces en fecha muy posterior a la del edificio que enmarcan, como es el caso en España y Europa de muchas de ellas creadas en los siglos XVIII y XIX alrededor de templos medievales. En el ámbito natural y con fines de contemplación y fácil acceso suelen ordenarse espacios generalmente en forma de "miradores" para que la población pueda contemplar determinadas bellezas naturales. En éstos casos, no se "ordena la Naturaleza" sino que, manteniéndola lo más intacta posible, se crean lugares adecuados para su contemplación y comprensión. Todo espacio humano por el hecho de serlo está siempre sometido a ordenación incluso a ordenación ambiental, pués como más arriba dijimos el espacio, es el principal de los ambientes, es el "ambiente por excelencia".

1.4.3. La ingeniería ambiental del territorio.

Normalmente los apectos que tratá la ordenación del territorio, incluida la ambiental son de carácter estático, pero el factor dinámico tiene una gran importancia en nuestro tiempo y así la ordenación del tráfico para evitar contaminaciones y ruidos, el adecuado estudio de los vertidos continuos a la atmósfera y las aguas en razón de disminuir al mínimo sus impactos negativos y la buena armonización de los accesos de circulación peatonal, constituyen verdaderas labores de ingeniería del movimiento y del ambiente la parte seguramente más profesional que muchos modernos ingenieros encuentran en la ordenación del territorio. La gran cantidad de variables que plantea el elemento dinámico y su difícil combinación con los elementos fijos ambientales obliga en muchas ocasiones a la invención y desarrollo de complicadísimos modelos matemáticos de comportamiento que forman la parte más adelantada de las investigaciones mediaoambientales en los paises más avanzados.

La idea ambiental de emplazamiento

La elección adecuada del lugar que va a ocupar un edificio o del territorio que va a atravesar una vía de comunicación (carretera o ferrocarril), condiciona para siempre su medio ambiente, por eso, la tecnología de localización es tan decisiva, sobre todo en las grandes construcciones de obras públicas que suelen modificar a veces irreversiblemente un paisaje o un ambiente. Todo cuanto venimos aquí explicando debe aplicarse rigurosamente a éstos trabajos midiéndose todos y cada uno de los efectos que la gran obra pueda producir. Asímismo, cuando se trate de localizar servicios, ya sea en comarcas rurales o zonas urbanas, se tendrá en cuenta la posibilidad de servir al mayor número posible de habitantes. Esto, que no parece ir muy unido a la materia específica de medio ambiente, es sin embargo indispensable para que las gestes vayan viviendo cada día más próximas a la Naturaleza Originaria, cuyos ciclos y evolución son casi totalmente ignorados por el hombre urbano de finales de la década de los setenta, lo cuál ocasiona numerosos errores y peligros que hacen usar la Naturaleza de modo destructivo y que actuando con pruedencia y respecto hacia los bienes naturales puede conseguirse que éstos se mejoren y potencien, es decir, se enriquezcan.

Factores económicos frente a factores sociales en la ordenación ambiental del territorio.

Las primeras actuaciones de acción territorial en nuestro tiempo, han sido realizadas bajo típicas finalidades económicas apoyadas normalmente en las leyes "standard" propias de la economía de mercado. Para localizar actividades o viviendas se elegían puntos del territorio cuya rentabilidad empresarial fuese considerada máxima. De ahí vino la aglomeración en las grandes ciudades, las áreas industriales fuertemente congestionadas, las prioridades ofrecidas al tráfico privado frente al transporte colectivo, la preferencia de la circulación rodada sobre el movimiento peatonal, etc,. Todas éstas acciones, aunque momentaneamente han fomentado el desarrollo y han provocado una interesan-

te oferta global de puestos de trabajo, han sido gravemente disfuncionales desde el punto de vista ambiental, dando origen a ciertos daños graves que los economistas han bautizado bajo el nombre genérico de "externalidades", anglicismo que viene a significar algo así como "consecuencias no queridas" o "efectos no buscados" de determinadas actividades. Se implantaba una determinada industria para fabricar un producto y dar unos puestos de trabajo para contaminar la atmósfera o las aguas, pero de hecho, esa industria contamina, he ahí, un caso típico de esas "externalidades" de que se ocupa la Ciencia Económica Moderna en Occidente. Cuando la preocupación por el medio ambiente alcanza auténticos niveles de prioridad colectiva, las instancias oficiales y la Sociedad consideraron que era preciso disminuir al máximo éstos efectos negativos del desarrollo, aceptando los costes que todo ello llevase aparejados. Aparte de la búsqueda de nuevas tecnologías menos o nada contaminantes, se hace intervenir a la ordenación del territorio, alejándo aquellas actividades que no puedan hoy por hoy, evitar su carácter ambiental negativo. Esta distanciación aumenta los costos y disminuye en muchos casos los beneficios empresariales, pero es parte de una servidumbre que pudieramos llamar "servidumbre ambiental" que la sociedad contemporánea exige a los contaminadores. La idea tradicional de que el aire o el agua eran "bien libres" o "elementos inagotables" ha muerto para siempre, pués, se ha comprobado científicamente que son limitados y en el caso de las aguas continentales puede decirse que son limitadísimos dado el enorme crecimiento demográfico de la especie humana. LA Sociedad, impone costos que ella misma está dispuesta a asumir indirectamente, ya que los grandes desplazamientos territoriales encarecen muchos de los productos que se adquieren en el mercado, pero la población, al menos hasta cierto límite está bastante dispuesta a pagar por la mejora ambiental.

1.5. EL URBANISMO COMO FORMA DE ORDENAR EL ESPACIO.

Denominamos urbanismo al complejo de acciones espontáneas y técnicas que llevan a configurar una ciudad. Este ahora definido es lo que llamaríamos "urbanismos dinámico" o de acción; también ésta palabra significa la ordenación, los aspectos, la "imagen plástica" de una ciudad en un momento determinado, a éste último le llamaríamos "urbanismo estático" o de aspecto. Evidentemente, de éstas dos definiciones, la que interesa para nuestro caso es la primera, que implica actuación sobre el territorio y qué actuación!

La construcción de viviendas, el diseño de viales, la dotación de equipamientos de diversos tipos, la creación de todos éstos factores es sin duda la forma más tradicional y típica de ordenación del territorio, pero eso sí, de un territorio relativamente pequeño, pués las ciudades por grandes que sean siempre ocupan, por definición una parte relativa mínima del espacio general de un país. Sin embargo, la ordenación urbanística ha sido capaz de zonificar el espacio asignándole distintos papeles, naciendo así las áreas residenciales, de trabajo y servicios terciarios, industriales de ocio, sanitarias, docentes, etc,. Al menos en teoría, se configura la ciudad como elemento que armoniza y combina en un todo las funciones de éstos diversos sectores que unidos, no forman una suma, sino un total que al mismo tiempo de ser un conjunto que suma a todos los anteriores es algo así como un ente nuevo y distinto de ellos. La ciudad, es sin duda, un conjunto de barrios, pero ella misma no es un barrio grande.

Al crearse las comunicaciones entre las partes de la ciudad mediante las llamadas redes arteriales, se llega a la vertebración del conjunto y, en cierto modo a su unificación ambiental, mediante la creación implícita de un mínimo ambiental común de toda la ciudad capaz de englobar como denominador genérico a todos los demás ambientes zonales que lógicamente subsistieron o siguen subsistiendo.

1.5.1. Todo urbanismo es ordenación del teritorio, pero toda ordenación del territorio no es urbanismo.

Lo anterior ya nos ha demostrado que acción espacial se emprende con el territorio para lograr "--hacer ciudad". Pero, la moderna interpretación geográfica y técnica de la ordenación territorial, hace a ésta más extensa que la mera configuración urganística. El territorio global de un país, o el espacio total de una región, se "ordenan" es decir, preparan para el desempeño de unas funciones determinadas e integradas entre sí. Esta acción, implica asignar a cada parte o área ordenada, un papel a desempeñar dentro del conjunto nacional o regional, procurando que ésta área sea compatible con las funciones de ella misma y de las demás que le estén próximas. Pero, todo ésto, no exige la creación de viviendas ni la ocupación material del territorio, éstas formas, suelen ser más económicas que políticas, quitando por supuesto el tema específico español de las regiones autónomas que aún siendo territorial formá parte todavía hoy de la gran política general del país.

El adecuar las regiones a funciones concretas y asignar incluso, los roles de las distintas ciudades que las forman es ordenación del territorio, pero poco tiene que ver con el urbanismo en su sentido detallista antes citado. Seguramente éstas formas modernas de acción territorial obedecen a criterios distintos que los urbanísticos, pués los elementos de estética y comodidad inmediata de las personas no influyen directamente en las decisiones. Por el contrario, la idea fundamental de calidad de vida, es, o al menos ha de ser, elemento fundamental de éstas decisiones. Desde el punto de vista del medio ambiente, considerado en su sentido más tradicional y típico, la ordenación del territorio sobre todo en su faceta específica de localización de actividades resulta imprescindibles, pués la protección de valores ambientales básicos como la fauna, la flora, las aguas continentales o marítimas y cualquiera otros espacios naturales está directamente subordinado a que cada uno de los elementos activos potencialmente contaminantes sea ubicado en aquél lugar en que no cause daño o, al menos en el que lo cause menor. Grandes cantidades de daños, degradaciones y deterioros ambientales, muchos de ellos ya irreversibles y algunos otros de muy difícil reparación, fueron originados por la implantación de actividades con criterios excesivamente economicistas, entendiendo ésta palabra en su sentido descarnado de maximización de los beneficios empresariales y atribución al sector púbico o aún peor, a la sociedad entera de todos los costos y consecuencias no deseadas que en cada caso derivan de la marcha de las instituciones, sociedades u organización de carácter mercantil que en general de senvuelven su quehacer plantenando sus finalidades al más corto plazo posible, dejando totalmente de lado cualquier otra consideración.

1.6. HASTA DONDE LLEGA LA ORDENACION DEL TERRITORIO?

1.6.1. Laslimitaciones del concepto

El poder humano para dar al territorio un empleo absolutamente condicionado por los fines individuales y colectivos de nuestra especie es bastante pequeño, los recursos, están cuantitativamente limitados y se hallan en lugares muy concretos tal y como hoy nos demuestra muy claramente el angustioso tema del petróleo, cuyas fuentes se hallan inevitablemente en determinados paises; lo mismo acontece con cualquier otro recurso mineral. Las plantas, aunque pueden ser adaptadas a diferentes climas, también condicionan su utilización por el hombre, lo mismo puede decirse aunque con criterios más amplios de las especies ganaderas. El territorio es un dato o cojunto de datos finitos, un verdadero planteamiento de problema cuyos elementos son los que son, por tanto una buena ordenación del territorio, consistirá en algo parecido a una óptima utilización de los datos de un problema, pero éstos

por definición no pueden ser cambiados, es decir, hablando vulgarmente, la ordenación del territorio aunque pueda lograr mucho no es una magia, ni es capaz de suscitar esos llamados "milagros económicos" que tanto llenaron las pátinas de la prensa occidental desde mediados de la década de los cincuenta, hasta comienzos de ésta difícil década de los setenta en la que el concepto de ordenación del territorio, como tantos otros se utiliza ya con realismo, bastante humildad e idea clara de su limitación.

1.6.2. Constitución política y ordenación del territorio.

Toda Constitución, desde la Americana de 1.776 hasta la Española de 1.978, son documentos ordenadores del territorio. Al dividir los Estados Unidos en trece grandes demarcaciones primarias, aquél inmenso territorio, comenzó implícitamente a funcionar bajo criterios de división del trabajo, pués, - aunque la agricultura era dominánte en todo el país, algunas de las antiguas Colonias, se constituyeron en el primitivo "granero de América", mientras que otras atrajeron hacia sí los incipientes servicios financieros y burocráticos y la naciente industria.

La España que nace el 6 de Diciembre de 1.978, es territorialmente muy distinta de la que configuraban la vieja Constitución de 1.876 o las Leyes del Régimen Anterior, y tienen un cierto parentesco con la que surgió de la Constitución Republicana de 1.932. El concepto básico de la ordenación territorial de nuestra Carta Magna es el de AUTONOMIA, que implica, sin llegar al federalismo, que las regiones y nacionalidades van a alcanzar altas cotas de autogobierno. El país, va a irse configurando con arreglo a criterios históricos y geográficos y, en cierto modo, la ordenación del territorio, es decir, su articulación se va efectuando más "de abajo a arriba" que al revés. Al solicitar su autonomía dentro del marco constitucinnal, cada región o nacionalidad va ordenando el territorio sin que lo haga ningún gran "superorganismo" desde Madrid. A éste respecto, resulta casi anecdótico, el hecho de que represente un problema asignar Madrid a cualquiera de las regiones autónomas que la rodean, existindo también la posibilidad, como es sabido, de conceder a la Capital autonomía propia. En el interior de cada región, se procederá a ordenar su territorio de un modo seguramente más técnico y - menos político; el papel de la Administración Central será el de armonizar con criterios de bien general, los criterios ordenadores de las distintas áreas autonómicas y la implantación de las grandes líneas directrices de acción territorial a nivel del Estado considerado en todo su conjunto. Resulta bastante difícil conjugar todos éstos planos y el acierto o error en éstos temas puede ser sin duda garantía de futuro o elemento causante de graves disfundiones que será preciso evitar.

La comunidad autónoma como ambiente territorial.

En España, las ideas que han dado lugar al nacimiento de las modernas comunidades autónomas, puede decirse que han sido ambientales, entendiendo la idea de ambiente en el sentido social y Cultural junto al natural y geográfico. Regiones como Galicia, Cataluña, El País Vasco o Andalucía, -dicho - ésto como ejemplo que pudiera valer para todas las demás-, tienen, para sus naturales facetas muy claras de arraigo y ambiente. El Derecho viene a dar forma a elementos profundamente sentidos de carácter histórico-natural, verdaderos medios ambientes de pueblos típicamente diferenciados. La -- autonomía de la España actual, está bastante lejos de la ordenación territorial meramente descentralizadora que en otros tiempos fué la idea motríz de muchas de nuestras ordenaciones territoriales.

1.6.3. Ordenación y regiones.

Cada una de las regiones o nacionalidades, algunas de ellas de gran extensión y variedad, habrán de

abordar en su ámbito interno la ordenación de su territorio, pués en su interior se dan grandes diferencias de actividad y calidad de vida. Probablemente a nivel regional sea más fácil ordenar el territorio, pués las decisiones a tomar lo serán desde menor distancia y contarán probablemente con una mayor participación publica imprescindible para el éxito de éstas acciones.

1.7. CONCLUSIONES GENERALES

La ordenación del territorio, es algo que siempre se ha hecho como hemos visto anteriormente, pués el hombre, como ser racional, requiere lógicamente ordenar el espacio en que actúa. La única diferencia que nuestro tiempo aporta, es la de añadir a la idea de ordenación, la de planificación o prospectiva, es decir, se ordena el espacio calculando y preveyendo las finalidades a alcanzar. Estas, - se lograrán más o menos con arreglo al viejo "caeteris partibus" que dicen los Economistas, es decir, si todos los factores previstos, y el hombre es el más incógnito de ellos, se comportan de manera igual o parecida a como previsron los hombres ó equipos que hicieron la ordenación que siempre ha de tener algo de realismo y algo de utopía.

2.1.- RECURSOS NATURALES, IMPACTOS Y PLANIFICACION TERRITORIAL

1. Nuevo concepto de recurso natural y las dimesiones del valor.- Existe un concepto tradicional que, en un sentido socioeconómico, se refiere a aquellos elementos del medio útiles al hombre -por lo que están en demanda- y que al mismo tiempo son escasos. Este concepto resulta contrapuesto al concepto de bienes libres, que son aquellos elementos del ambiente natural que también son útiles al hombre, pero cuyo suministro es completo, por lo que no pueden considerarse escasos.

Dentro del concepto tradicional de los recursos naturales se engloban el agua, la agricultura, la pesca, los minerales y los productos forestales. Bienes libres han sido tradicionalmente considerados el aire, la luz, el paisaje, etc. Pero en las condiciones de vida actuales, especialmente en las grandes aglomeraciones, áreas turísticas y, en general, en las zonas con fuerte dinámica de desarrollo, determinados bienes tradicionalmente considerados como libres, han llegado a ser escasos -al menos cualitativamente escasos- y por lo tanto, pasan a engrosar un concepto nuevo de recursos naturales: el aire puro, el espacio abierto, la luz, el paisaje, la vegetación, la fauna, la vida silvestre en general, etc.

Cabe por ello entender los recursos naturales en esta nueva aceptción, como los aspectos cualitativos del medio ambiente, y, a la inversa, el medio ambiente como la superposición de los recursos naturales y su interacción mutua. La noción de medio ambiente que aquí utilizamos es difícil de concretar. Hace referencia al medio físico del espacio rural y quiere significar el conjunto de los elementos que constituyen aquellos espacios que no tienen uso urbano o industrial consolidado. Por todo ello, no es posible desligar el medio ambiente, y en general toda la problemática ambiental, de los problemas relacionados con la planificación y gestión de los recursos naturales. De esta forma, el tema ambiental se inscribe en sus aspectos espaciales, dentro de las coordenadas de la planificación física, en sus aspectos aespaciales dentro de la planificación económica y social y, en la contemplación conjunta de ambas dimensiones, dentro de la planificación integral.

La calidad o grado de excelencia ambiental de un recurso, o de un punto determinado, ha de ser concebida como el mérito para no ser destruido, o -lo que es lo mismo- el mérito para ser conservado, entendiendo por conservación de un recurso o un punto del territorio el uso del mismo a perpetuidad, de forma que se garantice su producción indefinida.

La calidad ambiental de un punto puede considerarse como la resultante del valor de los diferentes recursos o elementos que coexisten en ese punto y resumirse en las cuatro dimensiones siguientes:

i) Valor naturalístico, que es el mérito de un punto debido al estado de conservación de los ecosistemas que contiene o a la presencia de especies (animales o vegetales) notables. También puede incluirse aquí el mérito debido a ciertas singularidades naturales: rasgos geológicos, geomorfológicos o yacimientos paleontológicos únicos o de interés científico o didáctico. Es decir, el valor naturalístico puede concebirse por aspectos globales o parciales del sistema.

ii) Valores relacionados con la productividad en una doble dirección:

- productividad agraria en sentido ámplio (agrícola, forestal, ganadera), y
- productividad ecológica, en términos de energía fijada por unidad de superficie y tiempo. Es ésta una valoración estable de los sitemas de producción, no sometida a coyunturas o fluctuaciones del mercado.

iii) Valores perceptuales y culturales, que abarcan aquellos valores subjetivos derivados del paisaje: sensaciones de misterio, grandiosidad o respeto inspiradas por las características perceptuales del medio. (También cabe incluir aquí aspectos de tipo cultural o histórico, que son testimonio de épocas pasadas).

iv) valores relacionados con ciertos aspectos críticos como los que se mencionan a continuación:

- Vulnerabilidad a la contaminación del agua y el suelo. Se refiere a los riesgos de contaminación de las aguas superficiales y de los acuíferos subterráneos, según la mayor o menor protección natural de los mismos frente a vertidos contaminantes.
- Capacidad dispersante de la atmósfera. Se refiere a la facilidad de la atmósfera a ser contaminada, que está en razón inversa a la capacidad para diluir y dispersar los contaminantes potenciales.
- Erosionabilidad. Se refiere a la sensibilidad del territorio a los fenómenos erosivos.
- Recarga de acuíferos. Se refiere a la importancia de los fenómenos de filtración que alimentan acuíferos que pueden verse afectados por impermeabilización derivadas de los desarrollos urbanos o industriales. El valor aumenta con la importancia de la recarga.
- Sensibilidad al fuego. A mayor sensibilidad corresponde mayor valor.

2. Impacto y aptitud

Los recursos naturales aludidos están amenazados por el desarrollo urbano, industrial, turístico, recreativo, transformaciones agrícolas, forestales, etc.

El origen del impacto, cuando se contempla a cierta escala puede parecer, en términos relativos, de pequeña magnitud: a nivel regional, por ejemplo, las ciudades son apenas "puntos gordos" en los mapas. Sin embargo los efectos que se originan son importantes por concurrir circunstancias tales como:

- afectar cuantitativamente a gran parte de la población
- aunque el origen sea local, sus consecuencias pueden manifestarse en lugares muy alejados del origen, o iniciar procesos en cadena cuyos efectos pueden extenderse a grandes superficies.
- ciertas causas origen de impactos se localizan selectivamente sobre los espacios ambientalmente privilegiados.

Los impactos se producen por las siguientes razones:

1º.- Cambios en los usos del suelo. Tal es el caso de la ocupación del suelo por industrias, vias de comunicación, residencias, áreas recreativas, etc. . Tienen carácter irreversible, para ciertos usos y se manifiestan en el subsuelo, suelo, vegetación, fauna y paisaje. Dentro de este tipo de impactos cabe incluir aquellos cambios y modificaciones que se ocasionan en el paisaje, en los equilibrios del hombre con su entorno, en la cultura y en las formas tradicionales de explotación de los recursos, como consecuencia de la succión que el fenómeno urbano produce sobre el habitat rural,

efecto éste que se manifiesta con características trágicas al determinar amplias comarcas en áreas deprimidas alejadas de las metrópolis, pero también en áreas rurales próximas a éste donde la agricultura languidece ante el artificial valor expectante del suelo con esperanzas urbanísticas.

2º.- Emisión de agentes contaminantes, no solo aquellos de carácter estrictamente venenoso, sino otros productos que en sí mismos constituyen elementos positivos para el funcionamiento de los ecosistemas y cuyo carácter contaminante lo adquieren precisamente por su incorporación al medio en cantidades superiores a la capacidad de asimilación de éste. Cuando este tipo de impacto no alcanza niveles de irreversibilidad, suele ser resoluble mediante opciones tecnológicas aplicadas a la fuente de contaminación y naturalmente a las perturbaciones ocasionadas.

3º.- Un tercer tipo de impacto, aquel que se produce por sobreexplotación y consiguiente agotamiento de recursos, es más imputable al agro que a la ciudad en sí, salvo cuando se contempla la producción en términos muy genéricos, producción de esparcimiento por ejemplo, en cuyo caso también cabe hablar de agotamiento de recursos por la ciudad. En efecto, puede producirse sobreexplotación cuando se rebasa la cabida de un determinado espacio para el recreo, definido por ejemplo en términos de intensidad de uso: nº de visitantes por unidad de superficie y de tiempo.

Análogamente al concepto de impacto, puede definirse la aptitud del territorio para un uso determinado como la medida en que un punto determinado puede satisfacer los requerimientos que exige el uso en cuestión.

3.- La planificación

La problemática planteada por la incidencia del desarrollo sobre el espacio rural ha de resolverse sobre dos opciones complementarias, una curativa que interviene después de producidos los impactos y otra preventiva que contempla los posibles problemas antes de que se produzcan. El primer enfoque conlleva soluciones de tipo tecnológico, el segundo conduce directamente a la planificación considerada como un proceso racional de toma de decisiones.

Tradicionalmente, en nuestro país, la planificación ha sido de carácter sectorial: agrícola, turística, del transporte etc.

Aún la planificación del desarrollo, que tenía un carácter integrador, ignoró la proyección espacial de las inversiones. Paralelamente, aunque a la inversa, el urbanismo; que siempre tuvo carácter eminentemente espacial, no trató con igual profundidad los aspectos económico-sociales. Esa visión sectorial de los problemas del desarrollo ha producido en nuestro país paradojas que resultarían graciosas si no fuese por sus graves consecuencias. Piénsese, por ejemplo, en la ocupación rapidísima por la urbanización o la industria y la consiguiente destrucción irreversible, de las huertas de Valencia, y Murcia, mientras se emprende un colosal transvase de las aguas del Tajo para crear regadios en zonas relativamente próximas. Asimismo la problemática desecación con fines agrícolas de marismas o lagunas, mientras se trata de proteger a la avifauna palustre migratoria del Paleártico Occidentral.

4. La planificación integral

Por todo ello hoy día se conviene en la necesidad de contemplar el territorio en su conjunto y dar

a la planificación un contenido integrador de todos los aspectos que intervienen y de todos los entes de carácter público o privado implicados en su gestión. Visión de conjunto del espacio y la consiguiente contemplación del mismo como sistema (que implica los conceptos de interacción, cambio y regulación), multi e interdisciplinaridad en el tratamiento del tema , interacción de planificación y gestión en un ciclo continuo (planificación contínua) que se plantea objetivos a largo plazo y participación pública, son las principales características de la planificación y separación entre espacio rural y urbano es artificiosa pues constituyen subsistemas fuertemente interrelacionados.

En consecuencia, la ordenación del territorio ha de apoyarse en la consideración de dos conceptos -- claves: la aptitud o vocación intrinseca del territorio y al mismo tiempo el impacto o cambio de valor que puede producir en el espacio rural esa expansión. Una buena ordenación pasará obviamente por la maximización de la aptitud global del territorio y al mismo tiempo por la minimización del impacto.

5. Los informes de impacto ambiental

Otra forma de enfocar el problema por vía preventiva consiste en exigir a los promotores de proyectos de cierta envergadura, la preparación de un "informe de impacto ambiental" en el que se explicite el impacto de la actuación sobre el entorno rural, en sus aspectos físicos y socioeconómicos. Con estos informes es posible hacer participar a la población afectada en la decisión, informándola del -- costo de un proyecto. Estos informes se exigen legalmente en algunos países occidentales previamente a la aprobación o rechazo por los organismos públicos.

En Israel se ha desarrollado el programa LESA (Local Environmental Sensitivity Analisis) el cual introduce una etapa previa, capaz de determinar con más precisión las características del informe de impacto ambiental, que consiste en una evaluación previa de la vulnerabilidad de una región determinada.

En España no existe legislación que obligue a la realización de este tipo de informes, si bien se palian con estudios de carácter más o menos ecológico, cuya incorporación se exige en ciertos proyectos, anteproyectos o estudios de base, pero todavia se contemplan como una especie de artículo de lujo y que raramente influye en las decisiones finales.

6. Esquema de la planificación y su dimensión física

La realización del plan en abstracto pasa por las siguientes etapas:

i) identificación y descripción del sistema: reconocimiento de las variables relevantes para la comprensión de su estructura y funcionamiento:

ii) definición de los objetivos con base en los problemas actuales y futuros y sus interrelaciones.

iii) generación de soluciones que satisfaga los objetivos mediante un proceso de evaluación en el que habrá que dar entrada a ciertas apreciaciones subjetivas y juicios de valor, y

v) ejecución y control.

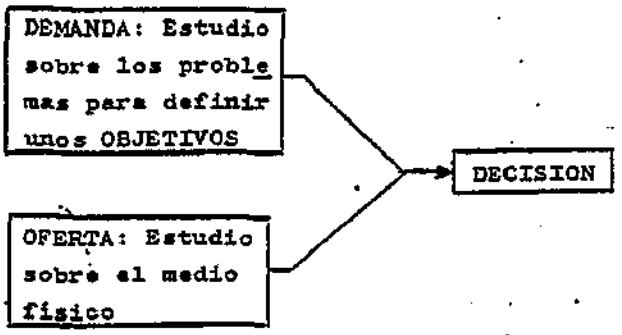
Ciñendonos en concreto a la planificación física, cabe concebir la ordenación del territorio como un -

proceso mediante el cual se establecen en sentido amplio las necesidades de la población (actual y futura) y las formas de satisfacerlas.

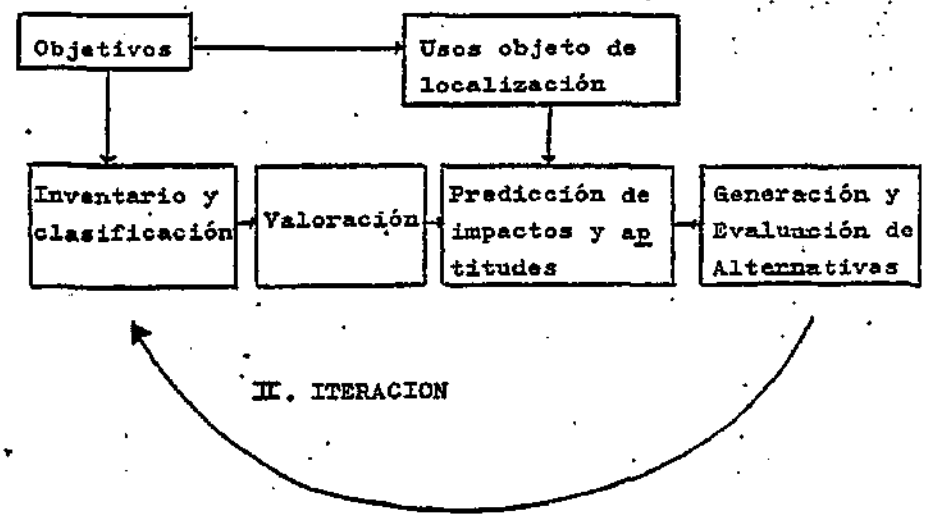
Por ello, el proceso de planificación puede estructurarse según dos líneas paralelas: una línea de demanda, que estudia la problemática económica y social de la población y define los objetivos a conseguir, y una línea de oferta, que examina las características del medio en el que se desarrolla la actividad humana, definiendo las posibilidades actuales y potenciales de satisfacer la demanda.

Según esto, la generación de alternativas consistiría en conseguir el ajuste entre ambas líneas, cosa relativamente sencilla cuando se persigue un único objetivo, pero que se complica en la realidad, pues la planificación en su vertiente más importante de ordenación del territorio persigue varios objetivos, objetivos múltiples, entre los cuales se producen conflictos, dado que pueden ser objetivos contradictorios y en muchos casos inconmensurables.

Tal como lo presentamos, el proceso de planificación puede esquematizarse según la figura adjunta :



I. ESQUEMA GENERICO DE UN PROCESO DE PLANIFICACION TERRITORIAL



7. La dimensión física de la planificación

Al proceso a través del cual se desarrolla la citada línea de oferta lo llamaremos en lo sucesivo la dimensión física de la planificación, cuyo esquema puede verse en la figura. Aunque el esquema se expone de forma secuencial, se producen de hecho múltiples iteraciones entre los sucesivos pasos y el proceso es cíclico en su conjunto. La secuencia es como sigue:

i). Establecimiento de los objetivos sobre la base de las características de la población. En los inicios del proceso, tales objetivos pueden ser más o menos imprecisos y han de concretarse a lo largo del mismo, de manera que en la etapa de generación y evaluación estén expresados en indicadores medibles.

ii) Inventario de las características físicas, biológicas, perceptuales y culturales del territorio. La profundidad del inventario se decide según los bjetivos a cumplir. Los datos del inventario han de -- traducirse en índices operativos expresados en mapas. Tales índices se llamarán a lo largo de estas páginas: temas o recursos. El inventario resulta así expresado en mapas temáticos. Los temas inventariados se valoran en términos de su calidad o grado de excelencia intrínseco.

iii) La predicción consiste en el establecimiento de la relación USO ←----→ TERRITORIO es decir, la predicción del comportamiento del territorio supuesto que sobre él se estableciera cualquiera de los usos objeto de localización. Tal relación tiene una doble vertiente:

- Impacto: cambio del valor de los recursos ante su dedicación a un uso concreto, y
- Aptitudes: expresión del potencial de cada recurso para cada uso.

Como los recursos o temas están mapificados -etapa ii)- al final de esta etapa se dispone de los impactos y aptitudes referenciados geográficamente y, por lo tanto, pueden también representarse en — mapas.

iv) Generación y evaluación, es decir, elaboración de distintas propuestas de asignación de usos y - medición del comportamiento de cada propuesta frente a la consecución de los objetivos, que ya en esta etapa han de estar expresados en indicadores medibles. A la formulación de propuestas puede - llegarse mediante métodos más o menos intuitivos o bien a través de un proceso de optimización que maximice la aptitud global y minimice el impacto también global.

2.2.- ALGUNAS EXPERIENCIAS NACIONALES

1. Los planes especiales de protección del medio físico.

Dentro de las previsiones que establece la Ley del suelo, los datos del medio físico intervienen de - dos maneras:

i) Como conjunto de factores que afectan a la localización espacial de las actividades que contempla la planificación territorial, bien porque imponen condicionantes o restricciones a esa localización, o -- bién porque definen aptitudes y vocaciones de uso, y

ii) como objeto de planificación especial y específica, donde los datos del medio físico y recursos na

turales son los protagonistas de los objetivos.

En ambas líneas se inscribe un plan, para la provincia de Madrid, tramitado y aprobado en 1975 de acuerdo con la antigua Ley del Suelo (1.956) que contempla la posibilidad de abordar planes especiales directamente, es decir, son necesidad de la existencia previa de planificación territorial.

Este plan, pionero en España en la temática que aborda, tiene por objeto establecer un marco de referencia para la localización espacial de las activades que contempla la planificación, en orden a proteger los espacios valiosos o frágiles desde el punto de vista de sus características físicas, biológicas, naturales, perceptuales y culturales. Para ello, define la capacidad de acogida del territorio, -concepto que significa la tolerancia del mismo -de todos y cada uno de sus puntos- para acoger los usos del suelo objeto de localización, sin que se produzcan deterioros irreversibles por encima de -límites tolerables. En este tipo de planificación intervienen exclusivamente los datos relativos a los recursos naturales. Por ello, es una planificación precautoria, restrictiva, y por lo tanto, incompleta y parcial, que se justificó en su momento por la urgencia de poner límite a la inquietante ocupación y consiguiente destrucción del espacio rural (no urbano) de la provincia de Madrid, principalmente por los desarrollos urbanos para segunda residencia y las actividades deportivas y recreativas al aire libre: Este tipo de planificación, que da el "negativo" de un modelo territorial, tiene un precedente en los trabajos de Lewis en Wiscosin, como veremos más adelante, que llegaba a establecer "dónde no" se han de localizar los diferentes usos de suelo.

Con los mismos objetivos que el plan citado, si bien con metodología más sofisticada, se han realizado otros trabajos en la provincia de Vizcaya, y en la Región Valenciana, aunque no se han tramitado como planes.

El tipo de planificación restrictiva descrito tiene útil aplicación a cualquier nivel - nacional, regional, comarcal o local-, variando sólo de unos ámbitos a otros el grado de detalle en los inventarios y los tipos y las intensidades de los objetos de localización.

La planificación precautoria descrita puede inducir a una idea equivocada de la conservación de la naturaleza, al mostrar sólo su vertiente negativa. Ya se sugirio antes la idea de que la conservación ha de verse desde la óptica del aprovechamiento racional de los recursos naturales de forma que se mantenga indefinidamente su calidad, la producción sostenida medible o no económicamente, del bien o servicios que presten.

Por ello, la salida lógica de estos planes restrictivos está en su integración, junto a los otros aspectos, en los planes de ordenación territorial que asumen sus determinaciones y utilicen la información que aportan.

Sim embargo, estos planes tienen evidente significado en si mismos, justificados por determinadas -circunstancias, comunmente cuando existe un proceso generalizado de degradación del medio, y en -tanto se elaboran los planes de ordenación integral. Por otra parte, los planes de protección del medio físico pueden prolongarse al informar políticas de gestión en torno a los siguientes temas:

- Sistema de espacios abiertos, constituido por los espacios más valiosos desde el punto de vista ecológico, agrario, paisajístico o histórico, en los que estarían proscritos los desarrollos urbanos e industriales establecidos por el plan. Su ordenación se basaría en la potenciación y el aprovechamiento

integral de los recursos naturales, admitiéndose un cúmulo de usos fundamentales ligados a la explotación primaria de la tierra (agricultura, silvicultura, ganadería) y al esparcimiento y recreo al aire libre.

Este sistema de espacios abiertos se correspondería con la figura recogida en la Ley del Suelo de 1.975 como "Suelo no urbanizable especialmente protegido", figura ésta de especial interés para el éxito de cualquier política deprotección en cuanto permite contrastar el suelo eliminando las espectativas urbanizadoras.

- Sistema de espacios recreativos. Inscrito en este sistema de espacios abiertos, cabe localizar la estructura de áreas recreativas que puedan satisfacer la demanda actual y futura de una población creciente, no sólo en términos cuantitativos o numéricos, sino también en lo que se refiere a la disponibilidad de tiempo libre y demás parámetros que determinan tal demanda. Cuestión fundamental en este campo es buscar fórmulas que hagan compatible el aprovechamiento agrario de los recursos con la utilización recreativa del territorio.

- Sistema de espacios protegidos. Estructura que se establecería, también inscrita en el sistema de espacios abiertos, como prolongación del sistema de espacios recreativos, sobre las zonas en que la tabla de incompatibilidades uso-territorio fuera más rigurosa.

2.3. -INVENTARIO Y CLASIFICACION DEL TERRITORIO

Consiste esta tarea en: a) recoger la información necesaria y suficiente para describir y definir el medio con el detalle que exige la consecución de los objetivos que se persiguen y en función de la escala de trabajo adoptada; b) traducir esa información a índices operativos a efectos de su utilización en el modelo y c) expresaar esa información en mapas temáticos.

1. Datos de inventario

Son objeto de información básica o elemental las características físicas, biológicas, paisajísticas y culturales necesarias para comprender la estructura y el funcionamiento del medio. Por ello los datos de inventario pueden clasificarse asi:

i) variables relativas al medio inerte;
ii) variables relativas al medio biológico;
iii) variables relativas al medio perceptual (paisaje); y
iv) variables relativas a la actividad humana.

Aunque a efectos de la exposición se presenten las diferentes variables por separado, no debe perderse de vista que en la naturaleza se comportan con interacción muy estrecha entre unas y otras. Por ello, son de aplicación aquí los métodos de la ecología cuya unidad de estudio es el ecosistema. No obstante, la limitación de la mente humana y del campo de conocimiento de los técnicos, que componen los equipos de trabajo, hace aconsejable la adscripción de los datos a grandes grupos. Sobre esta base cada equipo sectorial se encargaría de un aspecto del problema bajo la dirección de un generalista responsable de la coordinación del trabajo de los diversos equipos.

i) Variables relativas al medio inerte. Se consideran en su vertiente climática, fisiográfica e hidrológica. En primer lugar, los datos climáticos que condicionan decisivamente la evolución de los ecosistemas en los aspectos físicos y en los biológicos, así como en la forma de utilización antrópica de los mismos. En efecto, tradicionalmente y en muchas ocasiones de forma intuitiva, el clima ha determinado la localización de los usos y también las técnicas de aprovechamiento de los recursos.

En segundo lugar, los datos relativos a la tierra pueden concretarse, a los efectos de planificación, en los siguientes aspectos:

- formas del terreno: altimetría, pendientes, red y cuencas hidrográficas;
- geomorfología descriptiva dirigida a definir unidades fisiográficas y a evaluar, en lo posible, la estabilidad natural del terreno;
- edafología en su vertiente aplicada a la evaluación del recurso suelo como soporte y despensa de la biosfera;
- recursos minerales, como recursos naturales de carácter no renovable, que pudieran tener una trascendencia económica;
- recursos culturales: sitios geológicos: lugares tipo de determinadas formaciones geológicas y geomorfológicas originales o que tengan interés didáctico o científico; sitios paleontológicos: yacimientos de fósiles, testimonio de épocas pasadas que pueden agotarse o destruirse;
- condiciones constructivas de los terrenos, índice complejo expresable en escalas semánticas y ordinales, que depende fundamentalmente de tres tipos de datos: pendientes, capas freáticas y resistencia de los terrenos;
- procesos activos a corto, medio y largo plazo: solifluxión, transporte de sedimentos y lavado de nutrientes, erosión, desprendimiento, etc, y
- otros muchos datos que pueden tener significados en casos concretos: exposición, escarpamiento, rugosidad, transitabilidad, etc.

En tercer lugar, importan los datos relativos al agua tanto de superficie como subterránea y, entre ellos cabe destacar los siguientes:

- agua superficial: cursos de agua, fuentes y manantiales, lagos, lagunas, embalses y zonas pantanosas. Su importancia es excepcional como recursos a utilizar racionalmente y porque de su existencia depende en especial no solo la población, sino multitud de excepcional interés, derivado de los datos elementales, es su capacidad de autodepuración;
- agua subterránea cuyo inventario y cartografía debe expresarse según tres parámetros: i) su localización y especificación de los datos necesarios para su posible utilización como recurso natural de calidad; ii) las áreas de recarga, y iii) su protección natural frente a los posibles vertidos, es decir, la vulnerabilidad a la contaminación;
- el medio marino, aspecto de esencial importancia por ser soporte de actividades humanas (económicas y recreativas) al igual que el medio terrestre. Como en éste, la planificación positiva requiere un inventario de sus recursos y la consideración de usos que normalmente serán diferentes a los terrestres. Por otra parte, el medio marino se ve afectado en sus condiciones intrínsecas por actividades desarrolladas en tierra, especialmente por la contaminación. Por ello, sobre todo en planificación restrictiva, es fundamental el índice que expresa su capacidad para la asimilación de vertidos contaminantes en función de los ecosistemas existentes, corrientes, etc.

ii) Variables relativas al medio biológico. En estrecha relación con el medio inerte, las variables - que interesan son:

Vegetación: Es este uno de los indicadores mas importantes de las condiciones ambientales del territorio, porque la vegetación es el resultado de la interacción entre los demás componentes del medio; porque es el productor primario del que dependen directa o indirectamente todos los demás organismos, y contienen por ello gran información sobre el conjunto; porque su dependencia directa del medio proporciona una visión integrada del conjunto de los factores que intervienen en la organización - de la vida; porque su estabilidad en el espacio permite identificar unidades cuya fisonomía y composición florística se corresponde con unas condiciones ecológicas homogéneas; porque puede preverse su evolución natural en el tiempo y es por ello testimonio de influencias artificales de épocas pasadas o predicción de situaciones futuras bajo actuaciones antrópicas; porque no existen dificultades taxonómicas; porque es el soporte de comunicades animales y existe una fuerte correlación entre las comunidades vegetal y animal, sobre todo en lo que se refiere a los animales inferiores, y, finalmente, porque es un factor perceptual de primer orden, que puede caracterizar por si solo un paisaje.

La vegetación, por otra parte, es fácilmente reconocible y cartografiable por las técnicas convencionales y no convencionales de teledetección a nivel de unidades homogéneas, denunciadas externamente por una homogeneidad fisiognómica.

El tipo de unidad reconocida y cartografiada puede subdividirse, a base del nivel de percepión definido en el inventario, o a base de la composición florística (puede ser útil el nivel de asociación, en el sentido fitosociológico del término), pero en cualquier caso debe hablarse en comunidades conocidas, de modo que puedan identificarse por expertos locales que no haya intervenido en el inventario. Las unidades pueden definirse por las especies características que indican unas condiciones ecológicas determinadas.

Fauna. Es este un parámetro difícil de integrar en el proceso de planificación por la dificultad de - cartografiar, valorar y predecir su capacidad e impacto para y ante las influencias artificiales.

La dificultad estriba en varias características propias de las comunidades faunísticas:

- su movilidad en el espacio y en el tiempo;
- la diferencia que puede existir entre los lugares de alimentación, nidificación y estancia;
- la dificultad misma de inventariarlas incluso a nivel descriptivo;
- la enorme cantidad de especies existentes, muy superior a las florísticas;
- el carácter migratorio de muchas especies;
- las comunidades faunísticas son difícilmente detectables por las técnicas de percepción remota o teledetección, y
- están sometidas a oscilaciones periódicas no siempre bien conocidas.

Por otra parte, los estudios hechos en este campo han sido los más descriptivos, sin una comprensión del sistema biótico como un todo y su integración en el sistema social.

Pero el manejo de la información en la planificación exige traducir los datos de inventario en mapas temáticos, a los que referir la valoración y la predicción. Esto se facilita gracias a que las comunidades faunísticas se hallan ligadas por una fuerte relación de dependencia a determinados biotipos. -

De modo que los mapas temáticos, expresión del inventario, se basan en la definición e identificación de los mismos. Gran parte de las veces vienen definidos por la vegetación (comunidades vegetales que soportan una fauna característica asociada); por la geomorfología (acantilados); por la existencia de agua (marismas, rios, etc.), o por las actuaciones antrópicas (jardines, parques, basureros, núcleos urbanos).

Esta dependencia de las comunidades animales respecto a los biotipos permiten considerar la fauna como un nuevo atributo de esos biotipos. Así, por ejemplo, a un acantilado que puede constituir una unidad geomorfológica y/o de paisaje, y como tal tendrá un valor, habrá de integrarle otro valor por su fauna para diferenciar claramente los acantilados donde, por ejemplo, anidan buitres negros de aquellos otros en que tales buitres no existen.

Ciertos aspectos pueden tener carácter puntual o lineal con un significado per se, con independencia de las características generales. En tal caso los datos pueden expresarse como sobrecargas a los mapas temáticos, sobrecargas que intervienen en las decisiones finales de la planificación sin necesidad de integrarse en el proceso general. Ejemplos de ello son las singularidades de carácter puntual; sitios de nidificación de especies valiosas, puntos de paso de especies migratorias o las de caracter lineal: rutas migratorias.

iii) Variables relativas al paisaje. El paisaje-es decir, las caracteristicas perceptuales del medio- es uno de los parámetros más difíciles de inventariar, cartografiar y valorar, precisamente porque su apreciación es de carácter subjetivo. Recientemente, se han hecho esfuerzos para superar esas dificultades, tratando de conseguir cartografía y valoraciones objetivas.

El paisaje entra dentro de la categoría de recurso natural en el nuevo concepto que se tiene de los recursos naturales. Su importancia es obvia no sólo por su calidad perceptual (estética), sino también por sus implicaciones culturales. A los efectos de la planificación, el paisaje puede concentrarse en dos parámetros cartografiables y fáciles de integrar en el proceso: paisaje intrínseco y potencial de visualización. Algunos autores hacen valoraciones del paisaje, considerando el valor como la "suma" de ambos parámetros. Sin embargo, conviene separarlos y elaborar cartografía independiente para cada uno de ellos por cuanto sus implicaciones pueden ser contradictorias de cara a la distribución de usos en el territorio.

Por paisaje intrínseco se entiende "la percepción que de una unidad de paisaje obtiene un observador situado en cualquier punto desde el que esa unidad es accesible a la percepción polisensorial". Su inventario-es decir, la clasificación del territorio en unidades de paisaje o clases (que sirva como unidad de inventario sobre las que establecer los cuadros de impactos y aptitudes)- es un problema complejo por la dificultad de marcar unos límites. Las unidades de paisaje pueden definirse y delimitarse con criterios visuales, dando origen a zonas visualmente autocontenidas desde diferentes puntos de visión. Serían a modo de "cuencas visuales". También cabe definirlas con criterios de homogeneidad perceptual, o sea homogeneidad de carácter, en cuyo caso el resultado podría coincidir sensiblemente con una combinación o superposición de relieve, vegetación y elementos antropicos.

El potencial de visualización se refiere a la posibilidad de apreciación del paisaje circundante. Normalmente no es necesario calificar desde este punto de vista todo el territorio, sino que interesa más detectar sólo aquellas zonas desde las que pueden divisarse panoramas interesantes. Por ello, los mapas de vistas pueden venir expresados como sobrecarga (líneas o puntos) de los mapas que re-

presentan unidades de paisaje intrínseco.

iv) Variables relativas a la actividad humana. Cabría aquí citar ante todo un primer aspecto que son los paisajes y equilibrios antrópicos. Como consecuencia de la acción ancestral del hombre existen - hoy día en la mayor parte de la tierra, y especialmente en la cuenca mediterránea, equilibrios y paisajes conseguidos con la intervención humana y que tienen un valor como testimonio de épocas pasadas y como expresión de culturas y formas de explotación primaria del suelo. Son casos ejemplares de interacción eficaz entre el hombre y el medio. Podemos encontrarlos -y en forma bien significativa- en las zonas áridas del levante español, en los aterrazamientos, las dehesas de encina, en ciertos tipos de matorrales (como la garriga levantina), etc.. Son ecosistemas en equilibrio merced a la acción humana.

Además de los aspectos citados, cabe incluir otros dentro del grupo de variables a considerar en los inventarios de cara a la planificación y a la gestión de los recursos:

- cultivos y otros aprovechamientos;
-productividad y/o rentabilidad agraria;
-vias de comunicación;
-caza y pesca continental;
-pesca oceánica;
-equipamiento recreativo;
-distribución de asentamientos;
-degradaciones existentes, y
-niveles de contaminación del aire, el agua y el suelo.

3. Escala y niveles de prospección

Aunque en términos rigurosos teóricos la escala no condiciona en su totalidad el grado de profundidad o niveles de prospección con que ha de realizarse el inventario, en la práctica están implícitamente correlacionados el ámbito en el sentido de tamaño de la región estudiada, la escala y el nivel de percepción, de tal manera que el experto en el tema de que se trata asocia más o menos inconscientemente esos tres conceptos.

4. Condiciones o cualidades de los datos

No debe olvidarse la importancia de la calidad de los datos de inventario. Los errores cometidos - en esta fase, se arrastran a lo largo de todo el proceso de planeamiento y repercuten, frecuentemente amplificados en las decisiones finales. Es especialmente importante evitar errores en aquellos - datos que han de utilizarse mediante operaciones de resta o exponenciales pues aumentan considerablemente las desviaciones, mientras que este aumento es menor con operaciones de suma, multiplicación o división.

Los datos de inventario han de ser:

a) Relevantes para los objetivos perseguidos, es decir portadores de información importante.

b) operativos, es decir facilmente utilizables en el proceso de planificación.

c) Fiables, es decir precisos en lo que afecta a la nitidez de su definición y en lo que afecta a la calidad de su medida y de su representación geográfica.

d) Suficientes y necesarios: ni más ni menos que los que se necesiten . El exceso de datos es reprochable tanto si se producen porque se tomen datos inútiles o porque se carezca de capacidad para procesarlos.

5. Plan de recogida de datos

Es conveniente, antes de lanzarse a la realización del inventario, que es una tarea costosa en tiempo y en dinero, establecer un plan de recogida de los mismos que complirá las siguientes finalidades:

a) Decidir las variables objeto de inventario.

b) Coordinar a los diferentes equipos sectoriales para establecer un orden o prelación en la toma, facilitar el trasvase horizontal de los datos y evitar redundancias.

c) Conseguir homogeneidad en el grado de detalle y en la forma de expresión para que los diferentes aspectos sean comparables.

6. Referenciación geográfica de los datos de inventario

Se ha expresado anteriormente la necesidad de referir geográficamente los datos para que puedan ser utilizados en la planificación física. El inventario puede venir representado por:

Unidades predefinidas: malla superpuesta a la región de estudio.

Una posibilidad para expresar el inventario consistente en referir los datos a una reticula o malla poligonal superpuesta al territorio, que no deje huecos y quede geográficamente localizada con precisión. (Por lo común, se recurre a una malla apoyada en las coordenadas U.T.M.).

La información procedente de la prospección bibliográfica y de campo puede irse acumulando sobre las retículas.

En este caso la retícula puede actuar como unidad operacional de planeamiento, siempre que el tamaño de la misma se haya elegido de manera que los errores derivados de su heterogeneidad sean irrelevantes para los objetivos del estudio.

La adopción de la retícula como unidad de planificación exige hacer algunas simplificaciones que suponen la introducción de un cierto factor de error. Estas simplificaciones consisten en la necesidad de establecer unos criterios para la asignación de los datos.

De modo que el inventario consta de una serie de mapas, tantos como temas inventariados, y una memoria descriptiva de esos mapas e indices, que explica los datos elementales analizados, la forma y técnicas que se han utilizado en su obtención y, en su caso, la manera en que se han combinado para deducir los indices operativos o temas.

Este procedimiento exige un gran esfuerzo de coordinación a fín de evitar redundancias en la información y facilitar un trasvase horizontal de datos que hagan posible la realización de las monografías, aprovechando las correlaciones existentes entre las diferentes variables objeto de inventario. Así, por ejemplo, es obvio desplazar en el tiempo el inventario del paisaje hasta que se disponga de datos de vegetación y morfología.

Las variables objeto de inventario deben poder cartografiar se en manchas homogéneas o, en determinados aspectos, como sobrecarga puntual o lineal.

7. Equipos para el inventario

La naturaleza de las tareas propias del inventario determina la estructura del equipo que se requiere. Básicamente debe constituirse con generalistas, sobre todo para las tareas de dirección y coordinación, y con especialistas en cada uno de los aspectos sectoriales a inventariar, y así como otros especialistas para el tratamiento de los datos entre los que habrán de incluirse expertos en informática.

Coordinadores. Dada la importancia de las interacciones entre los diferentes aspectos del medio y el carácter interdisciplinar de su reconocimiento de cara a los objetivos de la planificación, está función debe estar encomendada a personas de gran experiencia y con amplia formación generalista. La dirección técnica de la planificación se confunde en la práctica con la coordinación. Tal vez la clave para conseguir un producto integrado esté en la calidad y la eficacia del equipo de coordinación y en la metodología general del trabajo.

Especialistas en los aspectos sectoriales. En principio, se constituirían tantos equipos (que pueden ser poco o muy numerosos) como parámetros o recursos son objeto de inventario. Cada uno de ellos decidirá las técnicas y el instrumental a utilizar para obtener los datos requeridos con el nivel de percepción adecuado. Unos y otros habrán de establecerse de acuerdo con el equipo de coordinación.

Especialistas en tratamiento y manipulación automática de los datos. Siendo tan grande el número de datos a utilizar es conveniente y frecuentemente necesaria la colaboración de expertos en informática, cuya función específica es:

- realización de una base de datos automatizada;
- manipulación automática de esos datos, y
- obtención de cartografía automática.

En determinados casos podría ser conveniente la incorporación al equipo de especialistas en técnicas estadísticas. En su defecto puede ser suficiente contar con algún experto que actua solo esporádicamente a requerimiento del equipo de coordinación.

2.4. LA CALIDAD AMBIENTAL DEL MEDIO

La etapa del inventario es básicamente descriptiva: informa sobre lo que tenemos. Se trata de establecer la calidad (grado de excelencia) ambiental de cada punto de territorio objeto de estudio. Puede -- llamarse valor ambiental a la medida de esa calidad.

1. Utilidad de la valoración y su significado

La valoración del medio interesa por las razones siguientes;

i) Informa en general sobre la calidad del medio tanto desde un punto de vista global como desde el punto de vista de cada uno de los recursos o variables objeto de inventario.

ii) Permite comparar entre sí los diferentes puntos del territorio y -si la medida puede expresarse en unidades comparables- unos recursos con otros.

iii) La valoración del medio en el proceso de planificación sirve fundamentalmente como etapa previa que facilita la fase siguiente de predicción sobre todo en lo que se refiere a la determinación de impactos.

2. El problema de la cuantificación

La calidad o grado de excelencia de un recurso, o de un punto determinado, ha de ser concebida como el mérito para no ser destruído, o - lo que es lo mismo - el mérito para ser conservado, entendiendo por conservación de un recurso o un punto del territorio su uso a perpetuidad, de forma - que se garantice su producción indefinida.

La valoración del medio, medida de su calidad, admite enfoques distintos, aunque similares, según que el inventario se haya hecho clasificando el territorio en unidades homogéneas desde el punto de vista del complejo medioambiental, o que se hayan inventariado los recursos de manera aislada.

En el primer caso la calidad de cada una de las unidades ambientales puede hacerse dade varios puntos de vista o dimensiones como se expuso en la lección primera.

Cuando los recursos se han inventariado aisladamente, la calidad de un punto o unidad operativa es la resultante de la integración de los diferentes recursos valorables que coexisten en ese punto y que pueden considerarse como los aspectos o dimensiones de su valor ambiental. En tal caso, la solución al problema de valoración ha de hacerse en dos fases:

i) Determinar el valor de cada recurso;
ii) determinar el valor ambiental global, es decir, el valor resultante de la integración de los recursos que coexiten en un punto.

A efectos de la valoración los diferentes elementos o temas inventariados pueden clasificarse así:

1) Elementos que no pueden ser objeto de valoración por si mismos en cuanto que no aportan nada - al valor ambiental o que no son susceptibles de recibir impacto. Por ejemplo, las pendientes para -

los usos que lógicamente cabe esperar en un espacio protegido.

2) Elementos cuantificables en una métrica convencional, por ejemplo: productividad ecológica, caudal de los ríos, etc. Su valoración no ofrece problemas.

3) Elementos no cuantificables en una métrica convencional, es decir que su calidad ha de expresarse en términos cualitativos: tal es el caso de la vegetación, forma, paisaje, contaminación de acuíferos, etc. De este grupo todavía cabe hacer una discriminación entre elementos para los que existen criterios objetivos de valoración -vegetación, fauna, aptitud de los suelos, para la agricultura- y aquellos cuya apreciación constituya una experiencia de tipo subjetivo -paisaje en su vertiente estética, interés didáctico de las formaciones geológicas, sentimientos de grandiosidad o reverencia ante la naturaleza, etc. Obviamente las dificultades de valoración crecen desde los elementos cuantificables a los cualitativos y dentro de éstos de los de apreciación objetiva a los de apreciación subjetiva.

3. Criterios objetivos de valoración

En relación con la valoración de determinados recursos existen juicios de valor, apoyados en bases científicas, que pueden considerarse como criterios objetivos de valoración. Tales criterios son útiles para los procedimientos directos, es decir, para situar los elementos a valorar en una escala basada en la observación directa y también para los procedimientos analíticos en los cuales los conceptos base de esos criterios pueden intervenir combinándose según diferentes fórmulas para proporcionar un valor.

Cabe afirmar que el valor de una unidad territorial aumenta con la :

- proximidad al climax;
- integridad;
- diversidad;
- complejidad;
- estabilidad;
- naturalidad;
- rareza;
- abundancia relativa (dentro y fuera del área de estudio);
- fragilidad o vulnerabilidad;
- existencia y frecuencia de especies raras o amenadas de extinción;
- singularidad;
- irreversibilidad;
- existencia y frecuencia de endemismos;
- representatividad;
- proximidad al límite de su habitat (interés biogeográfico);
- atracción.

Como se ve, algunos son típicos conceptos ecológicos; otros no, pero son sumamente expresivos: -- singularidad, representatividad, El orden de los conceptos aludidos no indica jerarquía y tampoco la relación es exhaustiva. Por otra parte, no son independientes unos de otros, sino que existen relaciones entre ellos así, diversidad y rareza se relacionan con complejidad y estabilidad; esta última con diversidad, que está ligada a su vez con abundancia, etc.

4. Procedimientos de valoración

Según se ha visto en los epígrafes anteriores, el procedimiento de valoración a utilizar puede ser - distinto en unos recursos y en otros; dependiendo del tipo de recursos; del conocimiento directo que se tenga de él; de la experiencia aprevia en otros trabajos de valoración del mismo; de la existencia de juicios de valor ampliamente aceptados, y del carácter subjetivo o no de su apreciación.

De forma genérica cabe citar los siguientes procedimientos:

i) Directos: utilización de escalas. Exige hacer juicios de valor a base de una observación sistemática, comprensiva y detallada de las unidades a valorar. Se supone que el observador es capaz de comparar unidades diferentes. En este procedimiento existe el peligro de reflejar deformaciones profesionales o diferentes aspectos de la propia personalidad, en aquellos casos en que no existen criterios totalmente objetivos (por ejemplo, interés didáctico de una formación geomorfológica).

ii) Indirectos: desagregación de las componentes que constituyen el valor, medida de las mismas y combinación de los valores.

iii) Otros procedimientos.

a) Métodos directos: utilización de escalas

El método consiste en situar en una escala cada uno de los elementos a valorar. Los elementos -- pueden ser unidades ambientales, clases de un recurso o los propios recursos para establecer su - importancia relativa. Cabe utilizar varios tipos de escalas:

i) cuantitativas, que pueden ser de ratio y de intervalo;
ii) cualitativas, que pueden ser de ordinales y nominales o semánticas.

b) Métodos indirectos analíticos: desagregación en componentes

Este procedimiento consiste en la identificación de aquellos componentes de cuya integración proceden la calidad del recurso a valorar, su medida y la importancia relativa con que contribuye a la - calidad final del recurso. Así pues, son cuatro los problemas a resolver:

i) identificación de los componentes (opcionalmente a base del procedimiento utilizado, puede ser necesario establecer niveles o jerarquías en la desagregación);

ii) Medición de los componentes en términos cualitativos y/o cuantitativos, según el procedimiento, - medición que puede hacerse sobre el terreno o en gabinete a base de información fotográfica o cartográfica;

iii) establecimiento del peso o coeficientes de ponderación con que contribuyen a la calidad, y

iv) combinación de ii) y iii) para dar la calidad global de la unidad en cuestión.

Esta técnica se elaboró especialmente para valorar la calidad perceptual del paisaje, si bién cabe -

aplicarla - y de hecho se ha aplicado - para medir la calidad de otros recursos, por ejemplo, el valor ambiental de tramos de ríos o de comunidades faunísticas.

El peso asignado a cada componente - y en su caso el valor, en términos cualitativos, dado a los mismos- puede obtenerse de varias formas:

- darlos directamente él o los expertos;
- consulta (más o menos) sistematizada a los expertos, y
- por procedimientos estadísticos, especialmente análisis de regresión a partir de las puntuaciones - dadas en observaciones de campo.

5. Resultante de los valores sectoriales: valor ambiental agregado.

Cada punto del territorio viene definido por una serie de características, elementos del medio, temas que coexisten en él. Su valor como se dijo antes, puede obtenerse por sumas ponderada de los valores que en ese punto adoptan las diferentes calses de los temas inventariados en ese punto.

Tareas previas al cálculo del valor agregado serán pues dos:

1) expresar los diferentes valores en una escala común, y 2) determinar los coeficientes de ponderación.

a) Homogeneización de las escalas: este es un problema no enteramente resuelto todavía. Nosotros adoptamos el procedimiento utilizado por varios autores (Coventru, 1.971), consistente en reducir - las diferentes escalas utilizadas en la valoración sectorial a un mismo intervalo de variación, de 1 a 100 por ejemplo.

b) Coeficientes de ponderación

Los coeficientes de ponderación, es decir la importancia relativa de unas variables respecto a otras de cara a la globalización del valor, es algo que, además de no tener una solución técnica objetiva, no puede desligarse de preferencias sociales o coyunturales económicas, de forma que su asignación ha de ser consistente con una determinada política ambiental. Por ejemplo será variable la importancia que se de a la conservación de los ecosistemas naturales frente a la producción.

De acuerdo, por tanto, con una determinada política, tenemos varias formas de asignar los coeficientes de ponderación, que resten subjetividad a la decisión. Unas son directas y consisten básicamente en procedimientos sistemáticos conducentes a conseguir consenso entre opiniones de expertos. Son - utilizables aquí específicamente las técnicas descritas en el punto 6.

Existen otros procedimientos matemáticos de los cuales uno de los más útiles es la regresión múltiple. En efecto si un equipo de expertos es capaz de ordenar según una escala de sacrificios una - muestra representativa de puntos, reticulas o unidades ambientalmente homogéneas, esa ordenación coincide con una escala de valoración ambiental global, y en tal caso es posible deducir coeficientes de ponderación extrapolables al resto del territorio.

Si existe acuerdo en la ordenación jerárquica de un número suficientemente grande, y si es el rango

de la jerarquía, los coeficientes de ponderación política, b_1. b_2 ...b_n para el vector V_a pueden calcularse así por medio de regresiones múltiples:

$$y = b_o + b_1 V_1 + b_2 V_2 + \ldots\ldots b_2 V_n$$

Puede añadirse quí que diferentes sistemas de pesos conducen a resultados diferentes a la hora de generar soluciones, produciéndose en tal caso alternativas que favorecen unos objetivos en detrimento de los demás.

6. Técnicas auxiliares de valoración

Se ha aludido repetidamente a la consulta a expertos como procedimiento para asignar valores a conceptos no cuantificables en una métrica convencional o para los que no existen criterios de apreciación objetiva. Puede establecerse un cierto paralelismo entre este cometido y las técnicas desarrolladas para buscar consenso de opinión en relación con propuestas de planificación. o proyectos alternativos de inversión.

a) El método Delphi

Este método pretende sustituir la consulta aislada y la discusión directa por un procedimiento sistemático y secuencial de consultas formuladas en un cuestionario. Cada participante rellena su cuestionario y posteriormente recibe información sobre las respuestas de los demás componentes del equipo de expertos, datos que tendrá en cuenta para responder a un nuevo cuestionario. Así se continúa el proceso de forma iterativa hasta conseguir consenso de opinión en todo el grupo o la identificación de los puntos conflictivos en los que no es posible alcanzar la unanimidad.

b) Ordenación por rangos

Se pide a cada participante ordene jerárquicamente los elementos (unidades o recursos(objeto de ponderación. Si n es el número de elementos a valorar, se asigna al primero de la jerarquía el rango n-1 al siguiente n-2 y así sucesivamente.
El valor ponderal de un elemento se obtiene por la siguiente expresión:

$$Ve = \frac{\sum_{i=1}^{m} Rei}{\sum_{e=1}^{n} \sum_{i=1}^{m} Rei}$$

donde m: número de individuos del panel

Rei: rango que el indivíduo i atribuyó al elemento e

n: número de elementos.

Este procedimiento sirve para medir un elemento en relación con otros elementos definidos al mismo nivel de abstracción.

c) Clasificación por grados escalares

Cada participante sitúa cada uno de los elementos en una escala preestablecida. Esta escala puede tener cualquier dimensión, pero es frecuente que varíe de 0 a 10. No hay inconveniente en citar varios elementos en el mismo lugar de la escala.

El valor ponderal que el individuo i asigna al elemento e se obtiene por la expresión:

$$V_e = \frac{E_{ei}}{\sum_{e=1}^{n} E_{ei}}$$

donde Eei es el valor de la escala que el individuo i asigna al elemento e.

El valor ponderal final resulta de la operación:

$$V_e = \frac{\sum_{i=1}^{m} V_{ei}}{\sum_{i=1}^{m} \sum_{e=1}^{n} V_{ei}}$$

Por este procedimiento se mide cada elemento por sí solo sin tener en cuenta su relación con otros elementos comparables.

d) Comparación por pares

A cada individuo del equipo se presentan los elementos por pares y se le pide que declare su preferencia relativa dentro de cada par.

Para cada individuo del equipo se mide la frecuencia con que ha sido preferido cada elemento.

El valor ponderal ponderal del elemento e para el individuo i es:

$$V_{ei} = \frac{F_{ei}}{p}$$

donde F_{ei} es la frecuencia con que el elemento e ha sido elegido por el individuo i.

P es el número de decisiones de preferencia.

El valor ponderal total de cada elemento viene dado por la expresión idéntica al caso anterior:

$$V_e = \frac{\sum_{i=1}^{m} V_{ei}}{\sum_{i=1}^{m} \sum_{e=1}^{n} V_{ei}}$$

Los tres últimos procedimientos que, de forma sucinta, se han espuesto aquí, pueden encontrarse desarrollados en la mayor parte de los manuales de investigación social empírica.

La determinación del método más adecuado en cada caso es tarea compleja. Normalmente, se prefiere el uso complementario de los tres, sometiendo con posterioridad los resultados a test estadísticos adecuados a fín de analizar la posible existencia de diferencias significativas.

2.5. EVALUACION DE IMPACTOS Y APTITUDES

1. Valor del impacto: expresión matricial

Definido el impacto como la pérdida de valor de un punto genérico del territorio y descrito el procedimiento de valoración de ese punto, la valoración del impacto pasa, como en los métodos indirectos de valoración allí expuestos, por dos fases:

a) Valor del impacto de un uso para los diferentes recursos o elementos del emdio objeto de inventario.

b) Valor agregado del impacto: resultante de los impactos sectoriales.

Este segundo paso b) no siempre es necesario pues puede operarse con el impacto agregado en forma de vector cuyos componentes o dimensiones serían los diferentes elementos del medio inventariados.

El valor del impacto para una clase cualquiera de un elemento dado, viene dado por la medida del cambio de rango en la escala de puntuación adoptada para la valoración.

El valor agregado del impacto en un punto del territorio o unidad operacional adoptada viene dado por la suma ponderada de los impactos sectoriales.

La evaluación de los impactos puede expresarse cómodamente mediante las "matrices de impactos" que son cuadros de doble entrada en cuyas filas aparecen para un elemento dado, las clases inventariadas y en cuyas columnas se situan los usos objeto de localización. La figura adjunta muestra la estructura de una matríz de impacto.

2.6. IMPACTOS SOBRE EL ELEMENTO: VEGETACION

USOS HIPOTETICOS

Clases inventariadas	1	2		i		n
1						
2						
K				IiK		
n						

IiK = impacto del uso i sobre la clase K del elemento vegetación: representa el descenso en la escala valor que la clase i de vegetación sufriría si sobre ella se ubicase el uso K.

2. Aptitudes

Entendemos por aptidud la vocación natural intrínseca de un punto genérico del territorio para un uso

determinado. Es decir, la medida en que los recursos o elementos del medio que coexisten en ese punto genérico, cumplen o pueden cumplir los requerimientos que exige el uso o actividad en cuestión.

Análogamente al caso de impacto, las aptitudes pueden expresarse en forma matricial con la misma estructura que allí.

De forma paralela también la evaluación de la aptitud de un punto genérico o unidad operacional de planeamiento genérica, ha de pasar las dos fases :

a) evaluación de la aptitud de los diferentes elementos, temas o recursos del medio inventariado;

b) agregación de esas aptitudes sectoriales por suma ponderada.

3. Coeficientes de ponderación

Los coeficientes de ponderación son diferentes de los impactos a las aptitudes. Los coeficientes de ponderación de impactos suelen hacerse coincidir con los correspondientes a la valoración agregada del medio, y es constante para todos los usos.

En el caso de la aptitud los coeficientes de ponderación varían de unos usos a otros: Evidentemente la importancia de las "pendientes" frente a la "fauna" varía mucho del uso "urbanización de media densidad" al uso "reserva integral", por ejemplo.

Por ello las matrices de aptitud pueden tener la siguiente estructura:

MATRIZ DE APTITUDES PARA EL USO:

Recursos o elementos del medio	1	2	-	i	. .	n	Coeficientes de ponderación
1							
2							
K						AiK	
n							

4. Usos a considerar

Los conceptos de impacto y aptitudes cobran sentido cuando se enfrenta el territorio, o lo que es lo mismo, los temas inventariados con una serie de usos o actividades hipotéticas presuntamente viables a priori en la región de estudio. En términos genéricos cabe hablar de dos grandes grupos de actividades:

Actividades cuya localización y desarrollo dependen grandemente de las características del medio. -- Son todas aquellas de carácter fundamentalmente extensivo y ligadas a la explotación primaria de la tierra.

Otro grupo de actividades son aquellas cuya localización depende menos de las características ambientales del territorio y más de factores derivados de la propia actividad humana. Son por ejemplo los usos urbanos e industriales; si bien su localización tradicionalmente y también en la actualidad, aunque hoy día resulte injustificado se realiza por ejes atávicos que definen tendencias espontáneas. En la localización de estas actividades desde el punto de vista ambiental actúan como elementos condicionantes más importantes los impactos ambientales. Dentro de este grupo pueden incluirse las grandes infraestructuras y vías de comunicación.

Un tercer grupo de usos especialmente conflictivo es el de las actividades extractivas(minerías, canteras, etc.) pues si su localización depende totalmente del territorio también deben considerarse los impactos. Uno de los modelos de evaluación de los mismos (leopol, 1971) ya clásicos surgió como consecuencia de la explotación de una mina de fosfato en EE.UU. . En cualquier caso, la propia existencia del recurso, si este es decierto interés para la región a ordenar, es motivo suficiente para proscribir otros usos que imposibiliten su futura extracción, por ejemplo la existencia de un yacimiento mineral en una determinada zona exige que esa zona no se urbanice.

Los usos a considerar son diferentes según los objetivos del planeamiento, de modo que habrá que decidirlos en cada caso concreto.

En la planificación de áreas de carácter rural natural, el tipo de usos estará muy ligado al grupo primero citado, es decir, al aprovechamiento del suelo y conservación de la naturaleza: agricultura ganadería, silvidultura, esparcimiento y recreo al aire libre, turismo, parques nacionales, naturales, etc..

Mientras en la planificación urbanística (planes especiales restrictivos o planes generales) los tipos de usos serán aquellos ligados a las actividades urbanas, si bien implican una gran cantidad de usos acompañantes: infraestructuras de transporte, líneas de conducción de agua o eléctricas, desagues, esparcimiento y recreo, etc. etc..

En el planeamiento de áreas rurales y en particular de espacios naturales protegidos, los usos a considerar pueden ser del tipo siguiente:

Grupo explotación

En este grupo se han incluído aquellas actividades que "a priori", y de acuerdo con las posibilidades de la zona, se ofrecen como aptas para potenciar su aprovechamiento óptimo.

- Agricultura.
- Ganadería: - Vacuno - Lanar y Cabrío.
- Aprovechamiento forestal: Maderas y lenas- Plantas aromáticas - Otros.
- Minería.

Grupo conservación

Las actividades incluídas en este grupo general son en cierto modo antogónicas a cualquier tipo de aprovechamiento o explotación pues atienden a las necesidades de protección del medio natural.

- Regeneración de la vegetación autóctona.

- creación de espacios protegidos.
- Actividades científico-culturales.

Grupo recreo

Dentro de este grupo se incluyen las diversas formas posibles de recreo, de acuerdo con las preferencias de los indivíduos y con la oferta y capacidad que presenta el medio natural:

- Excursionismo y contemplación.
- Recreo concentrado (acampada, servicios de mesas y bancos...)
- Recreo estructurado : Estaciones invernales. - Adecuación de pueblos abondonados.
- Deportes naúticos y baño.
- Caza
- Pesca.

Grupos estructurales

Se considera aquí las actuaciones inherentes a la adecuación del territorio para la utilización humana del mismo:

- Asentamiento urbanos.
- Asentamientos industriales
- Carreteras.
- Conducciones (Tendidos eléctricos, Agua ...)

2.7. GENERACION DE ALTERNATIVAS

Los datos de que se dispone en esta etapa del proceso de planificación son los siguientes:

1) Para cada cuadrícula o unidad operacional y cada recurso. Se dispone de un código determinado que identifica las clases inventariadas. El número de códigos utilizados para cada recurso es variable.

2) Matríz de aptitudes para cada uso y cadá recurso. Tantas matrices como recursos se consideren

3) Matríz de impactos para cada uso y cada recurso. Tantas matrices como recursos se consideren.

4) Indices de ponderación de los distintos recursos que nos permiten la obtención de un IGA-índice global de aptitud, mediante suma ponderada del conjunto de aptitudes generadas por cada uso en cada unidad, para cada uno de estos recursos.

5) Indices de ponderación de los distintos recursos, que nos permitan la obtención de IGI-índice global de impactos generados por cada uso en cada zona, para cada uno de estos recursos.

6) Orden de prelación de usos. Un orden distinto para cada política que se contemple. Para cada una de estas políticas, se generará una alternativa diferente.

7) Matríz de compatibilidad de usos. Matríz simética que nos servirá para la delimitación de todos los subconjuntos posibles, dentro de la totalidad de usos considerados.

1. Disposición de los inputs

Matrices de aptitudes para uso y cada recurso. Serán tantas matrices como recursos se consideren. En cada matriz Z_{uxc}, un elemento genérico a_{ij} es:

2. CLASES DE IDONEIDAD

Conviene disponer los IGA_u e IGI_i por unidad y para cada uso, según cinco niveles jerárquicos.

1 EMPLAZAMIENTO IDONEO.

IGA_u	ALTO	5	IGI_u	BAJO	1
	MEDIO-ALTO	4		MEDIO-BAJO	2

2. EMPLAZAMIENTO ACEPTABLE

IGA_u	ALTO	5	IGI_u	BAJO	1
	MEDIO-ALTO	4		MEDIO-BAJO	2
	MEDIO	3		MEDIO	3

3. EMPLAZAMIENTO SOPIBLE CON BAJAS APTITUDES

IGA_u	BAJO	1	IGI_u	BAJO	1
	MEDIO-BAJO	2		MEDIO-BAJO	2
	---			MEDIO	3

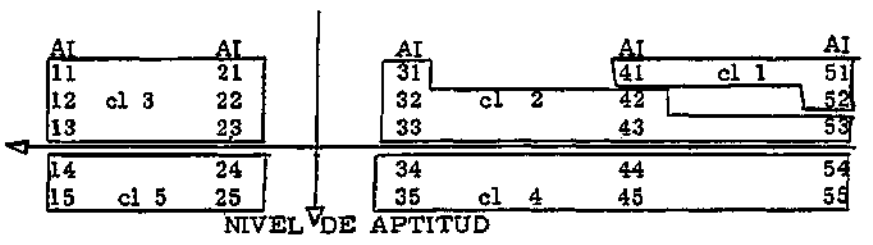
4. EMPLAZAMIENTO POSIBLE CON ALTOS IMPACTOS

IGA_u	MEDIA	3	IGI_u	MEDIO-ALTO	4
	MEDIA-ALTA	4		ALTO	5
	ALTA	5		--	

5. EMPLAZAMIENTO NO PERMITIDO

IGA_u	BAJO	1	IGI_u	MEDIO-ALTO	4
	MEDIO-BAJO	2		ALTO	5

La graficación de estos grupos en una matríz ficticia podrá ser:



El emplazamiento idóneo y aceptable está en la unidad por encima de un nivel de aptitud bajo y -- medio-bajo y de un nivel de impacto crítico.

3. Matríz de idoneidad

La matríz de idoneidad de usos M, de dimensiones igual al número de zonas (filas) por el número de usos considerados (columnas) y donde el elemento genérico sería igual, al grado de idoneidad que cada zona tiene para cada uso según los grupos explicitados en el apartado anterior.

M_{uxn} = Matríz de idoneidad de usos.

u = número de usos.

n = número de unidades.

a_{ij} = grado de idoneidad del uso j en la zona i.

$a_{ij} = \{1; 2; 3; 4; 5\}$

Esta matríz tiene su traducción inmediata en un mapa de clases de idoneidad. Puede hacerse un -- análisis de agrupamiento de usos, dada la matríz M anterior, a fín de detectar los bloques de variables con grado de idoneidad similares en los n casos considerados.

4. Generación de alternativas

Primera fase: para cada zona un solo uso

- Para ello se necesitan varias hipótesis de partida en las que se haga constar los pesos de cada - uno de los usos considerados, para cada una de ellas. Dichos pesos podrán estar dados en dos formas diferentes:

a) Según una escala de orden

$U_1 > U_2 > U_3 > U_4 . . . . > U_u$

Donde los pesos de manera implícita serían para cada uso:

$P_u = 1$
$P_{u-1} = 2$
. .
. .
$P = u$

b) Según una escala de intervalos, mediante la asignación de pesos a cada uno de los usos considerados, o a partir de ordenación según los criterios de distintos paneles de expertos. De este modo para cada uso, otendríamos un peso específico (p).

$P = P_1, P_2 \cdots P_u$

u = nº de usos considerados.

p = conjunto pesos.

- Unas vez asignados dichos pesos para cada alternativa, cabría seleccionar para cada zona, aquellos usos con grado de idoneidad (5), o aquellos con grados de idoneidad (5) ó (4) o quellos usos - con grado de idoneidad (5), (4) ó (3).

5. Indices de utilización

- El uso final asignado para cada zona, sería aquel que tuviese un indice de utilización (IU) más alto. Siendo IU el resultado de multiplicar el grado de idoneidad correspondiente a dicho uso, por su peso particular.

$IU_j = A_{ij} \times P_j$

A_{ij} = Grado idoneidad del uso j en la zona i.

P_j = peso del uso j en la alternativa considerada.

IU_j = índice utilización del uso j.

- Evidentemente el posible valor de idoneidad (A_{ij}) puede estar asímismo limitado, como deciamos - anteriormente a las distintas posibilidades.

1) $A_{ij} \not< 5$ $\quad A_{ij} \{ 5 \}$

2) $A_{ij} \not< 4$ $\quad A_{ij} \{ 5, 4 \}$

3) $A_{ij} \not< 3$ $\quad A_{ij} \{ 5, 4, 3 \}$

Según se consideren para cada zona, aquellos usos con grado de idoneidad por encima de los marcados como mínimo.

2.8. SEGUNDA FASE: PARA CADA ZONA UNO O VARIOS USOS SEGUN QUE ESTOS SEAN COMPATIBLES O NO

- Para ellos será necesario el explicitar la matríz N de compatibilidad de usos, que será simétrica y de dimensiones uxu:

N_{uxu} = Matríz compatibilidad entre usos.

U = nº de usos.

A_{ij} = Expresa si existe compatibilidad o no entre un uso i y un uso j.

$A_{ij} = \{ 0, 1 \}$

- Para la elaboración de esta matríz, sería conveniente el considerar el análisis de agrupamiento de usos, a fín de tener en cuenta:

Si se hacen compatibles usos pertenecientes al mismo bloque obtenido en el agrupamiento, aumentará el número total de clases posibles para cada zona.

Si se hacen compatibles usos pertenecientes a bloques distintos según el análisis de agrupamiento anterior, el número total de clases posibles, no se sentirá sensiblemente aumentado.

- En general, se debería tender a disminuir al máximo el número de usos compatibles y que estos perteneciesen si fuera posible a bloques distintos, según análisis agrupamietno antes aludido. Con todo ello, limitaríamos el número total de clases aumentando así, la claridad interpretativa de los resultados.

Con este se generan unas soluciones : ideales de distribución de usos en el territorio, soluciones que pueden utilizarse como cañamazo para adoptar las decisiones finales.

TEMA 2

E C O N O M I A D E L M E D I O A M B I E N T E

ELABORADO POR :

VICENTE BELLOCH MARQUÉS

I N D I C E

Pág.

1.- CONSIDERACIONES INTRODUCTORIAS 1

2.- ANALISIS ECONOMICO DEL MEDIO AMBIENTE 3

3.- COSTES ECOLOGICOS Y COSTES SOCIALES 7

4.- EVALUACION SOCIOECONOMICA DEL MEDIO AMBIENTE Y DE SUS ALTERACIONES 9

5.- RESULTADOS DE LA EVALUACION Y ANALISIS COSTE-BENEFICIO 13

6.- MODELOS ECONOMICO-AMBIENTALES 15

7.- POLITICA AMBIENTAL 20

8.- PRINCIPIOS DE IMPUTACION DE COSTES DE LA POLITICA AMBIENTAL 24

9.- BIBLIOGRAFIA 28

Dadas las presiones y exigencias del actual nivel de consumo y de actividad tecnológica de nuestra sociedad sobre el Medio Ambiente, la conservación de su calidad exige que la evaluación socioeconómica de las interrelaciones Medio Ambiente-sociedad humana, sea lo más amplia y equilibrada posible y que se tengán en cuenta todas las utilidades y costes, tanto presentes como futuros, derivadas de dichos niveles de consumo y actividad.

Precisamente ha sido la ausencia de una correcta valoración de costes ecológicos y sociales lo que ha llevado a nuestra civilización a la situación medioambiental actual: una filosofía mantenida durante siglos de conquista de la Naturaleza mezclada con un utilitarismo a corto plazo, ha lanzado a la Humanidad en una dirección de progreso tecnológico y social en la que no fueron tenidos debidamente en cuenta los costes que por creciente deterioro y agotamiento del Medio Ambiente se derivan de la producción y consumo masivos e indiscriminados de bienes y servicios. Se ha considerado la abundancia de éstos como exponente de bienestar social, tomando como criterio de decisión el que se cubran o no los costes de producción o el resultado positivo en términos de utilidad o satisfacción que produce directamente su posesión y consumo, y se ha admitido el contrasentido de unos niveles altos de bienestar material frente a un creciente empobrecimiento de nuestro habitat y entorno naturales.

Aun hoy en día fallan los esfuerzos para que el sistema de economía de mercado internalice las deseconomías externas producidas por la contaminación y otras formas de agresión al Medio Ambiente y no se acierta plenamente en la instrumentación de políticas que permitan compatibilizar desarrollo económico y Medio Ambiente.

Sin embargo, todo nos indica que nos hallamos en una época históricamente decisiva en la que resulta ineludible la consideración global y efectiva del Medio Ambiente en la economía social. Pues el Medio Ambiente es un patrimonio colectivo compuesto por unas disponibilidades limitadas de bienes naturales comunes que la Sociedad tiene que administrar responsablemente de cara al futuro. Por ello, el tratamiento que, desde un punto de vista económico, debe darle al Medio Ambiente es el que corresponde a su concepto de bien público y su problemática es en gran parte de gestión comunitaria.

Aunque ha habido diversos intentos de diseñar enfoques o métodos que lleven a integrar la consideración de lo ambiental en el ámbito de la economía social (tales como la proposición de instrumentalizar "mercados administrados" para los bienes y servicios medioambientales, o la de integración del Medio Ambiente en la planificación económico-social), el procedimiento que se abre camino con más fuerza y que parece resultar más operativo para lograr la efectiva consideración de los ambiental en los procesos de decisión social es la evaluación de Impacto Ambiental (E.I.A.), si bien ésta resulta aún en la mayoría de los casos incompleta porque no llega a incorporar una buena evaluación socioeconómica. Y ello, en mi opinión, tanto por la dificultad del empeño en sí, como por lo costoso de las técnicas auxiliares a emplear.

Pero el procedimiento de la E.I.A. aunque ampliamente utilizado en los principales países tanto occidentales como socialistas, no cubre todas las situaciones y problemas de compatibilización entre actividad humana y Medio Ambiente. Como veremos, además de las E.I.A., en los procesos de decisión hay que utilizar otros métodos, enfoques y modelos de análisis de lo ambiental.

Con el fin de facilitar la formación "generalista" complementaria que ha de tener todo profesional que dedique sus esfuerzos a los problemas ambientales, se desarrollan a continuación una serie de conceptos y esquemas, aportación de la ciencia económica al enfoque global y pluridisciplinar, necesario en todo análisis de lo ambiental, en el que el aspecto "económico" está explícita o implícitamente presente -precisamente por el carácter de recurso limitado que ha adquirido el Medio Ambiente bajo el poder y la capacidad de nuestra tecnología actual!-.

En una primera parte de este capítulo se exponen unas posibles líneas de análisis económico de la realidad ambiental, pasando a continuación a tratar la problemática de los costes derivados fundamentalmente de la contaminación y de su evaluación. En una segunda parte se detallan las técnicas y modelos para el estudio de las interrelaciones Economía-Medio Ambiente. Y una última parte se dedica a una suscinta exposición de Política Ambiental, en la que los aspectos económicos tienen un papel muy importante.

Aunque son muchas las aproximaciones posibles al tema, creo que el enfoque más directo y sugerente es el que se apoya en los conceptos económicos de stock o fondo y de flujo.

Como stock, el Medio Ambiente es una especie de capital natural que posee la sociedad y como flujo es el conjunto de bienes y servicios que de él se derivan para dicha sociedad.

Sin embargo este enfoque no ha sido evidente hasta nuestros días.

La concepción económica tradicional ha considerado durante siglos al Medio Ambiente como conjunto de bienes libres y por lo tanto sólo de interés económico en cuanto fuente de recursos extractivos. Posteriormente se ha venido a añadir a ello el reconocimiento explícito del Medio Ambiente como suministrador de un conjunto de importantes servicios de tipo recreativo y de calidad de vida.

Tales servicios proporcionados por la Naturaleza no pasaron desapercibidos a algunos economistas clásicos; ya John Stuart Mill señalaba en sus "Principios de política económica", la importancia que tiene para el hombre la posibilidad de disfrutar de la soledad de la naturaleza. Pero ha sido en nuestro siglo, como consecuencia, entre otras cosas, de la explosión demográfica y del elevado grado actual de urbanización de la población, de los mayores niveles de vida y educación, de la existencia generalizada de tiempo para el ocio, de las modernas posibilidades de transportes, etc., que se les ha reconocido un mayor valor a estos servicios. Y es de prever que en el futuro la demanda de dichos servicios recreativos y de calidad de vida aumente, a la vez que se produce una mayor apreciación de los mismos (sin embargo, se suele aceptar normalmente como hipótesis de trabajo que las futuras generaciones tendrán similar apreciación de la calidad ambiental que las actuales).

Hoy en día se reconoce que además de los mencionados, el Medio Ambiente presta al hombre un tercer conjunto de servicios que no habían sido reconocidos hasta ahora. Se trata de los que proporciona al recibir, almacenar, asimilar y reconvertir en parte los residuos inservibles derivados de la actividad humana.

Detengámonos un instante a pensar en esto. El hombre toma lo que necesita de la naturaleza, extrae lo que le interesa, y necesariamente uno y otro, antes o después, lo devuelve a ella, en la misma u otra forma, pero distorsionando, prácticamente siempre, el orden natural primitivo y contaminándolo con elementos extraños y muchas veces terriblemente nocivos para los sistemas ecológicos.

Podemos decir con lógica que el problema de la contaminación tiene su axioma básico en el llamado -- "Balance de materiales".

Este último concepto parte del concepto físico de la conservación de la materia y de la energía y se puede enunciar así: los inputs (o entradas) de materias y energía en todas las actividades humanas (consumo, producción, transporte ...), o bien se incorporan temporalmente al capital social (bienes de equipo, bienes de consumo, edificios), o bien son consumidos y, transformados o no, son devueltos a la Naturaleza en forma de residuos.

Con el paso del tiempo la mayoría de los bienes incorporados duramente al stock de capital de la sociedad también volverán a la naturaleza en forma de residuos, una vez resulten inservibles al hombre.

Esto no presupone que necesariamente todos los residuos sean contaminantes o molestos en sentido estricto, pero desgraciadamente, aun los que pudiéramos llamar inertes, afean y distorsionan el entorno natural y requieren en definitiva un espacio en el Medio Ambiente para su almacanamiento.

La conversión o transformación de los residuos por el hombre, aunque les puede dar una forma más conveniente para su vuelta a la Naturaleza, no los elimina: los residuos transformados irán a ocupar inexorablemente algún otro tipo de espacio y producirán alguna otra clase de distorsión en el Medio Ambiente, - si bien ésta puede ser menor con la nueva forma o estado. No obstante, la "cantidad" de residuos habrá aumentado con la transformación, debido a los inputs necesarios para ella.

Y aunque se puede también disminuir notablemente la generación de residuos inútiles mediante el reciclaje y la sustitución de los actuales procesos productivos por tecnologías más limpias, la emisión de residuos en mayor o menor cantidad es una realidad prácticamente presente en todo proceso de producción y consumo, como señalan los economistas americanos Ayres y Kneese, que se han ocupado con gran acierto del tema.

El problema de los residuos no se había planteado hasta ahora, sobre todo debido a que el Medio Ambiente a lo largo de los siglos ha ido absorbiendo y reprocesando naturalmente la mayoría de los que generaba la Humanidad; habiéndose presentado como tal sólo cuando se han vertido al Medio Ambiente residuos en cantidad superior a su capacidad de asimilación o residuos cuyas sustancias no son fácilmente asimilables o procesables por la Naturaleza.

Así, pues, podemos resumir las prestaciones positivas del Medio Ambiente a nuestra sociedad en una - serie de flujos de bienes y servicios de innegable significado socio-económico, agrupables en tres grandes conjuntos:

- Flujos de bienes y servicios de carácter extractivo.
- Flujos de servicios recreativos y de calidad de vida.
- Flujos de servicios de almacenamiento y asimilación de residuos.

Por otra parte, han de ser tenidas en cuenta las desutilidades o costes que se pueden derivar de la acción del Medio Ambiente, tanto natural como contaminado, sobre el entorno, la salud, el bienestar y el patrimonio de nuestra sociedad, lo que da lugar a unos flujos de carácter negativo.

Hay autores que proponen considerar estas desutilidades como una reducción de los valores de los correspondientes flujos de bienes y servicios que presta el Medio Ambiente. Por ejemplo, los efectivos negativos de un río contaminado como una reducción del valor de los servicios que puede prestar aguas abajo. Aunque en muchos casos esta forma de contabilizar los flujos ambientales sea adecuada sin embargo, resulta más descriptiva y general la consideración explícita y directa de dichos costes o desutilidades; además de que efectos como los de la atmósfera contaminada sobre la salud de las personas o sobre el patrimonio artístico pueden ser más fácilmente delimitados y contabilizados si se introduce el concepto de flujo medioambiental negativo; por lo que en nuestra exposición los explicitaremos como tales.

Y con ello llegamos al punto en el que un enfoque global del Medio Ambiente nos lleva a considerar junto a unos flujos positivos (bienes y servicios ambientales recibidos por la sociedad de su "patrimonio-medioambiental") y otros flujos constitutivos de costes por daños reales o latentes.

Estos costes por Medio Ambiente, se han venido englobando en lo que en economía tradicionalmente se han llamado costes sociales; los cuales como se sabe no se agotan en el campo del Medio Ambiente, por lo menos entendiendo éste en un sentido estricto. (Por ejemplo, suponen un coste social no ambiental, los efectos de las drogas sobre la salud pública).

Por otro lado junto a la consideración de los flujos positivos y negativos ambientales que hemos descrito, hay que tener muy en cuenta que tales flujos pueden producirse gracias a la existencia de un determinado stock o reserva de Medio Ambiente.

Este stock o fondo de Medio Ambiente podemos considerar que está formado por el espacio físico, sus elementos (aire, aguas, suelos, fauna, flora, etc.) y las capacidades de éstos elementos no absorbidas en el momento considerado por la actividad económica. Es, pues, una especie de reserva de medio físico y de aptitudes para crear flujos de bienes y servicios medioambientales.

El stock total del Medio Ambiente no tiene unos límites y composición exactamente conocidos, ni es, por lo tanto, susceptible de evaluación. Pero parece indudable que, dada la tecnología existente en un determinado lugar y momento histórico, el Medio Ambiente al alcance del hombre puede estar limitado y ser en muchos de sus aspectos, por lo tanto, evaluable al menos de una forma aproximativa (ello será tanto más viable cuanto más se concreten o se puedan detallar los límites del Medio Ambiente objeto de evaluación).

Esta consideración del Medio Ambiente como stock o fondo nos interesa porque junto a la necesidad de valorar los flujos actuales de bienes y servicios que rinde el Medio Ambiente surge la de administrar "económicamente" a lo largo del tiempo el uso y consumo del stock de Medio Ambiente disponible.

Y ello fundamentalmente por motivos de previsión, debido a que el Medio Ambiente en el que se desarrolla nuestra actual forma de vida es en muchas de sus manifestaciones susceptible de sufrir una utilización o destrucción irreversible en sus cualidades o en su misma esencia (un ejemplo claro de esta irreversibilidad es la desecación de zonas húmedas para dedicarlas al cultivo: una vez destruídos, dichos ecosistemas son prácticamente imposibles de reproducir en su primitiva riqueza ecológica).

Una complicación que se presenta en la valoración del Medio Ambiente como stock o fondo es que un mismo elemento físico medioambiental sustenta diferentes capacidades, las cuales pueden proporcionar distintos servicios dentro de las tres clases esbozadas y de forma que la dedicación o asignación de dicho elemento a un uso o servicio medioambiental puede reducir sólo parcialmente la prestación de algunos servicios adicionales, mientras que lo inutiliza para prestar otros determinados servicios.

Así, en general, el rendimiento por un elemento medioambiental de servicios de tipo extractivo suele reducir sólo parcialmente su capacidad para asimilar y almacenar residuos, pero lo imposibilita prácticamente para prestar la mayoría de los servicios recreativos y de calidad de vida; mientras que su dedicación a actividades tales como la agricultura o la ganadería afecta parcialmente sólo a los servicios de disfrute de la naturaleza y a actividades deportivas, tales como la caza o el excursionismo.

Esta diversidad de posibles usos alternativos de los elementos del Medio Ambiente, en conexión con la variabilidad de preferencias intergeneracional, introduce importantes elementos de incertidumbre en la valoración de los "futuros" ambientales y estos además, unido a las dificultades inherentes a toda valoración prospectiva, hace complicada y difícil la evaluación de los flujos futuros de bienes y servicios ambientales.

Veamos de forma esquemática cómo se puede introducir el riesgo y la incertidumbre en la estimación del valor actual de estos flujos medioambientales futuros. (Aunque son diferenciables los conceptos de riesgo o incertidumbre, les damos un tratamiento conjunto, lo que no afecta a la esencia del método expuesto).

En el caso de un evento (bien o servicio) cierto y sin riesgo de valoración, su valor actual es en tesorería exactamente determinable, supuesta cierta preferencia temporal, mediante el método de descuento, por la expresión $V_a = \sum_{i=1}^{n} \frac{V_i}{(1+r)^i}$; donde V_a es dicho valor actual, V_i los valores de los bienes y/o servicios generados en cada uno de los años: $i = 1 \ldots n$, y r es el tipo de descuento representativo de la preferencia temporal.

Al constatar la existencia de los factores de incertidumbre y riesgo hay que diferenciar dos casos, según sea la actitud social hacia dichos factores:

- Una actitud neutral al riesgo e incertidumbre hace coincidir el valor V_i con el de su esperanza matemática, y descontando dicho valor según la expresión anterior se obtendrá el valor actual de V_a.

- En caso de aversión social hacia la incertidumbre y el riesgo, esta aversión hace necesario introducir un coste correcto por dichos factores, por lo que habrá que rebajar (si se trata de un flujo medioambiental positivo), o aumentar (si negativo) en cierta cantidad el valor medio o esperanza matemática de V_i descontadó. Las formas de introducir dicho costes por incertidumbre y riesgo pueden ser varias: añadir un sobretipo de descuento (negativo o positivo, según el caso) por riesgo e incertidumbre, tomar menos años de los normales en caso de flujos positivos, etc.

Ahora bien, ¿existe o no la aversión social al riesgo y a la incertidumbre? El tema es muy controvertido, si bien hay muchas más y mayores razones para admitir su existencia que para no tener la en cuenta. Por otra parte, hay indiscutibles motivos que obligan a introducir siempre un coste corrector adicional cuando se trata de valorar eventos irreversibles que representan la destrucción, desaparición o disminución de cualquier cualidad o elemento medioambiental, ya que ello supone una reducción de opciones para las futuras generaciones, por lo que, aun tomando el caso más favorable de neutralidad social frente a los factores de riesgo e incertidumbre, en los casos de irreversibilidad se debe cargar un sobretipo de descuento o cualquier otra clase de penalización al valorar la pérdida medioambiental sufrida para tener en cuenta sus efectos negativos sobre las posibilidades de opción de las futuras generaciones.

Terminamos de considerar tanto los flujos de bienes y servicios como el stock ambiental, situados en el plano de beneficiarios de los informes.

Ahora vamos a ocuparnos, como responsables de su defensa, de los efectos desfavorables que las actividades humanas pueden tener sobre el fondo ambiental natural, exigiéndole unos esfuerzos y ocasionándole unos daños que denominaremos genericamente con la expresión valorativa de costes ecológicos.

En primer lugar, sabemos que como contrapartida de los servicios que nos presta el Medio Ambiente con la recepción, reconversión, asimilación y/o almacenamiento de residuos, resulta en él una contaminación o deterioro, que aún en el caso más favorable de que dicha contaminación sea tansitoria supone una pérdida de capacidades y cualidades mientras duran,y, si bien, el Medio Ambiente es capaz en dicho caso de reconvertir o asimilar completamente dichos residuos, esto lo consigue a coste de dedicar a ello unos recursos o capacidades naturales que tienen su coste de oportunidad en el plano ecológico.

En otros casos, cuando el Medio Ambiente asimila o reconvierte sólo parcialmente los residuos recibidos, además de la inevitable absorción de recursos para dicha reconversión o asimilación parcial, se derivan otros deterioros aún mayores, por la persistencia de los residuos no convertidos, lo cual supone comparado con el caso anterior unos costes ecológicos de mayor entidad.

Por último, muchas actividades humanas (especialmente las de extracción de materiales y recursos de todo tipo y las de modificación del medio físico) inciden también muy desfavorablemente sobre el stock ambiental ocupando espacio y distorsionando y desplazando elementos ambientales naturales y ecosistemas. Estas actividades humanas, emprendidas por su utilidad y beneficios directos, es obvio que tienen asimismo unos costes ecológicos muy importantes por la merma de medio ambiente natural que originan.

La cuestión que surge al considerar todos estos impactos ambientales y sus correlativos costes ecológicos es la de si toda secuencia actividad humana-impacto ambiental-coste ecológico supone necesariamente un perjuicio o coste para la sociedad humana. Coste que en el caso más frecuente de que se produzca y no sea tomado en cuenta por el sistema del mercado le calificamos como coste social y tendremos que estimar su valor con el fin de completar la información del sistema para que este tienda al logro de una eficiente asignación de recursos.

El quid de la cuestión estriba por lo tanto en determinar cuándo las pasiones o exigencias humnas sobre el Ecosistema originan unos costes ecologicos que se traducen en costes sociales, y cual es la magnitud de dichos costes para poder determinar que opciones ecológicamente son posibles dentro de una administración racional de los recursos ambientales.

En principio hemos de afirmar que no todos los costes ecológicos pueden ser contabilizados como costes sociales ya que :

- El hombre forma parte del Ecosistema (que tiene un equilibrio dinámico, en evolución y no estático) y cuando lo utiliza dentro de unos límites muchas veces no hace más que aprovechar las posibilidades naturales del mismo que de lo contrario se hubiesen desperdiciado, o decidirse por una opción ecológica dentro de lo posible.

- Cuando las disponibilidades de un elemento ambiental son muy grandes proporcionalmente respecto a las absorbidas o deterioradas si no hay efectos acumulativos en dicho impacto ambiental, el coste ecológico resultante puede ser pequeño y por lo tanto no representar un coste social significativo.

No obstante las circunstancias en las que se dan los impactos ambientales como ya se ha señalado no permiten siempre ni de forma fácil determinar exactamente cuando de éste se derivan costes sociales, en el momento actual o en el futuro. Estas dificultades pueden deberse a una falta de conocimiento suficiente del nexo entre actividad humana y daños ambiental, a la existencia de sinergismos, a la acumulación o prolongación de los impactos de un mismo tipo que pueden producir fatiga o agotamiento de un ecosistema o de sus elementos, etc.

No es extraño pues que los expertos no se pongan de acuerdo tanto sobre los efectos o consecuencias ambientales de las conductas o actividades humanas (y sus costes ecológicos) ni sobre el valor económicosocial de dichos efectos, lo que nos permitiría determinar los costes sociales de dichas conductas o actividades.

De alguna manera, en lo expuesto está el por qué de las opiniones encontradas entre los llamados "movimientos ecologistas" y los sectores llamados "desarrollistas". En un plano ecológico de defensa a ultranza de la naturaleza, es indudable que prácticamente cualquiera actividad económica humana que no sea de recolección de frutos naturales o similar tiene un coste ecológico. Pero otra postura razonable es la de los que opinan que el hombre tiene un importante protagonismo dentro del Ecosistema y necesita aprovecharse de él y modificarlo para subsistir y realizar como hombre. Luego al actuar e imponer una opción al sistema de las infinitas posibles, no hace más que determinar el curso de la evolución del sistema en el que vive, que modificado o "realizado" bajo la presión del hombre puede tener mayor valor para él que antes, si bien para el resto de los elementos ambientales que componen el sistema con exclusión del hombre, los efectos de las actividades de éste son desfavorables.

Las dificultades señaladas han llevado a que cuando los costes ecológicios de una proyectada acción son muy importantes, para su evaluación socioeconómica y posterior decisión se siga el procedimiento conocido como Evaluación del Impacto Ambiental, en el que (a pesar de ser muy diferentes las modalidades en vigor en los diversos países que la han implantado) tras un estudio lo más completo posible del impacto y de sus costes ecológicos y sociales se llega en general a una decisión política de si se autoriza o no la acción proyectada y en caso de autorizarse en qué condiciones, mediante un proceso político-administrativo en el que se consideran las mejores evaluaciones posibles de todos los costes y beneficios de la acción proyectada pero en último caso la decisión se toma principal y fundamentalmente en un plano político, tras oir y pulsar a la opinión pública..

No obstante, para que la base informativa sobre la que se va a realizar la participación ciudadana y se va a fundamentar luego la decisión política sea la más completa y objetiva posible, en las Evaluaciones del Impacto Ambiental se debe realizar un meticuloso estudio de los impactos ambientales resultantes de la acción proyectada, una evaluación de los daños ecológicos de dichos impactos y una evaluación de los costes y beneficios sociales que directamente e indirectamente se derivarán de dicha acción o actividad humana caso de autorizarse.

Por lo tanto, no obstante tener que ser en última instancia un acto político el que decida en cada caso la solución a todo conflicto importante Actividad Humana - Medio Ambiente hace falta siempre realizar la mejor evaluación posible de unos y otros costes bien sea para la Evaluación de Impacto Ambiental o bien para la consideración de dichos costes en algún otro instrumento de análisis para la toma de decisiones sociales, como son los modelos económico-ambientales que luego se tratan.

4.1 GENERALIDADES

Hemos visto la necesidad en cualquier caso de evaluar tanto los costes propiamente dichos como las pérdidas de beneficios y los beneficios derivados de las actividades humanas con impacto ambiental para incorporar a los procesos de decisión social toda la información significativa y poder actuar correctivamente sobre el mercado o directamente asignar de forma óptima toda la serie de bienes y servicios ambientales de carácter público necesarios para el bienestar social.

Ahora bien, al hablar de evaluación socioeconómica bien sea de bienes y servicios ambientales o bien de costes y beneficios sociales derivados del Medio Ambiente, hemos de entender este término en un sentido muy amplio: muchas veces será una operación que dará como resultado un valor cierto expresado en unidades monetarias - mientras que otras veces el resultado de la evaluación será una estimación expresada en cifras, que realmente lo que significa es poco más que un orden de magnitud y por último, en otras ocasiones el resultado de la evaluación vendrá fuertemente condicionado por factores de riesgo o bien por cualificaciones no traducibles a expresión monetaria alguna.

Otra consideración importante a hacer es que si bien la evaluación completa, tanto del fondo como de los flujos ambientales, sería la ideal, ésta no resulta imprescindible la mayoría de las veces, pudiéndose obviar en muchos casos la evaluación de los stocks ambientales y bastando con realizarla de determinados flujos; si - bien áún en otras ocasiones será suficiente para la adopción de decisiones racionales con disponer de estimaciones aceptables de las variaciones de los flujos de bienes y servicios ambientales.

Viene a ser algo similar a lo que ocurre en la microeconomía (empresarial o doméstica) en la que normalmente lo interesante es conocer ganancias y pérdidas o ingresos y gastos derivados de las acciones emprendidas y la evaluación del patrimonio es generalmente menos o nada relevante para decidir sobre las acciones a realizar.

Resultaría además tremendamente costosa y compleja la evaluación de todo el fondo ambiental de una sociedad posiblemente desproporcionado a su utilidad.

Probablemente los resultados serían muy discutidos y controvertibles al ser una agregación de valores deducidos para bienes y servicios ambientales actuales y futuros de muy distinta naturaleza y para diferentes generaciones (bienes y servicios de primera calidad necesidad junto a bienes y servicios recreativos y de calidad de vida, para distintas generaciones).

Lo normal es que se necesite realizar una evaluación sólo de un elemento o de una parte del stock ambiental y que esto se lleve a cabo mediante la actualización de los flujos de bienes y servicios esperados del mismo.

Hemos de ser conscientes de las posibilidades y limitaciones de la evaluación socioeconómica de lo ambiental debido fundamentalmente a dos cuestiones cruciales y previas a la valoración :

- Las dificultades ya mencionadas de establecer la relación de causa y efecto entre el impacto, el deterioro - ambiental y los daños y costes resultantes socialmente y

- la imposibilidad de establecer de forma indiscutida, el mapa de preferencias sociales (incluídas las de Medio Ambiente), o la función de utilidad colectiva, o en general una base de valoración que nos permita construir un sistema de evaluación objetiva de lo ambiental.

No obstante las dificultades que se presentan en la evaluación socio económica de lo ambiental y aún con todos los riesgos que comporta el conocimiento imperfecto, es decididamente mejor llegar a estimaciones aproximadas que no hacer ninguna evaluación.

Además de que en un plano teórico la situación no es tan mala como pudiera parecer tras lo expuesto arriba. - Las ciencias sociales tienen unas bases científicas aceptables para enfrentarse con estas evaluaciones y dentro de ellas la Economía Social dispone de técnicas conceptualmente adecuadas para acometer dichas evaluaciones, si bien tampoco lo parece a la vista de lo poco que se han aplicado y de lo que opinan muchos economistas acostumbrados a trabajar en campos más concretos y cuantificables como son los de la economía del mercado.

Otro aspecto diferente es el de los costes relativamente elevados que llevan consigo tales evaluaciones de lo ambiental, sobre todo debidos a la falta o al menos escasez de datos de todo tipo con que se enfrenta el profesional que quiere acometer dichas evaluaciones y que obliga a comenzar po la creación y/o adquisición de la necesaria base de datos.

Pero este es un problema distinto a los intrínsecos de la evaluación y tanto uno como otros suelen ser más bien debidos al poco esfuerzo realizado todavía en este campo en comparación con lo hecho en otras áreas de la -- Economía Social o Pública.

4.2 CONSIDERACIONES METODOGICAS

Un primer paso (previo a la evaluación y necesario a la misma) es la identificación de los distintos costes y beneficios (o pérdida de beneficios) sociales que se derivan de la repercusión ambiental de la acción, actividad, etc. humana en cuestión, así como la delimitación de cada uno de dichos costes y beneficios, evitando - solapes y duplicidades que pueden llevar a una indebida contabilización de los mismos.

Para ello suele resultar lo más conveniente remontarse al plano ambiental e identificar y evaluar los impactos ambientales, primero sobre el medio físico y después sobre el geobiológico y ecológico para pasar después a estudiar las incidencias socioeconómicas de todos los impactos ambientales ya identificados y evaluados. O bien tratar, previamente a la evaluación, de definir en general todos los motivos de coste y de beneficio social por Medio Ambiente de la actividad en cuestión y a continuación ver los que se dan en la situación analizada.

Para ello suelen resultar muy útiles las relaciones o listas y las matrices de identificación de impactos socio económicos así como las clasificaciones de costes y beneficios por impactos ambientales, etc. Con estas ayudas se evitan normalmente muchos olvidos y duplicidades, ya que el empleo de ellas obliga a un esfuerzo de - análisis para la clasificación y encuadre de los costes y beneficios que descubre posibles solapes y contabilizaciones dobles.

Otra ayuda de indudable valor es la consulta abierta a los afectados o a la opinión pública interesada que suele aportar indicaciones valiosas para la identificación y delimitación de los costes y beneficios sociales investigados. Si bien el equipo o el profesional que realice el estudio de evaluación no se debe dejar influenciar por las opiniones valorativas ya que probablemente presentarán importantes riesgos.

Un segundo paso es la determinación del colectivo o de los sectores afectados por cada coste o beneficio. Junto a colectividades concretas puede tenerse que determinar otras no actualmente afectadas, si no o bien futuras o bien potenciales opcionales, lo cual obliga a extrapolaciones siempre difíciles de establecer.

Por último conviene señalar que cada evaluación propiamente dicha deberá hacerse por dos o más métodos y comparar los resultados para contrastación y elección del más fiable. Si no fuera posible realizar la evaluación por más de un procedimiento objetivo (técnico), será conveniente hacer otra evaluación subjetiva o política, aunque con la mayor ecuanimidad y precauciones posibles- para obtener conclusiones sobre la fiabilidad de la evaluación técnica.

En general, los enfoques y métodos y técnicas a utilizar deberán estar en consonancia con los costes y beneficios a evaluar y de acuerdo con la información o datos disponibles o que se pueden obtener para el caso en cuestión.

En cada evaluación habrá que evaluar siempre dos o más variantes o supuestos, aplicando por ejemplo las alternativas más probables y las extremas, etc.

Para tener en cuenta las futuras preferencias sociales, aunque sea de manera simplista y esquemática, habrá que estudiar e introducir a su vez para cada generación diversas variantes o supuestos: al menos la de permanencia de las preferencias sociales y otras que se consideren probables.

En cualquier caso hay que tener en cuenta que la evaluación de los costes y beneficios sociales siempre ha constituído más un arte consistente en la hábil aplicación al caso concreto de una serie de técnicas disponibles, que el empleo de una metodología general, científicamente estructurada. La consecución de la cual no dejaría de ser deseable, pero para ello habrá todavía que dedicar mucho esfuero investigador y disponer de amplia experimentación y de las bases o bancos de datos necesarios hasta lograr que la estimación de los costes y beneficios sociales por Medio Ambiente fuese tan asequible como la de los costes y beneficios de las empresas.

Como última de estas consideraciones generales hay que hacer hincapié en la importancia de explicitar y detallar en la evaluación el método seguido, los supuestos e hipótesis utilizados, las razones para haberlos adoptado, las implicaciones a que llevaría adoptar otros supuestos o hipótesis, así como dar los resultados con intervalos de confianza o bien con coeficientes de fiabilidad, en vez de presentarlos como valores únicos. Pues la presentación de los resultados sin esta información complementaria puede dar lugar a erroes en su interpretación y con frecuencia infundirá desconfianza o áún descredito hacia todo el proceso evolutivo.

4.3 TECNICAS DE EVALUACION

La viabilidad de toda evaluación económica dependerá ; 1) de que sea posible establecer una cuantificación de la repercusión socioeconómica del impacto ambiental, mediante el establecimiento de un patrón o escala de medida de los daños o beneficios sociales y 2) de que sea factible determinar un valor o precio para los elementos unitarios tomados como patrón o escala de medida.

Aún dejando aparte la determinación del nexo o correlación coste ecológico - coste social, la primera condición ya nos indica que muchos aspectos cualitativos ambientales tendrán unos efectos sociales difíciles de evaluar o lo que es lo mismo de evaluación discutible: por ejemplo, la pérdida de valor de un paisaje por la turbidez debida a la atmósfera contaminada. (No obstante, con habilidad e imaginación se pueden reducir mucho las características o aspectos cualitativos cuya evaluación socioeconómica resulta absolutamente imposible).

En cuanto a la fijación del precio o valor unitario hay que tener en cuenta lo siguiente :

A. - Cuando exista un mercado de referencia, este será casi siempre la mejor fuente de información y de datos para fijar el precio, bien sea directamente, del beneficio o coste considerado, o bien - indirectamente a través de otros bienes o servicios sustitutivos, etc. Hay que tener en cuenta que los precios de referencia han de ser corregidos de la parte de impuestos o subvenciones que incorporen y que el mercado sea de libre competencia y que se encuentre en una situación normal. Y se ha de ver si un aumento o disminución de la oferta del bien o servicio de referencia debido al impacto ambiental puede alterar las condiciones de equilibrio del mismo o desplazarlo a otro precio - de equilibrio.

B. - Cuando no exista un mercado pueden emplearse diversos métodos entre los cuales, según diversos autores y fuentes de información, hay que citar los siguientes :

1. Método de los mercados simulados. Sobre todo útil para estimar los beneficios de carácter estético y recreativo.
2. Método del coste de oportunidad. La estimación se basa en el valor de sustitución o de las oportunidades perdidas.
3. Método del coste de las alternativas de igual satisfacción o beneficio.
4. Métodos matemáticos, tales como en el caso de procesos matemáticos de optimización, cuyos coeficientes de Lagrange representan los ratios marginales de sustitución que se pueden emplear como precios - sombra o precios ficticios en el sentido de Lerner y Lange, procedimiento ampliamente utilizado en las economías de planificación central socialista.

Las técnicas utilizadas en los tres primeros tipos de método son multiples, siendo las de uso más frecuente las siguientes : los análisis de demanda, los estudios de productividad neta y de renta - neta del factor, los estudios de los costes de desplazamiento (métodos de Hotelling y de Knetsch) y por último los estudios de la disposición al pago.

Sobre estas técnicas se puede consultar la bibliografía especializada, ya que su exposición aquí desborda el planteamiento de carácter informativo dado a este tema.

Una vez evaluados los diferentes beneficios y costes derivados del conjunto de impactos ambientales de una actividad o conducta humana, es lógico buscar una conclusión o balance global de dichos costes y beneficios.

No es extraño pues que uno de los primeros procedimientos aplicados para la consideración socioeconómica de los problemas ambientales fuese el Análisis Coste-Beneficio, instrumento de análisis en boga además en la época y en los países donde surgieron las primeras preocupaciones fuertes contemporáneas por la contaminación y el deterioro ambiental (países anglosajones y especialmente Estados Unidos donde privaban las teorías de la llamada Economía del Bienestar).

Posteriormente, el empleo de este procedimiento ha sido muy controvertido, pero aun hoy día (debidamente aplicado) es un instrumento utilizado en los análisis de muchos de los casos de la problemática ambiental en cuanto que su lógica y su esquemática de escrutinio favorecen una visión de conjunto del problema y de las posibles líneas de solución de compromiso, en el caso de que no exista alguna consideración o factor decisivo que determine por sí sólo la decisión a tomar.

Veamos en que consiste y cuales son sus limitaciones.

Con este método se trata, en general, de evaluar y sopesar globalmente los beneficios y costes sociales, reducidos a valores actuales, que se derivarán de una o varias opciones o alternativas.

Dicha evaluación de costes y beneficios se hace, como ya se ha dicho, con ayuda de precios ficticios o imputados para aquellos bienes y servicios que no tienen un mercado que los fije, como es el caso de la mayoría de los bienes y servicios medioambientales.

No obstante, se puede prescindir de los precios, si los costes y beneficios admiten directamente entre sí comparaciones que permitan obtener conclusiones, sin necesidad de valorarlos en unidades monetarias, por ejemplo, traducidos a indicadores de resultados (en unidades físicas).

La reducción de los beneficios y costes sociales que se producirán a lo largo del tiempo a valores actuales se realiza por el procedimiento de descuento empleando diversos tipos de descuento, generalmente de carácter aproximado, tales como el tipo marginal de rendimiento de las inversiones, tasa de preferencia social temporal, etc.

A pesar de la abundante literatura sobre esta técnica de análisis coste-beneficio y del amplio uso que se ha hecho de ella, no hay unanimidad ni sobre los conceptos fundamentales, ni sobre las metodologías a emplear, ni sobre la validez de las distintas clases de precios imputados o de los tipos de descuento.

Como ejemplo de estas discrepancias de criterios se puede citar el concepto general de coste social: éste es para Kapp la evaluación de las pérdidas que resultan de que la economía no alcance el óptimo de Pareto; mientras que una acepción más corriente lo define como conjunto de perjuicios soportados por terceros como consecuencia de los costes de producción no tenidos en cuenta por los sujetos económicos responsables del daño. El concepto de coste social de Kapp nos da un enfoque más amplio y, por lo tanto, más conveniente en el análisis de los problemas medioambientales, pero es difícil de trasladar del plano teórico al operativo, mientras que la acepción corriente, aunque más operativa, puede resultar insuficiente para evaluar todos los costes sociales que se derivan de las agresiones al Medio Ambiente.

Hay que hacer hincapié en que el análisis Coste-Beneficio utilizado en los problemas de Medio Ambiente debe ser un análisis de tipo socio-económico y no meramente económico o financiero.

El método de análisis coste-beneficio presenta indudables ventajas por la sencillez de su enfoque y por la flexibilidad para adaptarse a los distintos tipos de problemas económico-ambientales permitiendo obtener una visión de conjunto muy estimable de las utilidades e inconvenientes de cualquier alternativa socioeconómica con repercusión medioambiental, siempre que se tengan en cuenta sus limitaciones.

Estas limitaciones del análisis coste-beneficio están tanto en la forma artificial de establecer los precios imputados, tasas de descuento, etc., como en que supone siempre un enfoque de equilibrio parcial y en qué dará, por lo tanto, lugar sólo a conclusiones válidas cuando el problema que se trata de analizar tenga una repercusión despreciable en la estructura de precios tales que rigen en la economía, pues, en otro caso el análisis se habrá basado en unas relaciones de precios diferentes de las que podrían regir, caso de adoptarse, algunas de las alternativas estudiadas.

Otro inconveniente del análisis coste-beneficio es que tiende inevitablemente a dar subestimaciones, sobre todo, de los costes sociales, pues aun relacionando de forma meticulosa los efectos negativos que se derivarán de las alternativas consideradas, siempre se tiende a olvidar: los de pequeña entidad o de difícil cuantificación y evaluación, los efectos derivados por interacción de varios de ellos, los efectos de carácter muy particular o local, etc.

Por último, cabe señalar que cuando en un análisis coste-beneficio se consideran a la vez valores de la economía privada (a los que el sector privado exige altos rendimientos) y fondos públicos (en general, no sujetos a tan altos costes y escasez como aquellos) es conveniente utilizar la variante del análisis coste-eficacia, que compara la utilidad relativa de opciones alternativas, mediante la comparación de costes y ganancias marginales, o de los indicadores de resultados de las alternativas consideradas.

Además del balance cuantitativo de costes y beneficios sociales de las distintas alternativas estudiadas, habrá que analizar y relacionar los costes y beneficios que no hayan podido ser llevados a unidades del balance, evaluados mediante estimaciones cualitativas, todo lo objetivas que sean posibles y también se tendrá que tener en cuenta si alguna de las alternativas afecta desfavorablemente a la distribución social de la renta, si beneficia desmedidamente a unos sectores o áreas, etc., y sopesar dichos efectos de carácter social cualitativo junto a la comparación de los costes y beneficios cuantificados.

Digamos por último que aunque el análisis coste-beneficio es de por sí un enfoque de equilibrio parcial, aplicado con carácter general es susceptible, en teoría al menos, de lograr el óptimo económico general, si bien, como hemos indicado, en la práctica existen serios riesgos de que lleve a un punto de suboptimización.

6.1 INTEGRACION DE LO AMBIENTAL EN LOS MODELOS ECONOMICOS

La necesidad de considerar lo ambiental en las decisiones macroeconómicas ha llevado bien a la introducción en los modelos económicos de una serie de variables y funciones ambientales o bien a la construcción de modelos profundamente económicos ambientales.

La variedad de ellos es muy grande y va desde modelos relativamente sencillos (por ejemplo, los desarrollados por Den Hartog para la Oficina Central de Planificación de Holanda) a los diseñados y utilizados como base de los distintos Informes al Club de Roma relativamente complejos y ambiciosos.

Comenzaremos por hacer una descripción de los modelos basados en las técnicas Input-Output (a cuyo tipo pertenecen los de Den Hartog) que permiten una consideración sencilla y bastante completa de lo ambiental, para pasar luego a dar unas ideas de otros modelos más complicados.

6.2 TABLAS Y MODELOS INPUT-OUTPUT

Las ampliaciones de las tablas y modelos económicos input-output con inclusión de aspectos ecológicos-ambientales permite interesantes enfoques de equilibrio general de dicha problemática conjunta. Ello se logra introduciendo unos sectores representativos del Medio Ambiente en las tablas y modelos I-O convencionales, los cuales aportan una serie de inputs o flujos de entrada de bienes y servicios medioambientales a los distintos sectores económicos, recibiendo a su vez de éstos unos outputs o flujos de salida, fundamentalmente constituídos por residuos.

Históricamente, los primeros pasos para integrar lo medioambiental en el marco input-output consistieron en incluir, de formas diferentes e ingeniosas, los efectos de la contaminación. Un primer intento se debió a John H. Cumberland, quien a mediados de la pasada década propuso introducir en unas tablas I-O regionales una fila para los costes de cada sector por distorsiones medioambientales y una columna para representar el coste que suponían las acciones para evitar los primeros. También Leontief, creador de las modernas tablas I-O, introdujo posteriormente la consideración del deterioro ambiental en ellas, partiendo de suponer que la contaminación depende de la actividad de cada sector según un coeficiente técnico y considerando que su reducción por la industria anticontaminación exige unos inputs más de las industriales convencionales, a la vez que genera outputs en formas de calidad ambiental (reducción de las distintas clases de contaminación).

Con posterioridad, otros autores, entre los que sobresalen Peter Víctor y Walter Isard han desarrollado tablas económico-ambientales con mayor perfeccionamiento y grado de desagregación de los sectores medioambientales y han realizado interesantes aplicaciones prácticas de ellas.

Esquemáticamente unas tablas de I-O con inclusión del Medio Ambiente se pueden representar de la siguiente forma :

de \ Flujos a	Sectores económicos convencionales e industriales anticontaminación, no integradas	Sectores Medioambientales
Sectores económicos convencionales e industrias anticontaminación no integradas.	I Flujos económicos convencionales y servicios de lucha anticontaminación.	II Residuos vertidos al Medio Ambiente
Sectores medioambientales.	III Flujos medioambientales positivos, más efectos por contaminación (daños con contaminación).	IV Procesos ecológico-ambientales (dilución, reconversión de residuos y renovación de recursos y daños ecológicos).

En este esquema vemos cómo la introducción del cuadrante III supone la posibilidad de cubrir la consideración en las tablas de todos los flujos de bienes y servicios medioambientales a la economía, además de considerar los costes por contaminación como en un principio hicieron Cumberland y Leontief y permite plantear y comprobar el balance de materiales en la tablas (siempre que se cuente con el volumen de datos necesarios), consiguiendo con ello un información valiosa y contrastada sobre los coeficientes de emisión de residuos de los distintos sectores productivos.

El último paso es la introducción del IV cuadrante, que representará los procesos ecológico-ambientales (inputs, outputs, y "autoconsumo" en el seno del Medio Ambiente), lo cual puede suponer tener que resolver y formular previamente las complejas relaciones que representan a aquellos procesos.

Con dicho fin, se han emprendido ambiciosos estudios que principalmente se han dirigido a obtener unas "funciones de daño" que permitan estudiar los efectos a distintos niveles de concentración de los contaminantes sobre los ecosistemas, habiéndose hecho estimaciones de dichas funciones e introducido sus resultados en tablas (Isard, Müller) para estudios muy localizados. Sin embargo, un conocimiento completo de los procesos ecológico-ambientales no se ha conseguido más que en ámbitos y ecosistemas relativamente reducidos, constituyendo su investigación una de las principales prioridades actuales en el campo de la ecología medioambiental. Dicho conocimiento debe dar, como ya se apuntó, la información necesaria para hacer más ampliamente operativos los modelos económico-ambientales.

En cuanto a la desagregación del Medio Ambiente por sectores, ésta depende de la finalidad y del objeto de estudio de las tablas I-O. Siempre es posible y lógico realizarla siguiendo la clasificación del Medio Ambiente en sus tres grandes componentes o espacios: tierra, aguas y atmósfera, y dentro de ellos considerar, por ejemplo, suelo y subsuelo, aguas continentales y marítimas y diferentes capas atmosféricas, pudiendo dividirse éstos a su vez en los sectores ecológicos o mixtos que interese (flora, fauna, inorgánico, clima, etc.). Pero son posibles muchas otras formas de sectorialización ambiental en las tablas I-O, de acuerdo con el tipo de estudio que se realice.

Las tablas input-output no se emplean normalmente como una técnica de análisis cuantitativo aislada, sino que, complementadas con submodelos de otro tipo o formando parte de sistemas de modelos, aumentan las posibilidades conjuntas de información.

Como es sabido, la matriz de coeficientes técnicos obtenida a partir de las tablas permite la construcción de los modelos econométricos I-O. Estos modelos I-O son de forma estática y si se formulan como modelos de similación, proporcionan fundamentalmente información básica principalmente sobre dos conjuntos de cuestiones: a) sobre repercusión en el sistema económico de las políticas anticontaminanción y b) sobre diferentes opciones entre distintos niveles de actividad económica y absorción de recursos medioambientales y generación de residuos. Mientras que resueltos como modelos de optimización pueden señalar, por ejemplo, niveles máximos del PIB que se pueden alcanzar con las estructuras de producción vigentes, fijados unos niveles máximos deseables de contaminación.

Se han hecho estudios de dinamización de estos modelos I-O y aplicaciones de ellos a trabajos muy concretos. No obstante, no es fácil obtener proyecciones fiables cuando, al variar las tecnologías y demás condiciones del sistema, las relaciones cualitativas y cuantitativas Producción/Emisión de Residuos se apartan de las observadas, con lo que sufrirán modificación también una serie de efectos inducidos en los ecosistemas. Lo que permite conjeturar que las simulaciones con los métodos I-O no son aconsejables más que dentro de aquellos límites que aseguren una permanencia sustancial de estructuras en el sistema productivo y social.

6.3 MODELOS ECONOMETRICOS EN GENERAL

Estos modelos deben contener todas las relaciones y variables que son esenciales o significativas en el sistema económico-ambiental que se estudia, en una formulación matemática obtenida y contrastada estadísticamente; si bien algunas relaciones serán directamente formulables por tratarse de igualdades o definiciones (tal es el caso, por ejemplo, de la ecuación de balance de materiales).

Las variables serán : unas exógenas (como los datos sobre contaminantes que afluyen al sistema desde fuentes externas al mismo) y otras endógenas o cuantificables por resolución del modelo (por ejemplo, valores de los residuos generados por los distintos sectores a determinados niveles de producción y consumo o concentración de contaminantes tras un período de actividad del sistema).

En este amplio y variado grupo de modelos deben clasificarse la mayoría de los utilizados en los principales países de la OCDE para realizar simulaciones prospectivas sobre los efectos que se derivarán de distintas acciones o programas de significación ambiental.

Generalmente han sido construídos en base a los modelos macroeconómicos ya disponibles o a la información econométrica derivada de su estudio y confección y suelen contener un núcleo central de ecuaciones que representan las relaciones intersectoriales de tipo I-O, completando con otros bloques o conjuntos de ecuaciones de diverso tipo que recogen las emisiones sectoriales de vertidos, las actividades anticontaminación y atienden a la representación de sus necesidades de inputs y sus aspectos financieros. En otros casos, como en el estudio de M. Manuel para ampliar el modelo francés DMS (VIII Plan) con los aspectos ambientales, el núcleo del modelo sigue siendo el del modelo original, al cual se aplican las adecuadas transformaciones y añaden otros bloques de ecuaciones complementarias de carácter ambiental.

También se han realizado estudios a nivel supranacional utilizando modelos econométricos, -concretamente en el marco de la CEE-, sobre todo dirigidos a prever los posibles efectos desfavorables de determinados programas ambientales sobre el empleo, preocupación creciente cuando se trata de implementar políticas ambientales.

Al mismo tiempo, en países donde dichas políticas ambientales se encuentran planteadas y definidas se han confeccionado modelos de tipo sectorial para estudiar y evaluar los distintos grados de incidencia de dichas políticas en función de los ritmos y variantes de implementación de las medidas necesarias para la aplicación de las políticas ya definidas y sin renunciar a los objetivos de calidad ambiental ya fijados.

En resumen, éstos métodos encuentran fundamentalmente pues dos grandes áreas de aplicación:

- en el nivel macroeconómico se emplean cuando se tratan de evaluar los efectos sobre el sistema económico de una determinada política, regulación o programa ambiental. Estos efectos se suelen medir en términos de las omagnitudes: PNB, Nivel de precios, Empleo, Balanza de Pagos, etc.

- en el nivel de microeconómico se utilizan para evaluar los impactos sobre un sector económico (p.e. sector industrial X) de determinadas medidas de política ambiental o para la evaluación de los impactos socioeconómicos que sufrirán una o varias comunidades o la población de una zona como consecuencia de acciones o proyectos con incidencia ambiental.

6.4 INTEGRACION DE MAGNITUDES AMBIENTALES EN LOS INDICADORES DEL PRODUCTO NACIONAL

Al hacer este repaso a la modelización económico-ambiental no se debe dejar de tratar un tema en boga: introducir la consideración de los costes sociales -y aún ecológicos- en el modelo o sistema de Contabilidad Nacional), corrigiendo los indicadores de PNB(Producto Nacional Bruto) y PNN(Producto Nacional Neto o Renta Nacional de los "costes" del crecimiento económico. Aceptar plenamente este último punto de vista supondría admitir una exacta correlación causal entre crecimiento económico y deterioro ambiental. Es cierto que tanto una mayor actividad económica como las nuevas tecnologías (cada vez más sofisticadas y apartadas de los procesos naturales) tiene su importante impacto ambiental, pero hemos de admitir también que una importante parte del deterioro ambiental se debe al incremento poblacional y a su concentración geográfica que junto a unos mayores niveles de consumo inciden muy desfavorablemente sobre grandes áreas y sectores ambientales. Y esto en algún modo independientemente de los niveles del PNB per capita. Piénsese por ejemplo en los países subdesarrollados con gran crecimiento poblacional.

Lo que tiene que resaltar es que el indicador PNB (y su paralelo PNN, igual a la Renta Nacional: RN), son unos indicadores del nivel de producción económica y no de bienestar social y en tal sentido se deben emplear, interpretándolos dentro de los adecuados supuestos "coeteris paribus" y considerándolos.

Para poderlos utilizar como indicador socioecónómico habrá dos posibles caminos: acompañarlos de unos indicadores sociales adecuados y/o corregirlo para que no refleje sólo el nivel de actividad económica si no más bien la utilidad o bienestar que la producción de bienes y servicios aporta a la sociedad.

Un tal indicar socioeconómico derivado del PNN, y al que se podría designar como Bienestar Social Neto debería tener la siguiente expresión general BSN = PNN + Beneficios del crecimiento (y del desarrollo) - Costes del crecimiento.

No hacen falta muchos comentarios para, a la vista de dicha expresión, comprender las dificultades que supondrá la valoración de los beneficios y costes del crecimiento al esforzado investigador que lo intente.

Pero no es menos cierto que resulta atractiva la idea de comparar el beneficio neto de la producción nacional corrigiéndola del coste social que supone el deterioro del Medio Ambiente físico debido a dicha producción frente al mayor valor que representa el PNN sin ser corregido por ello.

Para ello debería ser estimado el valor económico del deterioro ambiental debido a la producción (con independencia del debido al consumo, a la congestión poblacional, etc.) para después de estimado, restarlo del producto nacional neto.

Si además se introducen estas estimaciones mediante partidas en el modelo o sistema de Contabilidad Nacional se tendrá un valioso instrumento de análisis de la conveniencia de un mayor o menor crecimiento económico.

Pero la idea tiene aún que salvar algunas dificultades, tales como las ya apuntadas de evaluación del stock ambiental y de la correlación coste ecológico - coste social, las de nuevos datos estadísticos que habría que definir y recoger y por último habría que modificar los sistemas normalizados de Contabilidad Nacional que siguen todos los países que llevan a cabo dichas cuentas y que han sido establecidas por organismos internacionales (OCDE, CEE, ONU), ya que de lo contrario todavía sería menos significativo y se prestaría a mayor confusión al emplear indicadores PNB ó PNN sin uniformidad de métodos de estimación.

6.5 OTROS MODELOS SOCIO-AMBIENTALES

Por otra parte, los esfuerzos por modelizar las interdependencias entre lo socioeconómico y los sistemas ecológicos y ambientales sin necesidad de evaluación económica, principalmente con fines de decisión político-social, han sido muy importantes en la última década, dando lugar a modelos que podemos llamar socio-ambientales. Esto ha sido una consecuencia de la mencionada complejidad de los problemas del Medio Ambiente, que exigen una simplificación operativa y aceptable para el análisis de decisiones ambientales.

Tales modelos están más en la línea de los estudios de impactos ambientales y socioeconómicos que de modelización macroeconómica.

En 1978, editó C.S. Holling un volumen del Instituto Internacional para la Aplicación del Análisis de Sistemas que describe las últimas realizaciones en el campo de estos modelos y al que nos remitimos dada la variedad de tipos de modelos, en general modelos "ad hoc" para cada caso o problema concreto.

7.1 NOTAS INTRODUCTORIAS

Las grandes exigencias de calidad ambiental de nuestra actual sociedad han obligado al Estado a dedicar una creciente atención a los problemas de Medio Ambiente, hasta llegarse a constituir en casi todos los países desarrollados un sector individualizado de Política Ambiental dentro de la política general de aquél. Lo cual a su vez ha llevado a la especialización de una rama de la organización estatal, encargada de ejecutar dicha política, la Administración Ambiental.

Ello no significa que no existiese con anterioridad preocupación política por diversos problemas ambientales. Pero, generalmente se daban como complementarias, o anexas al menos, a las de los sectores tradicionales de política interior. Así, por ejemplo, la lucha contra la contaminación de las aguas continentales se incluía en la política hidrográfica y por lo tanto se gestionaba independientemente de la protección de la calidad atmosférica (regulación de actividades "clasificadas" sobre todo) que era responsabilidad tradicionalmente del Ministerio del Interior o de Industria. Y ello nos lleva a otra situación frecuente, la de que varios departamentos ministeriales fuesen competentes, con los consiguientes problemas de conflictos de competencias y de intereses profesionales, inhibición de responsabilidad en muchos casos, así como duplicación de esfuerzos y falta de colaboración o coordinación en los programas concurrentes, etc.

La agudización de los problemas de contaminación demostró que si se quería proteger al Medio Ambiente de su creciente deterioro, había que proceder con unidad de política ambiental y con una coordinada gestión de la misma. Ya que si se impulsaba la lucha contra la contaminación de uno de los elementos ambientales, descuidando los otros, se producían desplazamientos del deterioro desde el sector protegido a los descuidados.

En el momento en que se configura una idea global de la política de protección y gestión del Medio Ambiente se puede decir que nace una verdadera Política Ambiental, así como cuando la administración de ésta se hace unitaria, al menos en los aspectos más importantes o fundamentales, podemos considerar que existe una Administración Ambiental.

Como se puede comprobar, en Política Ambiental los aspectos económicos juegan un papel muy importante y a veces decisivo. Tanto por lo que la ejecución de dicha política supone de intento de compatibilización entre actividad económica y conservación del Medio Ambiente, cuanto por lo mucho que exige de esfuerzo financiero a las empresas, al Estado y al fin a las economías domésticas. Quizá ello explique también que este tema sea abordado con frecuencia en el marco económico y que muchas de las mejores páginas de Política Ambiental hayan sido escritas por economistas, tales como Baumol y Oates, Pearce, Haweman, Freeman y Kneese, etc.

Una exposición sucinta de los aspectos económicos de la Política Ambiental debe abarcar los siguientes puntos: planteamiento o enfoque económico de dihca política, principios que la informan, objetivos que persigue y por último, instrumentos y medidas que emplea. Por lo tanto siguiendo este orden se desarrollan a continuación unas ideas básicas sobre los distintos puntos mencionados.

7.2. PLANTEAMIENTO DE LA POLITICA AMBIENTAL

Hoy en día existen en el mundo dos grandes y antagónicas concepciones del sistema económico; la basada

en la economía de mercado y la de planificación centralizada. Aunque en la realidad, los sistemas económicos existentes sean formas con predominio de una u otra concepción pero con muchas soluciones mixtas en determinados campos y haya situaciones intermedias en países con sistemas que podemos clasificar como mixtos, los planteamientos teóricos de la problemática ambiental han correspondido en parte a la concepción de los sistemas económicos tipo: muchos autores occidentales han propugnado la idea de mercados administrados para la gestión del Medio Ambiente, mientras que los países socialistas confían fundamentalmente la defensa del Medio Ambiente a la planificación. Veamos en un plano teórico cuales son estos enfoques y que consecuencias se pueden deducir de ellos.

A. Creación de un mercado artificial ("administrado") de los bienes y servicios ambientales.

El Estado y/o un conjunto de organismos ya existentes o creados "ad hoc", tutelados por aquél, se encargan de ordenar y distribuir la oferta de bienes y servicios ambientales mediante un sistema parecido, paralelo y complementario al del mercado, empleando en muchos casos precios ficticios (o políticos) y tasas para regular su asignación de forma socialmente óptima. Se trata de crear un mercado "administrado" del Medio Ambiente que complete la eficiencia del mercado "libre" en el que se intercambian los bienes y servicios de propiedad privada y se tienen en cuenta los costes derivados de la contaminación.

La idea es teóricamente válida, aunque difícil de realizar en todas sus consecuencias y en muchos aspectos antieconómica, por lo que no se aplica en la realidad de una forma pura.

Las siguientes cuestiones indican algunas de las limitaciones de este enfoque: ¿Cómo se pueden estimar y amoldar los precios de los bienes y servicios ambientales a las distintas y cambiantes condiciones de cada situación ambiental? ¿Hasta dónde es posible y rentable extender este sistema de precios administrados?

Algunas formas de mercado administrado han funcionado bien para distribuir determinados recursos y tienen todavía muchas posibilidades de mejorar y de prestar un buen servicio en la gestión del Medio Ambiente (por ejemplo: los sistemas de tarifas manejados por agencias u órganos autónomos de las cuentas hidrográficas).

Pero en otros campos ambientales resulta difícil establecer y administrar un sistema de precios (-por ejemplo en muchas formas de calidad ambiental dispersada por amplios sectores de población).

B. Integración de lo ambiental en la planificación económica y social:

La distribución de los recursos naturales y el disfrute de los bienes y servicios ambientales en este enfoque se lleva a cabo dentro del esquema general de la planificación estatal, confiándose en gran parte la defensa del Medio Ambiente a una buena planificación de los usos del suelo y de los recursos naturales.

Indudablemente, a primer golpe de vista, la solución de los problemas ambientales en este sistema parece mucho más fácil, que en el de economía de mercado sobre todo porque se descartan ciertas posiciones de partida de intención lucrativa o de ventaja material a costa del Medio Ambiente; y porque no existen tantas objeción e impugnaciones de los particulares a la ordenación territorial y a la planificación ambiental en general. Pero no está claro que por ello el sistema sea más eficiente que áquel, ni más apto para proporcionar la deseada calidad de vida a los ciudadanos ni para establecer los sistemas convenientes

para el disfrute de los bienes y servicios ambientales de acuerdo con los deseos de los mismos.

C. Soluciones Intermedias

Es indiscutible que una buena ordenación del territorio y de los recursos naturales y ambientales, facilita la solución de muchos problemas ambientales y es una premisa necesaria para la protección del Medio Ambiente, aunque no es suficiente para lograr todos los objetivos de ésta. También está claro que la política ambiental necesita un programación a medio y largo plazo. Pero el disfrute de los bienes y servicios ambientales conviene que sea lo más libre y espontáneo que resulte posible y que cada uno pueda volcar su esfuerzo para lograr aquéllos, que siendo escasos y no suficientes para poderlos disfrutar todo el mundo, le interesen de manera especial. Por ello, como superación de esta dicotomía de enfoques, se intenta tomar de cada uno de ellos las soluciones positivas del otro, aplicándolas en el propio sistemas hasta donde es posible, sin que éste se desnaturalice o entre en contradicciones perturbadoras del sistemas.

Asi en los sistemas de economía de mercado (actualmente un mercado muy restringido y corregido) se hace mucho hincapié en la necesidad de establecer una buena ordenación del territorio (y en este campo hay ejemplos de grandes logros en la Europa Occidental) y por otro lado se aplican una serie de medidas administrativas para que el mercado internalice los costes del control de la contaminación, a la vez que se establecen una serie de mercados administrados de bienes y servicios ambientales, que de forma flexible y eficaz los distribuyan de acuerdo con ciertas normas de contenido social y con cierta disposición de los interesados en el bien o servicio ambiental en cuestión.

7.3 OBJETIVOS DE LA POLITICA AMBIENTAL

El gran objetivo, teórico pero ineludible, de la Política Ambiental en un sistema de economía de mercado es el de la internalización de los costes sociales derivados de la contaminación y del deterioro ambiental, lo cual persigue la modificación de los precios de los bienes y servicios económicos intercambiados en el mercado, para que se incluyan también en ellos los costes sociales (llamados también externalidades o deseconomías externas) derivados de la contaminación y del deterioro ambiental que conlleva su producción y su consumo y con ello se distribuyan y asignen conforme a sus verdaderos costes.

La materialización de dicho objetivo exige que se defina qué contaminación y qué deterioro ambiental (costes ecológicos) deben ser internalizados porque realmente representan unos costes sociales ciertos y cuyo olvido tenga efectos perturbadores en una asignación óptima de recursos, incluídos los ambientales.

Una propuesta basada en la Economía del Bienestar propugna que se adopten las medidas necesarias (y se absorban por la economía de mercado los costes que estas supongan para reducir la contaminación hasta el punto donde el coste de la última unidad de calidad ambiental lograda, iguale al coste de reducir la unidad equivalente de contaminación evitada, punto llamado "nivel óptimo de contaminación".

Aún contando con que se pudiese establecer este punto óptimo de contaminación, hay que tener en cuenta que por tratarse de sistemas ecológicos dinámicos en su dimensión temporal, dicho punto óptimo de contamiación se trasladará cada vez más hacia una exigencia mayor de reducción de la contaminación.

Frente a esta posición, que en la práctica ha sido largamente seguida mediante políticas que en general se han contentado con mantener la contaminación y el deterioro ambiental en unos niveles soportables, -

se han levantado los economistas "radicales" y en general los movimientos ecologistas que preconizan el conservacionismo ambiental a ultranza y propugnan la Contaminación o Deterioro Ambiental Cero. Y ello a costa de un crecimiento 0 ó aún negativo.

Esta posición lleva a problemas insolubles en la realización práctica de las políticas necesarias a la consecución del objetivo de Contaminación Cero: con un crecimiento cero o negativo es imposible atender las necesidades de una creciente población, es muy difícil mejorar la distribución de la renta, empeora inevitablemente el nivel de empleo y la productividad, etc.

Una posición intermedia, defendida por D.V. Pearce, que se funda en la conservación de la capacidad de asimilación y de recuperación de los ecosistemas (los cuales necesitan para ello un tiempo y unas condiciones determinadas en cada caso), señala como nivel de contaminación (o de deterioro) ambiental máximo admisible aquel que permite que el ecosistema no sufra daño alguno y que pueda mantener su aptitud para asimilar y reconvertir las emisiones y/o vertidos de residuos.

Este nivel de contaminación, admisible según Pearce, es móvil ya que la acumulación de residuos reduce la capacidad del sistema para asimilarlos y en sentido contrario las nuevas tecnologías pueden mejorar las características de los residuos para facilitar su asimilación.

Por otra parte hay que tener en cuenta que en cualquier caso el punto de contaminación máximo aceptable debe elegirse con criterios de seguridad ecológica, esto es, con unos márgenes de seguridad suficiente para cubrir los riesgos de posibles errores en la estimación de dicho punto o para evitar catastrofes ecológicas, por coincidencia de circunstancias o por causas imprevistas.

No entraremos en una más extensa discusión sobre estas posiciones ya que en la práctica no se pueden determinar sus puntos de contaminación máximo sin ayuda de juicios de valor y de evaluaciones en parte subjetivos y porque lo único que se pretendía era dar a conocer las distintas posiciones y sus argumentos fundamentales.

En la realidad de la Política Ambiental se aplican aproximaciones más o menos empíricas en la línea de controlar la contaminación dentro de unos límites, que se fijan teniendo en cuenta una serie de circunstancias y consideraciones de todo tipo (tecnológicas, económicas, sociales, políticas, etc.) y que suelen fijarse de acuerdo con las posiciones ecológicas de los grupos sociales que determinan las decisiones.

En este contexto, de compromiso entre teoría y praxis de la política ambiental, nació y se consolidó en los países occidentales más industrializados, al comienzo de la actual década, el principio "quién contamina, paga" como principio de imputación de costes de la lucha contra la contaminación.

Tal expresión es una traducción (no demasiado afortunada, en cuanto da lugar a interpretaciones erróneas) de la expresión inglesa "Polluter Pays Principle", que en francés se expresa : "Principe Polluter - Payeur" por lo que también se conoce con la abreviatura P.P.P.

Este principio fue objeto de estudio y discusión dentro de la O.C.D.E., siendo adoptado por esta organización en 1972, en contraposición al "tax-payers principle" que hubiera significado que las medidas de lucha contra la contaminación fueran sufragadas por el Estado y por lo tanto pagadas indiscriminadamente por todos los contribuyentes.

La O.C.D.E. recomendó a todos los países miembros adoptar el P. P.P. y lo concretó y dió una serie de recomendaciones para su aplicación. Veamos algunas de sus precisiones sobre el P.P.P.

El principio P.P.P. no es un principio jurídico y por lo tanto no implica necesariamente que el contaminador deba efectuar un pago (ni a las victimas de la contaminación ni a ninguna institución pública). Significa sencillamente que los costes de la lucha contra la contaminación y de las medidas para evitarla (en el nivel de exigencia que el Estado determine) corren a cargo del contaminador. Este los hará efectivos al pagar los gastos de las medidas que le son impuestas o al pagar unos cànones o tasas exigidas por la Administración para sufragar los gastos de la lucha contra la contaminación que ésta lleva a cabo.

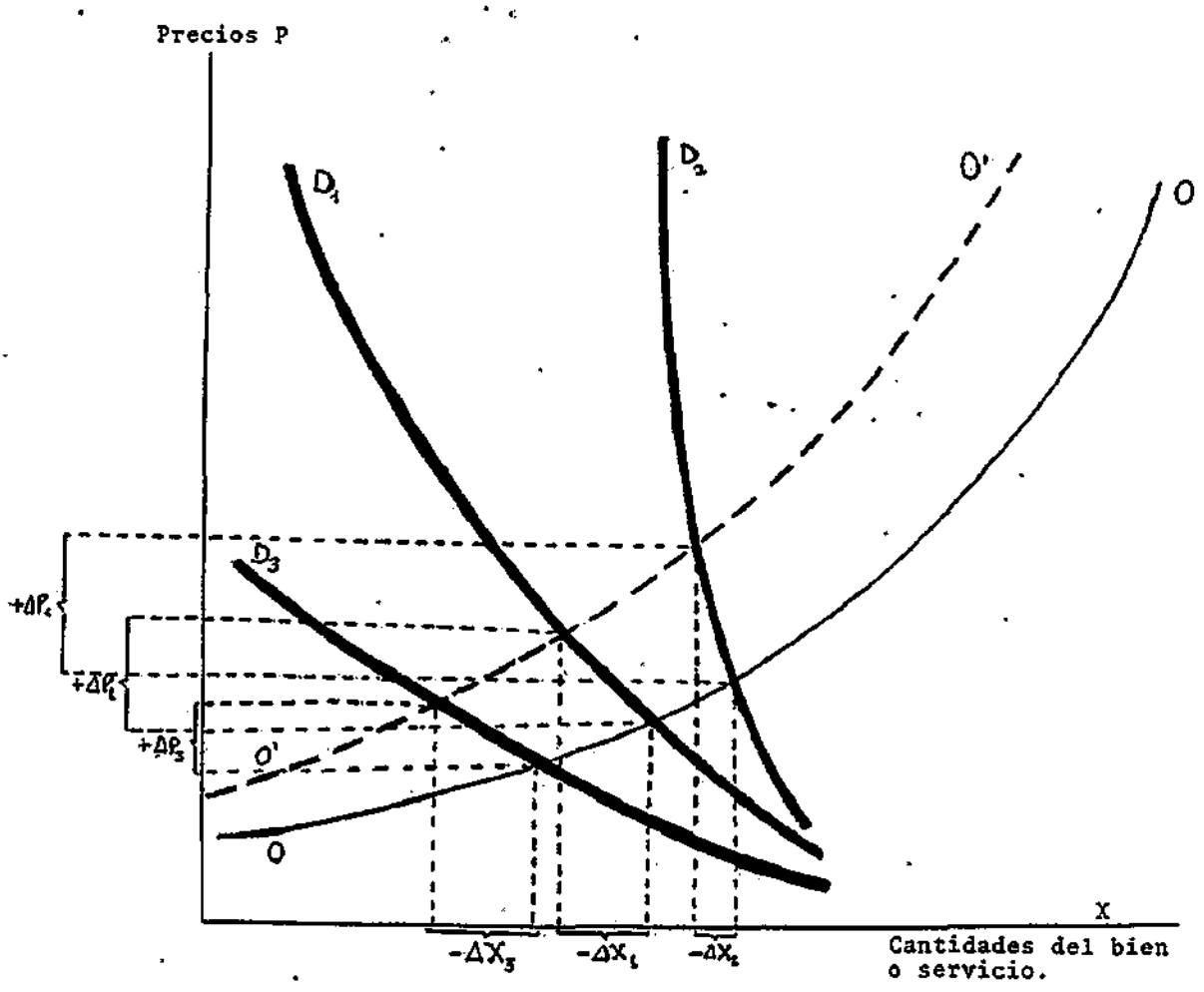
El P.P.P. no hace referencia pues al concepto de reparación del daño causado por la contaminación, si no que es un principio de eficacia que busca la realización de los objetivos de protección del Medio Ambiente al menor coste para la sociedad (sin excesivas complicaciones administrativas, etc.).

El hecho de que el contaminador puede repercutir, todo o parte de lo pagado, en sus precios no invalida el principio. Al contrario, dicha traslación de costes puede ser deseable, ya que con ella los precios reflejarán mejor los verdaderos de producción y distribución de los bienes y servicios que conlleven efectos contaminantes y por lo tanto, la producción y el consumo se adaptarán más a la situación real de costes.

Esta traslación, aunque es permitida, no se produce automáticamente e íntegramente, sino que depende de la posición en el mercado y formas de las curvas de la oferta y de la demanda (Ver figura).

Se puede ver en la figura, lo que pasa con la traslación de los costes por medidas anticontaminación según las diferentes circunstancias :

EL PRINCIPIO QUIEN CONTAMINA PAGA Y SU TRASLACION



LEYENDA

O : Oferta del bien o servicio producido sin coste de medidas anticontaminación

O' : Curva de ofertas tras incorporar los costes de las medidas anticontaminantes

D_1 D_2 D_3 : Curvas de demanda de menor a mayor elasticidad

$-\Delta X_i$: Disminución de la cantidad comprada en cada caso como consecuencia de la subida de precios que suponen las medidas anticontaminantes.

$+\Delta P_i$: Aumentos de precios debidos a las medidas anticontaminantes

Por el lado de la oferta, tenemos que la curva O es la de costes marginales de producción, que tras incorporar los costes de las medidas anticontaminación se habrá desplazado a O'. A ello habrá que añadir los efectos de la situación de competencia o no en que se realice dicha oferta en el mercado.

Por el lado de la demanda, la curva D puede ser : medianamente elástica (D_1), inelástica (D_2) o muy elástica (D_3).

En cada caso vemos lo que ocurre con los precios y con la cantidad intercambiada:

Cuando D_1, se produce una reducción del consumo y una subida de precios.

Cuando D_2, se produce una subida de precios y el consumo no varía tanto como en el caso de D_1.

Cuando D_3, apenas suben los precios y se reduce mucho el consumo.

Como se ve, el P.P.P. siempre tiene un efecto positivo (aunque la entidad de este efecto depende fundamentalmente del tipo de demanda con que se enfrente): la reducción del consumo o un desplazamiento del mismo hacia otro bien o servicio no contaminante, por subir los precios al producirs el bien o servicio en cuestión con las debidas medidas anticontaminación.

Por lo demás, el P.P.P. es compatible con sistemas colectivos de medidas anticontaminación y, según él, entonces el contaminador deberá pagar un canon o tasa tributaria para contribuir a tratar o depurar las emisiones, vertidos o residuos contaminantes. En este caso se paga un servicio de control de la contaminación que realiza la comunidad.

Por el contrario, el P.P.P. es opuesto en principio a un sistema de subvenciones o ayuda (aunque puedan existir situaciones diversas en que se admiten tales ayudas con carácter transitorio).

Ello puede resultar particularmente indicado al inicio de la puesta en práctica de un programa de lucha contra la contaminación, en cuyo momento se puede y se debe dar un período de adaptación y - unas ayudas técnicas, y en determinados casos también económicas, para llevar a cabo dicho programa sin efectos insorportables para cierto sectores; pero a partir de este período transitorio - se deben endurecer las condiciones para los que no se hayan sometido a las medidas vigentes de lucha contra la contaminación.

Por último, hay que resaltar los aspectos de interés que el P.P.P. tiene en el campo de las relaciones económicas internacionales, en cuanto que su no aplicación por algún país, mientras los demás países competidores lo aplican, supone que los productos de aquél país disfruten de una ventaja - competitiva en relación a los de los demás países concurrentes en los mercados internacionales.

8.1 INSTRUMENTOS DE POLITICA AMBIENTAL

Los principales instrumentos de política ambiental que se emplean para el logro de los objetivos señalados arriba en los países con sistemas de economía de mercado, son los siguientes :

- Controles directos de las emisiones y vertidos de contaminantes y establecimiento de niveles mínimos de calidad ambiental; suponen la fijación de unos topes máximos tanto de emisiones y vertidos, como de contaminación resultante en los distintos medios (aire, aguas, suelo) que no se pueden sobrepasar sin sufrir fuertes sanciones, cierre de empresas, etc.

- Gravámenes sobre las actividades contaminantes que se mantienen dentro de los límites tolerados de emisión de residuos, con el fin de incentivar la reducción de la contaminación más allá de los niveles exigidos. Tienden a lograr objetivos progresivamente más altos de calidad ambiental y están indicados cuando se establece un plan progresivo de mejora del medio ambiente o del alguno de sus elementos.

- Ayudas financieras para el establecimiento de instalaciones anticontaminación. Se sulen facilitar estas ayudas dentro de los programas de construcción de plantas depuradoras de aguas residuales, municipales, si bien a las empresas se las obliga a un pretratamiento de sus vertidos caso de verter a las redes de saneamiento municipales y a pagar su parte alicuota correspondiente en la estación depuradora municipal.

- Compensaciones de tipo civil, bien sean obligatorias o convenidas, a los perjudicados por las emisiones de vertidos contaminantes. Es un sistema ampliamente empleado en Japón, que en los países occidentales apenas si se ha utilizado (fuera de las derivadas de procesos judiciales).

- Incentivos fiscales, tales como desgravación fiscal de los beneficios destinados a reservas especiales para inversión e instalaciones anticontaminación; autorización de amortización acelerada de las inversiones en medidas de lucha contra la contaminación; reducción de los impuestos de adquisición y tenencia de los vehículos automóviles que tengan dispositivos anticontaminación, etc.

En general, el acierto en la elección de los instrumentos más idóneos en cada programa ambiental y en cada circunstancia es decisivo para la eficacia de la política ambiental perseguida, debiéndose proceder en cada caso a una valoración concreta de su oportunidad, viabilidad y coste de aplicación, así como de sus efectos previsibles.

- Baumol, W. y Oates W. : "The Theory of Environmental Policy". Englewood Cliffs, N.J. Pretince Hall, (1975)

- Clawson, M. y Knetsch, J.L. : "Economics of Outdoor Recreation". The John Hopkins Univ. Press Baltimore (1971).

- Dorfman, R. y Dorfman, E.: "Economics of the Environment" Norton and Co. Inc. New York (1977)

- Edmunds, S. y Letey, J.:"Ordenación y Gestión del Medio Ambiente" Edición Española del Instituto de Administración Local (1975).

- E.P.A. - 600/5-78 -014 : "Critical Review of Estimating Benefits of Air and Water Pollution Control", Sprugfield Va. (1978)

- Freeman III A.M., Haveman, R.M. y Kneese A.V.: "The Economics of Environmental Policy" John Willey and Sons. New York (1973).

- Fisher, A. y Peterson, F.: "The Environment in Economics.A Survey". Journal of Economic Literature (1976).

- Försund, F.R.: "Externalities; Environmental Pollution and Allocation in Space: a General Equilibrium Approach". Vol. 3 Regional and Urban Economics (1973).

- Gallego Credilla : "Economía del Medio Ambiente". Instituto de Estudios Fiscales. Madrid (1974).

- Holling, C.S. : "Adaptive Environmental Assessment and Management". John Willey and Sons New York (1978).

- Hotelling. : "The Economics of Public Recreation.Monetary Evaluation of Recreation in the Parks". R.A. Prewit Washington.

- Kneese, A.V.: "Economics and the Environment". Penguin Books Ltd. England (1977).

- Leontief, W.: "Environmental Repercu ssions and the Economic Structure: An Input-Output Approach" Review of Economics and Statistics. Vol. LII (1970).

- Lidgren, K. y Olson, L : "The Macroeconomics of Environmental Protection". National Swedish Protection Board. Estocolmo (1978).

- Nijkamp, P. : "Envorinmental Economics". Martins Nijhoff. Leiden (1976).

- " " : "Theory and Application of Environmental Economic". North - Holland Pub-Co. Amsterdam (1977).

- OCDE. : "Le Principe Polluter-Payeur". París (1975)

- OCDE. : "La Energia y el Medio Ambiente. Métodos de Análisis a largo plazo". Edición Española del Ministerio de Asuntos Exteriores. (1976).

- Pearce, D.V. : "Environmental Economics". Longman, Londres (1977).

- Víctor, Peter, A. : "Economics of Pollutions". Mac. Millan Londres. (1972).

TEMA 3

GESTION AMBIENTAL DE LA EMPRESA

ELABORADO POR :

FERNANDO DÍAZ PIVIDAL

I N D I C E

Pág.

1.- EL CONCEPTO DE EMPRESA Y DE FUNCION DIRECTIVA: ORIGENES Y EVOLUCION EN EL TIEMPO 1

2.- LA FUNCION DIRECTIVA EN UN ENTORNO CAMBIANTE: ENFOQUE SISTEMICO DE LA EMPRESA 7

3.- PLANIFICACION, ANALISIS DEL ENTORNO Y PREVISION 17

4.- ESTRATEGIA EMPRESARIAL Y CONFLICTO AMBIENTAL 21

5.- ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACION ADECUADA A LA GESTION AMBIENTAL 29

1.1. INTRODUCCION

La escasez de medios económicos, y por lo tanto la imposibilidad de satisfacer plenamente las necesidades surgidas en una Sociedad, se ha tratado de resolver desde muy antiguo por medio de la Empresa, unidad económica de producción cuya función es la de "crear o aumentar la utilidad de los bienes, dando a éstos aptitud para servir a los fines del hombre" (J. M. FERNANDEZ PIRLA, 1967).

Evidentemente, aquellos países en posesión de grandes riquezas naturales han tenido más facilidad para alcanzar niveles elevados de desarrollo. Sin embargo, es también cierto que basta comparar la situación actualmente opuesta de países como Suiza y Brasil para llegar a la conclusión de que la dependencia anterior no es absoluta, existiendo otros factores de carácter humano capaces de invertir dicha relación.

Los tratados clásicos de Economía afirman que la Empresa, para alcanzar sus fines, necesita de unos factores de producción (capital, trabajo y tierra) que colaboren armónicamente coordinados por el empresario (propietario).

Como puede observarse, el elemento "Función Directiva" aparece difuso y, en cualquier caso, como implícito en la existencia del empresario.

Aún admitiéndose en las primeras fases del desarrollo industrial moderno que era necesaria cierta práctica para coordinar eficientemente gran número de trabajadores con varios procesos de fabricación, y cumplir las exigencias del mercado, los problemas se abordaban al tiempo de plantearse y se resolvían a sentimiento del propietario, generándose diversas prácticas directivas en cada empresa.

Con estos antecedentes históricos la Función Directiva no fue reconocida como un elemento importante en el éxito o el fallo de una empresa hasta que no hubo suficientes empresas con problemas comunes como para permitir considerar a la Dirección como una habilidad específica, independiente de una firma o industria particular.

El estudio de este nuevo factor, que se puede calificar de decisivo para la producción, se considera, desde hace relativamente pocos años, como fundamental para el desarrollo económico y social de cualquier país.

1.2. LA REVOLUCION INDUSTRIAL Y LA EMPRESA (SIGLO XVIII)

Se conoce con el nombre de Revolución Industrial al proceso de desarrollo acelerado, social y económico, que se produjo, por vez primera en Inglaterra a mediados del siglo XVIII y que se extendería, rápidamente, a otros países de Europa Occidental, Estados Unidos y Japón, y con bastante demora (mediado el Siglo XX) a España.

Aún cuando las raices remotas de esta profunda y compleja transformación social arrancan del siglo XVII, es posible señalar como elementos determinantes del cambio: la explosión demográfica, las mejoras introducidas en la agricultura, el aumento de la extensión de las superficies cultivadas y los avances científicos y técnicos producidos en dicho período.

Particularmente importantes fueron los cambios tecnológicos que se dieron en los sectores textil (invención de la máquina de hilar en 1764, convertida en 1785 en telar mecánico) y energético (invención de la máquina de vapor). Estas innovaciones fueron especialmente relevantes en una sociedad con una amplia masa demográfica a la que era necesario vestir y con una economía en la que el carbón mineral constituía un recurso abundante.

Como consecuencia del crecimiento, y del cambio de las formas antiguas de manufactura dispersa y artesanal a producción fabril, se produce una redistribución de la población, con aparición de grandes núcleos urbanos, y una reasignación de recursos productivos favorable al desarrollo de plantas industriales y bienes de equipo, lo que se traduciría en un incremento progresivo de la dimensión de las empresas.

La división del trabajo, el desarrollo de la industria en gran escala y las nuevas posibilidades de transporte, determinarían aumentos sin precedentes en la productividad y darían lugar al poderoso crecimiento económico base de la moderna sociedad industrial.

1.3. LA EMPRESA Y LA ECONOMIA DEL SIGLO XIX

Durante el siglo XIX la base de las economías de casi todos los países, actualmente considerados como desarrollados, pasó de agrícola a industrial.

Los Sectores de Manufactura, Minería y Construcción crecieron con cierta continuidad y el de Servicios -fundamentalmente comercio y transporte- con gran rapidez, crecimiento que se ha mantenido en el transcurso del sigio actual.

El decenio de los años 1870 muestra un cierto receso en el crecimiento industrial. Este factor, conjuntamente con el nacimiento de la competencia internacional, conduce a una mayor mecanización y racionalización del trabajo y empieza a tenerse en cuenta el papel de la Función Directiva.

En este periodo se hace patente la distinción entre "unidad de fabricación" y el complejo agregado que constituye la "empresa". La habilidad requerida para dirigir una empresa es totalmente diferente de la necesaria para dirigir una fábrica. Los problemas de esta última son, mano de obra, organización y productividad; los de aquella, además, finanzas, personal y marketing.

El éxito de una firma deja de ser juzgado en términos de "eficiencia de planta" y el precio de los productos empieza a fijarse en base al mercado más que sobre el coste contable.

Durante el siglo XIX sigue conservándose el tipo de empresa familiar, permaneciendo con carácter privado la gran mayoría de ellas. En 1914, por ejemplo, el 80% del activo de todas las firmas inglesas estaba en manos de particulares.

La "salud" financiera de la empresa dependía más de los recursos económicos de la familia propietaria que de su propia posición industrial, resultando condicionada su eficiencia por el tipo de iniciativas familiares.

Con el nacimiento de las empresas a gran escala, el hombre encargado de dirigirlas se ve forzado a conceder más atención a los mercados de capitales y a la competencia nacional y extranjera que a la producción día a día, moviéndose hacia una cierta racionalización que dará origen al moderno concepto de Mana-

gement.(*)

1.4. PRIMEROS CAMBIOS EN EL ALCANCE DE LA FUNCION DIRECTIVA

Uno de los primeros cambios sufridos fue la consideración del elemento "mano de obra" entre sus metas, tomándose conciencia de su carácter inelástico frente a los cambios tecnológicos.

Al igual que los grupos sociales dentro de la fábrica se transforman con el tiempo, asimismo la misión de la Dirección pasa de la coordinación de los "operarios" a la coordinación de sus "conocimientos" personales, como resultado de los cambios efectuados en las relaciones Sociedad-Industria.

Parte de este cambio en las relaciones Mano de Obra-Dirección fue debido a la creciente participación del Estado en el ámbito empresarial, especialmente en lo que a regulación de las condiciones de trabajo y a los salarios se refiere.

La creciente formación y conocimientos exigidos por la empresa a sus empleados ha alterado profundamente las relaciones entre ambos. El problema básico que se plantea al Director es el de integrar al especialista en la "estructura de poder", permitiéndole más autonomía que al obrero e identificándose con la empresa.

Muy recientemente, compañías de alto nivel tecnológico han sustituido estructuras de organización típicamente jerarquizadas por estructuras de decisión comunal. La Dirección ha pasado de "supervisar" a "organizar".

1.5. LA DIVISIÓN DEL TRABAJO, LA NORMALIZACION Y LA ORGANIZACION DE LA FABRICA

Las ventajas de la división del trabajo son, según el clásico argumento de Adam SMITH "aumentar la destreza de cada operario, ganar el tiempo antes perdido en pasar de un tipo de trabajo a otro y, por último, la invención de gran número de máquinas que facilitan y permiten a un hombre efectuar el trabajo de varios".

A estas conclusiones se llegó en los intentos de aumentar la producción, admitiéndose la división del trabajo según tres tipos de aspectos-trabajo, tecnología y organización- los dos primeros en relación directa con el trabajo y el último con la racionalización y control de los elementos productivos.

Al aumentar el nivel tecnológico de las empresas surge la tendencia a incluir en la propia fabricación aquellas piezas o elementos que anteriormente se subcontrataban a firmas especializadas. Sin embargo, esta integración vertical encuentra el grave obstáculo de la falta de formación del personal que intenta sog

---

(*) El término "Management" es una palabra norteamericana prácticamente intraducible al castellano, que expresa toda una forma de pensar y actuar en relación con la función directiva en una empresa. El presente texto está redactado de acuerdo con dicha filosofía.

layarse por medio de una división del trabajo de carácter tecnológico, es decir, por medio de máquinas altamente especializadas. Nace así la producción en serie y la automatización.

El elevado coste de dichas máquinas hizo pensar en un principio en la conveniencia de "reservarlas" utilizándolas lo menos posible. Posteriormente, estudios financieros más profundos hicieron ver el error que se cometía, deduciéndose la conveniencia de utilizarlas intensivamente para amortizarlas en el breve periodo de tiempo que existía desde su lanzamiento hasta la aparición del modelo siguiente, más perfeccionado y con rendimiento superior. La Dirección se encuentra en dichos momentos con graves problemas causados por los sistemas tradicionales de remuneración totalmente inoperantes al tener en cuenta los enormes "outputs" de las máquinas herramientas.

Aparecen los primeros estudios sobre el trabajo, medida de tiempos y establecimiento de estandares sobre los que los trabajos de TAYLOR destacan profundamente, mercando un jalón en la Historia de la Organización de la Producción.

1.6. EL CRECIMIENTO DE LA BUROCRACIA

En las condiciones señaladas el aparato burocrático ("administrativo") de la empresa había ido adquiriendo unas dimensiones insospechadas, y el coste de su funcionamiento había empezado a manejarse como nuevo índice de eficiencia empresarial.

Cada vez el cambio de estructura industrial va necesitando de más personal administrativo. Los aumentos de escala y precisión de las nuevas industrias y el crecimiento del número de suministradores relacionados con la empresa, conduce a un enorme aumento del "papel" que circula por aquella. Las ventas de máquinas de escribir y copiadoras son un buen indicador de este cambio.

Asímismo las nuevas estructuras legales de las Sociedades dan lugar a nuevos mecanismos burocráticos para informar a los accionistas sobre la marcha de aquellas.

En ciertas industrias, particularmente las dirigidas a mercados de nuevos consumos, aparece la necesidad de manejar enormes flujos de información y publicidad, necesitándose un staff administrativo muy numeroso.

En el libro "Dynamic Factors in Industrial Productivity" (1956) de S. MELMAN pueden encontrarse unas curiosas estadísticas sobre el tema indicado: en 1907 por cada 100 operarios existían 8,6 administrativos mientras que en 1948, este número se había elevado a 20. En otros estudios las cifras, para el periodo anterior, no son tan espectaculares, aunque parecen ser aceptables crecimientos del 22% para personal operario y del 82% para el administrativo.

Se han utilizado los aumentos de personal administrativo para criticar el incremento de los costes de producción en las empresas modernas. Es, desde luego, irónico que mientras los niveles productivos por operario siguen aumentando, los gastos generales aumenten aún más deprisa a causa del incremento desproporcionado del personal administrativo para el buen funcionamiento de las empresas.

Desde luego, la falta de innovación en los aspectos administrativos da lugar a los resultados anteriores en las empresas, cuya dimensión crítica, está por debajo del nivel de la automatización administrativa por medios informáticos.

1.7. LA DIRECCION DE EMPRESAS EN EL SIGLO XX

El aumento de la separación de funciones, la extensión de los departamentos y el mayor énfasis en la información y en el control de los costes da lugar a dicho fenómeno institucionalizándose la división física de fábrica y oficina.

Por otro lado, aunque, hasta bien entrado el siglo XX el resto de disciplinas científicas no tomaron en serio al "Management", siendo muy superficiales las contribuciones efectuadas por la Sociología y la Psicología, posteriormente sus aportaciones hicieron cambiar profundamente el concepto que la ingeniería había elaborado sobre el hombre en relación con la Empresa.

Las modificaciones se efectuaron por varios caminos: estudios del operario y su entorno, condiciones privadas de vida, psicología del trabajador y selección de personal que fue iniciada al comienzo de la I Guerra Mundial en un programa de selección para las fuerzas armadas.

La consideración del problema de la rotación de personal también tuvo grandes implicaciones en el desarrollo del Management especialmente en compañías con gran proporción de trabajadores semiespecializados como la Ford, en la cual, durante 1913, pasaron más de 50.000 hombres por cerca de 14.000 puestos de trabajo. La necesidad de una cierta estabilización de este tipo de personal dió lugar a una creciente atención sobre aquellas condiciones que han de cumplirse para alcanzarla.

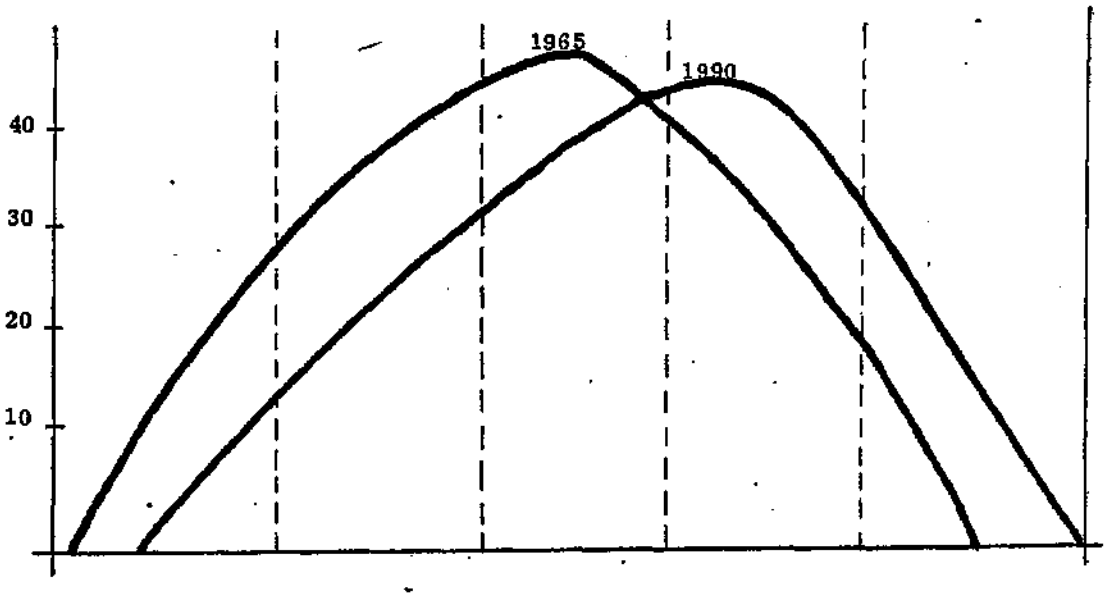
Pero hubo cambios a largo plazo que tuvieron efectos más profundos sobre el estudio, y posteriormente la práctica, del Management. Estos cambios formaron parte de todo un conjunto de análisis sobre la sociedad industrial. Muchos supuestos sobre los conceptos de pobreza, renta familiar y salud cambiaron a través de estas investigaciones y surgió una nueva visión de la sociedad, alterándose profundamente las relaciones entre el trabajo y el resto de la vida.

Por último, los escritos sobre Management han continuado insistiendo sobre los dos tipos de funciones que éste ha de cumplir: responsabilidad social (ver Figura 3.1.1. según Maslow) y dirección de la empresa desde un punto de vista de adaptación al cambio, que exigirá una visión global de aquella.

Figura 3.1.1.

LA JERARQUIA DE LAS NECESIDADES HUMANAS, SEGUN MASLOW

Tanto por ciento estimado de la población en cada nivel



2.1. EL CAMBIO

Es observable, y admitido de alguna forma como natural en nuestra cultura, que el cambio es el factor más destacado en cualquier actividad de la vida.

La Empresa, sumergida a un entorno cambiante, no puede evitar sus efectos y la gran queja actual de todos los Directivos es el incremento tan grande que en los últimos años ha sufrido el número de problemas que les llega.

Este fenómeno se ve agudizado, en forma quizás excesivamente dramatizado por algunos expecialistas de estos temas, por el inconveniente de que la duración de las soluciones que los Directivos encuentran a los citados problemas es cada vez menor.

Esta situación, nos llevaría, en un límite que confiamos no se alcance, a que antes de que un problema se hubiese resuelto ya no serviría su posible solución, pues la situación habría cambiado y el problema ya sería otro. No podría pues dirigirse a la Empresa que quedaría como un barco a la deriva en un mar (entorno) con movimientos imprevisibles.

Frente a este visión pesimista, y aún aceptando que las dos características señaladas "mayor número de problemas" y "menor duración de sus soluciones" existen realmente en el mundo en que vivimos, el hombre ha planteado en los últimos años una nueva forma de explicar el porqué de los sucesos que le circundan, que se ajusta mejor a la realidad.

2.2. ENFOQUES GLOBALES Y DINAMICOS (FISIOLOGICOS) FRENTE A ENFOQUES PARCIALES Y ESTATICOS (ANATOMICOS)

Hasta hace menos de cuarenta años no se comenzaron a poner en duda todas las formas de razonamiento que, desde el siglo XVI con carácter general y especialmente durante la Revolución Industrial, aplicadas a la Empresa habían estado basadas en el principio de CAUSA → EFECTO.

Este principio, que no sólo afirma que donde hay una CAUSA se presentará un EFECTO sino, lo que es más importante para nosotros, que donde hay un EFECTO podremos encontrar la CAUSA que lo ha producido, ha condicionado todas nuestras formas de explicar las cosas y de conocerlas en base a "desmenuzarlas" para encontrar sus componentes.

Este método de enfrentarse a la realidad se conoce con el nombre de ANALISIS y así se han ido buscando en Física y en Química las partículas, moléculas, átomos, electrones, etc. para un "mejor" conocimiento de la materia.

Esta mentalidad ANALITICA en la que todos hemos sido educados, conduce a graves errores en el tratamiento de muchos problemas, y en especial en la adecuación de la Función Directiva a un entorno cambiante, y a su responsabilidad frente a éste.

El nuevo enfoque, llamado de SISTEMAS, busca la explicación de los problemas no por métodos analíticos

de FUERA hacia DENTRO (de EMPRESA a DEPARTAMENTO) sino por el contrario en SISTEMAS más amplios que contengan como parte a aquel que se está estudiando. Es decir, se estudian los fenómenos de DENTRO hacia FUERA (de EMPRESA a SECTOR INDUSTRIAL), admitiendo que son los CAMBIOS del ENTORNO los que hacen cambiar las circunstancias, creando los problemas que aquejan a la Empresa, y en un ENTORNO cada vez más amplio se podrían encontrar las soluciones para aquellos.

Hasta hace menos de 20 años, los problemas que se planteaban a la Empresa se trataban de la siguiente manera:

- Se consideraban "parados" (estáticos) la Empresa y su Entorno y al igual que un médico busca la causa de una enfermedad en alguna parte del organismo, el Directivo buscaba en el interior de la Empresa la causa de los problemas que le surgían.

- Podría definirse esta forma de tratar los problemas como "la búsqueda del culpable" que conduciría en su más exacervada utilización a "cortar la cabeza" o realizar una "operación en el cerebro" a cualquiera que sufriera de jaqueca.

- Se trata pues de encontrar "errores anatómicos" (alguien o algo ha "funcionado mal") sin pensar en posibles "errores fisiológicos" (las órdenes se han "transmitido mal" o las decisiones están basadas en "informaciones que ya no son válidas").

Como puede observarse, la forma de actuar señalada es muy ANATOMICA y a poco que se someta a discusión, en las condiciones actuales, no resiste a ningún tipo de crítica.

El metodo que parece más adecuado a las condiciones presentes está basado en los siguientes principios (ver Figura 3.2.1.).

- Cada problema que se plantea a una Empresa es debido a MULTITUD de factores que además de tener una enorme COMPLEJIDAD están INTERRELACIONADOS.

- Esta multitud de factores complejos impide un planteamiento analítico o anatómico de la Empresa que, por lo tanto, hay que tratarla en forma GLOBAL, como una parte o SUBSISTEMA de otro sistema más amplio que le condiciona: SECTOR INDUSTRIAL o ENTORNO más próximo. Este, simultáneamente, es un SUBSISTEMA de otro más amplio, ENTORNO MACRO-ECONOMICO, que a su vez le condiciona y limita.

- La imposibilidad de reaccionar con rapidez frente a los citados factores exige una actitud PLANIFICADORA A LARGO PLAZO, que los prevea y tenga preparadas las oportunas soluciones con anterioridad.

- La necesidad de adecuarse agilmente al CAMBIO, de acuerdo con la PLANIFICACION, exige FLEXIBILIDAD y SENSIBILIDAD de su ORGANIZACION que permita a la Empresa adaptarse sin grandes traumas, generales y personales.

- El énfasis de los Directivos deberá, pues, dirigirse más hacia la FISIOLOGIA de la Empresa o Sistema de Información: Sistema nervioso que relaciona el cerebro (DIRECCION) con las distintas partes del organismo (DEPARTAMENTOS) y con el exterior (ENTORNO), y hacia su SUPERVIVENCIA que necesitará de los BENEFICIOS como MEDIO, pero no como FIN, para alcanzarla.

DIRECCION FRENTE AL CAMBIO

(ENFOQUE SISTEMICO)

1. EMPRESA ENTE GLOBAL
2. COMPLEJIDAD (Muchos factores)
3. EVOLUCION CONSTANTE
4. ESTRUCTURA FLEXIBLE
5. LARGO PLAZO
6. INTEGRACION INFORMATICA (Teoría Fisiológica)
7. DESCENTRALIZACION (Delegación)

Figura 3.2.1.

2.3. LA PLANIFICACION COMO ACTITUD DEL DIRECTIVO

Consecuentemente con los puntos de vista anteriores podríamos analizar la Empresa estructurándola en los siguientes SUBSISTEMAS (ver Figura 3.2.2.) cada uno de los cuales está contenido en el siguiente:

- Subsistema ELEMENTAL o NUCLEO, constituido por los medios de que cuenta la Empresa: Personal, Capital y Maquinaria + Materias Primas.

Es un subsistema sin objetivos propios que necesita del siguiente para funcionar.

- Subsistema de EXPLOTACION, que marca objetivos al anterior a muy corto plazo (horas, días o semanas) y verifica los resultados. Su misión fundamental es la de mantener en funcionamiento al anterior, obteniendo la marcha contínua del proceso empresarial.

- Subsistema de GESTION. Este subsistema ha sido el fundamental y de exclusivo interés para los Directivos hasta hace unos años.

Los Directivos hacían planes a corto plazo (el año fiscal y natural) fijando los objetivos del subsistema de Explotación en base a estas metas anuales. Estos planes, salvo casos muy especiales, resistían la validez indicada y se modificaban paulatina y lentamente a lo largo de los años.

- Subsistema de EVOLUCION, a través del cual, y con una mentalidad de adaptación a los requerimientos el entorno, el empresario planifica las oportunas modificaciones de los servicios que ofrece para cubrir determinadas necesidades de la sociedad.

La Empresa deja de vender productos para cubrir necesidades, e incluso como ha dicho un famoso teórico del Marketing, para llenar ilusiones.

ORGANIZACION FRENTE AL CAMBIO

(ENFOQUE SISTEMICO)

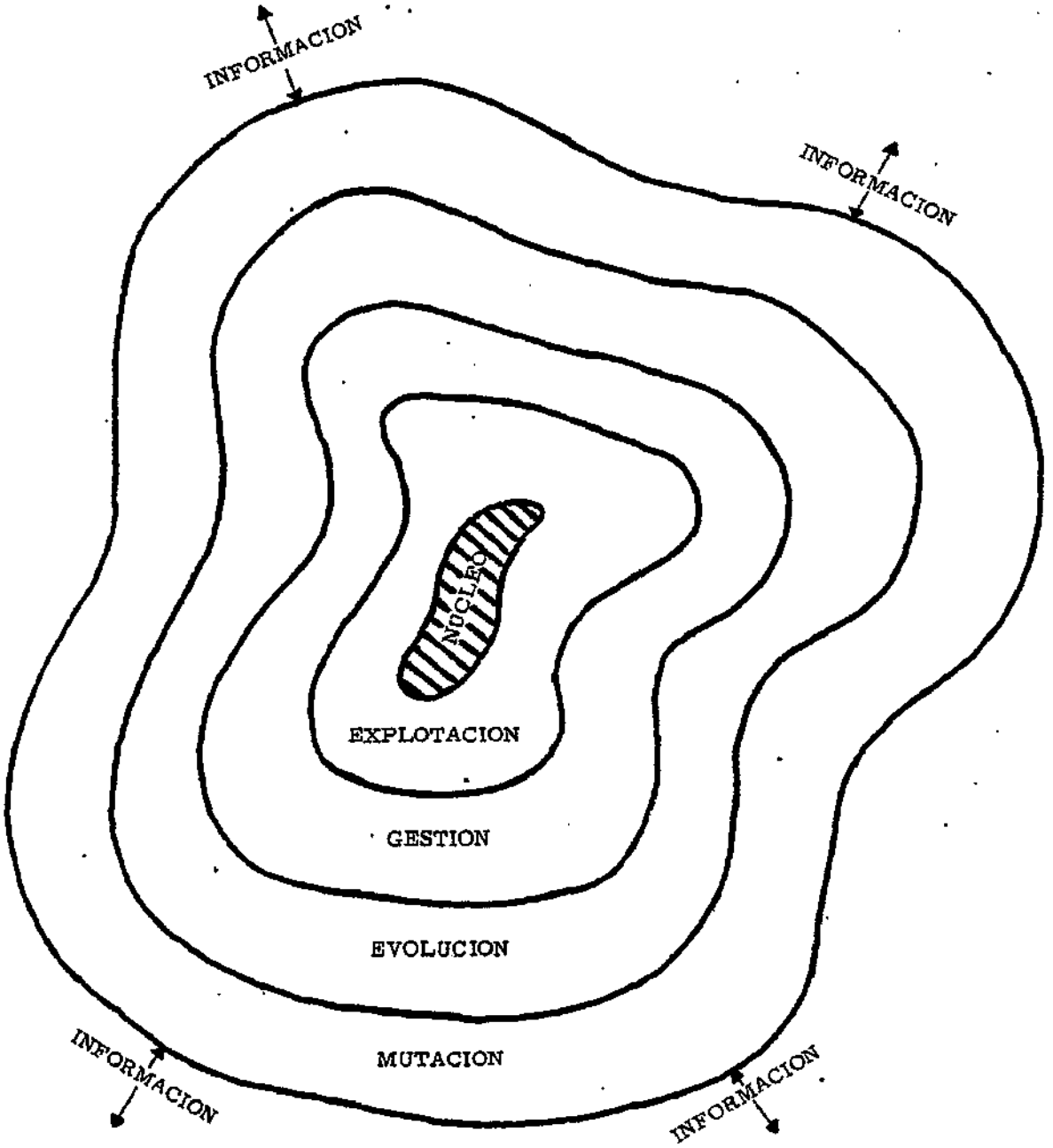


Figura 3.2.2.

Este subsistema de EVOLUCION planifica los cambios sustanciales de la empresa a medio y largo plazo (dos a cinco años dependiendo del Sector Industrial) y determina los planes a corto (un año) fijando los objetivos anuales que ha de cumplir el subsistema de rango inferior: GESTION.

- Subsistema de MUTACION, que en un grado más elevado de evolución y a lo largo de periodos de tiempos superiores (cinco a diez años como mínimo) diversifica productos y mercados, aumenta el tamaño de la empresa y crea filiales de ámbito geográfico cada vez más amplio.

El ejemplo típico se presenta en la pequeña empresa de ámbito local, con un producto para un determinado mercado, que amplia sus productos, crea delegaciones a nivel nacional, inicia la exportación a otros países y finaliza creando filiales y delegaciones en estos países. Las multinacionales, son ejemplos clásicos de empresas que planifican su MUTACION.

- Subsistema de INFORMACION, que rodea y penetra a los anteriores, comunicándoles entre sí, y favoreciendo su funcionamiento. Es un principio básico que no hay Planificación sin Información, que permita tomar y controlar las decisiones adecuadas.

El subsistema de información actúa a nivel interno transmitiendo objetivos y controlando resultados, efectúa la comunicación entre los distintos estamentos de la Empresa y detecta los cambios que se producen tanto interior como exteriormente.

Estos subsistemas, desde un punto de vista práctico, no implican ni un determinado sistema de organización en la empresa, ni grupos de personas que deban realizar las funciones implícitas en cada subsistema. Corresponden fundamentalmente a una forma de pensar o actitud del Directivo que le obliga a Planificar a distintos niveles, desde el operativo de un año, hasta decidir el futuro de su empresa a más de diez años, con una gran SENSIBILIDAD hacia los cambios y los requerimientos del entorno.

2.4. EL PROCESO DE PLANIFICACION Y EL CICLO VITAL DE LA EMPRESA: ESTRATEGIA-POLITICAS-ORGANIZACION-EJECUCION-CONTROL

La aplicación práctica de toda la filosofía anterior se plasma en la Figura 3.2.3., que recibe el nombre de CICLO VITAL DE LA EMPRESA.

La ESTRATEGIA o PLANIFICACION ESTRATEGICA, es aquel tipo de decisiones que definen unos objetivos a largo plazo (implican al menos cierta necesidad de EVOLUCION) y que consideramos como futuro deseable para la Empresa.

Estos objetivos, aunque sin cuantificar, implican, además del citado largo plazo, posibles transformaciones de la Empresa y por lo tanto riesgos de cierto nivel.

Para cumplirlos habrá que matizarlos en todas sus facetas (comerciales, productivas, financieras y de personal) y programarlos en el tiempo.

Esta segunda fase, que concreta responsabilidades y fija objetivos de GESTION por DEPARTAMENTOS, que al realizarse separada pero conjuntamente, llevarán a buen fin objetivos de primer rango o estratégicos, se conoce con el nombre de DEFINICION de POLITICAS o PLANIFICACION TACTICA.

CICLO VITAL DE LA EMPRESA

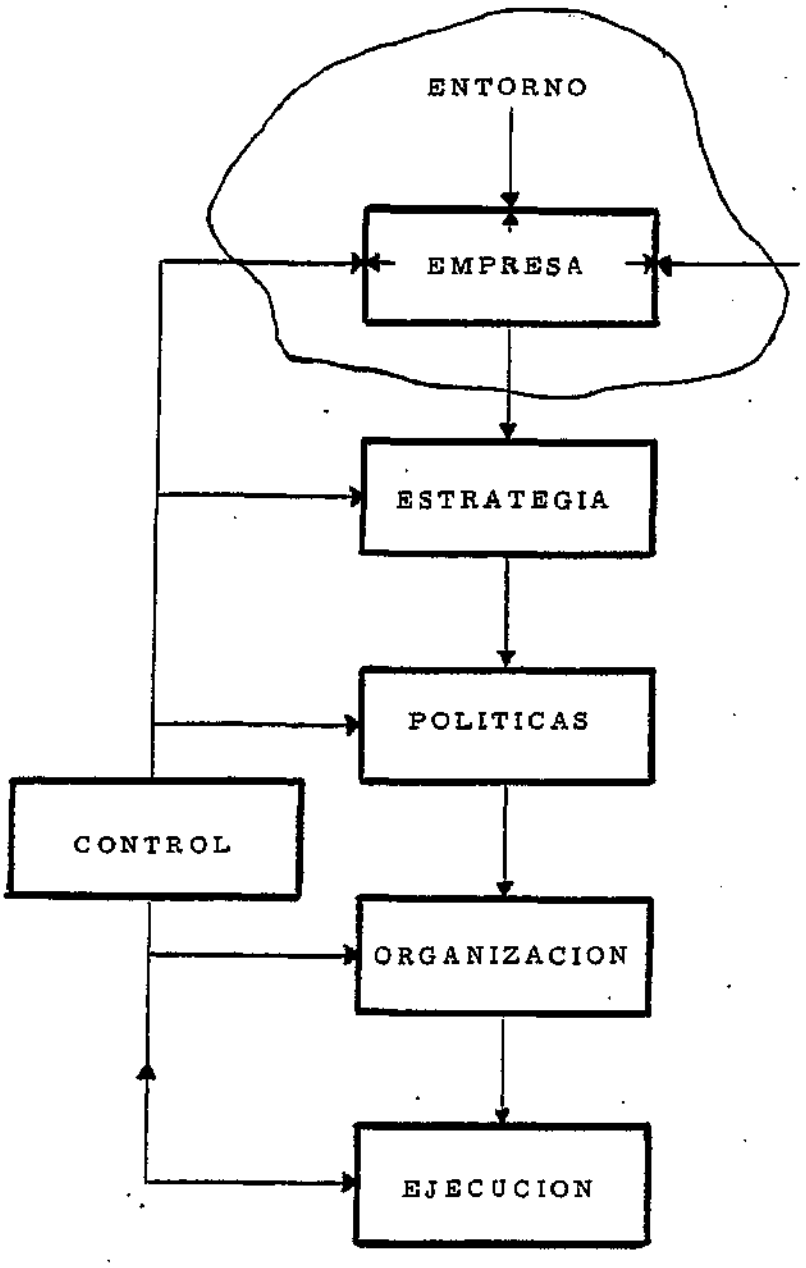


Figura 3.2.3.

La ESTRATEGIA se obtiene a través de una "medición de fuerzas" entre la Empresa y su Entorno:

- Se nalizan las características del Entorno y su evolución previsible al horizonte que estamos planificando.

- Por comparación entre las oportunidades y peligros que el Entorno ofrece y las posibilidades y limitaciones de la Empresa se obtienen los llamados PUNTOS FUERTES Y DEBILES de la Empresa.

- Por último, se decide la ESTRATEGIA que consiste en fijar aquellos objetivos que resulten de potenciar las FUERZAS y soslayar las DEBILIDADES.

Decidida una Estrategia y explicitadas ya las correspondientes Políticas (Comercial, Financiera, etc.) a cumplir, será necesario definir la correspondiente ORGANIZACION que permita llevar a buen fin los objetivos o Políticas deseados y éstos a su vez la Estrategia final.

Diseñada e implantada ya la ORGANIZACION adecuada, el Directivo pone en marcha el Sistema Empresa ("aprieta el botón de EJECUCION") y comienza el CICLO VITAL.

La Función Directiva que cierra el ciclo es la de CONTROL sin la cual la Empresa se iría separando lentamente de sus objetivos, al no considerar, además de las desviaciones y errores lógicos en el funcionamiento de cualquier organismo, los cambios en las condiciones de partida.

La función de Control deberá pues cumplir los siguientes requisitos:

- Detectar desviaciones entre los objetivos marcados y los logros alcanzados.

- Investigar y determinar las causas de las desviaciones.

- Buscar soluciones adecuadas.

- Implantar, sin parar el ciclo, las anteriores soluciones.

Como puede observarse, esta función, tal como se entiende en el contexto, está muy lejos de la típica función buscadora de "cumplables", o de la simplemente "contable". La razón es elemental; en la mayoría de los casos el Sistema ha funcionado bien, pero han variado las condiciones del entorno, que exige otra Estrategia, con nuevas Políticas y adecuada Organización, prosiguiéndose así el Ciclo Vital como el de un ser vivo.

2.5: ESTILOS DE DIRECCION: ACTITUDES ANTE LA PLANIFICACION Y LA PARTICIPACION

Desde el punto de vista exclusivamente del proceso de toma de decisiones se podrían definir, y por lo tanto clasificar, los estilos de dirección como la doble actitud de los directivos ante el futuro (cambio) y ante la participación (entorno).

En este sentido vamos a considerar en principio una sola variable -actitud frente al futuro- y a explicar brevemente una interesante teoría, al uso actualmente en la literatura anglosajona, que se explica casi por sí misma en el cuadro siguiente:

Estilo \ Actitud frente al	PASADO	PRESENTE	FUTURO
REACTIVO	+	-	-
INACTIVO	-	+	-
PREACTIVO	-	-	+
PROACTIVO	-	-	-

+ Actitud positiva (favorable)
- Actitud negativa (desfavorable)

La actitud REACTIVA se recrea en el pasado, tiene como objetivo "hacer que vuelva el pasado y se convierta en futuro" para lo cual su interés no consiste en introducir cambios sino en deshacer los ya existentes.

Su actitud negativa frente al presente y al futuro le lleva a intentar descubrir la causa (culpa) de los cambios y a deshacerse de ella; generalmente la encuentra en la tecnología resistiendo e impidiendo su desarrollo.

Este tipo de directivos entienden la planificación como el medio de conocer los próximos cambios para evitarlos y sólo consiguen la lista de las deficiencias y quejas de su organización sin que el conjunto de éstas posea la globalidad y coherencia de un Plan.

El INACTIVO sigue las teorías de Leibnitz: "... este es el mejor de los mundos posibles..., por amor de Dios, dejémosle tranquilo...".

La actitud INACTIVA, frente al reaccionarismo de los anteriores, plantea posiciones conservadoras basadas en que al no hacer nada, nada nuevo ocurrirá, y sólo actúa en situaciones de crisis con caracter de excepción.

Las organizaciones "inactivas" trabajan mucho intentando evitar que algo ocurra y la burocracia es el denominador común de ellas.

El estilo PREACTIVO es el típicamente considerado como planificador en las empresas occidentales de cierto desarrollo.

En este contexto planificar se entiende como "predecir el futuro y adaptarse a él", lo que realizan basándose intensamente en los cambios tecnológicos.

El inconveniente de este estilo es fácilmente observable desde el punto de vista de la Toería de Sistemas:

- Predecimos el futuro de un sistema - Entorno o Medio Ambiente - una parte del cual (subsistema) es nuestra propia empresa.

- Cualquier medida que tomemks en ésta condicionará, haciéndolo variar, al sistema de que forma parte invalidándose las predicciones efectuadas.

La actitud PROACTIVA soslaya estos inconvenientes básicos partiendo del principio de que el futuro depen-

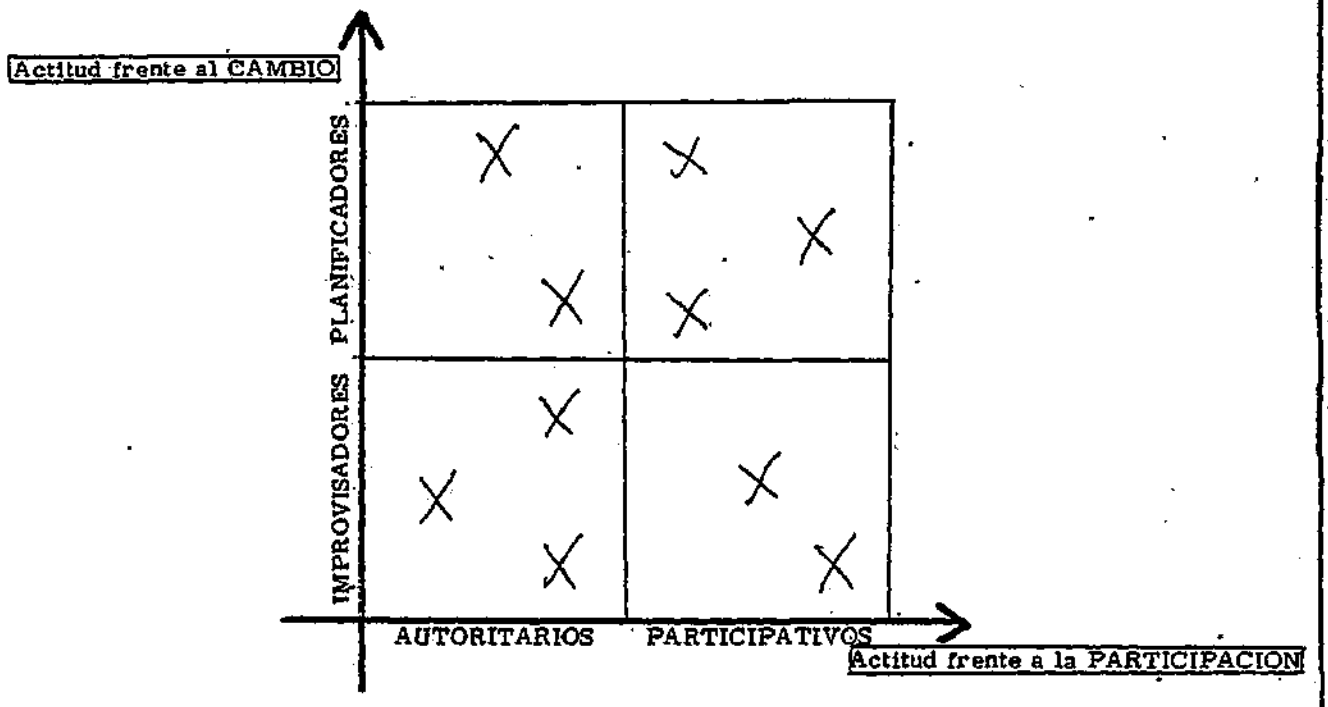
de de lo que "todavía queda por hacer". Se puede, pues, "crear el futuro" de acuerdo con la siguiente definición de Planificación Estratégica:

. Planificar es diseñar un futuro deseable "inventando" la manera de conseguirlo.

Esta característica de "invención" o de "creatividad" define perfectamente al estilo PROACTIVO.

Volvamos al comienzo de este capítulo y analicemos la otra variable planteada: actitud ante la participación. Desde este punto de vista nos encontramos con los tres estilos clásicos de Dirección, AUTORITARIOS, PATERNALISTAS y PARTICIPATIVOS, cuya crítica y adecuación a distintos tipos de organizaciones han sido profusamente tratado en la literatura del Management.

Vamos, pues, a hacer exclusivamente unas reflexiones relacionando ambas clasificaciones, a través del siguiente cuadro:



Con independencia de que cada organización podría situarse en un punto del esquema anterior, con mayor o menor acierto en su elección, la experiencia ha demostrado que la única forma de llevar a buen fin un estilo PROACTIVO es introduciendo las necesidades y objetivos del ENTORNO como un elemento más de nuestras decisiones.

Es decir, utilizando la PARTICIPACION no como una concesión de caracter social sino como una necesidad ineludible de considerar a los restantes elementos del ENTORNO como subsistemas del mismo SISTEMA que forma parte nuestra organización.

No sin cierta ironía señala un gran autor americano que el mayor fruto de la PLANIFICACION PARTICIPATIVA no es tanto el PLAN que se obtiene como el propio proceso de planificación, la creatividad que a través de él se genera y la viabilidad que al PLAN confiere el consenso de todos los interesados.

Se llega así a la llamada teoría de los "STAKEHOLDERS" (PARTICIPES), en oposición a "STOCKHOLDERS" (ACCIONISTAS), que considera con independencia de los poseedores del capital un gran número de PARTI-

CIPES (ENTORNO) cuyos objetivos propios son fundamentales tener en cuenta para alcanzar el futuro deseable para la Empresa.

Como puede observarse, esta teoría, nacida de especialistas del Management, es netamente ambientalista y responde en su plenitud a las necesidades de una adecuada Gestión Ambiental de la Empresa.

3.1. INTRODUCCION

El concepto de Sistema, como ya se ha repetido en diversas ocasiones, ha hecho cambiar la visión, inicialmente anatómica, de la empresa por un enfoque fisiológico que considera como variables decisivas las interacciones Empresa-Entorno (ver Figura 3.3.5.).

Una ESTRATEGIA lleva consigo:

- Consideración de la empresa como subsistema del sistema externo total, teniendo muy en cuenta el carácter absolutamente dinámico de dicho sistema externo (entorno) y por lo tanto la existencia de cruces entre los objetivos de los distintos sectores industriales;

- más énfasis en un anticiparse a los cambios del entorno (Planificación Estratégica);

- mayor necesidad de poseer cierta capacidad de respuesta a las presiones del medio social;

- una profunda investigación de aquellas combinaciones sinérgicas(*) de actividades de la empresa que dé lugar a los resultados necesarios para mantener alerta la competitividad.

La bibliografía de hace sólo unos años concedía gran importancia a la integración y coordinación de las partes funcionales de la empresa, considerando como parámetros las condiciones externas del sector industrial en el que se movía y, desde luego, las de la nación en que estaba ubicada.

La nueva forma de analizar los aspectos estratégicos de la empresa implica, incluso, una alta sensibilidad hacia los desarrollos de carácter internacional.

3.2. PLANIFICACION Y PREVISION

La planificación estratégica, como única forma de respuesta adecuada, por parte de la empresa, a las oportunidades y amenazas que le ofrece el entorno, no podrá darse sin unas actitudes y unas actividades de carácter prospectivo.

En una terminología ya usual, la previsión (lo que se espera) sería el elemento "pasivo", aunque absolutamente necesario, y previo a los objetivos (lo que desea) elemento que presupone un carácter "activo".

El "gap" o diferencia entre ambos -previsión y objetivos- habrá que salvarlo en base a las planificaciones estratégica y táctica.

Este tipo de consideraciones adquiere una importancia fundamental en el caso de empresas "tecnológicamente intensivas" para las cuales la estimación de los cambios futuros forma parte de su propia existencia. En cualquier caso, el acortamiento tan intenso y continuado que está sufriendo el ciclo de vida de

(*) Se entiende por "combinación sinérgica" de actividades, aquellas que sumadas dan lugar a unos resultados superiores a la suma de los obtenidos por cada una de áquellas separadamente.

gran parte de los productos actualmente conocidos, da lugar a que la previsión adquiera un carácter vital para cualquier tipo de empresas.

3.3. EL ENTORNO EMPRESARIAL: NIVELES MACRO Y SECTORIAL

Aunque es innecesario definir el concepto de entorno, dada la generalidad de su uso en los últimos tiempos, resulta conveniente para nuestros fines concretar debidamente el ámbito de su utilización.

Esta concreción resulta de fundamental importancia con miras a definir posteriormente aquellas variables que serán objeto del proceso de previsión.

La fig. 3.3.1. describe esquemáticamente la situación, y las fuerzas concurrentes, a las que se ve sometida cualquier empresa por su simple existencia.

El interior del pentágono representa a un determinado Sector Industrial, entendiéndose por tal aquel conjunto de empresas cuyo "sistema tecnológico" común da lugar a una problemática general, para todas las empresas que le componen, de características muy similares.

En principio podría decirse que cada empresa está inmersa en un determinado Sector Industrial, aunque, al menos desde el punto de vista de sus compras, se relacione con otros sectores distintos del suyo. Cualquier intento de prever el valor que tomará en el futuro una determinada variable de la empresa deberá basarse en la capacidad de ésta para reaccionar frente a todas aquellas variables del entorno empresarial -en este caso Sector Industrial- de las cuales depende la que nos preocupa.

Podríamos decir, como ejemplo, que la rentabilidad (R) de una determinada inversión, pasado un cierto número de años, será función del valor que tomen en dicho momento la productividad de los equipos (X), el valor de los salarios (Y), el coste del capital (Z) correspondientes al sector, etc. Algunas de estas variables serán deterministas para la empresa y otras, relativas al entorno, habrán de ser estimadas a su vez.

Cualquier cambio que se efectúe en estas últimas afectará a la empresa que "reaccionará" frente a las presiones de su entorno alcanzándose finalmente un equilibrio de carácter dinámico.

Ahora bien, el Sector, entorno de la empresa, sufre a su vez las presiones del entorno macroeconómico de cuyas variables dependen las de aquel.

Por ejemplo la variable (Y) citada anteriormente tiene el carácter de independiente para la empresa pero a su vez es función, dentro del sector, de otras macroeconómicas como pueden ser índice general de inflación (Z_1), estabilidad política (Z_2), etc.

El exterior del pentágono de la fig. 3.3.1. representa el entorno macro esquematizado por los grandes sistemas que actúan sobre todos y cáda uno de los sectores de un país: Económico, Político, Social y Tecnológico.

Las acciones ejercidas en el tiempo por estas fuerzas económicas son variables, y en consecuencia las reacciones respuesta del correspondiente sector que, a su vez, afectarán por inducción al funcionamiento de la empresa.

INTERACCION EMPRESA-ENTORNO

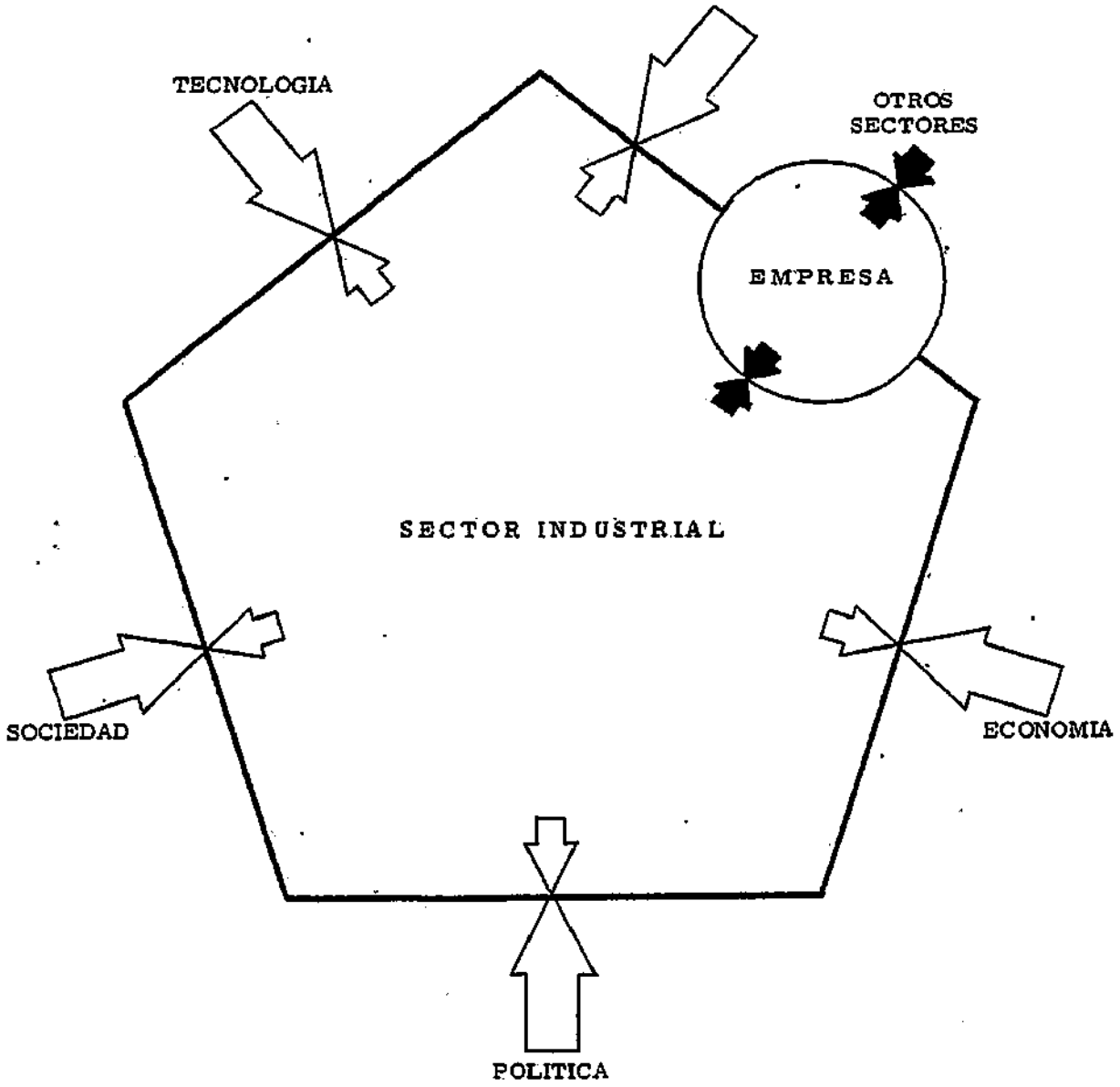


Figura 3.3.1.

Estamos, pues, ante un fenómeno en cadena que se transmite en el sentido marcro empresa (micro) y que hemos de tener presente como filosofía general de los procesos de previsión.

3.4. INCORPORACION DE LAS PREVISIONES AL PROCESO DE SELECCION DE UNA ESTRATEGIA

Por último, las previsiones adoptan el carácter de elementos estratégicos cuando son incorporados al proceso de toma de decisiones aceptándose como premisas básicas sobre las que construir los correspondientes objetivos. Para ello es necesario previamente identificar los factores críticos del entorno y seleccionar las técnicas adecuadas para predecir y estimar dichos factores en el futuro.

En cualquier caso, se hace necesario una colaboración muy estrecha entre la persona que realiza las previsiones y la que realiza la planificación.

Solamente una integración perfecta Planificación-Previsión y una aceptación por parte de la Dirección de la eficacia de este proceso liberará a las técnicas de previsión de la crítica sobre la falta de realidad de sus resultados.

4.1. INTRODUCCION

El directivo moderno se da cuenta de que, en un mundo complejo en que muchas hebras distintas forman el hilo que guía sus decisiones, se espera de él que optimice un sistema conteniendo factores diversos y a menudo aparentemente contradictorios.

El se enfrenta a situaciones de disyuntiva entre los intereses a corto plazo y los intereses a largo plazo, de lograr un equilibrio entre la conveniencia de la empresa y el interés de la comunidad, de representar un papel proactivo en el desarrollo nacional comparado con una respuesta reactiva a los constreñimientos y restricciones de la legislación. En este complejo mundo, el directivo comprende que sus objetivos profesionales y empresariales también son complejos. Ya han pasado las ideas simplistas de maximizar la producción o maximizar el beneficio. En su lugar está la realidad de múltiples objetivos, a menudo definidos en función de:

El beneficio (o "excedente" de la producción)
El crecimiento (cuantitativa o cualitativamente)
La supervivencia y
Las responsabilidades humanas y sociales

Más aún, se observa que estos objetivos, en apariencia contradictorios -por ejemplo, el beneficio y la responsabilidad social- de hecho se refuerzan mutuamente. Así pues, si su "primer" objetivo es la responsabilidad social, a menos que sobreviva, no podrá desempeñar esta responsabilidad, a no ser que crezca -por lo menos cualitativamente- en un mundo cambiante al que no sobrevivirá, y a menos que obtenga un beneficio (o un "excedente") no podrá crecer. También es cierta la situación inversa en que el objetivo primario es el beneficio; pero resulta inobtenible sin que uno cumpla con sus responsabilidades sociales.

La cuestión ambiental tiene que enfrentarse al fondo de los objetivos de la dirección. Representa la cuestión ambiental una amenaza a la consecución de los objetivos de la empresa? O es una oportunidad nueva que le presenta un desafío? En realidad, cuando se tiene delante una factura por un equipo de control de la contaminación, muchos directivos ven la amenaza con perfecta claridad. Pero, cuál, pues, es la naturaleza de esta cuestión del medio ambiente y cómo se relaciona con la problemática básica del desarrollo y, por tanto, con la persona que toma las decisiones, que es factor fundamental en este proceso?

4.2. RESPONSABILIDADES HUMANAS Y SOCIALES

Aunque el principal objetivo sea el beneficio, una empresa debe conducirse responsablemente con las personas y con la sociedad. Si no lo hace así, entonces la sociedad reaccionará para imponer restricciones o incluso sancionar a la empresa. Ninguna sociedad tolerará por mucho tiempo una situación en que las vidas y los medios de vida de sus miembros sean puestos en peligro por ciertos intereses sectoriales.

Sin embargo, y especialmente en los países en vías de desarrollo, el aspecto positivo de las responsabilidades de una empresa es incluso más importante. Aquí, la empresa productora resulta ser un imput clave en el proceso general de desarrollo social y nacional. Sus bienes y servicios contribuyen al bienestar nacional y sus actividades generan empleo y diseminan riqueza a través de toda la sociedad. El directivo de tal empresa desempeña un papel vital en el proceso de desarrollo y de ese modo, lo desee o no, ha de asumir la responsabilidad del modelo que adopte el desarrollo.

Por otra parte, el medio ambiente es también imput principal en el proceso de desarrollo y, por tanto,

parte de la responsabilidad social del directivo moderno consiste no sólo en asegurar que al hacer su entrada en el proceso de desarrollo no destruya otros imputs, sino que debe ocuparse activamente en desarrollar las de caracter ambiental.

Cuando menos, las decisiones que se adopten tienen que incluir la consideración de su impacto sobre otras personas y sobre la sociedad en conjunto, y tienen que incluir los pasos necesarios dados para mitigar estos impactos. El directivo moderno se da cuenta de que ya no es ajeno a la sociedad, sino que forma parte integrante de ella. La empresa, y la comunidad en que ésta opera, es un solo sistema vinculado a través de la utilización común de los recursos ambientales. Las políticas y decisiones han de elaborarse mediante la aplicación del enfoque sistémico ya descrito anteriormente.

4.3. SUPERVIVENCIA

Si el siguiente objetivo empresarial es la supervivencia de la compañía, entonces es preciso adoptar una vez más una conducta ambientalmente adecuada para alcanzar este objetivo.

En el caso extremo, el comportamiento ambientalmente inadecuado -con la consiguiente destrucción de vida y propiedades- puede obligar al cierre de una fábrica por el Gobierno y a la retirada de la licencia de funcionamiento, la imposición por los tribunales de indemnizaciones ruinosas por responsabilidad civil o la toma de medidas directas por grupos comunitarios locales.

En los países industrializados, desde luego, tales acontecimientos son comunes: se han impedido millares de proyectos industriales por la actuación de los ciudadanos, lo que ha ocasionado la paralización de compañías y dañado el crecimiento y el desarrollo económico.

Un aspecto muy distinto de la supervivencia está asociado con la conservación de los recursos naturales. Evidentemente no hay mucho futuro para una sociedad que consuma todos los recursos que condujeron a su desarrollo. El hundimiento de la economía uruguaya cuando el consumo nacional superó la capacidad de producción de la tierra es una prueba clara. Ocurre igual si se trata de la pérdida de recursos forestales que ponen en peligro la industria maderera; de recursos piscícolas -como ocurrió en Perú, donde se destruyó en gran parte la industria pesquera con su costoso equipo y se paralizó la economía nacional-; o de recursos agrícolas por el monocultivo que destruye la estabilidad de la tierra y conduce a la erosión por efecto del agua o del aire.

En cuanto a la industria, la gran dependencia respecto del petróleo importado es igualmente peligrosa para la supervivencia a largo plazo, y, si se quiere evitar perturbaciones futuras, son necesarias políticas de conservación y diversificación de los recursos energéticos que utilicen fuentes locales renovables. No producir resíduos o reutilizarlos es una solución -por ejemplo, el puerto petrolero israelí de Ashkelon evita la contaminación marina del agua de lastre con resíduos de petróleo mediante la separación, y venta posterior, del petróleo recobrado. Australia muestra el camino con otra solución, al inaugurar las primeras fábricas movidas por energía solar.

Es evidente que las fábricas de energía y capital intensivos tienen limitado potencial de supervivencia, y una política de creación de puestos de trabajo y de funcionamiento con mano de obra intensiva no sólo es social y ambientalmente positiva, sino que además evita perturbaciones futuras causadas por escaseces de recursos y súbitas escaladas de los precios. Una vez más, es importante mirar el sistema total desde el punto de vista de la Teoría de Sistemas.

La supervivencia de la empresa también está unida a la viabilidad de sus proyectos. También aquí los factores ambientales desempeñan un papel vital. En muchos países en vías de desarrollo, por ejemplo, los proyectos de presas de propósitos múltiples han sido costosos fracasos por la falta de preocupación por los factores ambientales. Dichas presas se construyen para controlar las inundaciones, proporcionar irrigación y también para generar energía eléctrica. En muchos casos, el estudio inadecuado del medio ambiente y la inexistencia de administración ambiental básica han tenido como consecuencia que las carreteras de acceso a las presas se utilicen para facilitar la tala de las laderas en el área de captación del agua. Las laderas taladas se erosionan en la primera estación de lluvias, la tierra erosionada llena el pantano y, a veces después de sólo cinco años, la presa queda inutilizada, permaneciendo como costoso monumento a una planificación ambientalmente inadecuada.

Un aspecto final de la supervivencia de la empresa es su capacidad para permanecer en estado financieramente sano en un futuro caracterizado por restricciones ambientales más y más estrictas. También en este caso la viabilidad financiera de una empresa que se encuentra con una planta de producción anticuada, en un lugar inadecuado y necesitada de inversiones ingentes en equipo de control de la contaminación, es bien distinta de una que haya previsto estos problemas por ser ambientalmente sensible y haya dado los pasos necesarios para atajarlos.

4.4. CRECIMIENTO

El crecimiento de la empresa depende también de que satisfaga las necesidades de la sociedad con la oferta específica de bienes y servicios que la compañía haya desarrollado. Todos los estudios sobre empresas con éxito en su crecimiento han puesto de relieve la esmerada atención que prestaron a las necesidades tanto del mercado como de la sociedad cuando se perseguía dicho crecimiento. El conocimiento cuidadoso del movimiento ambiental puede ayudar a que la empresa pronostique y se prepare para satisfacer las necesidades futuras de la sociedad.

Según vayan generalizándose la preocupación por el medio ambiente y una "ética de la conservación", habrá que eliminar gradualmente los productos viejos, sucios y despilfarradores e introducir otros limpios, eficientes y reciclables.

A medida que se desarrollan recursos renovables, se abren nuevos mercados para calentadores y acondicionadores de aire solares, plantas de biogás, hornos de alta eficiencia que queman madera, aerogeneradores en pequeña escala, etc. Todo esto exigirá nuevos productos.

En Brasil, la industria del control de la contaminación está creciendo un 50% al año, proporcionando nuevas oportunidades de crecimiento y empleo. En los Estados Unidos de América, la legislación del Medio Ambiente ha creado más de 1.000.000 de puestos de trabajo -significativa contribución a la reducción del desempleo-. De hecho, una importante dimensión de cualquier crecimiento ambientalmente adecuado es la medida en que contribuye a crear empleo y, por tanto, a evitar la futura pesadilla de 400.000.000 de desempleados en el mundo.

En general, la orientación ambiental en una compañía promueve una actividad innovadora entre los directivos que da como resultado nuevas oportunidades de negocios.

En ninguna otra parte es más cierto ésto que en el desarrollo de tecnologías que no producen resíduos.

El aspecto central de la tecnología sin residuos es un punto de vista, basado en teoría de sistemas, del proceso de producción en que las entradas de materias primas y energía y las salidas de productos y residuos se consideran en conjunto, que entonces se optimiza para lograr el mínimo consumo de recursos y la mínima producción de contaminación. Esas tecnologías dependen del uso de recursos múltiples, de la formación de productos múltiples y de la transferencia interna de residuos que emergen de un sector para convertirse en entradas de materia prima y energía en otro. La Figura 3.4.1. enumera algunas de estas tecnologías sin residuos, mostrando cómo la integración de diferentes sistemas de producción es una característica clave.

Dicho enfoque promueve un alto crecimiento, ya que proporciona máximo valor añadido por entrada de recursos y, por tanto, estimula tanto a la empresa como la economía nacional.

4.5. BENEFICIO

Mediante la aplicación de la misma lógica que en la tecnología sin residuos -es decir, considerando la contaminación como síntoma de residuos que puede detenerse rentablemente en la fuente-, el modo de pensar ambientalista puede contribuir directamente a los beneficios de la empresa. La Figura 3.4.2. muestra algunos casos extraidos de un estudio de instalaciones industriales francesas que, en vez de eliminar la contaminación mediante la construcción de una planta de control de la contaminación, cuyo funcionamiento habría costado dinero, modificaron el proceso para eliminar la contaminación convirtiéndola en producto vendible.

Este enfoque positivo del control de la contaminación proviene de, y refuerza, una actitud mental que hace que una empresa sea tecnológicamente adelantada y, por tanto, rentable.

Además de ésto, podemos observar que casi todas las principales compañías tienen divisiones especiales de ingeniería ambiental que venden a otros tecnología ambiental, participando en el negocio nacional e internacional del medio ambiente que en los últimos años ha alcanzado la cifra de 100.000 millones de dólares. Todo ésto acrecienta la rentabilidad de aquellas empresas cuyos directivos están despiertos ante estas nuevas oportunidades.

No puede negarse, desde luego, que el control de la contaminación cuesta dinero -sobre todo a corto plazo- Limpiar una operación sucia existente podría suponer entre 10 y 15% adicional de la inversión original. Construir limpiamente podría elevar entre 2 y 5% el coste y el efecto total de las nuevas inversiones y los costes de operación podría aumentar los precios entre 1 y 2%, especialmente si se recurre al equipo de control de la contaminación "añadido" convencional. Si se considera la contaminación como recurso desperdiciado, sin embargo, el cuadro no es tan oscuro. Las principales compañías industriales en todo el mundo han llegado a la misma conclusión: que mediante un enfoque del control de la contaminación indirecto o basado en la teoría de sistemas, en vez de atacar de frente el problema mediante la instalación de equipo de control de la contaminación, caro y consumidor de recursos, puede producir beneficios.

En otras palabras, la protección del medio ambiente puede conducir directamente al aumento de los beneficios de las empresas.

De manera què cualquiera que sea el objetivo empresarial que consideremos, vemos qué responder al desafío del medio ambiente nos ayuda a resolverlo, especialmente cuando ello obliga al Director a estudiar cuidadosamente el sistema, más amplio, del que forma parte.

Figura 3.4.1.

RESUMEN DE EJEMPLOS DE TECNOLOGIA SIN RESIDUOS

Sistemas integrados	Residuos evitados
Fundición de cobre - ácido sulfúrico - fertilizante.	SO_2, calor, recursos.
Eliminación de basuras - generación de energía - producción de agua potable.	Tierra, calor, recursos.
Eliminación de basuras - producción de combustible - recuperación de metales.	Tierra, recursos.
Agua doméstica - agua industrial - recuperación de agentes contaminantes.	Agentes contaminantes del agua, recursos.
Producción de güisqui - pienso.	Agentes contaminantes del agua, recursos.
Madera de construcción - madera contrachapada - pulpa de madera.	Contaminación del agua, recursos.
Calor - energía.	Contaminación atmosférica, calor, recursos.
Metalurgia - papel.	Contaminación atmosférica, calor, recursos.
Aluminio - criolita.	Contaminación atmosférica, energía, recursos.
Tubos de acero de aleación - pigmentos.	Contaminación hídrica.
Dióxido de titanio - pigmentos - cinta magnética.	Contaminación hídrica.
Fosfatos - cartón de yeso y fieltro.	Contaminación hídrica.
Acero - cerámica.	Residuos sólidos.

Figura 3.4.1. (continuación)

Sistemas integrados	Residuos evitados
Minería - material de construcción (ladrillos, cementos, grava).	Residuos sólidos.
Electricidad - Ladrillos aislantes.	Residuos sólidos.
Caolín - casas prefabricadas.	Residuos sólidos.
Minería - recreo (pesca, navegación en bote, paseos, etc.).	Tierra.
Electricidad - calefacción (casas, estanques para peces, invernaderos, campos).	Calor.
Residuos animales - gas.	Contaminación hídrica.
Alimentos - productos químicos refinados.	Contaminación atmosférica, recursos.
Productos químicos - productos químicos refinados.	Contaminación hídrica.
Puertos - petróleo.	" "
Papel - alcohol - proteína.	" "
Alimentos - proteína.	" "
Acero - agua municipal de resíduos.	" "
Queso - cerdos.	" "
Gallinas - cerdos.	" "
Energía eléctrica - ácido sulfúrico.	Contaminación atmosférica.

Figura 3.4.2.

Proceso	Compañía	Coste de operación del proceso convencional o destructivo de controlar la contaminación (en francos franceses)	Beneficio obtenido del proceso alterno de recuperación (en francos franceses)
Recuperación de hidrocarburos en una refinería de petróleo.	Raffinerie Elf Feyzin (Rhône)	Inversión ..... Nada Costes de operación 2.438.000	Inversión ..... 11.000.000 Costes de operación .... 2.644.000 Venta de productos recobrados ..... 8.000.000 Beneficios brutos de operación 5.356.000
Recuperación por evaporación de las aguas madres de la metionina.	Société Alimentaire Equilibrée de Commentry (Allier)	Inversión ..... 9.600.000 Costes de operación 960.000	Inversión ..... 7.000.000 Costes de operación .... 10.500.000 Venta de productos recobrados ..... 13.000.000 Beneficios brutos de operación 2.500.000
Recuperación del zumo de ciruela	Etablissements Laparre Castelnaud de Gratecombe (Lot-et-Garonne)	Inversión ..... 768.000 Costes de operación 77.000	Inversión ..... 235.000 Costes de operación .... 140.000 Venta de productos recobrados ..... 247.500 Beneficios brutos de operación 107.500
Recuperación de glicerina en una fábrica de jabón	Savonnerie de Lutterbach (Haut-Rhin)	Inversión ..... 600.000 Costes de operación 60.000	Inversión ..... 400.000 Costes de operación .... 101.700 Venta de productos recobrados ..... 280.000 Beneficios brutos de operación 178.300
Reciclaje del agua en una fábrica de tabla de fibra	Isorel, Castelsjaloux (Tarn-et-Garonne)	Inversión ..... 5.000.000 Costes de operación... 500.000	Inversión ..... 2.500.000 Costes de operación .... 100.000 Venta de productos recobrados ..... 350.000 Beneficios brutos de operación 250.000
Reciclaje de vertidos en la manufactura de cola y gelatina	Société des Etablissements Georges Alquier Bout-du-Pont-de-l'Ain, Mazamet (Tarn)	Inversión ..... 534.000 Costes de operación ... 53.000	Inversión ..... 248.000 Costes de operación .... -- Consumo reducido de productos químicos y venta del producto recobrado.. 18.000 Beneficios Brutos operación.... 18.000
Recuperación del polvo de hierro en una acería	Sacilor, Gandrange (Moselle)	Inversión ..... 3.700.000 Costes de operación ... 1.850.000	Inversión ..... 9.800.000 Costes de operación .... 3.250.000 Venta de productos recobrados ..... 4.050.000 Beneficios Brutos de operación 800.000
Recuperación del suero de la leche	Société Lacto-Centre Bas-en Basset (Haut Loire)	Inversión ..... 40.000.000 Costes de operación ... 4.000.000	Inversión ..... 25.000.000 Costes de operación .... 7.674.000 Venta de productos recobrados ..... 8.400.000 Beneficios brutos de operación 726.000

Figura 3.4.2. (Cont.)

Proceso	Compañía	Coste de operación del proceso convencional o destructivo de controlar la contaminación (en francos franceses)	Beneficio obtenido del proceso alterno de recuperación (en francos franceses)
Recuperación de la lavadura de una cantera	Societé d'Exploitation de l'Entreprise Mir-Saint-Lary (Hautes-Pyrennées)		Inversión ..... 188.000 Costes de operación .... 3.200 Venta de productos recobrados..... 11.000 Beneficios brutos de operación 7.800
Recuperación de proteína y potasio de una fábrica de levadura	Societé Industrielle de la Levure Faia (SILF), Usine de Strasbourg (Bas Rhin)	Inversión ..... 10.800.000 Costes de operación .. 1.080.000	Inversión ..... 5.200.000 Costes de operación .... 860.000 Venta de productos recobrados..... 1.015.000 Beneficios brutos de operación 155.500
Recuperación de plomo y estaño de las emanaciones de un horno	Societé des Alliages d'Etain et Derivés Montreuil (Seine-Saint Denis)	Inversión ..... Nada Costes de operación .. Nada Venta de productos recobrados ..... 4.400 Beneficios..... 4.400	Inversión ..... 300.000 Costes de operación .... 200 Venta de productos recobrados..... 8.930 Beneficios brutos de operación 8.730
Conversión del residuo del ácido fosfórico en cartón de yeso y fieltro	Rhone Progil, Les Roches de Condrieu (Isère) Rouen (Seine-Maritime)	Inversión ..... 9.000.000 Costes de operación .. 5.000.000	Inversión ..... 35.000.000 Costes de operación .... 73.000.000 Venta de productos recobrados..... 73.500.000 Beneficios brutos de operación 500.000
Conversión de producto semiquímico por fábrica termomecánica de pulpa	La Rochette-Cenpa, Usine de la Rochette (Savoie)	Inversión ..... 30.000.000 Costes de operación (por tonelada) ..... 695,5 Precio venta de la pulpa (por tonelada).. 735 Beneficio por tonelada . 425	Inversión ..... 22.350.000 Costes de operación (por tonelada)..... 480 Precio de venta por tonelada..... 587 Beneficio por tonelada... 137

5.1. INTRODUCCION

Para dar respuesta a las necesidades anteriormente planteadas, todos y cada uno de los responsables de los departamentos de la empresa han de redefinir sus funciones habituales hasta ahora, en un contexto clásico no ambiental.

Por otra parte, la incapacidad de aplicar los enfoques sistémicos al organigrama tradicional, exige la incorporación a éste de un elemento nuevo, integrador y con funcionamiento "fisiológico", que a continuación se describe, conjuntamente con las funciones asignadas a los demás departamentos (ver, al final de este capítulo, Figuras 3.5.1., 3.5.2., 3.5.3., 3.5.4., 3.5.5., 3.5.6., 3.5.7., 3.5.8. y 3.5.9.).

5.2. EL COORDINADOR DEL MEDIO AMBIENTE

La única función específicamente ambiental en una compañía es por lo general la de Coordinador del Medio Ambiente, con dedicación completa o parcial. Este función incluirá entre sus responsabilidades cuestiones de seguridad de los productos y, cada vez más, la seguridad y la sanidad en el trabajo. La Figura 3.5.2. muestra en forma de diagrama su función en la empresa que es esencialmente la de eslabón clave, catalizador y canal de comunicación entre los diversos grupos gubernamentales y privados fuera de la compañía y las diversas operaciones y funciones dentro de ésta. En casi todas las empresas, su trabajo se caracteriza en primer lugar por estar apoyado en un pequeño equipo primordialmente responsable de suministrar información técnica; en segundo lugar por ser el centro de una telaraña de contactos formales e informales tanto fuera de la empresa como dentro de ella, y, en tercer lugar por tener una relación directa, en cuanto a la presentación de informes, con el órgano máximo que adopta las decisiones y dicta la política de la compañía. Su trabajo consiste en interpretar las medidas y planes de la compañía para que los entiendan los organismos externos, así como interpretar tendencias externas para que las entiendan sus diversos colegas dentro de la compañía y en beneficio de las decisiones que ellos tomen. También ayudará como experto a interpretar la legislación sobre el medio ambiente, proporcionando tecnología ambiental y desarrollando técnicas de evaluación del impacto sobre el medio ambiente y de planificación ambiental.

5.3. EL DIRECTOR DE PRODUCCION

El Director de Producción o Director de Fábrica está en la "línea de fuego" de la batalla ambiental. Sus operaciones son las que contaminan, sus vecinos son quienes se quejan y las familias de sus trabajadores son las que a la vez se benefician y sufren por sus actividades. Así pues, la dimensión ambiental de su trabajo tiene muchas facetas, incluyendo el control de todas las operaciones -para restringir los resíduos, el despilfarro y los accidentes-; incluye innovación -para modificar los procesos con el fin de reducir el consumo de recursos y aumentar los productos y subproductos útiles-; incluye educación -de los trabajadores para que desempeñen su papel en operaciones limpias-; incluye la participación de la comunidad -para participar más en las preocupaciones comunitarias y para hacer participar a la comunidad más estrechamente en la vida de la fábrica-. La Figura 3.5.3. da una lista más pormenorizada de las dimensiones ambientales de la función de producción.

5.4. EL DIRECTOR DE INVESTIGACION Y DESARROLLO

El Director de Investigación y Desarrollo necesita asegurarse de que entre los criterios para seleccionar proyectos de investigación se incluye explícitamente la compatibilidad ambiental del producto o proceso final

Debe también participar activamente en el desarrollo de tecnologías que no produzcan residuos, productos de bajo impacto, recursos renovables y dispositivos avanzados de protección del medio ambiente (véase la Figura 3.5.4.).

5.5. EL DIRECTOR TECNICO

El directivo responsable de los servicios de ingeniería y los nuevos proyectos de construcción tiene que desarrollar una diversidad de técnicas para prevenir la interacción negativa entre sus proyectos y el medio ambiente en que éstos se realizarán. Tiene que estar familiarizado con las técnicas de los procesos sin residuos, el control de la contaminación, la evaluación del impacto sobre el medio ambiente, el análisis del riesgo y el peligro y la contabilización de la energía gastada así como los métodos para estudiar las actitudes y necesidades de las comunidades que serán afectadas por los proyectos. También debe buscar nuevas fuentes de energía y materias primas baratas -especialmente las que emanan en forma de residuos de otras actividades industriales- y debe proponer siempre que sea posible actividades conjuntas para hacer uso de estos residuos.

El Director Técnico debe también estar enterado de las necesidades técnicas y sociales de la comunidad en que se realicen sus proyectos, de modo que las pueda integrar en sus planes, creando tantos nuevos servicios comunitarios como nuevas oportunidades de empleo. La Figura 3.5.5. da una lista más detallada.

5.6. EL DIRECTOR DE MARKETING

Los directores de marketing juegan diversos papeles clave de caracter ambiental. Ellos pueden detectar, y entonces reforzar, mercados para productos ambientalmente adecuados que conserven recursos al mismo tiempo que satisfacen necesidades básicas. Tienen una importante función en la educación de los usuarios en la manipulación, el uso y la venta sin peligro de los productos. También juegan un papel singular en la transmisión del concepto de que un producto limpio elaborado por un proceso limpio es "mejor compra" que uno de otro tipo.

La función de marketing tiene además un papel importante que representar para la venta de la tecnología del medio ambiente que su compañía haya desarrollado para cubrir necesidades propias y que puede venderse a otros. Debe observarse respecto a ésto que las tecnologías que no producen residuos son creadas por técnicos que frecuentemente no tienen idea alguna de su valor de venta. De forma análoga al Director de Fábrica, el Director de Marketing ocupa otra posición que está en la "línea de fuego" desde el punto de vista ambiental, como lo destaca más claramente la Figura 3.5.6.

5.7. EL DIRECTOR DE PLANIFICACION

El Director de Planificación necesita sobre todo trabajar en íntima relación con el Gobierno para armonizar los futuros objetivos de la empresa con la política gubernamental, las necesidades en evolución de desarrollo social, los planes regionales, etc. No hacer ésto puede ser muy costoso para la empresa. El planificador tiene que hacer algún tipo de mapa de la sensibilidad ambiental para ver dónde y en qué marco cronológico, qué clase de actividades serán necesarias y cuáles se restringirán (ver la Figura 3.5.7.).

5.8. EL DIRECTOR DE PERSONAL

El Director de Personal juega un papel especialmente crítico como respuesta al desafío del medio ambiente, porque el trabajador está literalmente a horcajadas sobre la "frontera" ambiental -trabaja en la fábrica, pero vive en la comunidad que está expuesta a su contaminación. Además, el Director de Personal está vitalmente afectado por aspectos de la seguridad y la salud en el trabajo y debe también tener voz en la selección de una tecnología que estimule condiciones laborales seguras y limpias y que proporcione el máximo de empleo y la satisfacción en el trabajo.

Dos funciones ambientales específicas que el Director de Personal debe desempeñar son: en primer lugar, la educación contínua del trabajador para garantizar que contribuye a hacer tan limpios, tan seguros y tan saludables como sea posible el lugar de trabajo, la fábrica y el medio ambiente, y, en segundo lugar, que las familias de los trabajadores se aproximen todo lo posible a la empresa mediante la apertura de las instalaciones a ésta, la realización de visitas, etc. Los trabajadores y sus familias son los mejores embajadores que una compañía tiene en la comunidad local y la mejor fuente de aviso ante las dificultades "ambientales". La Figura 3.5.8. ofrece una lista de algunas de estas funciones.

5.9. LA ALTA DIRECCION

Evidentemente, si la Alta Dirección no posee sensibilidad ambiental, ninguna otra función será capaz de desarrollarla. De manera explícita, la Dirección tiene que apoyar a todo el personal restante en sus cometidos en favor del medio ambiente, especialmente en caso de emergencia, por ejemplo: una explosión, un escape de gas, la renovación de un producto, etc. Tiene también que fijar criterios claros para la actuación del personal que incluyan la sensibilidad al medio ambiente y las contribuciones a las metas a largo plazo, así como las contribuciones al beneficio del ejercicio en curso. La Dirección tiene además que desempeñar un importante papel en las interacciones de los ejecutivos de máximo nivel para armonizar la política de inversiones con la de protección del medio ambiente, así como negociar financiación oficial para dicha protección basada en estudios de coste -eficacia. (Véase la Figura 3.5.9.).

Figura 3.5.1.

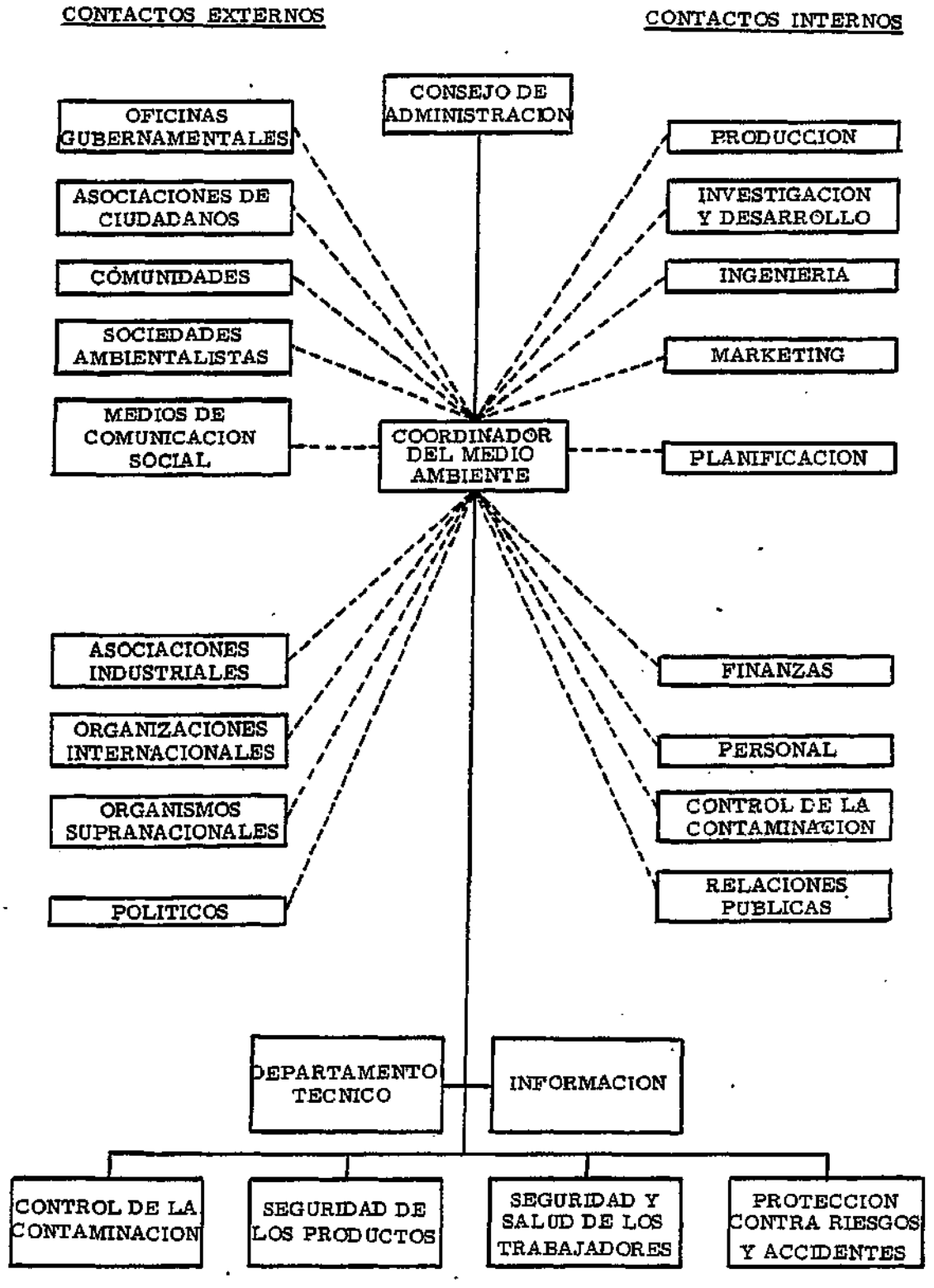

CONTACTOS EXTERNOS
CONTACTOS INTERNOS
CONSEJO DE ADMINISTRACION
OFICINAS GUBERNAMENTALES
ASOCIACIONES DE CIUDADANOS
COMUNIDADES
SOCIEDADES AMBIENTALISTAS
MEDIOS DE COMUNICACION SOCIAL
PRODUCCION
INVESTIGACION Y DESARROLLO
INGENIERIA
MARKETING
PLANIFICACION
COORDINADOR DEL MEDIO AMBIENTE
ASOCIACIONES INDUSTRIALES
ORGANIZACIONES INTERNACIONALES
ORGANISMOS SUPRANACIONALES
POLITICOS
FINANZAS
PERSONAL
CONTROL DE LA CONTAMINACION
RELACIONES PUBLICAS
DEPARTAMENTO TECNICO
INFORMACION
CONTROL DE LA CONTAMINACION
SEGURIDAD DE LOS PRODUCTOS
SEGURIDAD Y SALUD DE LOS TRABAJADORES
PROTECCION CONTRA RIESGOS Y ACCIDENTES

Figura 3.5.2.

FUNCIONES DEL COORDINADOR AMBIENTAL

A NIVEL INTERNO

. INTERPRETAR LAS DEMANDAS EXTERNAS, Y SUS TENDENCIAS, DE LAS DIVERSAS FUNCIONES INTERNAS.

. CONTRIBUIR A FORMULAR POLITICAS, ESTRATEGIAS Y DECISIONES AMBIENTALMENTE SENSIBLES CON LAS DIVERSAS FUNCIONES INTERNAS.

. AYUDAR A LAS FUNCIONES INTERNAS EN:

- LOS CONTACTOS EXTERNOS.
- LA INFORMACION EXTERNA.
- LAS TECNICAS DE EVALUACION DE LOS IMPACTOS.
- LAS TECNICAS DE EVITACION DE LOS CONFLICTOS.
- LAS TECNICAS DE LA PLANIFICACION PARTICIPATIVA.

A NIVEL EXTERNO

. EXPLICITAR LOS PLANES Y POLITICAS DE LA EMPRESA A LOS DIVERSOS GRUPOS EXTERNOS.

. AYUDAR A PLANIFICAR Y EJECUTAR LOS REGLAMENTOS DE PROTECCION AMBIENTAL INTERNACIONAL, NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL.

. AYUDAR A LOS GRUPOS EXTERNOS MEDIANTE:

- EL SUMINISTRO DE DATOS, PRODUCTOS, SERVICIOS.
- LA CLARIFICACION DE SUS DEMANDAS.
- LA OBTENCION DEL CONSENSO.
- EL MANTENIMIENTO DE UNA "PRESENCIA" Y UN CANAL DE COMUNICACION.

Figura 3.5.3.

PRODUCCION

A NIVEL INTERNO

. EDUCAR AL PERSONAL EN CUANTO A LA NECESIDAD DE HACER CUMPLIR TODAS LAS ORDENANZAS PARA REALIZAR CON SEGURIDAD LAS OPERACIONES, LA MANIPULACION DE MATERIALES Y EL CONTROL DE LA CONTAMINACION.

. INSTITUIR PROCEDIMIENTOS Y PRACTICAS DE EMERGENCIA DETALLADOS PARA CONTROLAR LOS RIESGOS.

. INTEGRAR LOS PROCESOS Y ELIMINAR RESIDUOS Y PERDIDAS PARA MINIMIZAR EL CONSUMO DE ENERGIA, MATERIAS PRIMAS Y AGUA.

. ELIMINAR FUGAS Y VENDER LOS RESIDUOS COMO MATERIAS PRIMAS.

. COMPRAR RESIDUOS COMO MATERIAS PRIMAS.

. MEJORAR LAS TASAS DE CONVERSION.

. ESTUDIAR CRITICAMENTE TODOS LOS IMPACTOS EN LA SANIDAD Y SEGURIDAD HUMANAS Y EL MEDIO AMBIENTE HUMANO, EN TODOS LOS CAMBIOS DE PRODUCTOS, PRODUCCION, ENVASE O TRANSPORTE.

. ESTAR CONTINUAMENTE AL TANTO DE LAS ACTITUDES, VALORES Y NECESIDADES LOCALES.

. IMPLANTAR UN "BUZON DE SUGERENCIAS".

. IMPLANTAR UN SISTEMA DE INFORMACION REGULAR.

A NIVEL EXTERNO

. ABRIR LAS INSTALACIONES, Y OFRECER PRODUCTOS Y SERVICIOS A LA COMUNIDAD LOCAL.

. INVITAR A LAS FAMILIAS DE LOS TRABAJADORES, A LAS ESCUELAS Y OTROS GRUPOS LOCALES A VISITAR LA FABRICA.

. ESTABLECER SISTEMAS DE EMERGENCIA CON LOS GRUPOS LOCALES.

. PARTICIPAR EN LAS ACTIVIDADES SOCIALES Y CULTURALES DE LA LOCALIDAD.

. FORMAR UN GRUPO MIXTO DE CONSULTA.

Figura 3.5.4.

INVESTIGACION Y DESARROLLO

A NIVEL INTERNO

. DESARROLLAR NUEVOS PRODUCTOS Y PROCESOS QUE:

- SEAN LIMPIOS.
- NO PRODUZCAN RESIDUOS.
- UTILICEN POCA ENERGIA Y POCAS MATERIAS PRIMAS.
- NO OFREZCAN PELIGRO EN SU PRODUCCION, USO, MANIPULACION Y VENTA.

. DESARROLLAR UNA TECNOLOGIA QUE SEA MAS APROPIADA PARA SATISFACER LAS NECESIDADES HUMANAS Y PROPORCIONE EMPLEO PLENO Y SIGNIFICATIVO, BASADA EN RECURSOS FACILMENTE OBTENIBLES Y RENOVABLES.

. ABRIR EL PROCESO DE PROPUESTA Y SELECCION DE PROYECTOS A UN GRUPO MAS AMPLIO Y ACTUAR SOBRE LA BASE DEL CONSENSO Y EL COMPROMISO EN VEZ DE SOBRE LA SUPERIORIDAD TECNICA.

. GARANTIZAR LA COMPROBACION DEL POSIBLE IMPACTO SOBRE EL HOMBRE Y SU MEDIO AMBIENTE DE TODOS LOS PRODUCTOS Y PROCESOS NUEVOS ANTES DE CADA FASE DE DECISION.

. PROPORCIONAR A TODOS LOS TRABAJADORES Y USUARIOS COMPLETA INFORMACION DE LOS POSIBLES PELIGROS DERIVADOS DEL MANEJO, UTILIZACION Y VENTA DE PRODUCTOS.

A NIVEL EXTERNO

. PARTICIPAR EN LA FORMULACION DE LA POLITICA CIENTIFICA INTERNACIONAL Y NACIONAL.

. PARTICIPAR EN LOS INSTITUTOS EDUCATIVOS LOCALES PARA REALZAR LA IMAGEN DE LA TECNOLOGIA Y PROMOVER EL ESTUDIO DE CARRERAS TECNOLOGICAS ENTRE LOS JOVENES.

Figura 3.5.5.

DIRECCION TECNICA

A NIVEL INTERNO

. OPTIMIZAR EL DISEÑO PARA GENERAR

- BAJO IMPACTO.
- POCOS RESIDUOS.
- BAJO CONSUMO DE ENERGIA Y MATERIALES.

. BUSCAR OPORTUNIDADES PARA INTEGRARSE EN OTROS PROCESOS INTERNOS Y EXTERNOS.

. UTILIZAR COMO ALGO HABITUAL EN EL DISEÑO:

- EVALUACION DEL IMPACTO.
- EVALUACION DEL RIESGO Y
- BALANCE ENERGETICO.

. INCORPORAR AL DISEÑO LA FLEXIBILIDAD SUFICIENTE PARA HACER FRENTE A LAS FUTURAS DEMANDAS.

. CREAR UNA ORGANIZACION INDEPENDIENTE PARA VENDER AL EXTERIOR NUEVOS PRODUCTOS, PROCESOS Y CONOCIMIENTOS TECNICOS.

A NIVEL EXTERNO

. TRABAJAR CON ORGANISMOS INTERNACIONALES Y NACIONALES EN EL CAMPO DE LA NORMALIZACION.

. TRABAJAR CON LA COMUNIDAD LOCAL PARA RESOLVER SUS PROBLEMAS TECNICOS.

Figura 3.5.6.

MARKETING

A NIVEL INTERNO

. DESARROLLAR MERCADOS PARA NUEVOS PRODUCTOS, BASADOS EN LA PROMOCION DEL BIENESTAR HUMANO Y EL DESARROLLO SOSTENIBLE.

. VENDER LOS NUEVOS PRODUCTOS AMBIENTALES DE LA COMPAÑIA.

. INFORMAR A LOS CLIENTES ACERCA DEL USO, LA MANIPULACION Y LA VENTA SIN PELIGRO DE LOS PRODUCTOS.

. SUGERIR INNOVACIONES PARA SATISFACER NUEVAS NECESIDADES HUMANAS Y AMBIENTALES Y EVITAR RIESGOS O PELIGROS.

A NIVEL EXTERNO

. PROMOVER EN LA COMUNIDAD EL CONCEPTO DE VENDER AIRE LIMPIO, AGUA LIMPIA; ES DECIR, CALIDAD AMBIENTAL.

. PARTICIPAR MAS CON LA COMUNIDAD Y AVERIGUAR COMO SATISFACER SUS NECESIDADES.

Figura 3.5.7.

PLANIFICACION

A NIVEL INTERNO

. PREPARAR PLANES DE MAYOR ALCANCE DE LAS FUTURAS TECNOLOGIAS, UBICACIONES DE LAS FABRICAS Y AREAS DE LOS PRODUCTOS.

. PROMOVER

- LA CONFECCION DE MAPAS DE SENSIBILIDAD AMBIENTAL.
- LA AUDITORIA AMBIENTAL.

. ABRIR EL PROCESO DE PLANIFICACION A LAS COMUNIDADES LOCALES, REGIONALES Y NACIONALES.

A NIVEL EXTERNO

. INTEGRAR LOS NUEVOS PROYECTOS DE INVERSION EN OTROS PROYECTOS INDUSTRIALES Y COMUNALES.

. PARTICIPAR EN LA PLANIFICACION ECONOMICA A NIVEL NACIONAL E INTERNACIONAL.

. NEGOCIAR CON EL GOBIERNO SOBRE LA BASE DE LOS COSTES Y BENEFICIOS ESTIMADOS PARA LA COMPAÑIA Y PARA LA SOCIEDAD.

Figura 3.5.8.

PERSONAL

A NIVEL INTERNO

. DESARROLLAR ACTIVIDADES DE EDUCACION E INFORMACION AMBIENTALES A TODOS LOS NIVELES DEL PERSONAL.

. HACER PARTICIPAR EFICAZMENTE A LOS TRABAJADORES EN LA MEJORA DE LA CALIDAD DEL MEDIO AMBIENTE TANTO INTERNO COMO EXTERNO.

A NIVEL EXTERNO

. ACERCAR MAS INTIMAMENTE A LAS FAMILIAS DE LOS TRABAJADORES A LA EMPRESA.

. OBTENER INFORMACION DE LAS FAMILIAS DE LOS TRABAJADORES ACERCA DE SUS NECESIDADES Y SUS EXPECTATIVAS.

Figura 3.5.9.

ALTA DIRECCION

A NIVEL INTERNO

. ESTABLECER UNA POLITICA CLARA QUE RELACIONE LA EMPRESA CON LA COMUNIDAD EN LA QUE ACTUA.

. PROPORCIONAR DIRECTRICES PARA EVALUAR EL PERSONAL BASADAS EN CRITERIOS TANTO "AMBIENTALES" COMO ECONOMICOS.

. PROPORCIONAR APOYO TOTAL EN EPOCAS DE EMERGENCIA.

A NIVEL EXTERNO

. PARTICIPACION CON EL GOBIERNO EN LA DETERMINACION DE PLANES, POLITICAS Y PRIORIDADES.

. ARMONIZACION DEL PROGRAMA DE ACCION DE LA EMPRESA CON LA REGLAMENTACION DEL GOBIERNO.

TEMA 4

M A R C O I N S T I T U C I O N A L

ELABORADO POR :

PEDRO DE MIGUEL GARCÍA

INDICE

Pag.

1.- INTRODUCCION..... 1

2.- LA REGULACION DIRECTA..... 3

3.- EL ESTABLECIMIENTO DE PRECIOS O GRAVAMENES SOBRE LAS ACTIVIDADES DETERIORANTES DEL MEDIO..... 5

4.- EL OTORGAMIENTO DE SUBVENCIONES, PRIMAS Y OTROS INCENTIVOS FISCALES..... 9

5.- CONSIDERACIONES FINALES..... 11

Uno de los defectos más frecuentemente achacados al Derecho, cuando éste se prositiviza, es el de su excesiva rigidez poco acorde con el dinámismo constante y hasta acelerado de la realidad social a la que pretende conformar. El resultado de esta diferencia de ritmo es el envejecimiento de la Ley y el consiguiente desfase respecto de aquella realidad que en ocasiones puede llegar a constituir un factor de distorsión entorpecedor de su propia dinámica evolutiva.

El Medio Ambiente es uno de los campos donde se hace más patente el riesgo de esta esclerosis - legislativa. Aunque es vieja la preocupación del hombre por los problemas del medio, como lo prue ban los abundantes documentos históricos existentes y la fecha de las disposiciones legales regulado ras de los distintos sectores ambientales , existe algo verdaderamente novedoso en esta temática, como es la magnitud del problema, la hipersensibilización colectiva que el mismo ha provocado y - sobre todo el nuevo planteamiento de la relación del hombre con su medio, motivado por la toma de conciencia de que la sociedad tecnificada de nuestros dias es una sociedad de consumo rápido de co sas, de tiempo y de espacio que desemboca inexorablemente en la ruptura con la Naturaleza.

Ha dado el Derecho la respuesta adecuada a las nuevas cirscunstancias que acompañan al viejo te- ma del Medio Ambiente?.

Fijémonos en dos aspectos: el orgánico y el institucional.

Por lo que se refiere al primero, observamos por doquier unas estructuras administrativas que res ponden a criterios sectoriales de especialización, en cuya determinación han jugado y juegan un impor tante papel las lealtades institucionales de los funcionarios hacia sus respectivos cuerpos, pero que desconocen, o al menos se muestran incapaces de afrontar, los problemas derivados de la interacción existente entre los distintos sectores ambientales. La coordinación de las distintas acciones públicas, absolutamente necesaria para la elaboración de cualquier política integral y coherente del Medio, y - que se plantea tanto en el plano horizontal -la coordinación de los distintos departamentos ministeria les- como en el vertical -la coordinación entre el Estado y las entidades locales- apenas si se ha - abordado, con posibilidades de éxito. Y no es que hayan faltado intentos coordinadores; lo que sucede es que con frecuencia éstos se han revelado inoperantes por el hecho de haber olvidado que la coor- dinación, más que una función en sí, es el efecto de otras funciones qué no se han atribuido precisa mente al órgano coordinador. El resultado ha sido la proliferación de organismos coordinadores, to- talmente ineficaces cuando los órganos coordinados no aceptan voluntariamente la coordinación -lo que por otra parte sucede normalmente- y cuya necesidad a su vez de coordinación entre sí amenaza con llevar a las estructuras orgánicas al borde mismo de su propia fermentación.

Por lo que se refiere al segundo -al aspecto institucional- asistimos a la toma de conciencia de que determinados bienes ambientales como el aire, las aguas, el paisaje, el espacio, la calma, etc, se han transformado de "bienes económicos", lo que es tanto como decir que su uso o consumo, tanto - por productores como por consumidores, debe dejar de ser ilimitado y gratuito para pasar a ser con trolado y oneroso. Pues bien, qué instituciones o categorias jurídicas protegen tales bienes ambien tales?. Sin duda la institución más próxima es la del dominio público, en cuanto supone una supera- ción del sentido individualista de la propiedad tal como la entiende el Código Civil, pero es obvio - que ni cubre la totalidad de aquellos bienes que podrían beneficiarse de ella -piénsese en las aguas - subterráneas privadas- ni por otra parte resulta suficiente para la protección jurídica de muchos de ellos. Las notas de inalienabilidad, inembargabilidad e imprescriptibilidad que acompañan a los bienes

demaniales revelan por sí mismas que el objetivo de la institución es más la protección de la propiedad que la de los bienes en sí mismos, en sus aspectos cuantitativo y cualitativo, espacial e -- histórico.

El Derecho, preciso es reconocerlo, se encuentra rezagado respecto de la temática ambiental. Las singularidades que esta temática reviste hoy día constituyen pues un auténtico desafío para el jurista contemporáneo.

El problema del medio ambiente, o sí se prefiere el problema del consumo de los bienes ambientales, consiste fundamentalmente primero en determinar los límites de ese consumo, es decir separar las actividades lícitas de las ilícitas; y segundo en cuantificar el valor real de los bienes ambientales lícitamente consumidos, de suerte que con los recursos obtenidos puedan aquéllos ser regenerados. La primera es una operación típicamente jurídica; la última es básicamente económica toda vez que se trata de internalizar las deseconomías externas de todas las actividades humanas deteriorantes para acomodar los beneficios y costos privados a los beneficios y costos sociales. El Derecho no obstante debe colaborar con la Economía en este último caso instrumentando las medidas que hagan posible aquélla contabilización de los efectos externos.

Los mecanismos jurídicos para llevar a cabo tal operación son diversos y su elección debe venir determinada por la naturaleza de la actividad potencialmente contaminante y de las circustancias - que la acompañan.

El acierto de dicha elección -que puede ser alternativa o conjunta- es decisivo para la eficacia de cualquier política ambiental. Con todo, no debe olvidarse que lo que hace difícil la economía -como se ha dicho en alguna ocasión- no es tanto el definir unas condiciones de óptimo, sino el conocer e instrumentar los mecanismos por los que dichas condiciones pueden alcanzarse.

Cuáles son estos mecanismos jurídicos para la defensa y mejora del Medio Ambiente?

Basicamente los mismos que los utilizados en los demás sectores del Ordenamiento jurídico, si - bien, como ha destacado recientemente Martín Mateo, se aprecia en el Derecho ambiental una -- acentuación polar de los factores de coacción y del libre consenso, motivada la primera por la - necesidad de una mayor energía administrativa en cuanto al constrenimiento de voluntades, y la - segunda por la dificultad en muchos casos, particularmente cuando se trata de rectificar situaciones ya establecidas, de imponer unilateral y rigidamente los esquemas ambientales decididos por la Administración.

En un intento por sistematizar estas técnicas podemos distinguir, en primer lugar la regulación - directa, en segundo lugar el establecimiento de precios o gravamenes sobre las actividades deteriorantes del medio, y finalmente el otorgamiento de subvenciones, primas y otros incentivos fiscales.

Dicho instrumento descansa en el principio de respecto a las normas jurídicas, en las que se determinan las condiciones y los límites del ejercicio de toda actividad que pueda poner en peligro al Medio Ambiente.

El sistema se inscribe dentro del marco jurídico administrativo tradicional y por ello no es de extrañar que goce del favor tanto de los poderes públicos, propensos a caer en la tentación de regular al máximo las actividades sujetas a ordenación, como de los propios particulares, para los que, una vez tomado a su cargo el coste de las operaciones necesarias, no tendrán otros deberes ni cargas que cumplir.

La regulación directa se manifiesta fundamentalmente a través de una actividad de política tendente a limitar el ejercicio individual de los derechos de libertad y propiedad y ello en atención a la consideración social que tienen tales derechos.

La incidencia de la actividad de policía sobre la libertad tiene lugar, como ha puesto de relieve Parada Vázquez, a través de una serie de técnicas que, ordenadas por su intensidad de menor a mayor, son fundamentamente las siguientes: En primer lugar el sometimiento del derecho a una carga como puede ser la inscripción registral; en segundo lugar, la subordinación del derecho a un juicio de oportunidad de la Administración para comprobar la adecuación de aquél al interés público (es el caso de las autorizaciones); en tercer lugar la prohibición o mandato de hacer o de soportar una conducta ajena, como sucede con las ordenes de cierre de establecimientos, de vacunación obligatoria o de sacrificio de aniamles afectados por enfermedades epidemicas; por último, el mayor grado de limitación es aquél que puede tener por objeto la imposición de prestaciones de dar o de hacer, la compulsión sobre las personas, o la privación de la propia libertad.

La propiedad privada es igualmente sometida a un régimen de intervención como consecuencia de función social. El mayor o menor peso de esta función social determina en cada caso una mayor o menor intensidad de la actividad interventora y en consecuencia la aparición de una pluralidad de regímenes jurídicos de la propiedad que se situarán entre la propiedad individualista que aún subyace en el Código Civil y la propiedad pública de los bienes demaniales.

Nos encontramos, pues, ante una publificación de la regulación del derecho de propiedad que da origen a lo que modernamente empieza a conocerse con el nombre de "propiedad vinculada", y en la que de alguna forma se conjugan los intereses privados y los públicos. Existen muchas manifestaciones típicas de esta propiedad vinculada en nuestro Derecho. Para no hacer demasiado prolija su enumeración vamos a contemplar únicamente las limitaciones que por razón social inciden en la propiedad del suelo en sus tres vertientes de urbano, agrario y forestal.

La propiedad de suelo urbano, después de la Ley del Suelo, ha cambiado de sentido radicalmente. Ya no se considera tal propiedad como una facultad absoluta, limitada únicamente por las Ordenanzas en aspectos tales como las alineaciones, distancias, sanidad e higiéne y seguridad, sino que el contenido de ese derecho de propiedad viene marcado por el Plan. Como ha dicho García de Enterria, urbanizar ha dejado de ser un contenido de la propiedad para convertirse en función pública. El Plan, no sólo convierte el suelo rústico en urbano, sino que determina agotadoramente todos los posibles usos de éste. La incidencia del Plan sobre la propiedad privada no es ya la de una limitación que restringia una libertad inicial sino que es el Plan quien otorga positivamente facul

tades.

El uso, disfrute y disposición de la propiedad agraria se encuentra asímismo subordinado al interés nacional según las Leyes Fundamentales. La Ley de Reforma y Desarrollo Agrario, al concretar el contenido de esta función social, exige por un lado que se explote con criterios técnico-económicos apropiados según su destino agrario más idóneo y que se realicen las transformaciones necesarias para conseguir la más adecuada explotación de los recursos naturales disponibles. Las limitaciones más típicas son las derivadas del tratamiento de las plagas del campo, obligación de cultivar, conservación y mejora del suelo agrícola, ordenación y mejora de cultivos y en régimen de unidades mínimas permuta forzosa de parcelas, expropiaciones por razón de interés social y las derivadas del régimen de las grandes zonas regables.

Las facultades dominicales de la propiedad forestal privada, por último, se encuentran igualmente mercadas, como ha dicho Jesús Leguina, por la afectación de los montes de particulares a su destino forestal y por la racionalidad de los aprovechamiento forestales. En el primer caso son de destacar las medidas de conservación que prohiben en determinados casos el cambio de destino del suelo y protegen a las masas forestales contra el peligro de las plagas y los incendios, y las medidas de restauración consistentes en repoblaciones y mejoras obligatorias. En el segundo caso -el que hace referencia a la racionalidad de los aprovechamientos forestales- hay que señalar los planes de ordenación y explotación, las agrupaciones obligatorias de fincas forestales y el empleo de técnicas de control tales como la declaración jurada y la licencia de caza.

La simple enumeración de estas abundantes facultades de policía conferidas a la Administración, consistentes en medidas de vigilancia, limitación, coacción y sanción, y que acabamos de ver, en los ejemplos expuestos, aplicados a uno solo de los elementos ambientales -el suelo- en su vertiente privada, nos dan una idea de las enormes posibilidades que caben para la protección del Medio Ambiente dentro de un sistema de economía de mercado, cuando se aciertan a conjugar los intereses privados y los públicos.

La regulación directa es el medio más seguro para prevenir efectos irreversibles o inaceptables y su empleo está especialmente recomendado para obtener resultados inmediatos en la lucha contra los distintos agentes deteriorantes del medio.

Ello no obstante, suelen destacarse como desventajas más frecuentes la pesadez y lentitud administrativa y el coste elevado de las estructuras de control, medición y sanción, y su escasa capacidad incitadora para superar los objetivos establecidos por las normas.

La finalidad de este instrumento es doble: Por una parte, desalentar a los eventuales utilizadores de medios que ejerzan un efecto negativo sobre el Medio Ambiente e incitarles al empleo de aquellos otros que supongan una menor o nula degradación; y por otra, obtener los recursos monetarios que permitan hacer frente a la restauración de los daños.

Obviamente el marco en que este instrumento se mueve es el de los límites ambientales de tolerancia fijados por los poderes públicos.

Dentro de estos límites, el mecanismo es susceptible de ser aplicado tanto a los productores como a los consumidores. Los primeros se verán incitados a emplear materias primas o sistemas de producción cuya incidencia sobre el medio ambiente sea menor e incluso nula, siempre que tal actuación suponga un coste inferior al que en otro caso deberían pagar. Cada productor se verá así estimulado a reducir su contaminación -la contaminación aceptable dentro de los límites permitidos hasta el punto en que el coste adicional del empleo de medios no contaminantes o de contaminación inferior, iguale o supere el montante de los impuesto que deberían satisfacerse utilizando medios contaminadores.

Los consumidores, por su parte, orientarán su demanda hacia productos sustitutivos causantes de un deterioro menor. Este desplazamiento de la demanda, hácia tales bienes determinará a su vez una disminución en la oferta de los productos no deseables.

Los recursos monetarios obtenidos mediante el gravamen de tecnología, materias primas y productos contaminantes, deben permitir la financiación de las medidas encaminadas a restaurar el Medio alterado por aquéllos, bien se ingresen directamente en las arcas del Tesoro, bien queden afectados a un Fondo especial que se constituya para tales fines.

Las ventajas del gravamen sobre la actividad deteriorante son múltiples. En primer lugar, su sencillez hace innecesario el montaje de una complicada estructura administrativa de control y sanción; en segundo lugar, se obliga al contaminador en potencia a incluir en sus costes de producción el coste de la protección ambiental, con lo que el precio del producto refleja tanto los costos directos como los indirectos; en tercer lugar, el mecanismo del propio sistema permite al sujeto la libre y flexible combinación óptima de medios según las circustancias lo requieran, constituyendo por otro lado una incitación continua a una mejora de la lucha contra la contaminación; finalmente, en la medida en que el importe del impuesto se traslada al precio de los bienes, son los consumidores de éstos y, en definitiva, los beneficiarios del deterioro del Medio Ambiente, quienes pagan exclusivamente el coste ambiental ocasionado.

No obstante, como se ha destacado por algún autor, es sumamente importante a estos efectos tener en cuenta la forma de mercado, toda vez que en el caso de un mercado monopolita, el establecimiento de un gravamen corrector, como el que estamos analizando, puede no resultar idóneo para internalizar un efecto externo como es el que representa la contaminación. El monopolista --se ha dicho- impone dos deseconomías externas: La contaminación y la reducción de la cantidad de bienes ofrecida al mercado con el consiguiente aumento de costos. En la media que esta última alcanza un mayor valor que la primera, todo establecimiento de un gravamen por unidad disminuirá el valor total.

Por otra parte no hay que olvidar que en ocasiones las exigencias de una política de precios pueden determinar la necesidad de congelación de éstos, con lo que al no poder el producto repercutir en la mercancia el coste de los bienes ambientales, el empleo de este mecanismo puede hacerse conflictivo cuando no inviable.

Finalmente, el "reintegro de los efectos externos" exige dar solución a dos importantes cuestiones, cuales son : Quién debe pagar? y Qué debe ser pagado?.

Por lo que se refiere al primer punto, la respuesta parece clara, sobre todo a la vista de la aceptación que ha tenido el Principio"Pollueur-Payeur", consagrado en 1972 por el Consejo de la OCDE como uno de los fundamentos de las políticas ambientales tanto nacionales como internacionales de los veinticuatro países que actualmente integran dicho organismo. La contaminación debe ser pagada por quien la causa. Sin embargo, la determinación de quién sea el causante, constituye en muchos casos una delicada operación.

Normalmente encualquier actividad potencialmente contaminadora existe una pluralidad de sujetos -productor, suministrador de materias primas, distribuidor, consumidor, etc- situados en las distintas fases del proceso de dicha actividad, o de alguna forma relacionados con ella. Cuál de éllos debe ser considerado como el punto de aplicación del principio?. El productor de los bienes o servicios, o el beneficiario de los mismos?. El causante físico de la contaminación o el responsable de ella?. El contaminador real o el potencial?.

La cuestión no es fácil de resolver. En ocasiones el causante de la contaminación no puede ser considerado responsable de la misma. Piénsese en el usuario de un automóvil que se limita a utilizarlo sin poder influir en la producción de humos y de ruidos causados con aquél. Otras veces su responsabilidad será parcial, como es el caso de quién hace un mal uso de su automóvil o del que realiza prácticas agrícolas abusivas.

En realidad, para el Principio "Quien contamina paga", lo que importa en primer lugar es asegurar en el punto más oportuno el pago de los bienes ambientales utilizados, es decir, determinar quién sea el"primer pagador" que integre en su proceso de decisión la señal económica que constituye el conjunto de los costos ambientales, con independencia de que éstos sean repercutidos total o parcialmente en los precios. La localización del obligado en última instancia a asumir la carga financiera de la defensa del Medio Ambiente, del "último pagador", constituye para aquél un objetivo secundario, toda vez que normalmente se producirá de forma automática por el simple juego de las reglas y principios del propio sistema económico.

Este criterio de oportunidad será el que determine que la obligación de instalar dispositivos anticontaminantes en los vehículos de motor recaiga sobre los constructores y no sobre los usuarios, o que en determinados casos la indemnización a las víctimas corresponda, no a los agentes que realmente han causado el daño, sino a los que potencialmente puedan causarlo, como es el caso del fondo de indemnización por contaminación de las aguas del mar existente en Canadá para resarcir a las víctimas de los daños causados por responsables no identificados y cuya fuente de financiación son los impuestos establecidos sobre el petróleo importado o transportado entre los puertos canadienses por vía marítima.

La segunda cuestión a que antes me he referido es la relativa al objeto, es decir a la determina-

ción de lo que debe ser pagado por la protección o utilización de los bienes ambientales.

Cabe distinguir, en este sentido, tres supuestos diferentes.

En primer lugar, el empleo de medidas por parte de quien realiza cualquier actividad potencialmente contaminadora para asegurar que los bienes o servicios producidos sean ambientalmente limpios. Ello supone un coste adicional en el proceso productivo cuya naturaleza es idéntica a la del coste normal de cualquier otro factor de producción. Su cuantía será la del coste de la medida anticontaminante y sus determinación no ofrece mayores dificultades.

En segundo lugar, la utilización de bienes ambientales dentro de los límites que los respectivos ordenamiento jurídicos consideran como aceptables. Evidentemente la preocupación por la defensa de la Naturaleza no debe hacernos olvidar que es el hombre el destinatario en última instancia de aquella política. No podemos caer en la trampa del conservacionismo a ultranza de sustituir simplemente la problemática económica por la ética o la estética. De lo que se trata es de administrar la Naturaleza de suerte que tanto la generación actual com las futuras tengan la posibilidad de establecer una relación óptima con ella. En este orden de cosas es normal que se admita un cierto uso privativo-incluso deteriorante o consuntivo- de esos bienes colectivos que llamamos bienes ambientales, así como que se exija en tales casos un precio al objeto de restaurar el orden alterado. Es al Derecho al que corresponde determinar los límites de ese uso y fijar el precio que por el mismo debe satisfacerse. Este canon o tasa tiene una naturaleza análoga a la que satisface por la utilización de cualquier bien de dominio público o de un servicio público, debiendo venir determinada su cuantía por el precio real de bien consumido, con el fin de que produzca el efecto de desalentación deseado.

Los bienes ambientales -lo hemos visto antes- no son bienes ilimitados, y por tanto no pueden seguir siendo considerados como gratuitos como lo ha hecho la teoría económica clásica, excesivamente preocupada por la relación entre el hombre y la producción y en la que la gran ausente ha sido la Naturaleza. La contaminación del aire y de las aguas, la emisión de ruidos, el consumo irresponsable de los recursos naturales tanto renovables como no renovables, la fabricación de productos rapidamente convertidos en desechos costosos de eliminar etc, han supuesto un elevado coste social que no ha sido -o al menos no lo ha sido suficientemente- contabilizado por la economía clásica de mercado, ni tenido en cuenta por la propia colectividad, más preocupada por gravar, en otro tiempo, el consumo de la sal y los naipes, y hoy, los del tabaco y el alcohol. El resultado de todo ello es la crisis ambiental que padecemos.

La solución no puede ser otra que el reintegro de estos costes externos mediante el establecimiento de un precio o impuesto que deberá ser satisfecho por quien ocasiona aquellos costes.

Las objeciones que con mayor frecuencia se formulan a este sistema son dos:

En primer lugar suele decirse que es preferible sujetar las actividades y productos contaminantes a unas normas de emisión, que otorgar el derecho a contaminar por el simple pago del impuesto, ya que el particular puede preferir satisfacer este y contaminar, a evitar la contaminación mediante la instalación de aparatos depuradores. Pues bien, a ello cabe responder por un lado que el impuesto no excluye la regulación directa, antes al contrario ambos mecanismos deben combinarse, y por otro que si el particular prefiere el pago del impuesto a la instalación de

aparatos depuradores es por qué aquel está mal calculado y no produce el efecto de incitación que se busca.

En segundo lugar, suele argüirse que la conversión de los efectos sociales en términos monetarios, es una tarea poco segura, muy discutible y llena de dificultades, bien por la ingnorancia de los efectos a largo plazo (influencia sobre la salud de determinadas emisiones de humos vertidas a la atmósfera), bien por la imposibilidad de cuantificar la parte alicuota de responsabilidad de cada sujeto contaminante (es el caso del ensuciamiento de fachadas por los humos de los vehículos automóviles), bien por la dificultad de asignar a cada usuario de bienes ambientales la parte correspondiente de los costos administrativos, de investigación y realizaciones que lleva consigo toda política del medio.

Sin desconocer las dificultades que en algunos casos -no todos- se oponen a la valoración de los bienes ambientales protegidos o utilizados, hay que convenir que no por ello tal tarea es en absoluto irrealizable, si se va a lo esencial y se simplifican los análisis en vez de complicarlos. En todo caso, siempre será preferible realizar una cuantificación aproximada aun corriendo el riesgo de que si es demasiado alta produzca efectos sancionadores injustificados y si es demasiado baja su impacto sea insuficiente, que aceptar el enriquecimiento indebido de unos pocos en perjuicio de unos valores y de unos intereses que son de todos y que a todos corresponde proteger.

Finalmente nos queda por contemplar el último de los supuestos enunciados anteriormente, aquel que hace referencia a la utilización de bienes ambientales fuera de los límites legales establecidos. Se trata de una conducta antijurídica productora de daños, como consecuencia de la cual, la obligación de pagar debe extenderse no sólo a la restauración de los bienes deteriorados, sino que debe también cubrir el efecto sancionador y disuasorio correspondiente a la ilicitud del acto. La naturaleza de esté pago será mixta (indemnización-sanción) como corresponde a la doble finalidad de restauración y disuasión que se persigue alcanzar.

También en este supuesto se plantean diversos problemas como es el caso de los daños irreversibles, en los que al no existir una verdadera restauración, la reparación queda desprovista de su auténtico significado. Por otra parte, centrar la economía del medio ambiente en la reparación de daños supone de ordinario un despilfarro económico, toda vez que siempre será más rentable prevenir que curar.

Vista la problemática relativa al establecimiento de gravámenes sobre las actividades deteriorantes del Medio cabe preguntarse qué aplicación hace nuestro Ordenamiento jurídico de este mecanismo.

La verdad es que nuestro Derecho carece en este aspecto de una política clara y uniforme que responda a unos principios de carácter general. Hay sectores, como el de las aguas continentales donde la toma de aguas de cauces públicos o el vertido en ellos de las usadas, naturalmente dentro de los límites permitidos, están sometidos al pago de unos cánones; en otros en cambio, como sucede con el aire, la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico parece haberse olvidado totalmente de la posibilidad de utilizar el mecanismo de los precios o impuestos; por último hay sectores donde en unos casos se hace uso de este instrumento y en otros no; tal es el caso del abastecimiento y vertido domiciliario de aguas, en el que el usuario satisface unas tarifas solamente por el primero de los servicios indicados, o el de la utilización para fines recreativos de determinados espacios naturales en los que la entrada del público en ocasiones es libre y en ocasiones se encuentra sometida al pago de una tarifa.

Se trata de estimular a los sujetos real o potencialmente, causantes de cualquier degradación ambiental, para que en base a motivos fiscales de carácter positivo, mejoren sus sistemas de producción o adopten los que se consideren ambientalmente aceptables.

La aplicación de este instrumento debe hacerse sin embargo con las máximas cautelas, habida cuenta de que se produce una inversión radical de los términos del Principio "Quien contamina paga". La carga de la protección del medio recae aquí sobre el Presupuesto del Estado, o lo que es lo mismo sobre la Sociedad en su conjunto. Por medio de las subvenciones, primas, desgravaciones fiscales, etc., el Estado compra al contaminador su derecho a contaminar, y como es lógico sólamente en casos muy excepcionales es posible hablar de tal tipo de derechos.

Tales casos existen ciertamente. Piénsese en el sujeto obligado súbitamente a hacer frente a determinadas exigencias ambientales, como el traslado de instalaciones, el cambio de tecnología, etc, impuestas con posterioridad al inicio de sus actividades y cuyo coste no pudo ser oportunamente tenido en cuenta en aquél momento o en el supuesto en que la ejecución de una política ambiental ponga en dificultades a ciertas empresas, sectores económicos o zonas, o pueda comprometer los objetivos sociales y económicos de los programas de desarrollo nacionales. En tales casos, la posibilidad de excepcionar la aplicación del Principio "Quién contamina paga" está justificada por la existencia de razones de equidad más poderosas que las que normalmente aquél trata de proteger.

Consciente de estas razones, la OCDE, ardiente defensora de la observancia del Principio, acepta la posibilidad de que se establezcan cláusulas de salvaguardia, sí bien procura definir estrictamente los supuestos en que aquéllas proceden (son los analizados anteriormente), preconizando además, como medida cautelar, un sistema de notificación y consulta en su seno para prevenir cualquier distorsión en los intercambios comerciales de los países miembros.

En realidad es difícil encontrar un país, incluso entre los que actualmente se muestran más intransigentes respecto al otorgamiento de las ayudas de sus políticas ambientales, no hayan abusado de este tipo de instrumento.

En España el recurso a los fondos presupuestarios es una constante de nuestra legislación, y no sólo la ambiental, hasta tal punto que, según estimaciones dignas de crédito, el volumen de los ingresos estatales no percibidos por desgravaciones fiscales y otras ayudas similares, equivale al 30 por ciento del Presupuesto de ingreso del Estado, cifra que como puede verse supone un auténtico cáncer presupuestario que pone en peligro el éxito de cualquier reforma fiscal.

Nuestra legislación ambiental más reciente -la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico- no supone en absoluto ninguna desviación respecto a esta tendencia. Prueba de la importancia que dicha normativa confiere a la ayuda fiscal es el hecho de que de las tres disposiciones reglamentarias que hasta la fecha han desarrollado dicha Ley, dos de ellas se refieren exclusivamente a los aspectos fiscales.

Es evidente, que un empleo excesivo de las ayudas fiscales en la política del Medio representa serios inconvenientes tanto en el plano internacional como en el nacional, al impedir la distribución equitativa de los costes que supone la preservación o utilización de los bienes ambientales.

En el plano internacional -como ha destacado la OCDE- si un país subvenciona a sus contaminadores mientras otro los hace pagar, los productores del primer país disfrutarán de una ventaja competitiva en relación a los del segundo.

En el plano nacional, tal tipo de ayudas supone que el precio por preservar o utilizar bienes ambientales es satisfecho por todos indistintamente sin tener en cuenta a los beneficiarios de las actividades deteriorantes. El contribuyente se subroga indiscriminadamente en las cargas del contaminador. Por otra parte, el coste de la producción, al marginar los costos ambientales, no se traduce fielmente en los precios, con lo que estos pierden su carácter de instrumentos de distribución equitativa de los costos. Por último no incita suficientemente a reducir la contaminación antes al contrario puede paradójicamente estimularla. Los costos de la lucha contra la contaminación no se reducen, toda vez que el aumento de ésta, ocasionado por el ánimo de obtener ayudas más importantes, reclama a su vez el empleo de mayores recursos económicos.

La falta de equidad en el reparto de los costos, la ineficacia para desalentar las conductas que inciden negativamente sobre el medio ambiente y la necesidad de emplear importantes recursos monetarios son, pués, los inconvenientes de este sistema, que inevitablemente deviene además propenso al fomento de la mendicidad y del caciquismo.

Tras lo expuesto, quisiera concluir afirmando que una política decidida firmemente a proteger ese entorno del hombre que llamamos Medio Ambiente, debe en primer lugar determinar los límites a la utilización de los bienes ambientales de suerte que se conjugen las necesidades del hombre - - primera de las especies que deben ser protegidas- con el respecto a la Naturaleza; y en segundo lugar asignar un valor económico a aquéllos bienes ambientales que necesariamente han de ser -- utilizados o consumidos, al objeto de que con los recursos obtenidos de tal utilización o consumo, pueda coadyuvarse a la capacidad regeneradora de la Naturaleza.

Para la consecución de ambos objetivos deben combinarse optimamente los tres tipos de instrumentos jurídicos que acabamos de analizar de suerte que no sólamente el hombre sea cápaz de vivir en paz con su Medio sino también que el precio de esa paz sea distribuido de forma equitativa entre todos.

TEMA 5

L E G I S L A C I O N A M B I E N T A L

ELABORADO POR :

PEDRO DE MIGUEL GARCÍA

INDICE

Pag.

1.- INTRODUCCION 1

2.- ORGANIZACION ADMINISTRATIVA. COORDINACION HORIZONTAL..... 5

3.- ORGANIZACION ADMINISTRATIVA. COORDINACION VERTICAL..... 16

1. 1.- LAS SINGULARIDADES DEL MEDIO AMBIENTE COMO DETERMINANTES DE SU ORDENACION:

La respuesta organizativa a la problemática ambiental viene mediatizada por las singularidades de dicha problemática.-

Cuales son aquellas singularidades y de qué modo son influyentes?.

1º.- La propia concepción del Medio Ambiente como nueva temática. El Medio Ambiente no es una disciplina nueva que se sitúa al lado de las ya existentes que estudian el medio natural y cultural en que el hombre satisface sus necesidades y desarrolla sus aptitudes, sino más bien un nuevo enfoque, vertiente o dimensión que se añade a esas disciplinas, a saber el establecimiento (motivada por la toma de conciencia de que la sociedad tecnificada es una sociedad de consumo rapida de cosas, de tiempo y de espacio que desemboca inexorablemente la ruptura con la Naturaleza). y el reconocimiento de unos principios comunes a todas aquellas disciplinas que superen las barreras que tradicionalmente las han separado.

Que supone todo esto para una organización administrativa del Medio Ambiente?.

A mi modo de ver dos cosas importantes: En primer lugar la necesidad de acomodar a la nueva dimensión las viejas estructuras existentes incorporando a su estrategia una preocupación ambiental y un nuevo estilo de actuación más agil, dinámicos integrados y con perspectiva clara de futuro propio de una " Administración de misión" frente a las tradicionales de la Administración de gestión" o del expediente; y en segundo lugar, la necesidad de armonizar las distintas actuaciones en la medida que persiguen unos objetivos comunes. La unidad administrativa que asuma la responsabilidad de la política ambiental como un todo, debe estar más dispuesta a integrar que a competir.

2º.- La indeterminación de los límites de la propia realidad ambiental. Existe ya un cierto consenso en considerar dentro del campo del Medio Ambiente, parcelas como la atmósfera, el suelo, las aguas, los recursos naturales y la flora y la fauna que constituyen el llamado " medio natural", y otros como los asentamientos humanos y el patrimonio histórico artístico que integran el denominado " medio humanizado o cultural"; pero la cuestión se hace ya más discutible al momento de incluir otros sectores como los deportes y el ocio en general, el turismo, la higiene de los alimentos o las condiciones de los lugares de trabajo, por no citar más que algunos ejemplos.

No existe, pues, un ámbito netamente delimitado de lo que sea Medio Ambiente, y sin embargo se habla, en textos legales incluso de rango Constitucional, de política ambiental, de organización ambiental, de medidas y disposiciones ambientales, de gestión ambiental, como si se tratara de un concepto de viejo cuño. Podemos decir que estamos aplicando unas reglas de juego sin habernos tomado la molestia de delimitar previamente las líneas del campo donde aquellas deben ser aplicadas.

Mientras exista esta incertidumbre en los límites del concepto, cualquier organización administrativa del Medio Ambiente no sabrá con exactitud cuál es su campo de acción.

En el Derecho Español, ha sido el Real Decreto de 23 de Abril de 1977 el que, al regular la organización y funcionamiento de la Comisión Interministerial del Medio Ambiente (CIMA), se ha atrevido a enunciar por primera vez los distintos sectores sobre los que se extiende una política del Medio Ambiente.

3º. - La necesidad de un intervencionismo de los poderes públicos. Un sistema como el de mercado puro, sin medidas correctoras basado en el intercambio entre particulares sin otro afán que el del lucro, y que no diera el valor exacto al coste social, seria incapaz de afrontar el resto de esta problemática, cuando no el causante directo de la misma.

Tradicionalmente los bienes ambientales - el aire, las aguas, el paisaje, el espacio, la calma, etc. - han sido considerados como " bienes libres " y por tanto gratuitos, lo que ha provocado, tanto por los productores como por los consumidores, un ilimitado y desordenado uso de los mismos que al no ser contabilizado por el sistema de mercado, ha producido unas deseconomías externas cuyo resultado es la crisis ambiental que padecemos. Se hace preciso la internalización de aquellos efectos externos o externalidades para evitar que el deterioro se produzca, y si tiene lugar, para restaurar el daño.

La protección y defensa del Medio Ambiente desaconseja por tanto cualquier postura gubernamental inhibicionista que intente ampararse en una pretendida pseudodefensa de la libertad y de la propiedad o que confie con excesiva ingenuidad en la conducta cívica de los particulares, (aúnque su actitud sea decisiva) y exige en cambio el intervencionismo de los poderes públicos necesario para proteger los intereses sociales que se encuentran en juego. La organización administrativa debe ser capaz de afrontar las exigencias de este intervencionismo.

4º. - La imprescindible participación activa de los ciudadanos en la defensa del Medio Ambiente.

De poco serviría en este terreno la existencia de una poderosa organización administrativa sí no se contase con la colaboración de la propia Sociedad.

Ahora bien, esta colaboración exige como condiciones previas de ejercicio una adecuada formación e información, de las que los poderes públicos no deben inhibirse, y unos instrumentos que la posibiliten; instrumentos que hoy ya no pueden limitarse a los sistemas clásicos de la participación ciudadana en las esferas legislativas sino que deben extenderse también a las esferas administrativas, dado que el intervencionismo de nuestra época ha motivado un desplazamiento de los puntos neurálgicos del poder del Parlamento hacia la Administración.

La organización administrativa del Medio Ambiente tiene que acertar a incorporar las preferencias sociales a sus procesos decisorios, y para ello ha de derribar las viejas barreras entre el Estado y la Sociedad potenciando al máximo las vias de comunicación entre ámbos, y ello como se ha dicho en alguna ocasión, no sólo por razones políticas - con ser estas de por si suficientes- sino también por razones técnicas- dado que la participación de especialistas asegura el acierto de las decisiones y psicológicas Quienes mejor para la ejecución de una política que los que han colaborado en su elaboración?.

5º. - La inexistencia de barreras para una gran parte de los problemas del Medio Ambiente.

Las actuaciones humanas y los fenómenos naturales que inciden sobre el Medio Ambiente no circunscriben necesariamente sus efectos a las áreas donde aquellos tienen lugar, antes al contrario, lo normal es que transciendan a otros espacios. Tal sucede por ejemplo con la contaminación de los ríos y de los mares, la contaminación atmosférica, el agotamiento de los recursos naturales, el aumento de la población, la aparición de epidemias y plagas, la caza de las aves migratorias, etc.

Exísten, pues, problemas ambientales que desbordan el ámbito de competencia de la entidades locales y

aún de los propios Estados, lo que exige la necesidad de una coordinación vertical entre los planos local, nacional e internacional.

Los gobiernos nacionales no pueden por tanto infraestimar las estructuras y competencias político-administrativas que se sitúan por encima y debajo de ellos.

La singularidad del Medio Ambiente, en este orden de cosas, estriba en que se trata de una política global definida en función de las grandes opciones nacionales, condicionada por un marco internac ional y situada inmediatamente a nivel local.

62. - La diversidad de la problemática ambiental en su temática, en el espacio y en el tiempo. Con independencia del mayor o menor contenido que quiera darse al Medio Ambiente al momento de delimitar sus fronteras, es evidente que aquél viene caracterizado por la existencia de una pluralidad de campos que, al margen de su interrelación, conservan una sustantividad propia. Esta sustantividad ha determinado la aparición de diversas especialidades, las cuales a su vez han sido la causa, de que en el plano organizativo, la distribución de competencias medioambientales se haya realizado tradicionalmente con arreglo a criterios sectoriales de especialización, en cuya determinación han jugado y juegan un importante papel las lealtades institucionales de los propios profesionales hacia sus respectivas corporaciones.

Esta correlación entre sectores ambientales, unidades administrativas, cuerpos especiales de funcionarios y carreras universitarias (particularmente las técnicas), no debería plantear ningún problema, e incluso hasta sería lógica, si los dos extremos de la cadena fueran totalemente coincidentes. Al no existir la debida correlación entre la problemática plurisectorial del Medio Ambiente y la pluridisciplinaridad del saber científico que la estudia, el esquema organizativo basado en la especialización funcionarial con monopolio de sectores necesariamente multidisciplinares resulta inadecuado.

Desde el punto de vista de la diversidad espacial conviene no olvidar que los problemas ambientales no sólo los derivados del crecimiento económico desordenado - del desarrollismo-, sino también los que tienen su origen precisamente en la falta de desarrollo. La problemática del medio ambiente es radicalmente distinta en los países ricos y en los países pobres. En aquellos lo que está en juego es la calidad de la vida, sin más. Pero es que además, aún dentro de un mismo nivel de desarrollo, las circunstancias geográficas, económicas, sociales y hasta políticas determinan profundas diferencias entre unos países y otros.

Por último y por lo que se refiere a la diversidad temporal hay que tener en cuenta en primer lugar que la propia dinámica socioeconómica determina unos profundos cambios de la temática ambiental manifestada en la solución de determinados problemas y en la aparición de otros nuevos; y en segundo lugar que hoy por hoy existe en materia de ecología una insuficiencia de conocimientos que forzosamente debe ser tenida en cuenta a la hora de adoptar decisiones. Estamos jugando una partida a muerte, como lo prueba la desaparición de más de 100 especies animales en el último siglo, sin tan siquiera conocer las reglas del juego.

Que supone todo esto para el montaje de una organización administrativa del medio?. Dos cosas importantes: En primer lugar la necesidad de incorporar a las unidades ambientales cuantos especialistas de las distintas disciplinas sean necesarios (equipos pluridisciplinares), evitando que en torno a cada especialidad se formen unidades independientes (balcanización de competencias), habida cuenta de que toda política del medio ambiente, que necesariamente ha de ser unitaria y coherente, ha de ser capaz de com

patibilizar el principio de especialidad con el de síntesis. y en segundo lugar la necesidad de que la estructura orgánica responda a las circunstancias de tiempo y espacio de cada país, eludiendo en consecuencia toda mímesis de fórmulas foráneas que no se adapten a dichas circunstancias, y sea capaz al mismo tiempo de adaptarse a los cambios que la dinámica de los hechos impone.

72. - La interrelación de los distintos elementos del medio.

A la pluralidad y diversidad de campos descrita antes, hay que añadir la conexión existente entre ellos. Es evidente que la contaminación del aire incide a través de la lluvia en la contaminación de las aguas y del suelo, que la configuración de los asentamientos humanos es el factor determinante de la aparición de problemas ambientales y que el uso para fines agrícolas de determinados biocidas puede alterar considerablemente el equilibrio ecológico de una zona.

Esta interacción entre los distintos sectores ambientales hace desaconsejable el uso de los planteamientos aislados e independientes con que tradicionalmente han sido tratados estos temas. Se ha dicho repetidas veces que sólo métodos globales - acordes por parte con la metodología que debe aplicarse a los ecosistemas son capaces de impedir que las distintas presiones sobre el medio se desplacen de unos - sectores a otros.

A un planteamiento integral de la problemática del medio debe corresponder una organización igualmente integral que supere mediante modelos decisorios de tipo holístico las estrecheces de los tradicionales esquemas sectoriales y sin que ello implique necesariamente el desaprovechamiento de las ventajas de la especialización.

2.1. - PLANTEAMIENTO GENERAL

La necesidad de una política global de Medio Ambiente comienza a sentirse de forma generalizada y universal al final de los años sesenta, pero no se plasma hasta la dècada presente en la creación o formación de unidades administrativas especializadas en la defensa integral del Medio Ambiente y de su calidad.

Con anterioridad, las Administraciones Públicas de los distintos países, si bien se ocupaban de diferentes e importantes materias ambientales, tales como el fomento y gestión administrativa de determinados recursos naturales (bosques, aguas, caza, pesca, minería etc.) o de la regulación y control de actividades con efectos negativos sobre el Medio Ambiente (actividades molestas, instalaciones industriales, - vehiculos de motor) lo hacían con un tratamiento sectorializado, más preocupado por aspectos singulares como la salud y el bienestar en las relaciones de vecindad que por la protección global del medio ambiente.

Un tratamiento como el descrito choca inevitablemente con las exigencias del planteamiento correcto de la problemàtica ambiental, que forzosamente ha de ser integral si quiere ser capaz de impedir que las responsabilidades y competencias auténticamente ambientales se esterilicen en esfuerzos fragmentados o que las presiones sobre el medio se desplacen de unos sectores a otros.

Con ello, no sólamente no se daría una política global del Medio Ambiente, sino que quedarían comprometidas incluso las distintas políticas sextoriales que debieran integrarse en aquella.

Las consecuencias de estos enfoques sectoriales son entre otras:

- Gran dispersión de esfuerzos y multiplicación de acciones paralelas e innecesarias con el consiguiente despilfarro de recursos económicos y de capacidades y esfuerzos personales.

- Impotencia jurídica, económica y técnica de muchas de las acciones singulares al necesitar el consenso de otras acciones coincidentes, muy dificiles de conseguir en ocasiones.

- Ineficacia en la solución de la mayoría de los problemas ambientales y dilución del sentido de la responsabilidad.

La solución no puede ser otra que la coordinación efectiva de todas aquellas acciones que incidan en un mismo sector evitando sus tensiones internas (coordinación intrasectorial) y de los distintos sectores entre sí mediante su integración en una política global (coordinación intersectorial).

No han faltado los esfuerzos coordinadores en las distintas administraciones, incluso a veces, se han desarrollado de tal forma que, en ocasiones, lejos de contribuir a la integración coherente de las distintas acciones, han complicado y dificultado su desarrollo, cuando no han exigido a su vez la implantación de otros nuevos y más sofisticados mecanismos para lograr la coordinación, con lo que la organización administrativa ha aumentado aún más su complejidad en detrimento de su eficaz funcionamiento.

Encomendar a un órgano la misión de coordinar las funciones de otros órganos, es totalmente inoperante si no se instrumentan los medios idóneos para llevar a cabo aquella misión. La simple elevación de rango del órgano coordinador si no vá acompañada de otras medidas, no tiene otro efecto que llevar a

instancias más altas el mismo grado de inoperancia ya que la coordinación, no es una función en sí, - sino el resultado de la integración de las funciones directivas y se logra planificando, organizando, dirigiendo y controlando dichas funciones con competencias y medios suficientes para alcanzar la necesaria coherencia entre ellas.

Expuestas estas consideraciones, vamos a analizar a continuación los diferentes modelos de organización que tratan de superar la tradicional sectorialización de competencias ambientales.

1º. - La potenciación de un Departamento Ministerial. -

Consisté este modelo de organización administrativa, bàsicamente en asignar a uno de los ministerios con competencias ambientales importantes, generalmente.el más representativo, ambientalmente hablando, en el contexto político-administrativo del país, la misión catalizadora de las nuevas competencias ambientales que se van definiendo o singularizando.

En el caso de Suecia y Bulgaria, donde la administración central del medio ambiente se ha confiado al servicio responsable de la gestión de los recursos naturales renovables, como es el Ministerio de Agricultura y Bosques; de Austria y los Paises Bajos, en los que se ha considerado como más apto para esta tarea al Ministerio de Sanidad; de la República Federal Alemana hasta 1974 y Suiza, donde el organismo central es el Ministerio del Interior; de Grecia donde el Ministerio responsable es el de la Coordinación y Planificación; en fin, de la República Democràtica Alemana, de Hungria, de Polonia, de Checoslovaquia donde los organismos encargados de la coordinación de la política del medio ambiente son respectivamente los Ministerios de las Aguas, de la Construcción y Urbanismo, de la Administración y Economía Local y del Desarrollo Técnico e Inversiones.

El modelo expuesto es cronológicamente el más antiguo y ofrece cierto interés desde el punto de vista de la agrupación de tareas por sectores y es válido en la medida en que uno de ellos sea predominante en el contexto socio-económico de un país, pero se revela incapaz para agrupar a los diferentes sectores entre sí. El recurso frecuente a los comités interministeriales para coordinar las acciones de los demás sectores, o el montaje paralelo de dos organismos centrales - como en el - caso del Ministerio del Interior y del de Agricultura y Bosques de Finlandia-; pone de relieve claramente los límites de este esquema- particularmente para paises de problemática ambiental diversificada- y el valor limitado - del mismo.

2º . - La Comisión Interministerial.

Se trata de agrupar en el seno de un órgano colegiado, (normalmente presidido por una autoridad sin - competencias ambientales sustantivas) a todas las unidades administrativas responsables de las distintas parcelas del Medio Ambiente para asegurar de este modo la formulación de una política ambiental coherente.

Es el modelo adoptado por paises como Turquia, Rumania (Consejo Nacional para la protección del Medio Ambiente), Portugal (Comisión Interministerial del Ambiente), Repúblicas Socialistas Sovieticas de Bielorusia y Ucrania (Comité de Estado para la protección del Medio Ambiente dependiente del Consejo de Ministros), España (Comisión Interministerial del Medio Ambiente).

El modelo parte de la distinción entre elaboración de una política ambiental y ejecución de la misma, -

asignando teórica e ingenuamente la primera a la Comisión Interministerial y la segunda a los Ministerios.

Además de las dudas que puede ofrecer la conveniencia de una ruptura entre la formulación de una política y su ejecución, resulta que incluso la unidad de programación dista mucho en la práctica de ser una realidad.

Aquella sólo puede tener lugar cuando los responsables de los distintos sectores hacen dejación en favor del órgano colegiado de la plinitud de sus facultades programadoras, o cuando existe un mecanismo capaz de integrar las distintas políticas sectoriales en una política unitaria. Ninguna de ambas cosas suele darse en la realidad en este tipo de comisión interministerial. Cada unidad administrativa planifica con autonomía su actuación ambiental, sin que pueda verse obligada a ajustar su planificación a la de las demás unidades, limitándose normalmente a someter a informe de la Comisión Interministerial los proyectos de medidas o disposiciones que "a su juicio" (no exista aún una delimitación legal precisa de lo que es Medio Ambiente) guarden relación con el Medio Ambiente. Cuando el informe de la Comisión no es vinculante, puede incluso hacerse caso omiso de él.

El sistema basa su fuerza fundamentalmente en la buena predisposición de las partes para colaborar, y a éstas es a las que exclusivamente hay que atribuir los frutos positivos que el sistema pueda dar.

La Comisión Interministerial es un lugar de encuentro de los responsables de los distintos sectores, no un lugar en donde pueda elaborarse una auténtica política ambiental. Como superación del tradicional aislacionismo en que se han movido las unidades administrativas ambientales, tiene interés, en la medida en que las ha puesto en contacto; pero no es una fórmula que pueda considerarse como definitiva si con ella se pretende integrar en un todo la pluralidad de políticas existentes.

Las Comisiones Interministeriales, siempre que estén estructuradas orgánicamente de forma correcta, pueden ser útiles como complemento de otros modelos de organización administrativa del Medio Ambiente, dado que ninguno de ellos puede pretender abarcar todas las competencias de significación ambiental. De hecho, muchos países que comenzaron teniendo sólo una Comisión Interministerial del Medio Ambiente, y que con posterioridad han adoptado modelos de organización más avanzados, siguen conservando aquella Comisión como mecanismo complementario de coordinación.

3º. - <u>La Agencia Central o Comisaría.</u>

Siguiendo el ejemplo de los servicios de programación de la política científica e incluso económica existente en algunos países, este modelo consiste en la creación de nueva planta de un organismo-Agencia, Instituto o Comisaría del Medio Ambiente-, adscrito normalmente al Primer Ministro y cuya misión sería no sólo coordinar la política ambiental sino también globalizarla confiando a las unidades administrativas sectoriales unicamente su ejecución.

La globalización de la política ambiental supone, por un lado, la asunción de la titularidad de la función programadora; y por otro, la concentración en sus manos de los medios financieros para llevar a cabo dicha política.

La Agencia o Comisaría suele tener, pues, como funciones propias, en primer lugar, la elaboración

de una política integral del medio ambiente, así como la proposición de las medidas necesarias para realizar tal política; en segundo lugar, la confección del presupuesto nacional para el medio ambiente, tarea ésta que debe realizar en colaboración con los departamentos y servicios responsables de la ejecución de tal política, y por último, la dotación económica de las diferentes unidades administrativas encargadas de llevar a ejecución la política ambiental y el control de resultados (Red de información y control).

Sin que pueda considerarse perfecto, el modelo supone un enorme progreso en relación con el anterior. Existe, al igual que en aquel, una ruptura entre la programación y la ejecución, pero la novedad aquí estriba, en primer lugar, en el fortalecimiento administrativo del órgano central, el cual no se limita ya a coordinar las distintas políticas ambientales de carácter sectorial elaboradas por los diferentes órganos y servicios administrativos, sino que asume directamente la iniciativa en la elaboración de una política ambiental de carácter global; y en segundo lugar, en la coincidencia en las mismas manos precisamente en las del órgano central de las funciones programadoras y de financiación, del plan y del presupuesto, lo que a su vez viene a suponer un nuevo fortalecimiento, esta vez de carácter económico, al aludido anteriormente, además de permitir el análisis de la situación del Medio Ambiente y de los resultados de la política ambiental seguida, mediante sistemas de control del Medio Ambiente.

Este modelo es el segundo fundamentalmente por Estados Unidos, República Federal Alemana y Japón, si bien en cada uno de estos países, tiene sus peculiaridades propias.

La principal dificultad con que tropieza el establecimiento de este modelo es la de vencer la resistencia que pueden ofrecer los diferentes Ministerios; por un lado, a hacer dejación en favor del órgano central de sus actuales funciones programadoras en el terreno de lo ambiental, y el Departamento de Finanzas por otro, al tener que subordinar en este campo sus funciones presupuestarias a las planificadoras. La experiencia proporcionada en este sentido por la planificación económica debe ser aleccionadora. Por otra parte, sería sumamente arriesgado confiar al organismo central la elaboración de una política integral del medio, si previamente no se le aseguran los medios de información necesarios, normalmente en manos de los órganos sectoriales, mediante la transferencia de estos o mediante la institucionalización de la centralización del control ambiental en la Agencia Central o Comisaría.

42. - El Ministerio de Medio Ambiente.

Es el modelo que suele calificarse como más avanzado y constituye el tipo de organización escogido por una parte de los paises vanguardistas en la preocupación por el Medio Ambiente, tales como Canadá, Dinamarca, Noruega, Reino Unido, Francia, Venezuela.....

Una cosa, sin embargo, conviene a este propósito dejar en claro previamente. Cuando se habla de Ministerio de Medio Ambiente como modelo de Organización, deben rechazarse las exposiciones excesivamente simplificadoras, toda vez que los diferentes modos de configurar tal departamento abocan a una pluralidad de submodelos, entre los que las diferencias que les separan pueden ser mayores que las analogías que les unen.

Cuales son estos submodelos?.

Esencialmente tres:

En primer lugar, el Ministerio de Medio Ambiente como órgano exclusivamente coordinador, coexistiendo con los demás Departamentos que conservan sus competencias sustantivas en la materia.

Se trata de un ingenuo acto de fé en la coordinación como función, apoyado en la no menos ingenua creencia de que el elevado rango de Ministerio hará posible aquella coordinación olvidándose que un mecanismo de coordinación vale tan sólo cuando está provisto de autoridad para imponer sus puntos de vista. Si no hay autoridad, y esto es lo que suele suceder en estos casos, el nivel orgánico del mecanismo coordinador es lo de menos. Habría que confiar en la espontánea colaboración de los coordinados y esto es poco probable que tuviera lugar.

Asignar autoridad, por otra parte, al órgano central implica entre otras, dos importantes consecuencias: 1º. El desapoderamiento consiguiente de los órganos sectoriales en la misma medida en que aquél se fortalece, al objeto de evitar el riesgo de una organización bicéfala; y 2º. La necesidad de que el órgano central disponga de los medios necesarios y de la información suficiente para asegurar que el cambio de titularidad no va a ir en perjuicio de las funciones a desempeñar. Serios obstáculos que, como puede verse, son incompatibles además con la propia naturaleza del modelo, costoso por otra parte, y condenado desde un principio al fracaso. El adjetivo de -Ministerio de lo imposible-, con que Robert Poujade ha calificado al Ministerio francés de la Protección de la Naturaleza y del Medio Ambiente-fórmula adoptada por el país vecino desde 1971 a 1974-es suficientemente elocuente.

En segundo lugar, el Ministerio de Medio Ambiente como superministerio, es decir, un departamento integrado por la fusión de un cierto número de departamentos ya existentes. Es el modelo seguido en Inglaterra.

A este respecto, conviene dejar claro dos cosas:

Primero, que la creación aislada de un superministerio de esta naturaleza no tiene plenitud de sentido si no se enmarca en el proceso más amplio de una reforma administrativa total, como consecuencia de la cual surjan un número muy reducido- cuatro o cinco- de grandes superestructuras administrativas.

Segundo, que la fusión de organismos y servicios en el seno de un solo Departamento del Medio Ambiente únicamente se justifica cuando dicha fusión permita llevar a cabo una política ambiental netamente delimitada.

El resultado de una fusión de departamentos como la descrita, no sólo alteraría el equilibrio interno del Gobierno, sino que al recibir indiferenciadamente la totalidad de competencias de los ministerios fusionados-muchas de ellas difícilmente relacionables con el Medio Ambiente-obstaculizaría la elaboración de una política estrictamente ambiental en el seno del superministerio. En estas circunstancias cabe preguntarse si no serán los inconvenientes mayores que las ventajas.

Por último, el Ministerio del Medio Ambiente como ministerio especializado, en el cual se integran únicamente aquellas unidades administrativas con competencias ambientales específicas ya existentes en otros departamentos.

Es la solución más racional y sin duda la menos costosa económicamente.

En efecto, permite la programación y ejecución de una política global del medio ambiente, realizándose la coordinación por la vía de la jerarquía; y posibilita la especialización funcional, tanto del nuevo departamento al integrar en él únicamente las tareas ambientales, como de los restantes al facilitar su dedicación exclusiva a los fines propios.

Por otro lado, siendo el nuevo Ministerio el resultado de la adición de unidades administrativas ya existentes, es evidente que su creación no supone otro incremento del gasto público que el derivado de los servicios generales con que habría que dotarle, el cual podría ser perfectamente compensado con la lógica reducción de unidades que se produciría cuando se reagrupasen funcionalmente sus tareas.

La implantación de este modelo no está exenta, sin embargo, de dificultades.

En primer lugar, habrá que vencer la resistencia de los diferentes departamentos a dejarse "despojar" de una parte de sus competencias: pero hay que pensar que una operación de esta envergadura sería el objeto de una reforma administrativa a gran escala impulsada por el Gobierno y no por una iniciativa aislada de un Ministerio.

En segundo lugar, hay que delimitar con toda claridad que funciones administrativas tienen un carácter ambiental, para integrar, en consecuencia, en el nuevo Departamento las distintas unidades administrativas encargadas de aquellas. En este sentido, hay que distinguir unidades con funciones típica y exclusivamente ambientales; unidades con funciones en parte ambientales y en parte relacionadas con otros sectores económicos o sociales como son la producción agraria, la gestión de los recursos mineros o la vigilancia sobre las actividades insalubres nocivas y peligrosas; y finalmente, unidades con funciones extrañas al medio ambiente, pero que pueden implicar consecuencias importantes para el mismo como son, por ejemplo, los transportes por carretera. Las primeras no plantean mayores problemas. Las segundas necesitarían de un estudio casuístico para determinar si es la función económica y social la que accede a la ambiental o viceversa. Las últimas es evidente que deberían quedar fuera del nuevo Ministerio, pues en otro caso se concentrarían en éste un extraordinario cúmulo de funciones administrativas. En este caso, así como en los supuestos del anterior que quedasen al margen del Departamento del Medio Ambiente, la unidad de la política ambiental habría que confiarla no a mecanismos, sino a técnicas de coordinación como son, por ejemplo, los informes preceptivos y vinculantes.

En tercer lugar, no deben desconocerse las dificultades materiales de todo tipo que este acoplamiento de funciones lleva consigo, tanto a nivel central como periférico. Se trata de una delicada operación administrativa de trasplantes múltiples que debe ser realizada en circunstancias adecuadas y en la que los riesgos deben estar calculados al máximo.

2.2. - EL MODELO ESPAÑOL

Cuál ha sido la respuesta de nuestra organización estatal a las exigencias de integración global de la política del Medio Ambiente?.

Cuatro etapas pueden distinguirse en el planteamiento organizativo del Medio Ambiente en España:

- La primera llega hasta el año 1.960, y en ella nuestro esquema orgánico responde en el plano horizontal al más puro principio de especialización por sectores, consecuente con el tradicional criterio

sectorial de reparto de tareas entre los distintos departamentos ministeriales o unidades administrativas de cada uno de ellos, bien entendido que aquella especialización no se corresponde con los distintos elementos del Medio Ambiente (en cuyo caso se hubiera logrado al menos la unidad de acción por sectores ambientales), sino que viene referida a las estructuras administrativas existentes que son tributarias de la especialización de los cuerpos funcionariales que las controlan.

La inevitable confluencia funcional sobre el mismo sector de distintas unidades administrativas, o lo que es lo mismo, de distintos cuerpos especiales de funcionarios, ha constituido y sigue constituyendo una permanente fuente de tensiones y conflictos competenciales; para cuya solución han sido arbitrados los más diversos procedimientos, aún vigentes, como la creación de comisiones interministeriales, la exigencia de consultas recíprocas o mútuos acuerdos previos, la participación de representantes en determinados organismos, la exigencia preceptiva de informes, el sometimiento al laudo arbitral de la Presidencia del Gobierno o la solución salomónica de la repartición de competencias por mandato de la Ley.

No cabe duda de que en este primer momento no se puede hablar ni de coordinación de los diversos sectores ambientales entre sí, ni siquiera de coordinación interna de cada sector. A lo más que se llega es, dentro de cada sector, a un múltiple "statu quo" entre las diferentes fuerzas en pugna, con arreglo a las cuales se resuelven los distintos problemas de competencias. En resumen no hay en esta etapa, en materia de Medio Ambiente, ni política global, ni políticas sectoriales, sino a lo más una pluralidad de actuaciones multisectoriales.

- La segunda etapa abarca toda la década de los sesenta y durante ella se generalizan los intentos de coordinación por sectores, algunos de los cuales se habían ya iniciado al final de la década anterior. No existe todavía una clara conciencia de la temática ambiental en su conjunto, aúnque sí la preocupación por aunar las diferentes acciones que inciden sobre cada uno de sus elementos y sectores.

Surgen así, con esta pretensión, gran número de órganos, tales como la Comisión Nacional de Combustible, la Comisión Mixta para el estudio de los planes de la zona marítimo-terrestre, la Comisión Asesora de Investigación Científica y Técnica, la Comisión Nacional para prevenir la contaminación de las aguas del mar por el petróleo, la Comisión Central de Saneamiento, la Comisión Nacional de Investigación del Espacio, la Comisión Coordinadora de Transportes, la Comisión Interministerial para la ordenación alimentaria, la Comisión Interministerial para la protección de los montes contra incendios, la Comisión Técnica Asesora sobre problemas de contaminación Atmosférica de origen industrial, la Comisión Protectora contra radiaciones ionizantes, etc..

- La tercera etapa es la que se inicia en 1.970, coincidiendo con el movimiento universal que se generaliza en dicho año, y en ella los distintos elementos del Medio empiezan a ser considerados más como partes integrantes de un todo, que como sectores con sustantividad propia.

El 29 de Enero de 1.971, surge tímidamente el primer intento de coordinación global, al crearse en el marco de la Ponencia de Desarrollo Regional un "Comité Interministerial para el Acondicionamiento del Medio Ambiente (CIAMA)", con la misión de coordinar y promover a escala nacional toda clase de decisiones e iniciativas referentes a la protección general y revalorización del Medio Ambiente.

El 13 de Abril de 1.972, se da un paso adelante al crearse la Comisión Delegada del Gobierno para el Medio Ambiente, integrada por 14 Ministros, con el fín de "coordinar y asegurar la unidad de progra-

mación de todas las acciones relativas al medio ambiente y la defensa contra la contaminación, correspondiendo su ejecución a los Departamentos Ministeriales en cada caso competentes". Simultáneamente se crea, como órgano de trabajo de aquélla, la Comisión Interministerial del Medio Ambiente(CIMA compuesta por 34 miembros en su mayoría titulares de Direcciones Generales.

La adopción de este esquema de organización supuso un despertar a la realidad del Medio Ambiente, al considerarlo como un todo, y en este sentido tiene el extraordinario mérito en su favor de haber sacado a la Administración de su letargo y de haber puesto en contacto a sus distintas unidades, creando entre ellas hábito de diálogo y de cooperación, y ello en los dos planos, donde dicha cooperación debe tener lugar: en el sectorial (tarea que se encomienda a cada uno de los nueve comités especializados de la CIMA que cubren tanto los sectores verticales-naturaleza, medio ambiente rural, aguas continentales, aguas marítimas, atmósfera, urbanismo y turismo-, como los horizontales-relaciones internacionales, acción local y sanidad), y en el general (tarea ésta asignada básicamente al Pleno de la CIMA, en la medida en que en él se integran no sólo los responsables de los sectores antes indicados, sino también los de todos aquellos otros-hasta un total de 34- que ostentan funciones ambientales). Con ello se intentó impedir la adopción de medidas aisladas al exigir su canalización a través de un organismo coordinador donde fueran contrastadas por el tamiz de las demás unidades. Y se pensó que esto podría tener lugar sin necesidad de vencer grandes resistencias, habida cuenta de que la pérdida de libertad de acción de cada sector quedaría compensada con creces con el control que dicho sector ejercería sobre la libertad de acción de los demás.

El sistema, sin embargo, ha tenido en sí una serie de limitaciones que hacen que la coordinación sea mucho más un deseo que una realidad.

Ante todo, hay que resaltar la no operatividad del máximo órgano responsable de "asegurar la unidad de programación de todas las acciones": la Comisión Delegada del Gobierno para el Medio Ambiente. Integrada, por la totalidad de los miembros del Gobierno, a excepción de los titulares de Justicia, Ejército y Marina, además de por el responsable de la Organización Sindical, es lógico que ante esta generalidad quedase desdibujada la especialidad inherente a toda Comisión Delegada y, por tanto, que de en entredicho la justificación de su propia existencia. El hecho de que desde su creación en 1.972 hasta hoy no se haya reunido una sola vez, hace abrigar las más serias dudas sobre las posibilidades operativas de un órgano de esta naturaleza.

La consecuencia de ello ha sido que toda la carga para asegurar la unidad de programación haya recaído no en el órgano inicialmente previsto para ello- la Comisión Delegada del Gobierno-, sino en su órgano de trabajo -la CIMA-, órgano que no estaba concebido precisamente para el cumplimiento de dicha tarea y cuyos actos, por otra parte, carecen del valor que hubieran tenido los de la Comisión Delegada.

Así, la CIMA difícilmente ha podido garantizar la formulación de una política ambiental de carácter global; en primer lugar, por que los responsables de las distintas parcelas ambientales que la integran no hacen dejación en favor de ella de las facultades programadoras de su Departamento; en segundo lugar, porque aún aceptando que tal cosa sucediera espontáneamente, el valor de los acuerdos de la CIMA carece de toda fuerza vinculante, con lo que la eficacia de la coordinación, tanto en la fase de programación como en la de ejecución, queda supeditada a la voluntaria aceptación por los miembros interesados; y , por último, por que a la inexistencia de poderes jurídicos hay que añadir la inexistencia de fondos económicos para atender a los estudios y actuaciones necesarios para la elaboración de

de tal política ambiental.

Las dificultades de la CIMA no se han circunscrito, sin embargo, sólo a la formulación de esta política global, o dicho en otras palabras, a la "coordinación intersectorial", sino que han alcanzado incluso a la formulación de las distintas políticas sectoriales, a lo que pudiéramos llamar "coordinación intrasectorial", aspecto este a menudo no suficientemente tenido en cuenta, de mayor importancia que el anterior, y en cualquier caso previo al mismo.

En efecto cuando se habla de la necesidad de coordinar las distintas acciones ambientales para corregir su actual dispersión, suele pensarse más en la coordinación de los distintos sectores entre sí (suelo, aire, agua, recursos naturales, asentamientos humanos, espacios recreativos, patrimonio histórico, etc.) que en la coordinación de las distintas acciones públicas que inciden dentro de cada sector y que por su falta de armonización dificultan extraordinariamente su adecuada gestión (piénsese en la pluralidad de órganos administrativos competentes en nuestra Administración en cada uno de los sectores antes indicados).

La "coordinación intrasectorial" es más necesaria aún que la "coordinación intersectorial" dado el mayor grado e intensidad de sus interacciones, y en cualquier caso debe ser planteada como cuestión previa, pues difícilmente pueden coordinarse distintos sectores entre sí, si en cada uno de ellos subyace un serio problema de coordinación interna.

Pues bien, en la consecución de esta "coordinación intrasectorial", encomendada a los Comités Especializados, para cuyos efectos gozan de una gran autonomía funcional, la CIMA no tiene mayores posibilidades de éxito que en el supuesto contemplado anteriormente.

La razón de esta impotencia estriba en el juego de poderes administrativos que subyacen en la CIMA, toda vez que ni el Presidente ni la voluntad colegiada son capaces de neutralizar la fuerza centrífuga de cada uno de sus miembros. Recayendo, pues, el poder plenamente en los miembros y teniendo éstos una preocupación y vocación (una competencia) sectorializada, es evidente que el logro de la tan deseada unidad de programación - tanto en el plano global como en el sectorial- sólo podrá alcanzarse cuando los responsables de las distintas parcelas del Medio Ambiente resuelvan "buenamente" armonizar sus respectivas acciones y acepten el resultado de esa armonía, lo que no es de esperar que suceda cuando las posturas adquieran cierto grado de radicalización. En estos supuestos se llega a una situación de bloqueo, toda vez que la CIMA no tiene atribuciones para resolver este tipo de diferencias.

Lo único que, en estos casos, puede lograrse, y ello al amparo de los decretos de 18 de Abril de 1.972 y 23 de Abril de 1.977, que exigen un informe receptivo respecto de cualquier proyecto de disposición ambiental emitido por los distintos Ministerios, es que las acciones legales sobre Medio Ambiente procedentes de cualquier Departamento pasen por el tamiz de la CIMA; pero ello, aparte de distar mucho de lo que debe ser la formación de una programación unitaria resulta, además, relativo por dos razones.

1º. - Porque como quiera que no hay una definición legal o administrativa de Medio Ambiente, numerosos proyectos de normas legales pueden alcanzar las páginas del "Boletín Oficial del Estado" sin el informe de la CIMA, simplemente por el hecho de entender sus autores que no constituyen materia ambiental.

2º. - Porque el informe de la CIMA no tiene en ningún caso fuerza vinculante para el órgano que lo solicita.

De todo cuanto queda expuesto, se deduce claramente que la respuesta ofrecida hasta 1972 por nuestro Derecho Administrativo a los problemas organizativos del Medio, en el plano de la Administración Central, debe ser considerada expresiva del deseo de iniciar una acción coordinada que de una fórmula de coordinación definitiva.

La defensa del Medio Ambiente está, púes, repartida entre una pluralidad de responsabilidades administrativas, cuyos titulares asumen simultáneamente la responsabilidad por el desarrollo económico de los respectivos sectores. Esta penetración en las mísmas manos de la responsabilidad económica y ecológica sobre un mismo sector entraña serios riesgos, toda vez que la práctica de auto control no supone en principio garantías suficientes para la eficacia de lucha contra la contaminación.

- La cuarta etapa es la que se abre a comienzos de la segunda mitad de 1.977 al promulgarse el Real Decreto de 4 de Julio e integrar en el recientemente creado Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo la Dirección General de Acción Territorial y Medio Ambiente del Ministerio de la Presidencia; y se prolonga con tres nuevas disposiciones orgánicas: Un Real Decreto del día 11 del mismo mes, que configura el nuevo Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo en dos Subsecretarías, una de las cuales recibe el nombre de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente; un Real Decreto de 14 de Abril de 1.978 por el que la referida Subsecretaría se articula en cuatro Direcciones Generales: la de Urbanismo, la de - Ordenación y Acción Territorial, la de Arquitectura y Vivienda y la del Medio Ambiente, y un Real Decreto de 27 de Abril de 1.979 por el que dicha Subsecretaría queda reducida a dos Direcciones Generales: la de Acción Territorial y Urbanismo y la del Medio Ambiente y a un Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente (CEOTMA), también con categoría de Dirección General, que asume las funciones de estudio, planificación, normas y formación, que antes ostentaban las Direcciones Generales de Urbanismo, la de Ordenación del Territorio y la del Medio Ambiente.

Esta nueva situación sugiere las siguientes consideraciones:

En primer lugar la de una mayor preocupación del Gobierno por la temática del medio ambiente y, de la que da prueba el hecho de que por primera vez dicha temática constituye la preocupación exclusiva de una Dirección General, y el que la propia expresión "Medio Ambiente" haya alcanzado la cota de una Subsecretaría.

La segunda consideración es la concentración de un importante conjunto de tareas ambientales en un mismo Departamenteo, (aúnque no todas ellas hayan quedado adscritas a la Subsecretaría responsable del Medio Ambiente) lo que supone para el titular de dicha Subsecretaría, a su vez, Presidente de la CIMA, la posibilidad de realizar mejor su función coordinadora, al disponer ahora de poderes jerárquicos, antes inexistentes, sobre varios sectores ambientales.

Con este paso adelante en el proceso integrador, la solución orgánica española se sitúa a caballo entre dos de los modelos estudiados anteriormente- el de potenciación de un Ministerio ya existente y el de superministerio del Medio Ambiente- aúnque distante todavía de los modelos más especializados que han adoptado ya algunos países -Ministerio del Medio Ambiente y Agencia o Comisaría del Medio Ambiente- respecto a cuya adopción no se ha renunciado en absoluto, como puede comprobarse en la propia Exposición de Motivos del R. D. de 14 de Abril de 1.978, que creaba la Dirección General del Medio

Ambiente, que no duda en declarar dicha tendencia al afirmar en uno de sus párrafos:" El reconocimiento de la necesidad de informar la política de infraestructura con un criterio de ordenación territorial y de enfocar los problemas del Medio Ambiente, así como el carácter horizontal interdisciplinar de ambos temas, hubieran requerido la creación de una Secretaría de Estado de Ordenación del Territorio y del Medio Ambiente. Consideraciones de austeridad económica relegan por el momento esta posibilidad... a la espera de que circunstancias adecuadas permitan su desarrollo en la forma necesaria".

Con todo, conviene advertir que al asignar las recientes disposiciones la Presidencia y Secretaría de la CIMA a dos órganos del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (la Subsecretaría de Ordenación Territorial y Medio Ambiente y la Dirección General de Medio Ambiente, respectivamente), el eje de aquella se sitúa en un Departamento distinto al eje de la Comisión Delegada del Gobierno para el Medio Ambiente que se ubica en la Presidencia del Gobierno, con lo que podría producirse la singular anomalía organizativa de que dos Ministerios distintos recabasen para sí-aunque en planos diferentes- el papel - impulsor e integrador de la política ambiental..

La última consideración que puede hacerse es el contraste existente entre el gran número de pasos dados (cuatro disposiciones orgánicas en menos de dos años) y el escaso trecho avanzado, lo que hace dudar seriamente respecto a la eficacia de tantas manifestaciones normativas del Gobierno.

Ello no obstante, la CIMA, que desde su creación hasta el presente se ha reunido cerca de una treintena de veces en Pleno y otras tantas en Comisión Permanente, arroja pese a las limitaciones que la condicionan, un importante saldo de realizaciones positivas, mérito que hay que atribuir exclusivamente, como se ha dicho, a la voluntad de cooperación de sus miembros. Pero ello no puede hacernos olvidar que, como fórmula definitiva, es insuficiente para el futuro, si lo que se desea es la consecución de - una política ambiental capaz de evitar las tensiones existentes en cada sector y de integrar en un todo armónico y coherente la política ambiental de los diferentes sectores entre sí.

3.1.- PLANTEAMIENTO GENERAL

A la acción estatal descrita hasta ahora en el plano nacional, hay que añadir " ad supra" la acción que se desarrolla en el ámbito internacional y " ad infra" la llevada a cabo en espacios más reducidos como la región, la provincia, la comarca y el municipio.

Cierto que, en esta perspectiva vertical, la clave última de la eficacia operativa se encuentra, hoy por hoy, básicamente en el nivel nacional, ya que dados los actuales esquemas político-administrativos, sólo los gobiernos nacionales disponen de los poderes necesarios para asegurar (o impedir) aquella eficacia, tanto en lo internacional como en lo local, pero ello no debe llevar a los gobiernos nacionales a una infraestimación de las estructuras que se sitúan por encima y por debajo de ellos.

No deben infraestimarse las instancias internacionales entre otras, por tres razones importantes: 1º Porque los Estados, pese a su soberanía, no pueden por su propio esfuerzo proteger plenamente el bienestar ambiental de sus pueblos. 2º Porque constituye un principio de Derecho internacional, recogido por la declaración 21 de la Conferencia de las naciones sobre el Medio Humano, la obligación que tiene todo Estado de asegurar que las actividades que se llevan a cabo dentro de su jurisdicción o bajo su control, no perjudiquen al medio de otros Estados o de zonas situadas fuera de toda jurisdicción nacional; y 3º Porque es una exigencia del principio de lealtad de competencia que debe presidir las relaciones internacionales de comercio. Los países con legislación ambiental exigente se encontrarían en inferioridad de condiciones competitivas frente a los que mantienen una política más tolerante o inhibicionista; incluso entre aquellos también se produciría una desigualdad inaceptable si unos utilizasen preferentemente para combatir la contaminación los gravámenes y otros las ayudas fiscales.

No deben infraestimarse las instancias locales, porque no puede desconocerse que los problemas del medio afectan desde el primer momento al hombre, a su alojamiento, al lugar de su residencia, por lo que los órganos representativos de las comunicades locales no pueden quedar marginados de las actuaciones y servicios públicos que incidan en sus respectivas demarcaciones territoriales.

La singularidad del Medio Ambiente, en este orden de cosas, estriba en que se trata de una política global definida en función de las grandes opciones nacionales, condicionada en un marco internacional y situada inmediatamente a nivel local, por lo que los poderes nacionales deben, frente al exterior, someterse a una cierta disciplima internacional, y en el interior, establecer el marco de una cooperación entre la acción estatal y la local presidida por la idea de que existen ante todo unos intereses generales en cuya gestión, y en atención a las circunstancias de cada momento y lugar, ambas acciones deben integrarse.

Hechas estas consideraciones, se hace necesario el estudio de los distintos planos verticales donde tiene lugar la acción ambiental en el orden interno.

Los planos en este orden son "ad intra" básicamente la región, la provincia, la comarca y el municipio, sobre cada uno de los cuales inciden o pueden incidir las acciones tanto del Estado como de los entes locales, acciones que lógicamente deben articularse entre sí.

El panorama es extraordinariamente complejo, no sólo por la pluralidad de espacios concéntricos existentes, cada uno de los cuales reclama sus peculiares problemas ambientales, sino por la pluralidad de órganos estatales y locales coincidentes en cada área y por la diversidad de sus competencias. En este último sentido piénsese, por lo que se refiere a los órganos periféricos estatales, en que existen órganos de ca-

rácter general, que representan en sus respectivas demarcaciones la unidad de la Administración, que reducen su representación a cada una de las diferentes ramas en que se descompone la Administración pública, pero sobre ámbitos territoriales distintos.

El resultado de todo ello es la existencia de una pluralidad de mosaicos heterogéneos superpuestos y no coincidentes sobre los que inciden simultáneamente órganos estatales, tanto generales como especiales, y órganos locales. En estas circunstancias cómo abordar el tema de la coordinación de las distintas actividades estatales y locales en espacios territoriales concretos, cuando además los agentes periféricos estatales allí destacados, como consecuencia de su relación jerárquica y de la notable falta de desconcentración, carecen de la iniciativa y decisión necesaria para armonizar sus respectivas acciones?

La solución posible debe hacer referencia en esquema a una administración general del Medio Ambiente, estructurada en sentido vertical en los escalones nacionales, regional y local, coexistiendo con una administración especializada de gestión de ciertos elementos ambientales (agua, espacios naturales, etc.), por ámbitos o espacios óptimos de gestión para cada elemento o problema que lo requiera.

En el espacio geográfico de la Comunidad Económica Europea, la distribución de competencias ambientales entre los órganos centrales del Estado de un lado y los entes regionales y locales de otro, se realiza, según los estudios de Derecho comparado llevados a cabo por Alexandre Charles Kiss, de la siguiente manera:

- Corresponde a los órganos centrales del Estado:

1º. - La elaboración del cuadro legislativo General (Dinamarca, Italia, Luxemburgo, Francia).

2º. - El establecimiento de planes generales de ordenación del territorio (Paises Bajos).

3º. - La autorización de actividades particularmente peligrosas (Dinamarca, Irlanda, Reino Unido).

4º. - El control de las actividades de las autorizaciones locales y regionales con la posibilidad de modificar o anular sus decisiones con la posibilidad de modificar o anular sus decisiones bien mediante recurso bien de oficio (Dinamarca, Paises Bajos, Reino Unido).

5º. - El establecimiento de directrices de orden general- especialmente bajo la forma de circular- a los órganos regionales o locales (Dinamarca, Francia, Paises Bajos).

6º. - El establecimiento de instrucciones precisas en casos concretos (autorizaciones) a los órganos locales (Dinamarca y Paises Bajos).

7º. - El ejercicio de ciertas funciones de orden tecnológico (Investigaciones, expertos que necesiten especiales cualificaciones) (Francia, Reino Unido).

8º. - La Consulta y en su caso conciertos con determinados sectores industriales (Francia).

- Corresponde a los entes regionales y locales:

1º. - El otorgamiento de las autorizaciones previstas por las Leyes (Dinamarca, Irlanda y Reino Unido)

(Francia en sentido contrario).

2º. - El establecimiento de medidas preventivas en general (Irlanda, Francia).

3º. - La lucha contra las contaminaciones de ámbito local (Reino Unido).

4º. - La promulgación de reglamentos en el marco de la legislación (Luxemburgo) (Bélgica y Francia en sentido contrario).

5º. - El control y ejecución de actividades que no sean de naturaleza discrecional (Italia, Irlanda).

6º. - La elaboración de planes de ordenación del territorio (Italia).

Las competencias no mencionadas, como son la gestión de los recursos forestales o la administración de parques nacionales y naturales, etc. pueden estar unas veces en manos de la Administración estatal, otras en las de la Administración regional o local, o depender de organismos autónomos con representación de ambas Administraciones.

3.2. - LA SOLUCION ESPAÑOLA

El problema presenta una doble vertiente: en primer lugar, la distribución de competencias ambientales entre el Estado y los entes territoriales descentralizados; y en segundo lugar la armonización de ambas actuaciones mediante su integración en acciones unitarias y coherentes.

Por lo que se refiere al primer aspecto, el problema ha quedado circunscrito en nuestro país hasta momentos muy recientes -excepción hecha del período correspondiente a la II República - a las dos esferas en que se ha estructurado la Administración pública de caracter territorial: de un lado la central (constituida por el Estado), y de otro la local (integrada básicamente por la Provincia y el Municipio).

La distribución de competencias ambientales entre estas dos esferas administrativas, se ha enmarcado en el contexto general de las relaciones existentes en cada momento entre ambas Administraciones a lo largo de la historia; y en este sentido es de sobra sabido cómo nuestro Derecho ha conocido soluciones de todo tipo, desde las radicales de uno y otro signo de la época preconstitucional, hasta la del reparto total de competencias, que determinó la consideración del Estado, de la Provincia y del Municipio, como tres eslabones cerrados con competencias excluyentes y sin intercomunicación. La crisis de este sistema, motivada principalmente por el progresivo establecimiento de poderosos órganos periféricos del Estado que invadieron cada vez con mayor poder la esfera de los asuntos privativos de las Corporaciones Locales, apoyándose en la propia naturaleza permeable de muchas de las competencias administrativas, ha determinado la aparición de una variada tipología de competencias que coexisten con las propias o exclusivas, y que reciben los nombres de alternativas o indistintas, compartidas o mixtas, delegadas o impropias, concedidas, etc.

Pues bien, la distribución de tareas ambientales entre los tres tipos de entes públicos territoriales -únicos existentes hasta la fecha reciente- está en función de dos factores fundamentalmente: uno político y otro técnico.

El factor político hace referencia al sentido que, dentro del contexto de la Administración pública, tienen

cada uno de los entes que la integran. En este aspecto, es evidente que según predomine una política centralista o descentralizadora, el centro de gravedad del sistema político-administrativo se desplazará respectivamente hacía el Estado o hacía los entes locales, y en consecuencia la acumulación de competencias ambientales tendrá lugar en una u otra esfera administrativa. Por otra parte, y por lo que se refiere a la Administración local, el mayor o menor protagonismo que en materia de Medio Ambiente puedan tener los distintos entes que forman parte de aquélla, dependerá del modo en que políticamente aquélla quede configurada, y en consecuencia del distinto papel que a cada ente local le asignen las leyes.

El factor técnico alude a las singularidades de cada uno de los componentes del medio ambiente y de sus agresiones, los cuales son los que deben determinar el nivel territorial más idóneo para el montaje del correspondiente dispositivo de lucha.

Por lo que se refiere al segundo de los problemas enunciados anteriormente, -la armonización de las distintas actuaciones públicas mediante su integración en acciones unitarias y coherentes-, su solución, o al menos su planteamiento en términos racionales, exige, en primer lugar, la elección del tipo de espacio - más idóneo para efectuar la coordinación; en segundo lugar, la determinación de una autoridad con competencia general y poder suficiente sobre los diferentes órganos especiales; y en tercer lugar, la existencia de un marco donde se integren aquellos órganos especiales y se posibilite al órgano general ejercer su - función aglutinadora.

En cuanto a la primera exigencia, el espacio considerado hásta hace poco como el más idóneo para coordinar las distintas acciones ambientales ha sido el provincial, y ello, entre otras, por las siguientes razones:

- Dicho espacio era el ámbito territorial de la Provincia "ente fundamental" de nuestra Administración local determinada por la agrupación de municipios, y sobre el que se han venido prestando la mayor parte de los servicios estatales.

-Los espacios infraprovinciales resultan en general pequeños para resolver un gran número de los problemas ambientales. Desde la plataforma provincial, por otra parte, se podían controlar y armonizar, sin necesidad de vencer grandes resistencias, aquellos otros servicios estatales o locales que se prestan en áreas más reducidas.

- Los espacios supraprovinciales han carecido hasta el momento de la organización necesaria para llevar a cabo una buena coordinación.

- En la provincia, finalmente se han dado los mecanismos que permiten el encuentro de las distintas acciones públicas (la desaparecida Comisión Provincial de Servicios Técnicos) y su integración bajo la dirección de una autoridad común de competencia general (el Gobernador Civil).

La segunda de las exigencias antes indicadas, es la de la existencia de una autoridad con competencia general y poder suficiente sobre los diferentes órganos administrativos instalados en el espacio en cuestión.

Esta autoridad ha sido el Gobernador Civil como representante y delegado permanente del Gobierno en la provincia y primera autoridad de la misma. Como jefe de todos los servicios públicos de su provincia. - Presidente nato de la Diputación Provincial, Presidente de la antigua Comisión Provincial de Servicios - Técnicos y titular de numerosas competencias en materia de Medio Ambiente tanto genéricas como espe-

cíficas, ha sido el órgano mejor dotado para neutralizar las fuerzas centrífugas de los diferentes órganos y entidades administrativas existentes en la provincia, e intentar la armonización de los distintos esfuerzos.

Por último, respecto a la existencia de un marco donde se integren los diferentes órganos con competencia ambiental y que permita a la autoridad general ejercer su función armonizadora, el órgano más idóneo para realizar tal objetivo ha sido hasta fecha reciente la Comisión Provincial de Servicios Técnicos, definida como el órgano deliberador de colaboración inmediata con el Gobernador para coordinar la actividad desconcentrada que dentro de la provincia realizase la Administración Central, sin perjuicio de aquellos otros objetivos que le atribuyera la legislación vigente.

Por Real Decreto de 15 de Octubre de 1.977, la Comisión Provincial de Servicios Técnicos ha sido sustituida por una Comisión Provincial del Gobierno como órgano colegiado de asistencia al Gobernador Civil en las funciones de orientación, impulso, coordinación y fiscalización de la actividad de los órganos periféricos de la Administración del Estado, y por una Comisión Provincial de colaboración del Estado con las Corporaciones locales, órgano igualmente colegiado, a través del cual se canalizará la cooperación entre ambas esferas administrativas.

De cuanto queda dicho, se deduce que en nuestro Ordenamiento jurídico se han dado, hasta la fecha, y en gran medida continúan dándose, las circunstancias para llevar a cabo una coordinación de acciones ambientales a nivel provincial. Por qué entonces ésta no ha obtenido los resultados apetecidos?. Sin duda por la insuficiencia de su planteamiento.

La Provincia ha devenido un marco territorial demasiado estrecho para la solución de un gran número de problemas ambientales para los que las fronteras interprovinciales no constituyen el más mínimo obstáculo que no pueda ser franqueado, y sobre todo para un planteamiento estratégico sobre el Medio en base a programas integrados. No debe olvidarse que el Medio Ambiente está íntimamente relacionado con algunos de los temas que paralelamente reclaman con fuerza el establecimiento de espacios regionales como son la ordenación del territorio y el desarrollo económico.

El Gobernador Civil ha tropezado con serias dificultades para ser el eje de la dispersa acción pública provincializada por cuanto ni es propiamente superior jerárquico de los agentes ministeriales (no ha podido interferir totalmente con su acción horizontal los nexos verticales que unen a aquéllos con sus respectivos departamentos), ni su competencia coincide exactamente con la de los delegados provinciales (debido en parte a la gran autonomía de éstos y en parte a la acentuación de las tareas políticas de aquél, en perjuicio de sus funciones administrativas y de coordinación). Sus poderes parecen haber estado más inspirados en la preocupación por frenar irregularidades que en la de impulsar acciones positivas, y cuando han revestido este último carácter, han sido más teóricos que efectivos. Su posición, por tanto, más que jerárquica y coordinadora ha sido de mera supremacía.

La Comisión Provincial de Servicios Técnicos, finalmente, no fue un órgano colegiado donde se integrarán plenamente las voluntades de sus miembros, toda vez que éstos no hicieron dejación en favor de ella, de sus competencias, sino que como ya se ha apuntado mantuvieron intacta su relación jerárquica vertical con sus respectivos Departamentos, los cuales realizaron aisladamente sus inversiones, centralizando al efectos los respectivos créditos y determinaron sus propios criterios con arreglo a los cuales aquéllas deberían ser ejecutadas. No hubo una auténtica descentralización ni desconcentración al primar la centralización sectorializada y como reflejo de aquélla las tensiones competenciales.

Además de estas serias limitaciones, ni siquiera existió en el seno de la Comisión Provincial de Servicios Técnicos una Comisión Delegada del Medio Ambiente que reuniera a los responsables de las distintas parcelas ambientales, con lo que la coordinación en este campo se ha hecho, y ello en la medida en que se haya hecho, de forma fragmentaria, pero no de una forma global que asegurase la coherencia de las distintas acciones.

Curiosamente, cuando empiezan a surgir otros espacios como las regiones, llamados a realizar con más éxito la integración de las tareas ambientales, es cuando se apunta en las provincias una tendencia al fortalecimiento de sus funciones coordinadoras en materia ambiental. Dos hechos corroboran esta afirmación: El primero es el otrogamiento, por Real Decreto de 15 de Octubre de 1.977, del carácter vinculante a los acuerdos de la Comisión Provincial de Gobierno y de sus Comisiones Delegadas, una vez hayan sido comunicados al Gobernador Civil. El segundo es la creación por Orden de 15 de Enero de 1.979, en el seno de las Comisiones Provinciales de Colaboración del Estado con las Corporaciones Locales, de las Subcomisiones del Medio Ambiente, a las que se atribuye, dentro del territorio de sus provincias respectivas, las funciones y competencias que a la Comisión Interministerial del Medio Ambiente le corresponde ejercer en el ámbito nacional.

El fracaso de la provincia en integrar las distintas acciones ambientales, con haber sido aquélla la demarcación mejor dotada para realizar esta tarea, debe servir de aleccionadora experiencia para no incurrir en sus mismos defectos, en un momento como el presente, en el que la región se apunta como el indiscutido protagonista del futuro quehacer público en el ámbito periférico.

El Gobierno que tomó posesión el 5 de Julio de 1.977, consciente de la importancia de las autonomías territoriales, no dudó en señalar en su primera declaración programática que uno de sus objetivos prioritarios era la institucionalización de las regiones en régimen de autonomía. Sin esperar a la aprobación de la Constitución y mediante la fórmula del consenso a través del Decreto-Ley que paradójicamente no marginaba a los parlamentarios, se puso en marcha el sistema de preautonomías en su doble fase de institucionalización de la entidad regional y de transferencias de los servicios del Estado y de las Diputaciones a las entidades preautonómicas.

Aprobada la Constitución, queda ya indiscutiblemente consagrado el protagonismo de la región en materia ambiental. Si bien el art. 149-23 reserva a la competencia del Estado la legislación básica sobre la protección del medio ambiente, aúnque sin perjuicio de las comunidades autónomas de establecer normas adicionales de protección, el art. 148-9 establece de modo contundente que dichas comunidades podías asumir como competencia propia la gestión en materia de medio ambiente.

Ahora bien, este protagonismo de la región no debe entenderse de un modo absoluto, exclusivo y excluyente, sino más bien como nivel preeminente en la mayor parte de las competencias administrativas de significación ambiental. Existen ciertamente aspectos ambientales, como la administración de muchos recursos naturales, la dotación y gestión de los servicios ambientales de calidad de vida y recreativos, la ordenación del territorio -premisa del Medio Ambiente-, etc., que encuentran en el nivel regional su nivel más idóneo de gestión, y ello tanto por su capacidad integradora de la acción desconcentrada de niveles superiores, como por su capacidad de coordinación de las acciones de los niveles inferiores. Pero no debe desconocerse la existencia de otros sectores, que como el de las aguas continentales aconsejan en muchos casos la institucionalización de una organización administrativa suprarregional aúnque naturalmente con una fuerte y decisiva participación de las regiones implicadas, o como el del control del ruído que encuentra su mejor nivel de gestión en órganos locales.

Con la aprobación de la Constitución se abre pues una nueva etapa que en este campo puede corregir situaciones heredadas de preeminencia y abuso de la Administración central sobre los entes regionales (a los que se les negó el reconocimiento de su propia existencia) y sobre las entidades locales (a las que no se dotó de los medios necesarios para cumplir las funciones que formalmente les fueron asignadas). Pero ello exige una profunda reforma de las Administraciones Central (Estado) y Local (Provincias y Municipios) entre las que tiene que buscar acomodo la nueva Administración Regional.

La tarea no va a ser fácil de realizar. Habrá que definir el ámbito de actuación de la nueva Administración y habrá que establecer el mecanismo que permita su articulación con las Administraciones preexistentes.

El reto actual consiste pues en encontrar la fórmula que permita la integración y articulación del Estado, la Región, la Provincia y el Municipio, cuyas acciones confluyen sobre el mismo espacio territorial, y sin que tal cosa suponga la creación de un nuevo nivel de inoperancia, la sustitución de un centralismo por otro, o un mayor dislocamiento administrativo que el actualmente existente.

TEMA 6

ESTUDIOS Y EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL

ELABORADO POR :

DOMINGO JIMÉNEZ BELTRÁN

INDICE

Pág.

1.- LOS ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL..... 1

2.- LOS E.I.A. EN LA GESTION AMBIENTAL..... 15

3.- ESQUEMAS GENERALES Y PROGRAMAS PARA LA REALIZACION DE E.I.A. 22

4.- METODOS Y MODELOS PARA DEFINIR LA RELACION CAUSA EFECTO..... 66

5.- METODOS Y MODELOS PARA EVALUACION GLOBAL DEL IMPACTO AMBIENTAL..... 98

6.- ARTICULACION CON EL MARCO LEGAL EXISTENTE Y PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS DE APLICACION..... 127

7.- INFORMES FINALES. PRESENTACION DE RESULTADOS DEL E.I.A. 131

- ESQUEMA GENERAL DE PLANTEAMIENTO DEL TEMA.

Se ha seguido el esquema adjunto desarrollando básicamente los aspectos no tratados en otras partes del Manual. Tanto los temas de medidas correctoras como de metodologías para investigación de receptores y de su estado preoperacional son objeto de otros temas del Manual por lo que aquí solo se han considerado en los aspectos que ayudan a mantener una exposición coherente.

INDICE

0- Esquema general de planteamiento del tema.

1- Los estudios de Impacto Ambiental (EIA)
- 1.1. Terminología y definiciones
- 1.2. Bases para la planificación de un desarrollo integrado proyecto-entorno

2- Los E.I.A. en la Gestión Ambiental

3- Esquemas generales y programas para realización de E.I.A.
- 3.1. Desarrollo funcional de los E.I.A. Marco Administrativo y legal
- 3.2. Desarrollo del E.I.A. según fases de aproximación y tipo de proyecto
- 3.3. Esquema general y programa de un E.I.A.
- 3.4. Medidas correctoras en las fases de un Proyecto.

4- Métodos y modelos para definir la relación causa-efecto
- 4.1. Introducción
- 4.2. Métodos o modelos para Identificación de factores causa-efecto (Grupo I)
- 4.3. Métodos o modelos para Definición de Relaciones causa-efecto en forma cualitativa o semicualitativa (Grupo II)
- 4.4. Modelos para previsión de alteraciones en magnitud en el medio receptor (Grupo III)
- 4.5. Métodos para previsión de alteraciones o efectos finales (Grupo IV)

5- Métodos y modelos para evaluación global del Impacto Ambiental (Grupo V)

6- Articulación con el marco legal existente y procedimientos administrativos de aplicación.

7- Informes finales. Presentación de resultados de E.I.A.

Los Estudios y Evaluaciones de Impacto Ambiental de nuevos proyectos

PLANTEAMIENTO GENERAL
- Terminología y definiciones
- Los E.I.A. en el marco general de la planificación
- Bases para integración proyecto-entorno. Esquemas

PROCEDIMIENTOS LEGALES O ADMINISTRATIVOS DE APLICACION → ESQUEMA GENERAL Y PROGRAMA DE REALIZACION DE EIA DIRECTRICES Y OBJETIVOS

MEDIDAS CORRECTORAS:
- Actuaciones
- Tecnologías
- Instalaciones según fases del proyecto

METODOS Y MODELOS DE PREVISION PARA ESTABLECIMIENTO DE RELACION:
- Causa (proyecto)
- Efecto (entorno)

METODOLOGIAS PARA INVESTIGACION Y DEFINICION DEL RECEPTOR (ENTORNO) Y SU ESTADO PREOPERACIONAL ("PUNTO CERO")

METODOS PARA EVALUACION GLOBAL DEL IMPACTO AMBIENTAL. PRESENTACION Y COMUNICACION DE RESULTADOS

INFORMES DE IMPACTO AMBIENTAL

1.1. TERMINOLOGIA Y DEFINICIONES.

1.1.1. Los Estudios de Impacto Ambiental.

Entendiendo por impacto ambiental derivado de un proyecto como la "alteración que se presenta sobre la salud y bienestar del hombre, como consecúencia de llevar a cabo dicho proyecto", y siempre evaluado como diferencia entre la calidad de vida (tanto a corto plazo como a largo plazo), a la que el hombre puede aspirar si el proyecto se pone en práctica, o la que tendría si dicho proyecto se rechaza; un estudio de impacto ambiental es esencialmente un instrumento de "previsión" que puede definirse como:

"Actividad orientada a identificar, predecir, (calcular) interpretar,(ponderar) y comunicar el impacto de un proyecto sobre la salud y bienestar del hombre".

A veces se aplica el término "estudio de impacto ambiental" a trabajos destinados a evaluar el impacto ambiental de un proyecto ya terminado, siendo la metodología de actuación totalmente distinta ya que responde más exactamente a lo que llamamos evaluación de "estado cero" o "estado preoperacional", cuya base es mas bien experimental. (Encuestas preliminares — Campañas de mediciones y análisis — Ensayos y simulaciones sobre el terreno) y las posibilidades de corrección o modificaciones muy limitada.

A lo largo de estas lecciones consideraremos el Estudio de Impacto Ambiental como elemento de previsión, centrando ademas nuestro interés en los aspectos:

- Identificación causa — efecto.
- Predición de efectos a través de la alteración de los factores ambientales y muy especialmente:
- Interpretación de los resultados, evaluación del impacto ambiental a través de la ponderación de los indicadores de impacto.

Aspectos, que son los que admiten ser tratados por un equipo técnico con ayudas de equipos asesores e integración de niveles de decisión en la evaluación y que permiten la utilización de metodologías más definidas, a través de:

- Listados de factores ambientales, diagramas de flujo causa-efecto, y matrices causa-efecto, para los trabajos de identificación. (Modelos de simulación en casos complejos).
- Utilización de modelos matemáticos o físicos (modelos reducidos) a veces ayudados por ensayos experimentales, para predicción de efectos o evaluar las alteraciones del medio físico y de la biocenosis.
- Utilización de métodos o modelos de síntesis y análisis para interpretación de resultados y evaluación neta del impacto ambiental.

Es importante señalar que el término Evaluación de Impacto Ambiental se refiere normalmente a la última fase (interpretar y comunicar) del Estudio de Impacto Ambiental, siendo dicha fase la mas compleja de realiza de forma objetiva y para la que se ha intentado desarrollar sistemas o modelos, algunos de los cuales veremos en estas lecciones, sistemas bastante controvertidos y en continua mutación. Por otro lado, y al ser esta fase la que tiene importancia en el momento de tomar decisiones, es la que ha dado el nombre al sector de la Gestión Ambiental que se ocupa de definir el impacto de un proyecto.

1.1.2. Tipos de Estudios o Informes de Impacto Ambiental.

El término estudios de impacto ambiental como definido anteriormente, es muy amplio y en la terminología común esta muy ligado a la actividad técnico-científica básica; con objeto de evitar confusiones posteriores y como referencia al consultar información extranjera, sobre todo en Ingles, es interesante diferenciar los términos:

Estudio de Impacto Ambiental: Suele referirse en forma restringida al estudio de carácter técnico-científico interdisciplinar (Ingenieros, físicos, químicos, biólogos, economistas, médicos, sociólogos...) y presumiblemente objetivo, que se toma como punto de partida para introducción posterior de aspectos socio-económicos a planteamientos mas globales y en parte subjetivos (escalas de valores mayoritariamente admitidos, riesgos aceptados por los afectados, política del partido que gobierna...) y ligados últimamente al modelo de desarrollo que la sociedad (en cuyo contexto se plantea el problema) propugna.

Este término suele ir acompañado de una definición mas particular:

Preliminar: Referido, como veremos posteriormente, a una actividad rápida y previa para no pasar a estudios complejos si el problema no lo requiere.

Detallado: Estudio completo dentro de las limitaciones económicas, plazo e información disponible y aplicado, normalmente, a Proyectos cuyo estudio preliminar detecta como conflictivos.

Además la emisión de estos estudios puede hacerse en varias fases (Borrador, Emisión ...) ya que su carácter interdisciplinar puede requerir emisiones conjuntas sucesivas de aspectos integrados para conseguir la crítica de los participantes o elementos ajenos que pueden aportar información o juicios de interés.

Evaluaciones de Impacto Ambiental.

Aunque el estudio de impacto ambiental incluye una última fase de Evaluación, la validez de la misma, y en general la del estudio global anterior, debe establecerse en una interfase o filtro entre el nivel técnico-científico, que realiza el estudio, y el político-administrativo, que realiza la declaración, y en capacidad para enjuiciar, analizar y sintetizar el trabajo de los primeros y de traducirlo y transmitirlo a los segundos y al público en general, introduciendo, al mismo tiempo, conceptos mas generales y, sobre todo, orientandolo en los aspectos que faciliten la decisión del nivel político y la comprensión y participación del público.

Este trabajo que comporta dos aspectos algo redundantes:

- Evaluación del Estudio de Impacto Ambiental realizado
- Evaluación del Impacto Ambiental en base a la información del Estudio, y con aportación de la experiencia del grupo asesor, suele ser realizado por equipos o paneles científicos formados por generalistas con un máximo encuadre dentro de la Administración y Organismos Independientes y suele ser la Administración quien lo forma y dirige.

La existencia de esta interfase suele permitir salvar la fiabilidad del estudio anterior aunque esté realizado por el Proponente o Propiedad del Proyecto o por una Ingeniería o Consultor pagado por el mismo.

A veces este equipo Asesor realiza el Estudio Preliminar en forma simple y es quien fija las Directrices del Estudio base, que además como dicho antes, puede contener gran parte de la Evaluación si su complejidad requiere medios que la Administración no tiene o no puede financiar.

Declaraciones de Impacto Ambiental.

Referente al documento final emitido por la Administración en el que de forma oficial y basándose en los estudios e informes anteriores realiza un dictamen final sobre el impacto previsto del Proyecto y en consecuencia su aceptación o no.

Este documento pasa por sucesivas emisiones (dos como mínimo) para hacer posible la consulta al público e interesados o afectados y la introducción de sus comentarios en el documento final.

En el esquema adjunto se resume en forma gráfica la relación y generación progresiva de los informes correspondientes.

NOTA: Los términos en inglés correspondientes sería:
- Environmental Impact Study
- Environmental Impact Assessment
- Environmental Impact Statement

1.1.3. Parámetros que intervienen.

De una forma aproximada el proceso o tareas afectadas al Impacto Ambiental que de forma genérica denominaremos E.I.A. cubriendo los tipos de estudios e informes anteriores tienen como protagonistas:

Las causas o actividades del Proyecto potencialmente productoras de alteraciones ambientales y que se definen en una primera fase por el nombre genérico de dicha actividad (Vertidos líquidos, movimiento de tierras, - transporte ...) y en forma mas detallada por los parámetros que la configuran y que suelen recogerse en forma de parámetros del Proyecto.

Los efectos o alteraciones del entorno del Proyecto, entorno que se representa por los factores ambientales que "definen los procesos en el ambiente que pueden motivarse o modificarse por acción del hombre" (calidad del agua (oxígeno disuelto, Salinidad ...).) y que a efectos de evaluación se suelen reducir a los llamados indicadores ambientales que no son más que "factores ambientales seleccionados procurando que sean exclusivos medibles y representativos de alteraciones sustanciales". Estos factores ambientales pueden ser representativos de:

- Efectos primarios: Alteraciones producidas en forma directa por las causas o actividades afectas al Proyecto.
- Efectos secundarios, terciarios... finales: Según el lugar que ocupen en la cadena de transmisión causa-efecto.

Además cabe distinguir el vector de transmisión ó elemento de relación causa-efecto que suele ser el aire, - agua o suelo, y que segun sus características morfológicas y dinámicas juego un papel importante en la amortiguación o amplificación de efectos.

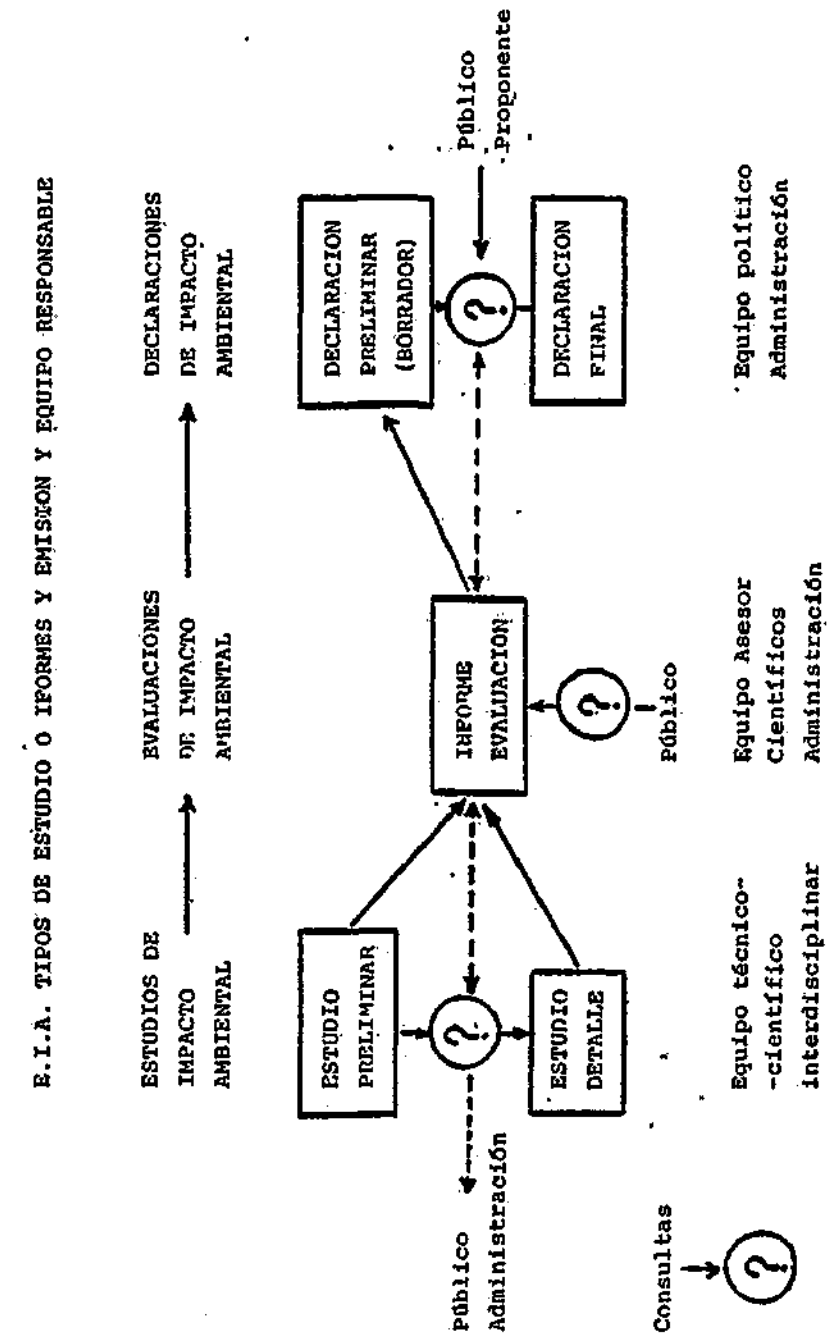

E.I.A. TIPOS DE ESTUDIO O IFORMES Y EMISION Y EQUIPO RESPONSABLE
ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL
EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL
DECLARACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL
ESTUDIO PRELIMINAR
ESTUDIO DETALLE
INFORME EVALUACION
DECLARACION PRELIMINAR (BORRADOR)
DECLARACION FINAL
Público
Proponente
Público
Administración
Público
Consultas
Equipo técnico-científico interdisciplinar
Equipo Asesor Científicos Administración
Equipo político Administración

FIGURA 6.1.1.

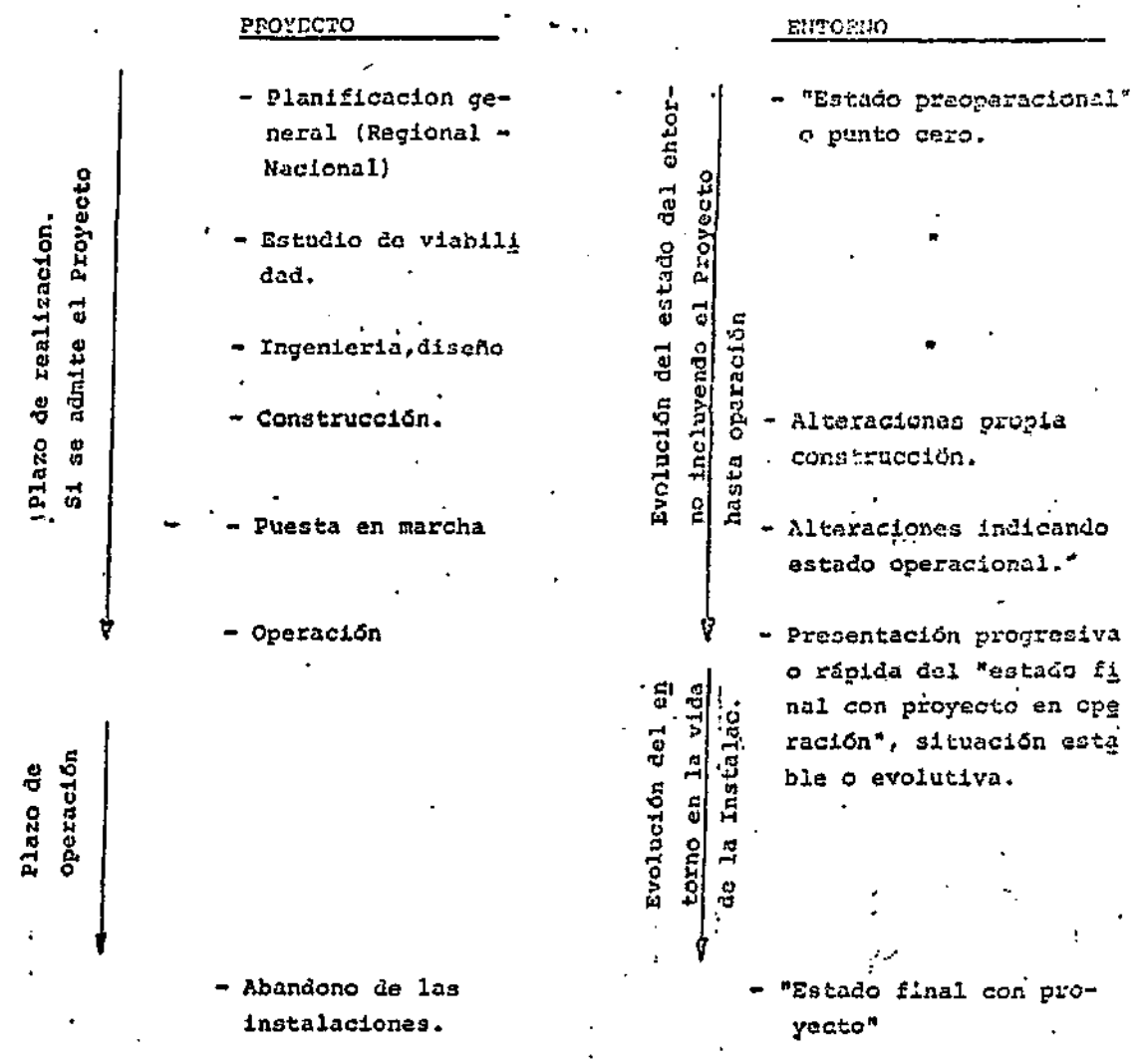

PROYECTO
ENTORNO
¡Plazo de realizacion. Si se admite el Proyecto
- Planificacion general (Regional - Nacional)
- Estudio de viabilidad.
- Ingenieria,diseño
- Construcción.
- Puesta en marcha
- Operación
Evolución del estado del entorno incluyendo el Proyecto hasta operación
- "Estado preoperacional" o punto cero.
- Alteraciones propia construcción.
- Alteraciones indicando estado operacional."
- Presentación progresiva o rápida del "estado final con proyecto en operación", situación estable o evolutiva.
Plazo de operación
Evolución del entorno en la vida de la Instalac.
- Abandono de las instalaciones.
- "Estado final con proyecto"

FIGURA 6.1.1.

1.1.4. Situaciones con/sin proyecto.

Al objeto de poder establecer el "impacto ámbiental" de un proyecto, es importante definir las distintas fases del mismo y consiguientes situaciones del entorno asociadas.

La evaluación del impacto ambiental exige comparar las situaciones del entorno asociadas a cada fase del proyecto con las que se preve representarían simultáneamente en el tiempo si el proyecto no se lleva a cabo y el entorno evoluciona al margen del mismo; en forma equivocada se asócia el impacto ambiental a las alteraciones derivadas de la fase de operación y sin embargo es a veces la fase de construcción (grandes obras de infraestructura ...) cuando se producen las mayores alteraciones, o como consecuencia de un abandono no programado (minería a cielo abierto....). También es curioso que en algunos casos, el mero estudio de viabilidad de un Proyecto, que luego se ha desechado al cabo de un tiempo, por razones ambientales, ha provocado alteraciones socio-económicas en una zona debido a su capacidad disuasoria de nuevas actividades. (Centrales Nucleares ...).

Entorno. -

El entorno de un Proyecto o actividad no se entiende por todo aquello que no es el Proyecto en sí, sino el contexto físico, biológico, socio-económico, político, administrativo y humano en el que tiene que enmarcarse el Proyecto y con el que existe una interacción, y no solo en cuanto a que dicho entorno es susceptible de alterarse, sino también porque dicho entorno crea unas limitaciones sobre el Proyecto que este debe superar.

De acuerdo con el concepto amplio de la definición de Impacto Ambiental, el E.I.A. debería cubrir todos los aspectos conflictivos de la integración Proyecto-Entorno, no obstante, y por razones de complejidad, medios disponibles, procedimientos ya existentes.. el E.I.A., va introduciéndose a partir de consideraciones que suelen comenzar por parcelas del entorno mas cercanas a la causa ("efectos primarios") y cuyas alteraciones son medibles ("factores físicos") para adentrarse progresivamente en el planteamiento final que son los efectos sobre el hombre a corto y largo plazo.

Teniendo en cuenta el distinto tratamiento que reciben en el E.I.A. las distintas parcelas del entorno, es importante dividirlo en:

Medio físico o biotopo.

Constituído por el soporte abiótico o sin vida en el que se asienta la actividad del hombre y biocenosis en general.

Erróneamente muchos E.I.A. suelen acabar en una evaluación compleja de éstas alteraciones, con gran cantidad de datos (muchos análisis y poca síntesis) y llegando únicamente a comparar dichos valores con limitaciones legales restringidas y que no tienen en cuenta los contextos locales.

En cualquier caso es imprescindible una correcta definición de las alteraciones del medio físico para evaluar alteraciones de otro orden, ya que muchas de estas se producen como consecuencia de aquellas, no obstante en muchos casos, sería interesante, como luego veremos, llegarse a adentrar, aunque sólo sea cualitativamente, en otras alteraciones mas que dedicar medios y tiempo a evaluaciones detalladas de alteraciones del medio físico.

Dentro del medio físico hay que diferénciar básicamente los parámetros que definen su:

-Calidad, como soporte de vida (calidad o contaminación del aire, agua, suelo ...) que define su estado cero.

-Capacidad, como receptor de actividades (dinámica atmosférica, hidrología, dinámica marina, vulnerabilidad de acuíferos ...) que define su potencial de usos, según su comportamiento como sector de transmisión.

Todo ello sin olvidar su carácter de Recurso natural muchas veces limitado.

Biocenosis.

Constituído por la flora y fauna asentada en el biotopo y que a efectos del E.I.A. se suele dividir en:

- Comercialmente valiosa o de interés recreativo

- Ecológicamente de interés (En extinción, crítica en la estructura...).

Dándosele mucha importancia a la primera en su inventariado y evaluación de alteraciones, y a la segunda sobre todo en su inventariado y reduciendo su evaluación a consideraciones generales, que muchas veces no cubren ni siquiera el riesgo de efectos económicos por su influencia sobre especies comerciales (pestes, polinizadores ...).

Entorno socio-económico.

Incluyendo los aspectos humanos, sociales y económicos que definen y afectan a su supervivencia, bienestar y disfrute de la vida y logro de realización humana. (Estructura demográfica, nivel de empleo y sueldo, activos económicos, servicios públicos, estabilidad ...)

Entorno político.

Incluyendo ciertos aspectos que definen las tendencias y estructura política de la población del entorno y su posición en el tema ambiental, grupos ecológicos y coaliciones (personalidad, recursos ...) y sensibilización de la población al tema ambiental por sucesos o accidentes previos, conflictividad existente...

Contexto administrativo.

Incluyendo particularmente el sistema de control de Proyecto de aplicación y que es un aspecto limitante del entorno en parte ligado al entorno político (Procedimientos para permisos, zonificación, exigencias de información al público, requisitos en cuanto a E.I.A.).

Existe otra forma de definir el entorno a veces de interés cuando se pretende hacer una E.I.A. en bases económicas y partiendo de la definición del Ambiente o Entorno como "Capital natural o bien capital no reproducible y que produce un caudal de servicios directos o indirectos con valor económico para el hombre", permitiendo distinguir entre los servicios y funciones.

Tangibles: Aire, agua, minerales, combustible, alimento, materiales, etc...

Funcionales: Capacidad de asimilación (eliminación despensa, almacenaje, degradación de residuos y vertidos), regulación del clima, reciclaje de nutrientes ...

Intangibles: Paisajes, recreación ...

Lo que permite ademas definir los conflictos que se presentan en las E.I.A. de proyectos debido a que:

- Los recursos ambientales pueden suministrar servicios múltiples.

- Algunos servicios o usos del recurso pueden ser incompatibles (Reducción de usos potenciales).

Dado que en sus aspectos básicos estas parcelas se tratan en otras lecciones de este curso, centraremos nuestra atención en los planteamientos típicos del E.I.A. en cuanto a instrumentos base de:

- Estrategias de acción

- Procedimientos en uso

- Metodologías de aplicación

- Modelos.

1.2. BASES PARA LA PLANIFICACION DE UN DESARROLLO INTEGRADO PROYECTO-ENTORNO.

El E.I.A. surge como un proceso "reactivo" para hacer frente a la degradación ambiental derivada de un Proyecto pero siempre con el objetivo de integrar aspectos ambientales en políticas de desarrollo diseñadas al margen de dichos aspectos.

La tendencia actual es a conseguir que aunque el equipo técnico responsable del Estudio mantenga una postura "reactiva", los niveles de decisión o generadores de la planificación básica pase a posturas de "adaptación".

Las características fundamentales de cualquier desarrollo y política económica y consecuentemente de los Proyectos involucrados, se definen en los primeros niveles de su generación siendo posteriormente imposible rediseñarlos por limitaciones ambientales, llegándose como máximo a la introducción de las mejores medidas técnicas, correctoras para minimizar los impactos, este Proceso "reactivo", costoso e ineficaz, debe eliminarse y pasar a un principio de "adaptación" tal que los niveles de decisión integren o se adapten a introducir dichos aspectos como base del proceso de decisión y consiguientemente de diseño de los Proyectos y siempre contando con el equipo asesor como elemento "reactivo" en la consideración de aspectos de detalle en las primeras fases.

Antes de entrar en los esquemas simplificados en que se desenvuelve el E.I.A. es interesante analizar mas detalladamente el binomio Proyecto-Entorno, y en que aspecto se plantea el Conflicto y las estrategias para resolverlo.

Proyecto-Entorno. Conflictividad a resolver por el E.I.A.

En la Figura 6.1.2. , puede apreciarse el solape o interferencias de un Proyecto con las distintas parcelas del entorno pudiendo determinar aspectos conflictivos en cualquiera de ellos, lo que convierte el E.I.A. en un instrumento complejo y poco eficaz si la mayoría de dichos aspectos sobre todo los más graves y de mayor alcance no se han resuelto en las fases básicas de diseño del Proyecto.

Siendo las condiciones básicas para el conflicto ambiental:

1.- Incompatibilidad de objetivos.
- Incompatibilidad apreciable de objetivos, intereses, valores, preferencias.
- Imposibilidad de coexistencia, no pueden subsistir en armonía
- La consecución de objetivos por una parte, parece evitar el que otras lo alcancen en el grado y nivel deseado.

2.- Escasez de recursos.
- Recursos limitados
- Dependencia de varias partes de un mismo recurso
- Cuanto mayor es la dependencia de una de las partes, mayor es su sensibilidad frente a la parte en competencia.

3.- Capacidad potencial de interferencia.
- Reconocida capacidad de interferir, entre partes, en el alcance de objetivos
- Una parte tiene poder para, unilateralmente, decidir el resultado de la interferencia.

Normalmente el conflicto podría apreciarse como un vector tridemensional cuyos componentes fueran cada uno de los aspectos indicados siendo el módulo el que define la magnitud del conflicto.

Como hemos visto anteriormente el objetivo perseguido por el E.I.A. "evitar la conflictividad ambiental", no es tan fácil de alcanzar por la mera realización de un estudio de impacto ambiental y aun-que este se halle encuadrado en el mejor procedimiento administrativo, la solución del conflicto requiere como -- hemos repetido incesantemente una "adaptación" del mecanismo de decisión y posteriormente una estrategia particular para el Proyecto en que se encuadre el E.I.A.

La estrategia, particular ya para un determinado proyecto, puede basarse en el esquema adjunto (fig.6.1.3.)

Esta estrategia debe desarrollarse como parte integral del mecanismo de Gestión del Proyecto y antes de entrar en el proceso de E.I.A. y posiblemente ayudado por un equipo de generalistas integrados en la Gestión del Proyecto y que pueden desarrollar a este nivel lo que podría parecerse a un Estudio de Impacto Ambiental previo, o muy preliminar que fijaría ya las directrices finales para el E.I.A.

En una primera fase y antes de poner en marcha la estrategia, es importante detectar si la conflictividad ambiental obedece a una sensibilización especial del entorno en ciertos aspectos, lo que determina ya de por sí una primera orientación:

- Sensibilización socio-cultural :

Diseño de una estrategia de participación pública.

INTERACCIONES PROYECTO-ENTORNO (ASPECTOS A CONSIDERAR)

EMPRESA O PROPONENTE	PROGRAMA REALIZACION	NATURALEZA PROYECTO	PROCESO PLANIFICACION AMBIENTAL
. Nacionalidad . Ramo industrial . Tamaño . Rentabilidad . Conflictos anteriores . Reputación ambiental . Zona de operación	. Adquisición terrenos . Diseño . Petición permisos . Información pública . Contactos locales . Construcción . Operación	. Tipo de proyecto . Procesos básicos . Nuevo o ampliación . Terreno ocupado . Número trabajadores . Tamaño planta . Proyectos asociados . Residuos . Seguridad-accidentes	. Equipo de profesionales . Encuesta incial . E.I.A. previos . Plan de vigilancia . Programas informativos . Consultas comunidad

ENTORNO FISICO-NATURAL	ENTORNO SOCIOECONOMICO	ENTORNO POLITICO	SISTEMA DE CONTROL
. Usos de la tierra: Agrícola Residencial Industrial... . Proximidad áreas de interés: Estético Histórico Ecológico Recreativo... . Contaminación cero: aire, agua, ruido . Ocupación previa: Demografía Industria Tráfico	. Nivel empleo . Nivel sueldos . Estructura empleo . Dependencia empleo . Nivel educación . Estructura edad . Grupos sociales . Sistemas comunicación . Escalas de valores . Formas de diversión ...	. Estructura . Partidos políticos . Grupos ecologistas . Sensibilización tema ambiental . Conflictos ambientales previos . Accidentes previos . Intereses en conflicto	. Legislación M.A. . Procedimientos . Información pública . Permisos. Autorizaciones . Requerimientos E.I.A. . Nivel decisión

FIGURA 6.1.2.

-PROMOTOR DEL PROYECTO-

ESTRATEGIA BASE PARA INTEGRACION DE OBJETIVOS PROYECTO EN E.I.A.

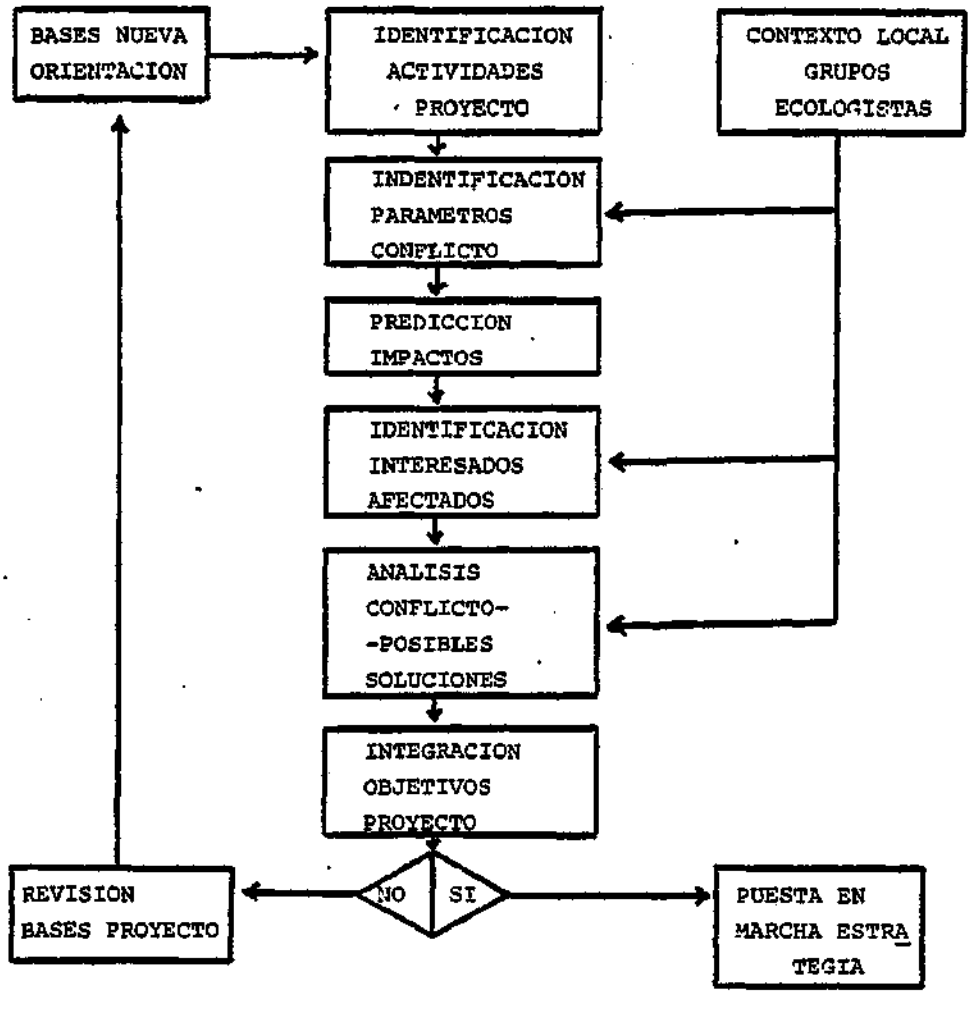


FIGURA 6.1.3.

- Sensibilización política o legal: Estrategia con integración de partidos y fiel seguimiento de procedimientos.

- Sensibilización ecológica: Estrategia de participación de expertos de la zona y grupos interesados.

Toda esta estrategia y en general el E.I.A. podría integrarse en lo que se ha llamado el "Policy Cicle", o ciclo del planteamiento progresivo para enfrentarse a los problemas ambientales derivados de las actividades económicas y del que se incluye una copia (figura 6.1.4.)

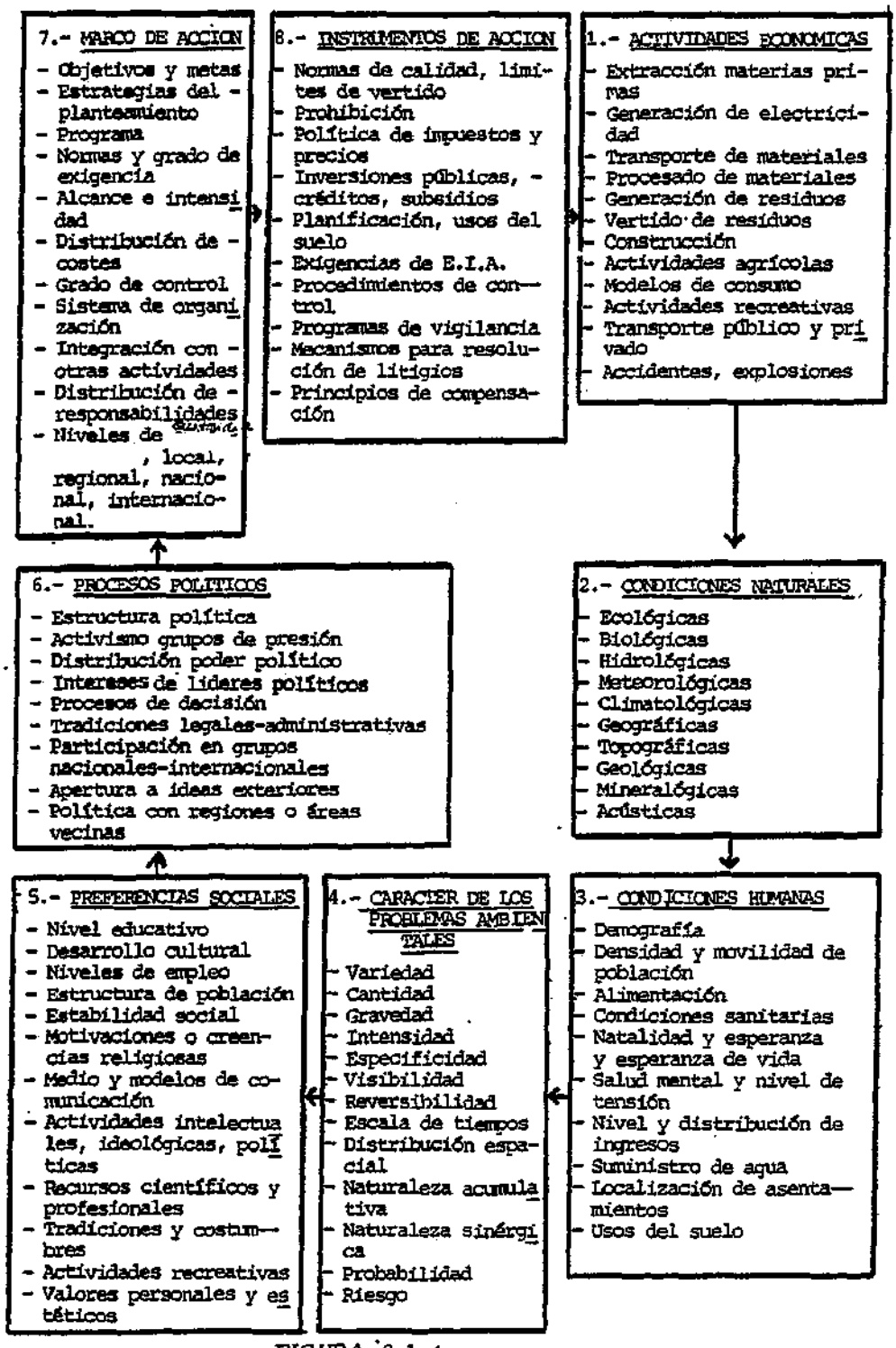

7.- MARCO DE ACCION
- Objetivos y metas
- Estrategias del planteamiento
- Programa
- Normas y grado de exigencia
- Alcance e intensidad
- Distribución de costes
- Grado de control
- Sistema de organización
- Integración con otras actividades
- Distribución de responsabilidades
- Niveles de , local, regional, nacional, internacional.
8.- INSTRUMENTOS DE ACCION
- Normas de calidad, límites de vertido
- Prohibición
- Política de impuestos y precios
- Inversiones públicas, créditos, subsidios
- Planificación, usos del suelo
- Exigencias de E.I.A.
- Procedimientos de control
- Programas de vigilancia
- Mecanismos para resolución de litigios
- Principios de compensación
1.- ACTIVIDADES ECONOMICAS
- Extracción materias primas
- Generación de electricidad
- Transporte de materiales
- Procesado de materiales
- Generación de residuos
- Vertido de residuos
- Construcción
- Actividades agrícolas
- Modelos de consumo
- Actividades recreativas
- Transporte público y privado
- Accidentes, explosiones
6.- PROCESOS POLITICOS
- Estructura política
- Activismo grupos de presión
- Distribución poder político
- Intereses de líderes políticos
- Procesos de decisión
- Tradiciones legales-administrativas
- Participación en grupos nacionales-internacionales
- Apertura a ideas exteriores
- Política con regiones o áreas vecinas
2.- CONDICIONES NATURALES
- Ecológicas
- Biológicas
- Hidrológicas
- Meteorológicas
- Climatológicas
- Geográficas
- Topográficas
- Geológicas
- Mineralógicas
- Acústicas
5.- PREFERENCIAS SOCIALES
- Nivel educativo
- Desarrollo cultural
- Niveles de empleo
- Estructura de población
- Estabilidad social
- Motivaciones o creencias religiosas
- Medio y modelos de comunicación
- Actividades intelectuales, ideológicas, políticas
- Recursos científicos y profesionales
- Tradiciones y costumbres
- Actividades recreativas
- Valores personales y estéticos
4.- CARACTER DE LOS PROBLEMAS AMBIENTALES
- Variedad
- Cantidad
- Gravedad
- Intensidad
- Especificidad
- Visibilidad
- Reversibilidad
- Escala de tiempos
- Distribución espacial
- Naturaleza acumulativa
- Naturaleza sinérgica
- Probabilidad
- Riesgo
3.- CONDICIONES HUMANAS
- Demografía
- Densidad y movilidad de población
- Alimentación
- Condiciones sanitarias
- Natalidad y esperanza y esperanza de vida
- Salud mental y nivel de tensión
- Nivel y distribución de ingresos
- Suministro de agua
- Localización de asentamientos
- Usos del suelo

FIGURA 6.1.4.

2.1. LOS E.I.A. EN EL MARCO GENERAL DE:

Gestión Ambiental
Ordenación del Territorio
Planificación del Medio Físico
Planificación de Proyectos.

El objeto de este tema es intentar dejar los E.I.A. en el área que les corresponde como instrumento de la Gestión Ambiental y evitando que sea el cajón de sastre al que se recurre demagógicamente como panacea universal, y pretendiendo que con su aplicación se resuelvan los conflictos ambientales y se siga manteniendo una posición "ambientalista y reactiva" frente a los resultados de los procesos de decisión y no intentar la "adaptación" ambiental de dichos procesos.

Gestión Ambiental.

La integración de consideraciones ambientales en la Gestión, no presupone el hacer un E.I.A. ante cualquier decisión, sino conseguir integrar en la toma de decisiones ciertos aspectos que faciliten y hagan efectivos dichos E.I.A. detallados en fases posteriores, tales como:

La planificación y el diseño básico no debe subordinarse a conseguir una estabilidad social, económica y ambiental e intentar basarse en lo previsible, lo cual no se consigue en la realidad. Siendo lo que desconocemos mas que lo que conocemos; el diseño debe basarse mas en lo imprevisible, con la consiguiente aceptación de que hay que contar con elementos de control y reacción ante lo imprevisible.

No pueden aceptarse programas de desarrollo rígido que no permitan modificación, revisiones o inversiones adicionales posteriores. Los aspectos ambientales imprevistos pueden exigir correcciones adicionadas que exijan decisiones futuras, quizás de mayor importancia que las de puesta en marcha del programa. Necesidad de establecer un proceso continuo de crítica ambiental y de exigencia de decisiones.

La planificación no puede hacerse en base sociales y económicas y adicionando, posteriormente, aspectos ambientales, como factores limitantes en el proceso de revisión, lo que determina menos efectividad en logros sociales, mayores costes en diseño y sobre todo una gran sensibilización del público a lo imprevisto.

- No se puede legislar contra un conflicto ambiental una vez planteado, la irreversibilidad de la opinión pública exige una respuesta a las consideraciones ambientales: En forma continua
En las fases de generación de Proyectos
En los aspectos que le interesan, que a veces no son los detectados por los expertos.

- Hay que introducir cambios en la política de responsabilidades en los problemas ambientales para conseguir, a través de un proceso abierto, una "Aceptación de riesgos por la comunidad", mas que el tratar de imponer un Proyecto, a veces en forma ciega, y por aceptación de una Empresa de los riesgos involucrados, y por lo cual se exige a veces que los E.I.A. nos aseguren de riesgos nulos, siendo este uno de los mayores problemas con los que choca la realización del E.I.A., en el que no se permiten dudas o inexactitudes.

En resumen, la Gestión Ambiental como instrumento de aplicación general debe evolucionar en el sentido de que propicie unos E.I.A. tales que, utilizando aquella como elemento de integración de consideraciones ambientales en el proceso de decisión, y los E.I.A. como elemento "reactivo", se consiga "Asignar los recursos naturales y desarrollados por el hombre, de forma que se optimice el USO del medio en la satisfacción de las necesidades del hombre al mínimo costo, y además, en lo posible para un futuro ilimitado".

Una vez definidos los aspectos que interesa a las E.I.A. se introduzcan en la Gestión Ambiental, y a la cual no intentan ni deben suplantar, es interesante el separar los E.I.A. de otras áreas o instrumentos de la Gestión Ambiental de uso clásico y con los cuales no existe conflicto y si dichos instrumentos se orientan "adaptándose" al proceso de integración de consideraciones ambientales, entre estas cabe citar:

- Ordenación del Territorio o nivel de Planificación General.
- Planificación Física - Usos del suelo o nivel de Planificación Local o de definición de Usos Potenciales de áreas.

De una forma simple y para no adentrarnos en estos temas que son objeto de otras lecciones de este curso, diríamos que:

En la Ordenación del Territorio, se contemplan multitud de proyectos, siempre a un nivel muy preliminar, y en todas las posibilidades de localización que permita un ámbito de orden nacional.

Intento de optimizar el sistema:

Multitud de Proyectos
Multitud de Emplazamientos

Base efectiva para el siguiente escalón, si en la optimización básica se han introducido consideraciones ambientales; es a este nivel o superior en la práctica, donde la Gestión Ambiental debe introducir la información que difícilmente se modifica en niveles inferiores.

En la Planificación Física, se suele contemplar un área restringida y se intentan definir los Usos potenciales o Proyectos que mas interesan a dicha área:

Intento de optimizar el sistema:

Emplazamientos restringidos
Muchos Proyectos potenciales

quedando esta tarea bastante simplificada, efectiva y de bajo coste económico y ambiental si la Ordenación del Territorio, a cuyos principios responde, fue adecuada.

Pues bien, si se contara con todo lo anterior:

El Proceso de E.I.A., se reduciría a optimizar el sistema:

Un proyecto, con algunas alternativas restringidas y posibilidades de modificación.
Varios emplazamientos, mas o menos restringidos según el alcance de los planes anteriores.

Quedando básicamente restringido a un procedimiento "reactivo" siempre aplicado a un proyecto particular y de gran efectividad, ya que la viabilidad del proyecto está casi asegurada por lo horquillado que está el problema para los planes anteriores.

Todo esto permitiría que los E.I.A. fueran algo viable y efectivo, consiguiendo que:

- Los E.I.A. no deban considerar todos los posibles impactos.
- Cada E.I.A. no sea un specimen unico y un verdadero desafío científico.
- El establecimiento del Punto Cero o Estado Preoperacional no sea una labor gigantesca.
- Los E.I.A. tengan suficientes directrices para su realización y no sea un trabajo de investigación en manos de expertos descontrolados.
- Los E.I.A., se centren en el intento de despejar algunos imprevistos pero, sobre todo, sean capaces de detectar las imprevisiones y establecer el sistema de aceptación de riesgos, dentro del mayor control posible y en base a programas de vigilancia y planes de emergencia necesarios.

2.2. ESQUEMA BASICO PARA UNA GESTION AMBIENTAL.

(en colaboración con D. Gómez Orea y J. López de Sebastián).

Este esquema se plantea únicamente como estructura básica para desarrollo de los instrumentos que la gestión integral requiere a través de una conexión entre la Planificación, la generación de proyectos y los E.I.A. asociados.

En forma simplista, pueden aceptarse dos perspectivas económicas (o socioeconómicas) desde las cuales se contempla el medio ambiente o receptor y soporte de nuestras actividades:

A- Desarrollo potencial de las capacidades o usos del medio

Perspectiva desde la que actua el gestor o planificador de un área más o menos extensa (municipio, provincia, región ...), cuyo capital es el medio receptor y que debe contemplar todas las alternativas y usos potenciales de tal medio con fines socioeconómicos y sin detrimento de su calidad ambiental.

Dispone de: Suelo, asentamientos, recursos naturales.
Necesita : Proyecto o actividades que se asientan en el área
Debe establecer: Optimización de usos potenciales (proyecto). Bases para acogida de nuevos Proyectos. Planes directores.
Alternativas: Muchos proyectos, con una localización limitada.

B- De implantación de Proyectos o localización de inversiones en el medio o área más adecuado

Perspectiva desde la que actua la Empresa privada o pública cuyo capital son los medios económicos para implantar una actividad o desarrollar un proyecto siempre con unos objetivos económicos o socioeconómicos y en general con las solas limitaciones ambientales que le exija la Administración o los gestores señalados en A.

Dispone de: Capacidad y medios de desarrollo de Proyectos específicos
Necesita: Medios receptores o áreas que acojan los Proyectos

Debe establecer: Optimización de emplazamiento y diseño del proyecto. Garantizar su viabilidad con los límites que establezca A y estudios justificativos requeridos. Estudios de Impacto Ambiental.

Alternativas: Localización amplia, proyectos limitados.

Esquema base de actuación.

Los dos planteamientos o perspectivas confluyen en un punto en cuanto a que el primero representa la oferta de suelo (demanda de capital), infraestructura, recursos naturales y el segundo la demanda de éstos (oferta de capital); el primero puede utilizar los medios de la Planificación Física, para llegar a fijar las Bases de Acogida de Nuevos Proyectos y el segundo, a partir de dichas bases que, de hecho garantizan una primera integración ambiental de los proyectos considerados, y utilizando los medios ó instrumentos desarrollados para integración de aspectos ambientales en la generación de Proyectos, y los descritos en Estudios de Impacto Ambiental, llegar a asegurar la viabilidad ambiental y, sobre todo, la minimización de los impactos ambientales asociados a los proyectos, exigidos por un proceso de desarrollo socio-económico debidamente optimizado.

Un posible esquema de actuación sería el adjunto y en el que pueden integrarse algunos de los aspectos tratados en este curso. Y el cual se pretende sea la base para un desarrollo progresivo de la aplicación del análisis ambiental. (Figura 6.2.1.).

ESQUEMA DE ACTUACION (I)

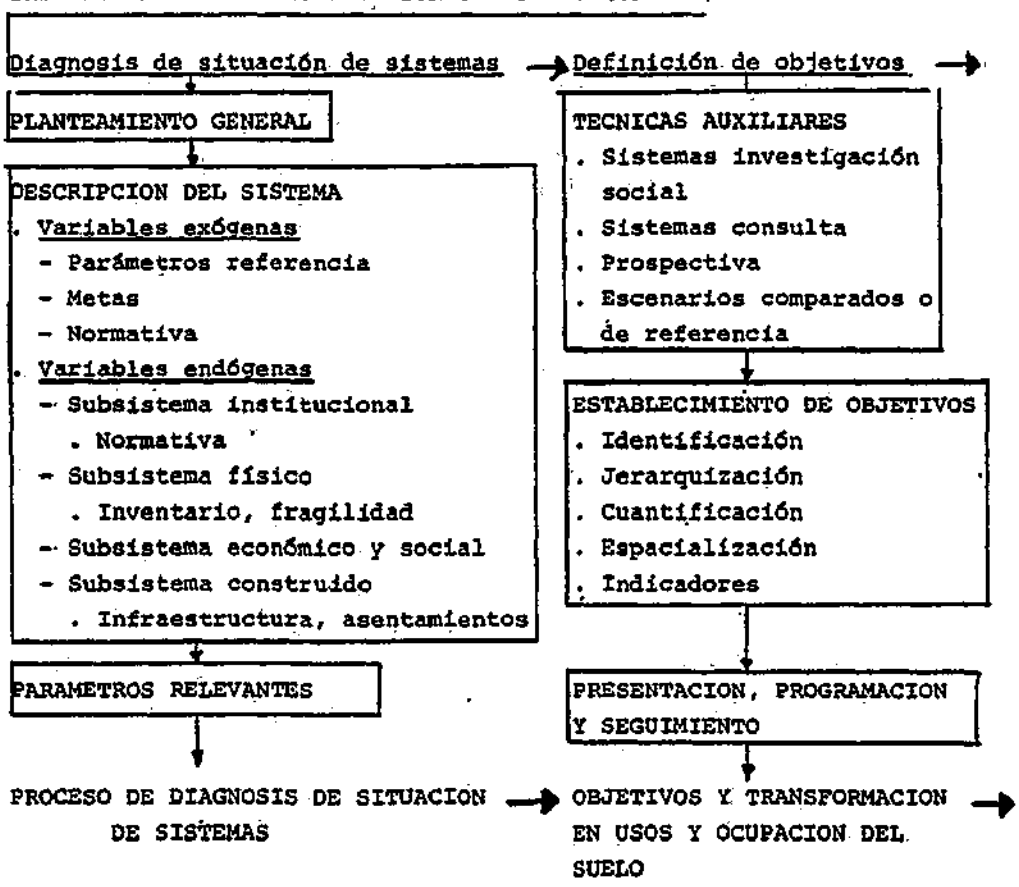


FIGURA 6.2.1.

ESQUEMA DE ACTUACION (II)

BASE DE ACTUACION: MEDIO RECEPTOR O ENTORNO (OFERTA)

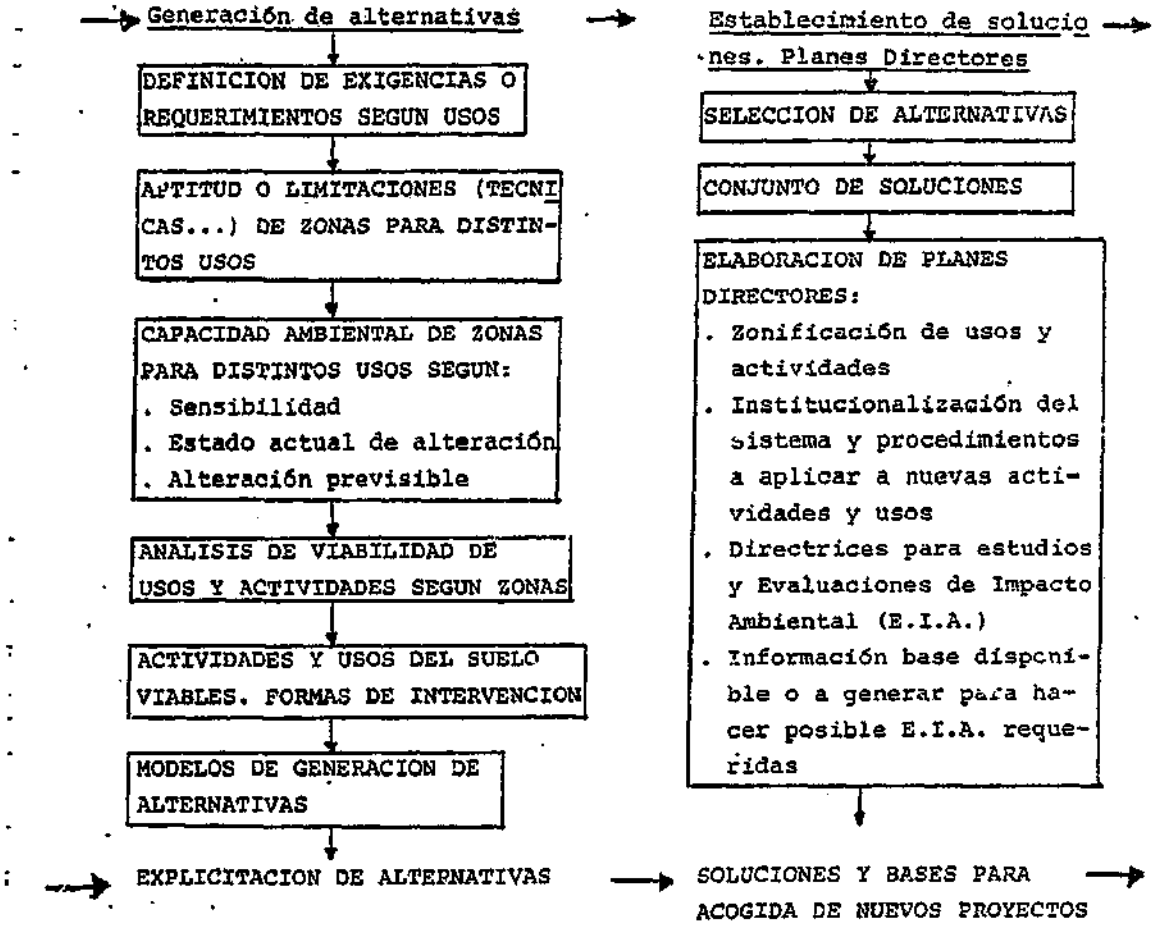


FIGURA 6.2.1.

ESQUEMA DE ACTUACION (III)

BASE DE ACTUACION: PROYECTOS NUEVOS (DEMANDA)

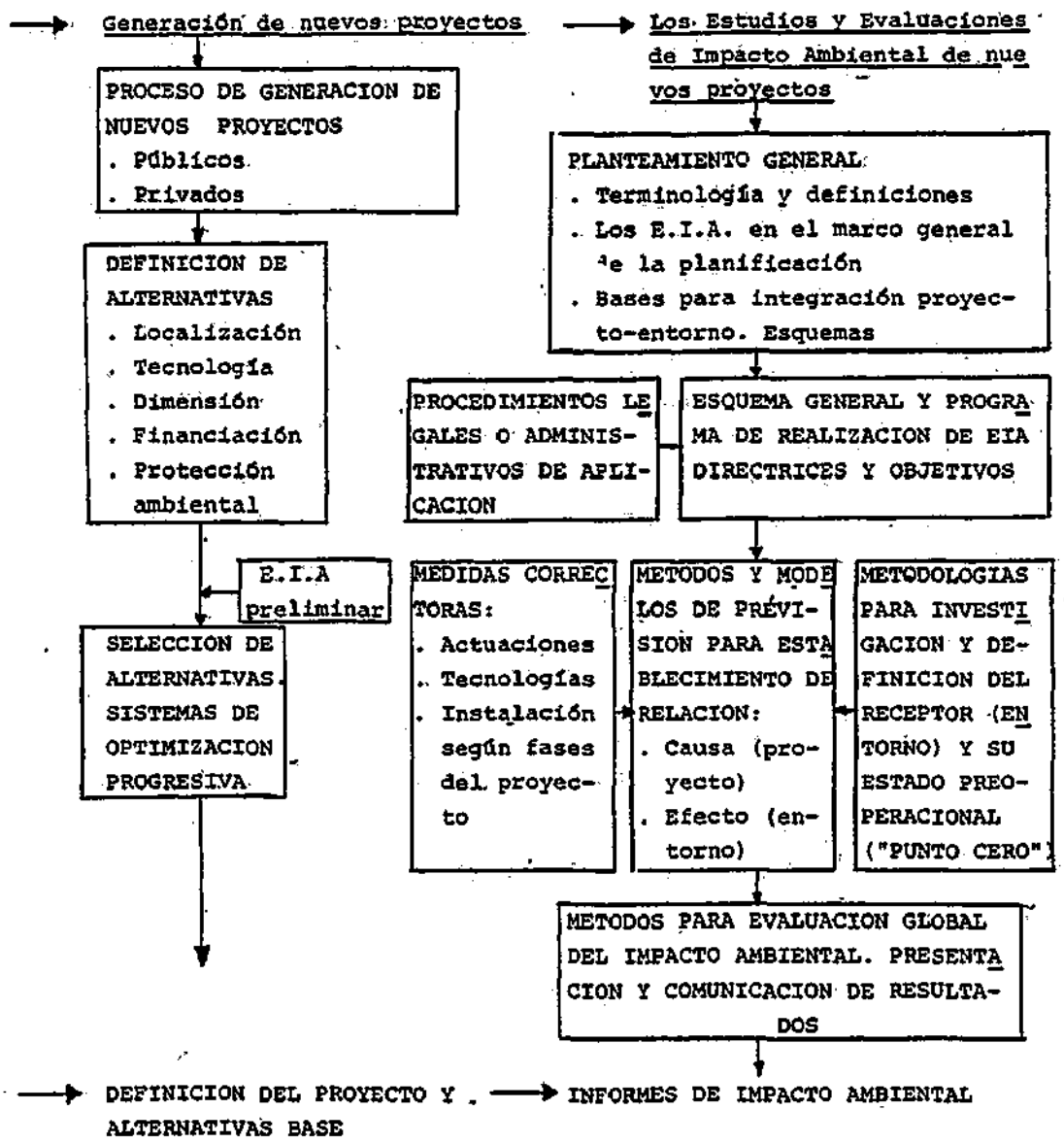


FIGURA 6.2.1.

3.1. DESARROLLO FUNCIONAL DE LOS E.I.A. MARCO ADMINISTRATIVO Y LEGAL.

Con objeto de no perder de vista el marco general en el que se integra el Estudio de Impacto Ambiental (o el equipo técnico, aplicador de métodos y modelos), como instrumento de acción dentro de la Gestión Ambiental, haremos en primer lugar un repaso esquemático de los niveles funcionales que intervienen en una decisión de un tipo, para considerar posteriormente las fases en que dichas decisiones se desarrollan una de las cuales es la realización del Estudio de impacto propiamente dicho.

En la figura 6.3.2 se resumen los niveles que intervienen generalmente en una evaluación ambiental, las funciones que les corresponden, y su secuencia de intervención.

Este desarrollo funcional se contempla normalmente dentro de los Procedimiento Administrativos de aplicación, la existencia de los cuales es condición necesaria para una correcta Gestión Ambiental y hacer válido el Estudio de Impacto Ambiental; en dichos Procedimientos, deben definirse (y considerarse como información base para los Estudios de Impacto Ambiental):

- Organismos de decisión
- Objetivos a considerar, en la política ambiental; no sólo para analizar la aceptación de los proyectos, sino para poder decidir si existen mejores alternativas
- Organismos o empresas que deben, o pueden, realizar los Estudios.
- Organismos o empresas asesoras de la Administración, para revisión de los Estudios y establecer las recomendaciones oportunas.
- Proceso de ampliación del mecanismo de revisión, ampliandolo a grupos de Expertos y estableciendo los métodos de divulgación y consulta al público.
- Organismos o empresas que deben o pueden realizar el control "a posteriori" una vez puesto en marcha el proyecto, de confirmación de las previsiones del Estudio de impacto.

- Programas con definición de responsabilidades y secuencias de intervención, para desarrollo de las Evaluaciones de impacto.

El esquema se puede aplicar, total o parcialmente en distintas fases de un proyecto:

- Estudios previos (Anteproyecto)
- Proyecto
- Construcción
- Operación

Siendo muy importante la intervención a nivel preliminar, en paralelo con los estudios de viabilidad técnica y económica, ya que:

- Ayuda a definir mas claramente las alternativas
- Permite establecer modificaciones básicas (muy costosas en una fase mas avanzada del Proyecto).

DESARROLLO SEGUN NIVELES DE INTERVENCION DE LOS "ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL"

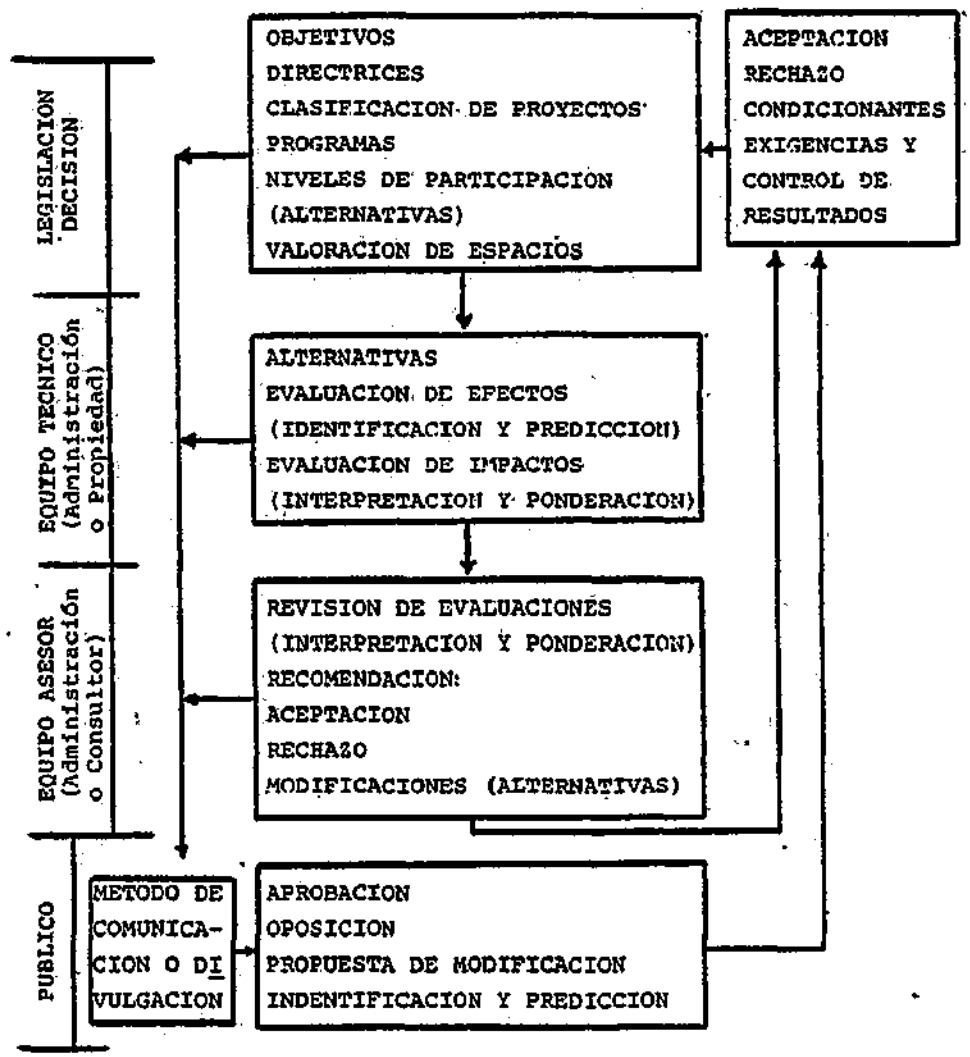


FIGURA 6.3.2.

- Ofrece una primera idea del impacto ambiental, que permite tomar una decisión en cuanto a la viabilidad del proyecto, según la variable ambiental (evitando perdidas por un mayor avance del proyecto en caso negativo).
- Permite establecer un primer programa, incluyendo el alcance y los medios técnico-económicos a poner en práctica, para hacer la Evaluación del Impacto Ambiental (pudiendo hacerse las previsiones económicas y de medios y plazos necesarios).
- Facilita un primer contacto con los Organismos de decisión, para aclarar y establecer, de forma precisa, los objetivos y alcance de los estudios que se consideran precisos para demostrar la aceptación ambiental del Proyecto. La intervención en esta fase tiene, normalmente, por objeto, obtener una Autorización previa.

En la fase de Proyecto, se cuenta ya con datos suficientes para realizar un estudio detallado de impacto ambiental, que normalmente se desarrolla en paralelo con aquel, ya que suele ser un condicionante para permitir que el Proyecto pase a la fase de construcción, además de ser, en muchos casos, un elemento base para diseño de ciertas partes de Proyecto (tratamiento de efluentes, puntos de vertido de efluentes o toma de agua, altura de chimeneas, etc.). El objeto de intervención en esta fase, puede ser el conseguir una Autorización Definitiva o, en casos complejos, una Autorización de Construcción.

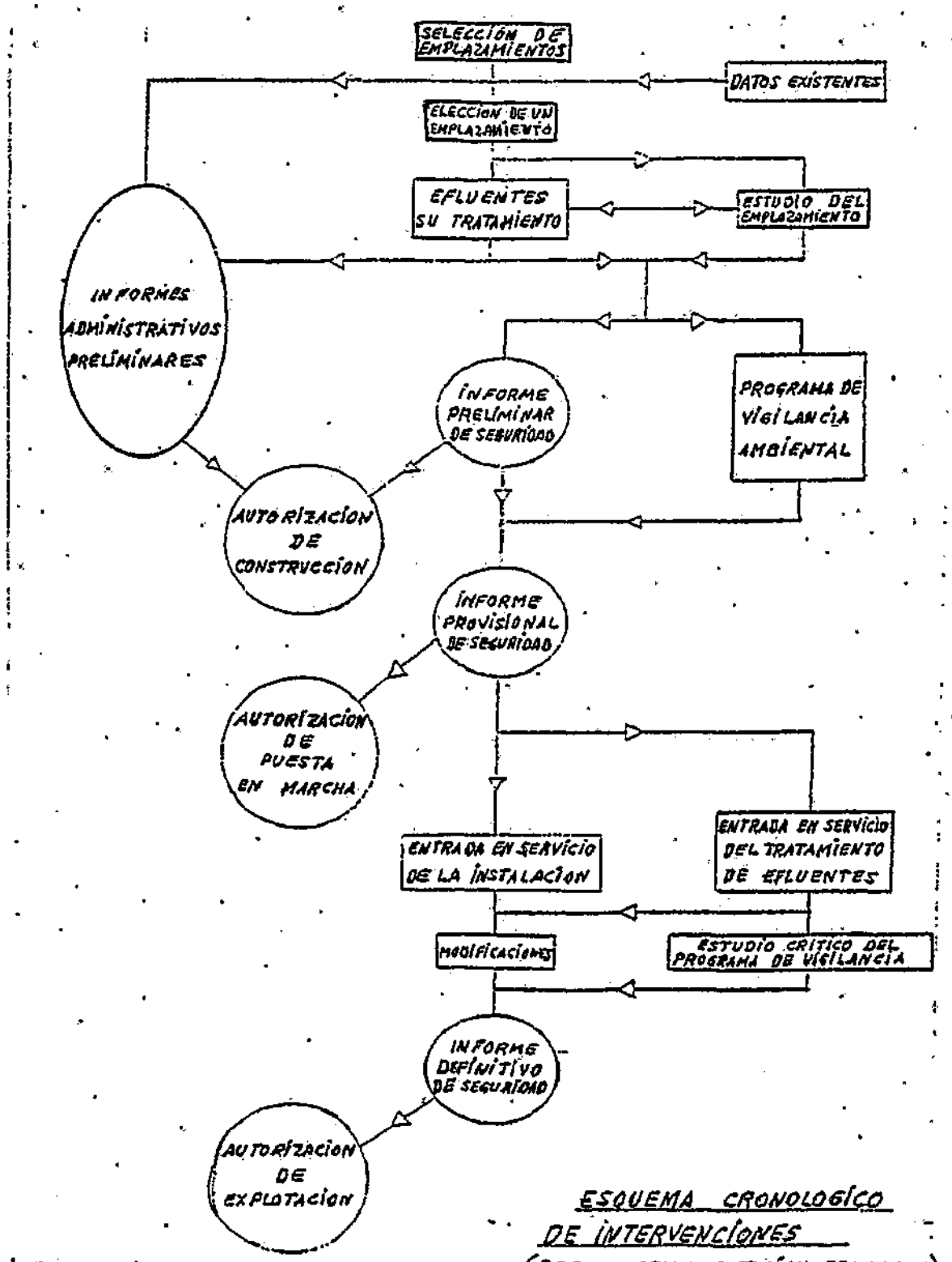
A veces se realiza una actualización del estudio de impacto ambiental durante la Fase de Construcción; normalmente por no haber sido suficiente el plazo durante la fase de Proyecto, por exigir modificaciones de este, o por haberse pedido como condicionante en la Autorización de Construcción. (En los casos complejos previstos, esta intervención suele terminar en una Autorización de Puesta en Marcha).

Una vez en operación, la actividad objeto del Proyecto, es fundamental el realizar una verificación de los resultados previstos en el Estudio de Impacto Ambiental, para lo cual deben realizarse campañas de encuestas, mediciones y análisis que evaluen la realidad del impacto ambiental producido por la actividad, permitiendo imponer ciertos condicionantes a la Explotación de la misma, si existen desviaciones apreciables con respecto a las previstas.

En el caso de Centrales Nucleares, aunque los procedimientos administrativos cambien en la mayoría de los países, se suelen producir estas intervenciones en las distintas fases indicadas:

- Estudio de emplazamiento ⟶ Autorización Previa
- Informe Preliminar de Seguridad ⟶ Autorización de Construcción
- Informe Provisional de Seguridad ⟶ Autorización de Puesta en Marcha
- Informe Definitivo de Seguridad ⟶ Autorización de Explotación

(Ver esquema francés para Centrales Nucleares Figura 6.3.3.)



ESQUEMA CRONOLOGICO DE INTERVENCIONES (SEGUN REGLAMENTACIÓN FRANCESA)

FIGURA 6.3.3.

No obstante, en la mayoría de los proyectos, no existe un proceso tan complejo, pero si se realizan una serie de Estudios de aproximación tanto por razones legales como por conseguir una mayor efectividad en la evaluación del Impacto Ambiental, ya que dichas aproximaciones nos permiten ir concentrando los instrumentos en los puntos en que los estudios previos muestran como más importantes, o detener los trabajos en una fase intermedia, por llegar a la conclusión de que el Proyecto es inviable o por que su impacto sobre el medio, no requiere más detalle en su evaluación.

En el capítulo 6, se tratará en forma específica los Procedimientos en uso de aplicación a la realización de E.I.A.

3.2. DESARROLLO DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL SEGUN FASES DE APROXIMACION Y TIPO DE PROYECTO.

En la figura 6.4. se hace un resumen de estas fases.

Es indudable que el primer paso consiste en saber si es necesario realizar dicha Evaluación; en algunos casos, la legislación o reglamentación pueden definir los proyectos en los que se requiere; en otros, se deja la decisión a juicio del Proponente; normalmente basta con una revisión de una lista de factores ambientales, o de una matriz causa-efecto (tipo matriz de Leopold), para terner una primera idea de la importancia presumible del impacto ambiental (").

Según esta primera clasificación, los esquemas de trabajo a seguir, serán distintos.

- Proyectos con mínimo impacto ambiental:

. Bastará con realizar una evaluación cualitativa, sin mas que incorporar sobre una lista de factores ambientales, notas como no alterado, alteración mínima por observación en proyectos similares.. y citar si es posible algún proyecto ya realizado en el que puedan verificarse estas afirmaciones.

Caso de que la Administración o el Organismo de decisión no esté de acuerdo con la clasificación, podrá exigir que se siga la línea de actuación para los proyectos con alto impacto ambiental.

- Proyectos con alto impacto ambiental:

En este caso, hay que diferenciar los proyectos para los que pueden presentarse alternativas claramente diferenciadas (no modificaciones que harían las hipótesis de base innumerables) y los que por razones de distinto tipo (económicas, sociales, políticas ...) no admiten alternativas en una primera aproximación, aunque estas puedan considerarse posteriormente ante limitaciones ambientales insuperables.

En ambos casos, se hace una revisión e identificación de factores ambientales, (según metodología general

(") Como orientación incluimos la figura 6.5. en la que se incluye una lista de Proyectos cuyo Impacto Ambiental puede ser alto.

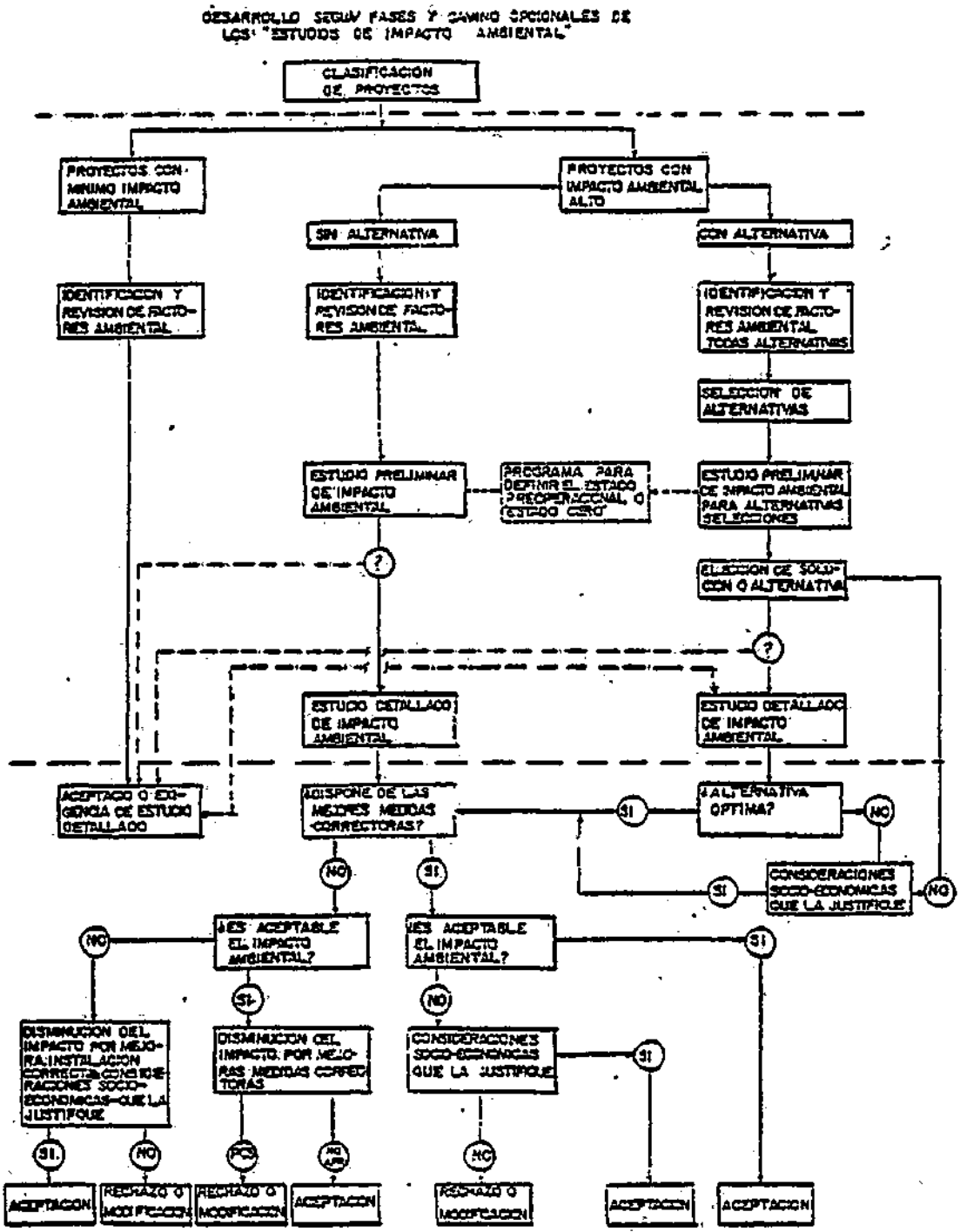

DESARROLLO SEGUN FASES Y CAMINO OPCIONALES DE LOS "ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL"
CLASIFICACION DE PROYECTOS
PROYECTOS CON MINIMO IMPACTO AMBIENTAL
PROYECTOS CON IMPACTO AMBIENTAL ALTO
SIN ALTERNATIVA
CON ALTERNATIVA
IDENTIFICACION Y REVISION DE FACTORES AMBIENTAL
IDENTIFICACION Y REVISION DE FACTORES AMBIENTAL
IDENTIFICACION Y REVISION DE FACTORES AMBIENTAL TODAS ALTERNATIVAS
SELECCION DE ALTERNATIVAS
ESTUDIO PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL
PROGRAMA PARA DEFINIR EL ESTADO PREOPERACIONAL O ESTUDIO CERO
ESTUDIO PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL PARA ALTERNATIVAS SELECCIONES
ELECCION DE SOLO CON O ALTERNATIVA
ESTUDIO DETALLADO DE IMPACTO AMBIENTAL
ESTUDIO DETALLADO DE IMPACTO AMBIENTAL
ACEPTADO O EXIGENCIA DE ESTUDIO DETALLADO
¿DISPONE DE LAS MEJORES MEDIDAS CORRECTORAS?
¿ALTERNATIVA OPTIMA?
CONSIDERACIONES SOCIO-ECONOMICAS QUE LA JUSTIFIQUE
¿ES ACEPTABLE EL IMPACTO AMBIENTAL?
¿ES ACEPTABLE EL IMPACTO AMBIENTAL?
DISMINUCION DEL IMPACTO POR MEJORA INSTALACION CORRECTA CONSIDERACIONES SOCIO-ECONOMICAS QUE LA JUSTIFIQUE
DISMINUCION DEL IMPACTO POR MEJORAS MEDIDAS CORRECTORAS
CONSIDERACIONES SOCIO-ECONOMICAS QUE LA JUSTIFIQUE
ACEPTACION
RECHAZO O MODIFICACION
RECHAZO O MODIFICACION
ACEPTACION
RECHAZO O MODIFICACION
ACEPTACION
ACEPTACION

FIGURA 6.3.4.

PROYECTOS CON POSIBLE IMPACTO AMBIENTAL ALTO

1-	Ordenación del territorio:	Desarrollo industrial, urbano, agrícola, aeropuertos, líneas de transmisión ...
2-	Extracción de recursos:	Perforaciones, minería, voladuras, tala de bosques, pesca comercial ...
3-	Renovación de recursos:	Repoblación, parques naturales, recirculación de resíduos, control de inundaciones ...
4-	Actividades agrícolas:	Regadíos, transformación en tierra de cultivo o pastos ...
5-	Actividades industriales:	Siderurgia y acerías. Refinería y petroquímicas Fundiciones. Fábricas de pasta y papel. Química de base ...
6-	Transporte:	Ferrocarriles, oleoductos, autopistas ...
7-	Energía:	Presas, centrales térmicas (fuel-oil, carbón, nucleares).
8-	Efluentes y resíduos:	Vertidos al mar, basureros, almacenamientos subterráneos ...
9-	Tratamientos químicos:	Utilización de pesticidas y herbicidas ...
10-	Esparcimiento y recreo:	Cotos de caza, parques ...

FIGURA 6.3.5.

expuesta posteriormente) que sirve en el caso de varias alternativas para hacer una primera selección y establecer el programa y alcance de trabajos para el estudio preliminar referente a las alternativas seleccionadas. En el caso de que no existan alternativas, este paso sirve para hacer una primera aproximación y poder concretar, como en el caso anterior, los puntos que deben contemplarse mas de cerca en una segunda fase o estudio preliminar.

El estudio preliminar, es un verdadero estudio de impacto ambiental, aunque se hace sobre la base de la información disponible en ese momento sobre el proyecto y/o utilizando información existente, facil de conseguir en cuanto al medio y a las interaciones proyectos-medio; se reduce normalmente a trabajo de gabinete, realizado, ademas, en poco tiempo, su utilidad es enorme en cuanto permite:

- Realizar una elección, final en la mayoría de los casos de alternativas
- Hacer una primera evaluación
- Decidir, a la vista del impacto apreciado, si hace falta un estudio más detallado, o si, por el contrario se pueden dar por terminados los estudios de impacto
- Establecer unas especificaciones completas y contemplando los aspectos ambientales de mayor interes, para la realización del Estudio Detallado.
- Tener acceso a una primera aceptación por parte del nivel de decisión, no haciendo inútiles trabajos posteriores.

Además la realización de este estudio preliminar permite establecer con base suficiente, un programa para definición del estado cero del medio o estado preoperacional, que ineludiblemente lleva consigo trabajos "in situ" y que puede representar un plazo importante, por lo que es necesario su puesta en marcha lo antes posible; por otro lado, la realización del estado preoperacional de una forma precipitada, y antes de haber realizado un estudio preliminar, lo hace insuficiente (por no contemplar los puntos de interés, en cuanto que serán los afectados por el proyecto, o ser restringido en espacio), o muy costoso (por intentar contemplar todos los parámetros ambientales y en un espacio demasiado amplio).

Posteriormente, y si el proyecto lo exige, como resultado del Estudio Preliminar, y siempre de acuerdo con las conclusiones del mismo, se realiza el Estudio Detallado de Impacto Ambiental, según el programa de trabajos contemplados en 3.3.; normalmente y teniendo en cuenta el gran esfuerzo exigido, se suele referir a una sola de las posibles alternativas, considerada como la óptima según el Estudio Preliminar, o la mas conveniente, por consideraciones socio-económicas frente a las ambientales.

Según el proceso de desarrollo de los trabajos del equipo técnico su producto final, que se presenta a revisión del Organismo Asesor y, últimamente, al nivel de decisión puede ser:

- Revisión de factores ambientales, justificando el mínimo impacto ambiental del proyecto
- Estudio Preliminar de impacto ambiental, justificando la no necesidad de realizar un Estudio Detallado por juzgar que la magnitud del impacto no lo requiere, o por haber quedado este suficientemente definido.
- Estudio Detallado de impacto ambiental.

Se han establecido en el esquema, de una forma simplificada, las cuestiones que el nivel de decisión suele plantearse al recibir un estudio de impacto ambiental, y que, según las respuestas que dicho estudio le ofrezca, le permiten:

- Rechazar el proyecto
- Aceptar el proyecto (con o sin modificaciones)
- Exigir que se contemple otra alternativa distinta de la propuesta
- Exigir que se realicen "Estudios Detallados", (cuando el propuesto es Preliminar), o bien estudios complementarios, cuando el Detallado no se considera completo

En este esquema, y al objeto de simplificarlo, no se han tenido en cuenta las intervenciones del nivel de decisión o de la Administración en las fases preliminares del estudio. Deben buscarse los procedimientos que hagan factible dicha acción, ya que como hemos repetido varias veces, es condición necesaria para alcanzar la solución óptima, al mínimo coste.

Una vez establecida la integración del trabajo del equipo técnico-científico, generador del estudio de impacto ambiental, con los otros niveles de intervención en la evaluación del impacto ambiental, y considerar los distintos alcances que pueden tener dichos estudios, según los proyectos a que se apliquen y las aproximaciones sucesivas, que exige su realización práctica, vamos a plantear el programa de trabajo con el que se enfrentará este equipo interdisciplinario, para llegar a su producto final. Este programa, se plantea como metodología general de desarrollo del estudio de impacto ambiental, apareciendo en él los modelos como instrumentos de identificación, predicción o interpretación.

Como ejemplo práctico incluimos para orientación las etapas de desarrollo de un Estudio de Impacto Ambiental de una Central Térmica planteado en dos fases.

Fase I : Estudio Preliminar (6 meses de duración previsto) (Fig. 6.3.6.)
Fase II : Estudio de Detalle (8 meses adicionales previstos) (Fig. 6.3.7.)

3.3. ESQUEMA GENERAL Y PROGRAMA DE UN ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

Siendo el equipo técnico el que, como respuesta a unos objetivos, programas, directrices, establecidos por la Administración o niveles de decisión, es el encargado de realizar el Estudio de Impacto Ambiental, el programa de sus trabajos, nos dará una idea, no solo de los objetivos que tiene que satisfacer dicho estudio, sino también de la información de base con que cuenta para alcanzarlos y de los instrumentos para completar dicha información, y procesarla hasta darle la forma requerida por los niveles que la utilizaran en sus decisiones, en las cuales el factor ambiental interviene como un factor mas, junto a otros de tipo económico y social.

Como ya hemos indicado anteriormente, el trabajo del equipo técnico debe desarrollar en distintos niveles de aproximación; no obstante y dado que esas aproximaciones suelen incluir parte de los trabajos necesarios para un estudio detallado (o todos los trabajos, pero realizados con menos profundidad), estableceremos los referentes a dicho estudio detallado.

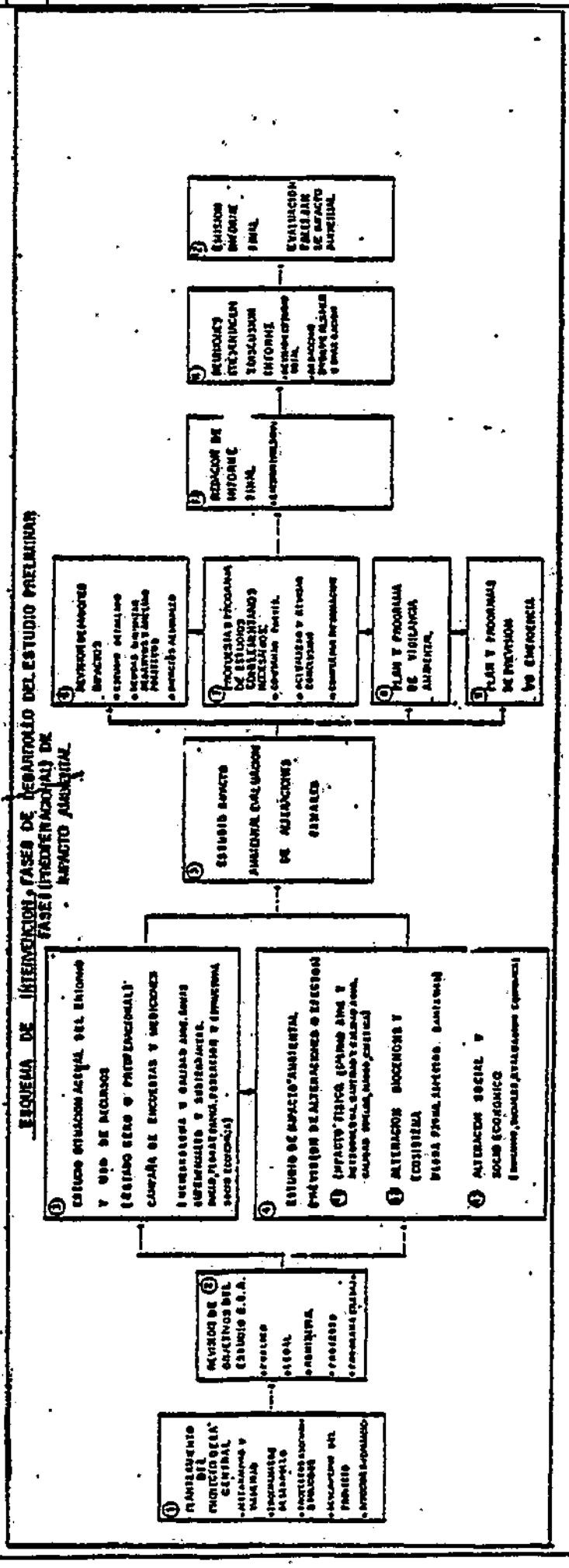

ESQUEMA DE INTERACCIONES (FASES DE DESARROLLO DEL ESTUDIO PRELIMINAR)
FASE I (PREDEFINICION) DE IMPACTO AMBIENTAL

FIGURA 6.3.6.

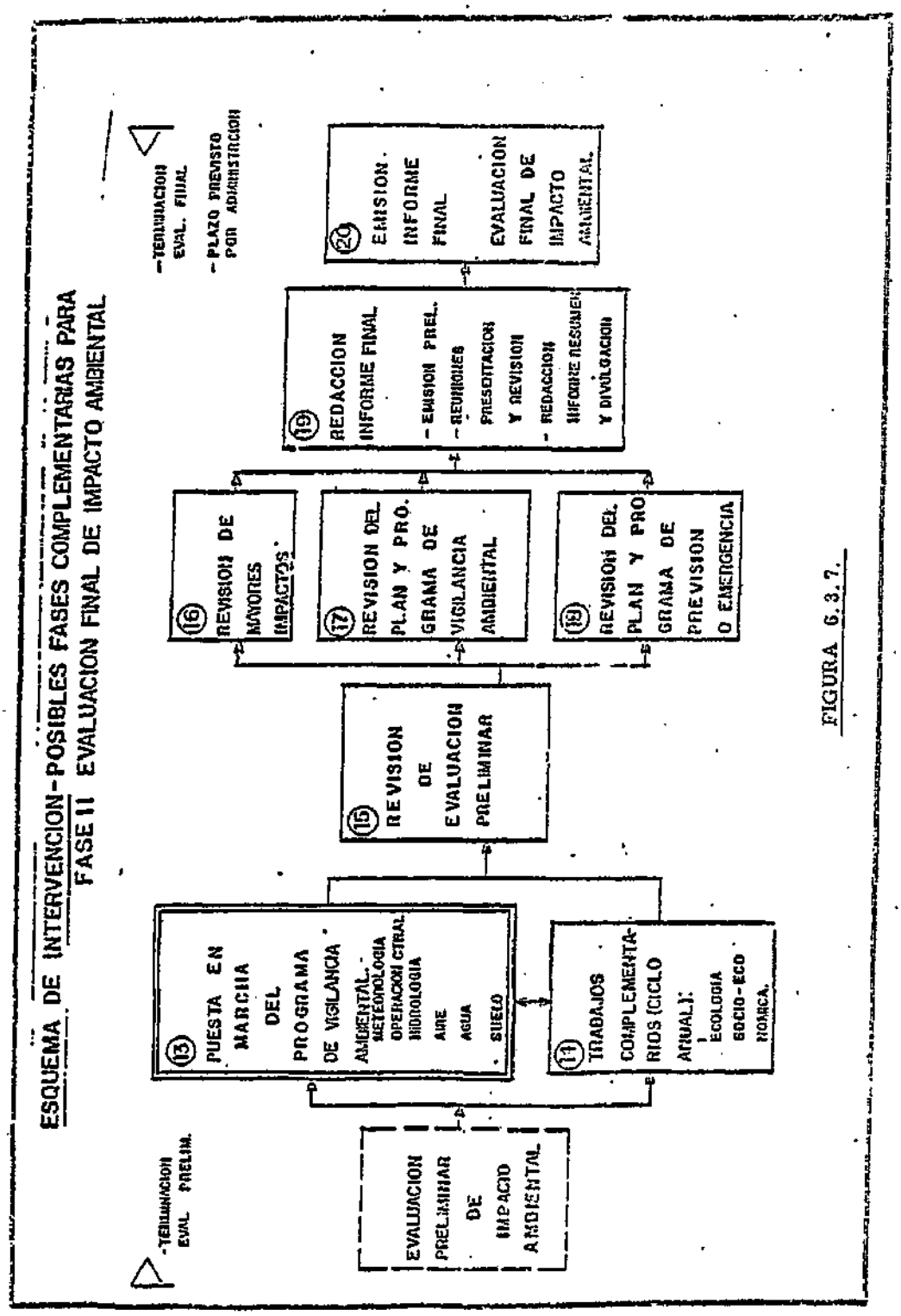

ESQUEMA DE INTERVENCION-POSIBLES FASES COMPLEMENTARIAS PARA
FASE II EVALUACION FINAL DE IMPACTO AMBIENTAL
-TERMINACION EVAL. PRELIM.
EVALUACION PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL
(13) PUESTA EN MARCHA DEL PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL: METEOROLOGIA, OPERACION CTRAL, HIDROLOGIA, AIRE, AGUA, SUELO
(11) TRABAJOS COMPLEMENTARIOS (CICLO ANUAL): ECOLOGIA, SOCIO-ECONOMICA.
(15) REVISION DE EVALUACION PRELIMINAR
(16) REVISION DE MAYORES IMPACTOS
(17) REVISION DEL PLAN Y PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL
(18) REVISION DEL PLAN Y PROGRAMA DE PREVISION O EMERGENCIA
(19) REDACCION INFORME FINAL - EMISION PREL. - REUNIONES PRESENTACION Y REVISION - REDACCION INFORME RESUMEN Y DIVULGACION
(20) EMISION INFORME FINAL EVALUACION FINAL DE IMPACTO AMBIENTAL
-TERMINACION EVAL. FINAL
-PLAZO PREVISTO POR ADMINISTRACION

FIGURA 6.3.7.

Dentro de la acción denominada Estudio Impacto Ambiental, los esfuerzos principales del equipo técnico, están dirigidos a la:

- Identificación causas - efectos
- Predicción de la magnitud de los efectos (o indicadores de impacto)
- Interpretación de los resultados de la predicción (ponderación de indicadores de impacto), y evaluación del impacto ambiental neto correspondiente

Estableciendo para ello:

Objetivos del proyecto a corto y medio plazo.

Para cierto tipo de proyectos (grandes complejos siderurgicos, programas de implantación de Centrales Nucleares ...) deberán considerarse también los planes a largo plazo.

Estos objetivos deberán establecerse teniendo en cuenta que el estudio al que sirven de introducción está dirigido a evaluar el impacto ambiental, por lo que se evitarán descripciones innecesarias que no sirvan a tal fin o a establecer los condicionantes socio-económicos, que en un momento determinado deben considerarse frente a los ambientales.

Los objetivos se expresaran en forma reducida o esquemática e incluyendo como anexos los estudios o información que se considere interesante.

Es importante la colaboración en esta fase del estudio con los equipos técnico-económicos que realizan los estudios preliminares de viabilidad técnico-económica del mismo, ya que el establecimiento preciso y completo de los objetivos, que es una tarea en principio sencilla, condiciona el desarrollo acertado de las otras fases.

La definición de objetivos del proyecto a efectos del estudio de impacto ambiental debería coincidir como mínimo con la etapa de realización de estudios de viabilidad generales con objeto de que los trabajos y resultados del E.I.A. tengan alguna efectividad que como muestra el esquema adjunto (fig. 6.3.8)(realizado para Proyectos con gran incidencia en contaminación atmosférica), puede llegar a ser dudosa aún a este nivel sino se han hecho unas consideraciones mínimas al nivel de Planificación General.

En la realidad hay muchos E.I.A. que comienzas a plantearse en la fase de Construcción.

Integración del proyecto dentro de los planes locales, regionales.

Indicando la influencia del proyecto dentro de dichos planes (acción multiplicativa, mejora de infraestructura..) y especialmente los aspectos conflictivos que presenta respecto a dichos planes, centrándose particularmente en aspectos ambientales (ocupación de solares del aire, saturación de cauces, utilización de tierras susceptibles de mejora agraria ..) recursos ambientales y naturales en general, que deben quedar resueltos en la fase de planificación.

EFECTIVIDAD DE CONSIDERACIONES AMBIENTALES SEGUN EL AVANCE DEL PROYECTO

Situación	Alternativas	Efectividad
. Programación o planificación general (regional, nacional)	. Localización amplia . Proceso . Dimensión . Materias primas . Sistema integrado	OPTIMA
. Estudio de viabilidad	. Localización restringida . Dimensión . Proceso (parcial) . Materias primas (parcial)	DUDOSA
. Proyecto de Ingenieria	. Materias primas (combustible) . Instalaciones correctoras . Altura de chimeneas . Control y vigilancia	DUDOSA O BAJA
. Construcción	. Instalaciones correctoras y altura-emplazamiento de chimeneas (parcial) . Combustible (parcial) . Control y vigilancia	BAJA
. Operación	. Combustible (parcial) . Control y vigilancia . Programa de operación	BAJA O NULA

FIGURA 6.3.8.

Es importante realizar exposiciones esquemáticas donde se vea claramente, en espacio y tiempo, la integración del proyecto dentro de dichos planes y las previsiones realizadas en los aspectos conflictivos.

Estas consideraciones que sobrepasan el entorno cercano al proyecto, pueden llegar a ser de ambito nacional (Planes de Desarrollo. Plan Energético ..) y aun internacional, sobre todo en el campo ambiental (Contaminación atmosférica a través de fronteras, proyecto OCDE, "Long Range Transport of Air Pollutants". Contaminación del Mediterráneo por los países ribereños).

La mayor parte de la conflictividad de un proyecto se deriva de una falta de integración con los planes locales que, como hemos visto en capítulos anteriores, es la razón de una mayor sensibilización de la población hacia el Proyecto.

En muchos casos esta conflictividad no es achacable al Proyecto, ya que debía haber quedado resuelta al nivel de la Planificación General o sea como se indicaba anteriormente en base a los instrumentos básicos de la Gestión Ambiental:

- Ordenación del Territorio
- Planificación del Medio Físico

En este capítulo es interesante llamar la atención de los técnicos que configuran finalmente los Proyectos que requieren una cierta Tecnología, en particular los industriales, que gran parte de la conflictividad y problemas de integración se debe a una selección inadecuada de la Tecnología a utilizar para satisfacer unos objetivos determinados. La tendencia actual es a conseguir el empleo de Tecnologías Apropiadas, cuya integración, como señala el esquema adjunto (figura 6.3,9.)es posible en el contexto local.

Descripción del proyecto, incluyendo:

Descripción física del proyecto.-

Ayudada por mapas, esquema, diagramas de bloques, datos técnicos resumidos, que permitan fácilmente identificar las características del mismo:

- Area de ubicación
- Localización de las plantas o partes del proyecto mas importantes
- Integración dentro de la infraestructura de la zona (Red viaria. Energías - Saneamiento...)
- Procesos o acciones mas importantes una vez el proyecto en operación
- Energías, materias primas, productos intermedios y finales (Balances y esquemas de flujo)
- Medios personales y técnicos requeridos (en construcción y operación).

Estudios preliminares de base realizados.-

Información resumida en cuanto a los estudios de viabilidad técnica económica y social realizados, in_

DISEÑO DE INGENIERIA
SELECCION Y DISEÑO DEL PROCESO BASICO
COMPARACION DE TECNOLOGIAS

TECNOLOGIAS LIMPIAS:

- Bajo impacto ambiental
- Aceptación internacional
- Inversión elevada
- Tecnología avanzada (paro)
- Costo operación alto
- Difícil integración en el sistema
- Uso inadecuado de recursos.

TECNOLOGIA INTERMEDIA:

- Tecnología asequible
- Costos medios
- Inversión baja
- Posible impacto ambiental alto
- Integración dudosa en el sistema
- Uso dudoso de recursos.

TECNOLOGIA APROPIADA:

- Tecnología propia
- Autonomía
- Integración en el sistema
- Uso adecuado de recursos
- Impacto ambiental admisible.
- Inversión baja.
- Dudosa aceptación internacional
- Posible costo de operación alto (mano de obra intensiva)

FIGURA 6.3.9.

cluyendo estos como anexos en el caso de que aporten información relevante en el aspecto ambiental, o se expongan, en fase posterior, como factor justificante, o a tener en cuenta, a la hora de evaluar los conflictos ambientales que plantea el proyecto.

(En algunos casos, y sería de interés fuera en todos, estos estudios de viabilidad incluyen un Estudio Preliminar de Impacto Ambiental).

Alternativas existentes. -

Referentes a algunos de los aspectos contemplados antes y otros que introduzcan modificaciones sustanciales en el proyecto, que no admitan su consideración como modificaciones de proyecto sino que requieran tratamientos separados.

Al objeto de no incluir datos repetitivos en lo que se refiere a las alternativas contempladas, es importante considerar una alternativa básica y señalar de forma muy esquemática las parcelas o áreas del proyecto susceptibles de una variante indicando para estas partes, siempre en forma reducida, los aspectos que significan una modificación sustancial y que son relevantes para el Estudio Ambiental ; además es importante el darles a estas variantes nombres significativos reducidos y no los clásicos de Alternativa I, II .., que terminan por originar confusiones posteriormente.

Estas alternativas pueden referirse tanto al Proyecto a corto plazo como a su desarrollo previsto a medio y largo plazo; aspecto que es siempre de importancia en los Estudios Ambientales.

Programa del proyecto. -

Referente al desarrollo del mismo en las fases de :

- Ingeniería (Anteproyecto y Proyecto)
- Construcción
- Puesta en marcha y operación
- Ampliaciones previstas o modificaciones posibles
- Abandono y desmantelación

Esta información es de interés no solo en cuanto a que algunas fases tienen un impacto sobre el medio no despreciable (Construcción) sino que son fundamentales en el proceso de decisión de la Evaluación de Impacto Ambiental, por cuanto pueden ser hitos de dicho proceso, determinan los tiempos disponibles para realizar estudios ambientales complementarios y señalan los plazos en que se pueden introducir modificaciones exigidas por consideraciones ambientales. Asímismo, estos programas señalan los plazos en que se irá avanzando en el conocimiento y realidad del Proyecto, en lo que puede realizarse una visión o comprobación de los datos base del Estudio de Impacto Ambiental.

Puede ocurrir que estos programas no sean establecidos de acuerdo con las posibilidades técnico-económicas de desarrollo del proyecto, sino que tengan que adecuarse a las exigencias planteadas en cuanto a Estudios Ambientales necesarios, tal es el caso de las Centrales Nucleares.

Como en los casos anteriores, este programa debera ser lo más esquemático posible, sin incluir C.P.M. o Pert, que aunque dan realce al estudio no aportan elementos de juicio de interés. En muchos casos el programa del Proyecto puede estar limitado por el de desarrollo del E.I.A. por lo que es importante fijar los hitos del mismo que determinan una interdependencia entre los mismos.

Consideraciones sociales, legales y otras que determinan los objetivos, directrices y programa del estudio de impacto ambiental.-

Este apartado es un elemento básico en la realización del Estudio y al que normalmente se presta atención al final del mismo, cuando realmente no sirve para nada. (Fig. 6.3.10.).

Las consideraciones sociales, que deben ser tenidas en cuenta, se refieren al interés que para la sociedad local o regional (a veces nacional), puede tener el proyecto en cuestión y que puede exigir el realizar una encuesta pública para hacerla participar, decisión que deberá tomarse según:

- Magnitud de proyecto; en términos de inversión, área geográfica afectada, lo especial que sea el proyecto, recursos involucrados ...
- Grado de interés público en el proyecto
- Complejidad del proyecto, que determina que dicha encuesta aporte información de interés
- Sensibilización del público en el aspecto ambiental, e involucracion en proyectos afectados por este.

De estas consideraciones, ayudadas o no por encuestas, se pueden derivar aspectos a los cuales el Estudio debe dar una respuesta como imperativo social.

Los aspectos legales a tener en cuenta se refieren a los contemplados anteriormente. (Desarrollo funcional de las Evaluaciones de Impacto Ambiental), ya que, como en el caso anterior, nos indican los aspectos a que debe responder el Estudio, como y cuando debe hacerse, en particular deben considerarse:

- Legislación y reglamentación local, regional o nacional de aplicación, existente o prevista.
- Procedimiento Administrativo de aplicación (Organismos Asesores. Organismos de Decisión..).

Como resultado de estas consideraciones, se establece:

- Objetivos del Estudio
- Programa de desarrollo:
  . Fases (Plazos y alcance de trabajos)
  . Informes a emitir (Fechas y contenido)
  .. Coordinación con el mecanismo legal o Administración (Organismos involucrados, Reuniones informativas, Informes de avance, Permisos..).

Olvidándonos, por el momento de las distintas modalidades que según los condicionantes sociales o legales mencionados puedan presentarse, en cuanto a la realización del Estudio, vamos a entrar en el Capítulo que en cualquier caso se contempla siempre, y que es el de previsión de la naturaleza y magnitud de efectos.

FIJACION DE OBJETIVOS Y PROGRAMAS

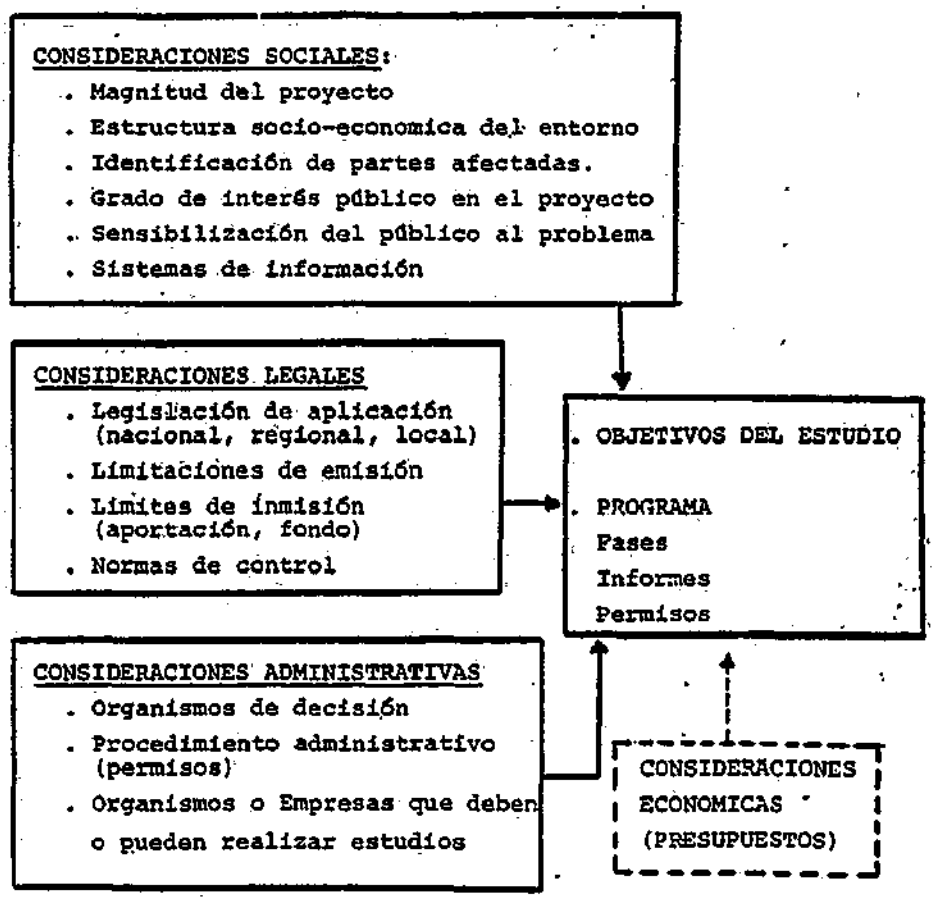


FIGURA 6.3.10.

A efectos de información se incluye un programa de desarrollo de un Estudio de Impacto Ambiental (Fig. 6.3.11), y copia de la Resolución Administrativa en la que se indican los aspectos a contemplar en el mismo (Fig. 6.3.11-bis).

Previsión de la naturaleza y magnitud de los efectos.-

Esta previsión consiste en una evaluación "a priori" de las alteraciones que se van a producir como consecuencia de la realización del proyecto y referente a los llamados factores ambientales, que definen los procesos en el medio ambiente que se motivan o modifican por acción del hombre. Esta evolución, no sólo es en magnitud, también es importante considerar la rapidez con que se producen las alteraciones y su irreversibilidad.

Esta evaluación requiere una primera tarea de identificación de dichos factores ambientales, teniendo en cuenta las características del Proyecto, seguida de una labor de Predicción de la alteración de los factores ambientales seleccionados.

Estos trabajos de evaluación requieren no solo un conocimiento del proyecto en sí, sino también de su entorno físico, social y económico ya que lo que se pretende conocer es la interacción proyecto-medio, este conocimiento del entorno no se refiere solamente a sus características que determinan la mayor ó menor aportación de alteración por parte del proyecto, sino también a las que definen su estado ambiental actual ("estado cero") y las previstas en el futuro si el Proyecto no se realiza (estado futuro sin proyecto) y que no son normalmente más que una extrapolación en el tiempo del "estado cero". Como ejemplo de lo complejo que puede resultar esta previsión, debido a los distintos eslabones causa-efecto, se incluyen esquemas tipo de transferencia de contaminantes para varios casos.

Figura 6.3.12.

Contaminación por fábricas de pasta y papel.

Figura 6.3.13.

Vías posibles de transmisión de los vertidos líquidos de una Central Nuclear (P.W.R.)

Figura 6.3.14.

Vías posibles de transmisión de los vertidos a la atmósfera de una planta de tratamiento de combustible.

Figura 6 3.15.

Esquema causa-efecto. Central Térmica de carbón.

ESTUDIO PRELIMINAR DE IMPACTO AMBIENTAL

PROGRAMA DE DESARROLLO POR ETAPAS

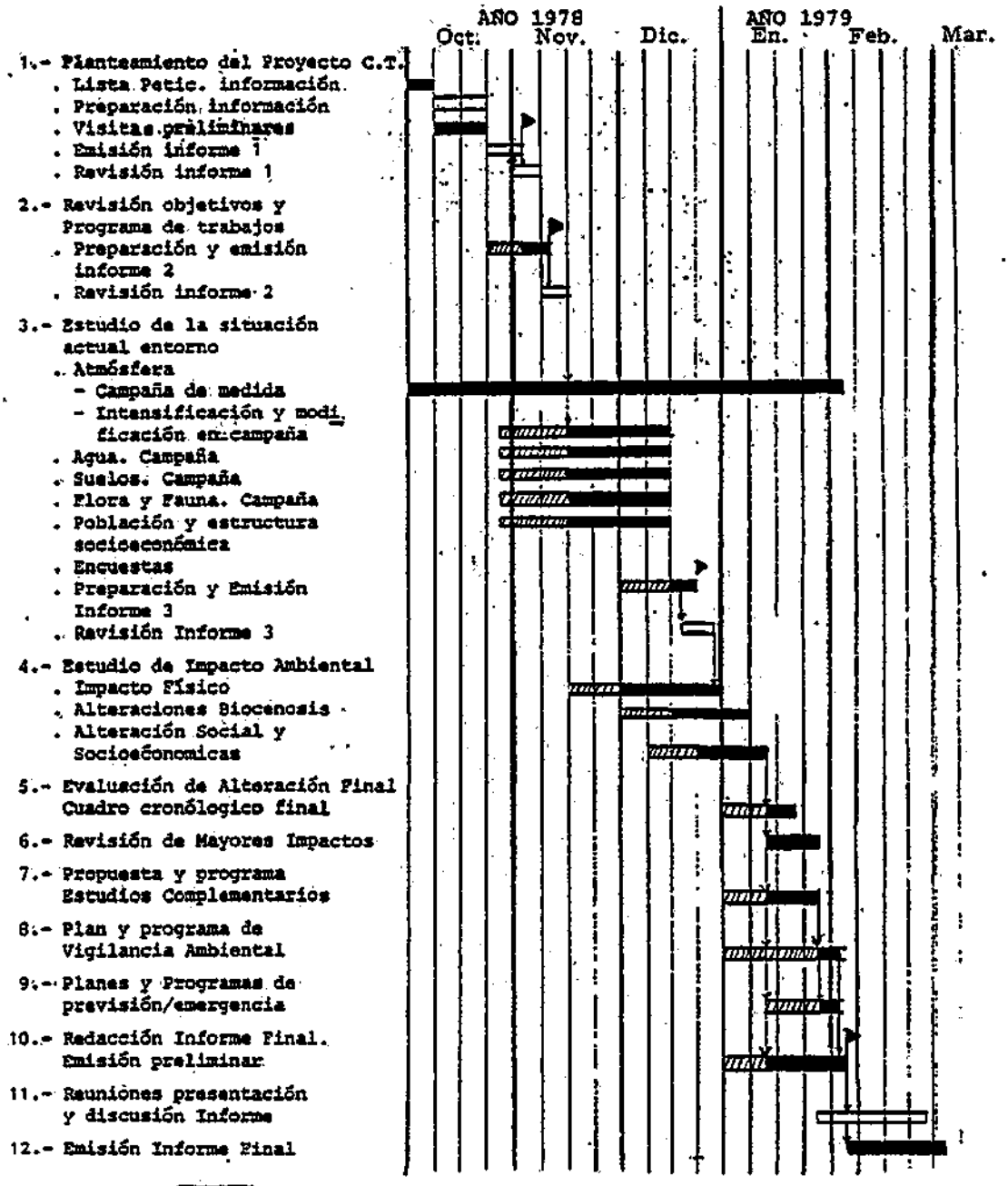


FIGURA 6.3.11.

Figura 6.3.11.-bis.

RESOLUCION DE LA DIRECCION GENERAL DE ENERGIA DEL MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA.-

" De acuerdo con lo previsto en el artículo 8º número 4 de la Orden Ministerial de 18 de Octubre de 1975 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la Atmósfera, se deberá presentar en el plazo de 18 meses un estudio de Impacto Ambiental realizado por una Entidad Homologada por este Ministerio.

El citado estudio deberá comprender una descripción de la situación actual del entorno y del uso de recursos así como una evaluación del impacto físico y de su repercusión final sobre dicho entorno y sobre uso de los citados recursos en particular, el citado estudio deberá analizar donde existan masas erbóreas o cultivos agrícolas dentro de un radio de acción de 20 Km., la incidencia de las emisiones de la Central sobre los mismos. Así mismo, deberá contemplar la incidencia que sobre el medio físico tiene la explotación de las minas a cielo abierto, el transporte y almacenamiento de combustible, la eliminación de cenizas, la utilización de aguas para el funcionamiento de la Central, así como cualquier otra incidencia que ésta pueda tener sobre el medio ambiente incluídos los aspectos sociológicos y socio-económicos".

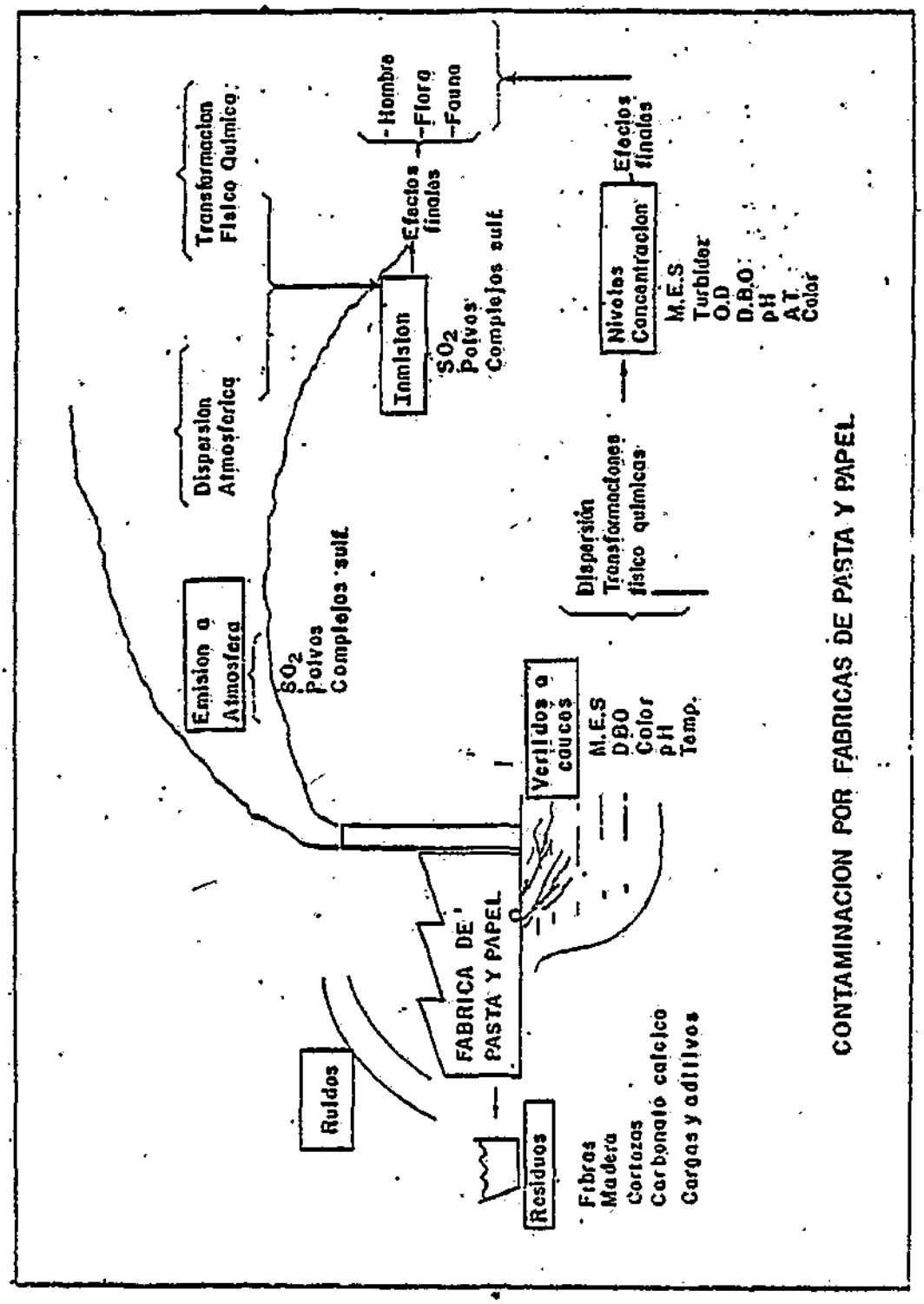
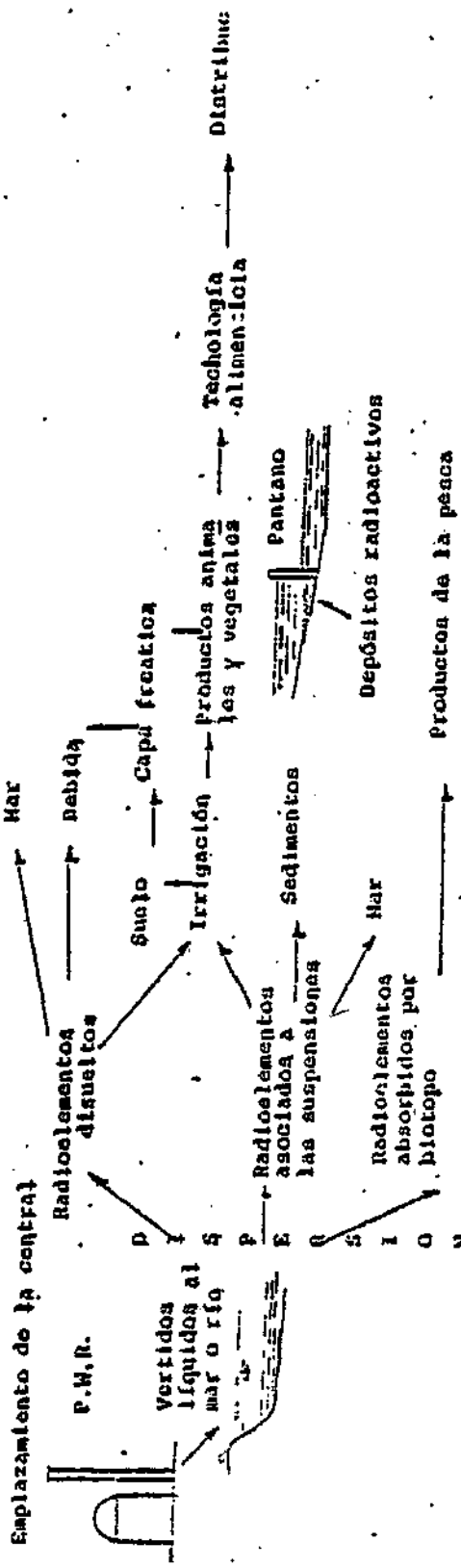

CONTAMINACION POR FABRICAS DE PASTA Y PAPEL
FABRICA DE PASTA Y PAPEL
Fibras
Madera
Cortezas
Carbonato calcico
Cargas y adiitivos
Residuos
Ruidos
Emision a Atmosfera
SO2 Polvos Complejos sulf.
Verlidos a cauces
M.E.S
DBO
Color
pH
Temp.
Dispersión Transformaciones fisico quimicas
Dispersion Atmosferica
Transformacion Fisico Quimica
Inmision
SO2 Polvos Complejos sulf.
Efectos finales
Hombre
Flora
Fauna
Efectos finales
Niveles Concentracion
M.E.S
Turbidez
O.D
D.B.O
pH
AT
Color

FIGURA 6.3.12.



Vías posibles de trasmisión de los vertidos líquidos de una Central Nuclear

FIGURA 6.3.13.

Vías posibles de transmisión de los vertidos a la atmósfera de una planta de tratamiento de combustible

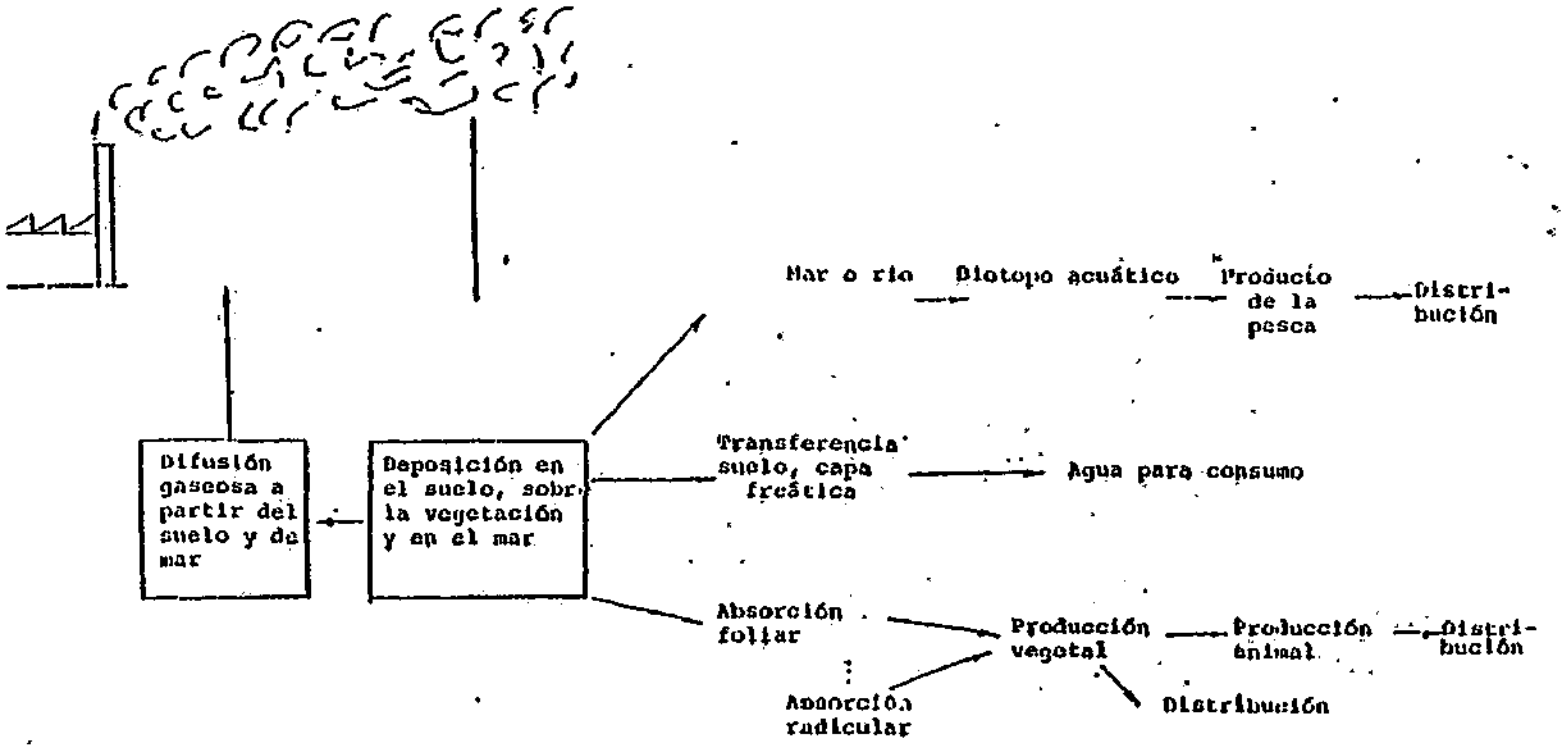


FIGURA 6.3.14.

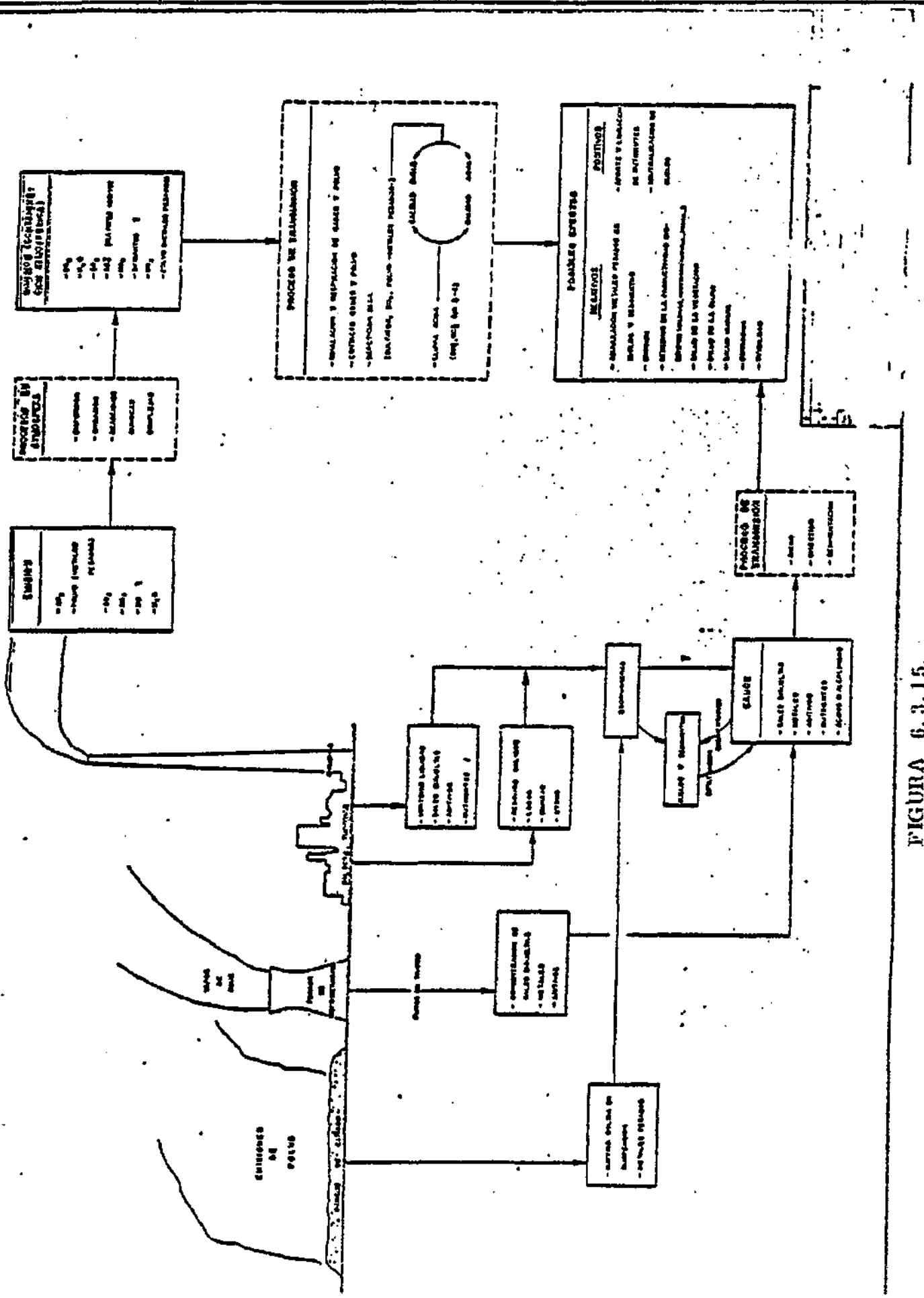


FIGURA 6.3.15.

Esta previsión requiere fundamentalmente:

1.- Definición del entorno físico-social, económico, y condiciones ambientales actuales, "estado cero".

(Incluímos la definición del entorno y la del "estado cero" en la misma fase, porque al ser los dos aspectos que requieren trabajos sobre el terreno, es interesante realizarlas, en lo posible, conjuntamente, lo cual exige disponer ya en ese momento de un Estudio Preliminar de Impacto Ambiental).

2.- Definición del estado del medio previsible para el futuro si el proyecto no se lleva a cabo, "estado futuro sin proyecto".

3.- Definición del "estado futuro con proyecto" o adición al "estado futuro sin proyecto" del "impacto ambiental" del proyecto.

Estas tres partes, operativamente se reducen a dos fases:

1. Definición del entorno y de su estado ambiental a través de recogida de información existente y de campañas de encuestas, mediciones, ensayos y análisis sobre el terreno.

2. Previsión de la incidencia del Proyecto sobre su entorno, con trabajos de gabinete basadas en la información anterior (extrapolaciones, modelos matemáticos...) o realización de simulaciones sobre el terreno o en modelo reducido.

Considerando que el objetivo final de estas lecciones es el de hacer una introducción a los sistemas y métodos de interpretación y comunicación de estas previsiones, vamos solamente a revisar de forma muy esquemática la segunda fase, para conocer los datos con que nos vamos a encontrar a la hora de hacer la evaluación final del impacto ambiental de un Proyecto:

Previsión de la incidencia sobre el medio.

a) Identificación de factores ambientales o parámetros definidores de las alteraciones o efectos que pueden sufrir los distintos medios.

Estos parámetros deben referirse a efectos esperados en el medio y que pueden resumirse para el medio o biotopo y la biocenosis, en:

Medio	Alteración en:
Aire	- Calidad
	- Climatología
	- Estética (Olor, Sonidos)
Agua	- Calidad
	- Cantidad
	- Distribución estacional
	- Distribución espacial
	- Disponibilidad
	- Estética (Olor, Aspecto...)

Medio	Alteración en:
Suelo	- Calidad (profundidad, fertilidad, salinidad, acidez..) - Estabilidad (Erosión) - Explotabilidad (Superficie cultivable, bosques ...) - Diversidad de usos - Estética (Paisaje)
Biocenosis	- Abundancia/escasez de especies - Extensión de cultivos, ecosistemas, vegetación, cosechas - Diversidad de especies - Extensión de recursos para especies migrantes - Abundancia/escasez de pestes y enfermedades - Estética (Diversidad, estado doméstico o salvaje).

Junto a esto deberíamos considerar los efectos o alteraciones en el medio humano y social; muchos de los cuales suelen ser efectos de segundo orden o finales con respecto a los enunciados anteriormente.

Medio	Alteración en:
Humano, social	- Situación económica y nivel de empleo - Forma de vida - Servicios sociales y relaciones sociales - Aspectos psíquicos - Recreo y esparcimiento - Salud - Seguridad personal - Cultura - Política

Esta lista de efectos o alteraciones es parcial y por supuesto discutible. A partir de ésta obtendríamos los factores ambientales que definen cada alteración y que es la lista final a contemplar en una identificación de este tipo; existen muchas listas de factores ambientales ordenados de muy diversas formas y con contenidos muy distintos, como mas conocidas podemos citar las de Leopold (88) y Battelle (78), aunque en el caso de Leopold, como veremos posteriormente, esta identificación se fqcilita a través de una primera identificación de causas que puede ir seguida de la utilización de diagramas causa efecto, para obtener la lista de éstos.

Es muy importante advertir que aunque estas listas existentes son interesantes como información para revisión, el prestarles demasiada atención puede obligar a no contemplar ciertos factores ambientales específicos del proceso en cuestión no contenidos en aquella, por lo que en cualquier caso deben hacerse unas consideraciones ambientales sistemáticas independientes.

Como ejemplo de factores ambientales citaremos los correspondientes a Calidad del Agua y Aire, en el modelo de Battelle.

Calidad del Agua

- Disminución en hidrología de la cuenca
- Demanda bioquímica de oxígeno
- Oxígeno disuelto
- Coliformes fecales
- Carbono inorgánico
- Nitrógeno inorgánico
- Fosfato inorgánico
- Pesticidas
- pH
- Variación en caudal
- Temperatura
- Sólidos totales disueltos
- Productos tóxicos
- Turbidez

Calidad del Aire

- Monoxído de carbono
- Hidrocarburos.
- Oxidos de Nitrógeno
- Partículas
- Oxidantes
- Anhídridos Sulfuroso y Sulfúrico
- Otros.

Este aspecto de identificación de factores ambientales es muy importante para el desarrollo del Estudio, y debe ir acompañado de una evaluación preliminar de su importancia, basándonos en la experiencia en proyectos similares o en un simple proceso deductivo, al objeto de dedicar nuestra atención a aquellos que puedan ser significativos como impacto ambiental.

Como ayuda a la identificación, es muy importante desarrollar en paralelo una mejor identificación de las causas a través de un estudio detallado de los elementos del proyecto susceptibles de alterar el medio y de las medidas correctoras disponibles para minimizar dicha alteración, además esta información debe incluirse en el Estudio.

b) Definición de los elementos del proyecto susceptibles de alterar el medio y descripción de las medidas correctoras para minimizar dicha alteración.

La identificación de estos elementos debe hacerse en paralelo con la etapa anterior.

Estos elementos deben definirse solamente en los aspectos que interesan al medio ambiente y que pueden resumirse en:

- Proceso de incidencia sobre el medio (Emisión, vertido, ocupación)
- Parámetros que definen tal proceso de incidencia (Caudal de gases ...)
- Características técnicas de la instalación que condicionan la incidencia (Materias primas utilizadas,nivel de producción, materiales de construcción...)
- Medidas correctoras previstas
- Modificaciones posibles.

c) Evaluación de la alteración del medio físico (Vectores aire, agua suelo).

Las alteraciones del medio físico, suelen ser de primer orden, como además son normalmente bastante fáciles de medir, son casi siempre el objeto de la legislación en cuanto a limitaciones de efectos, por lo que se sulen utilizar como indicadores de impacto (factores ambientales indicadores del impacto ambiental neto de un proyecto), evaluándose la importancia de su alteración en función de los efectos de segundo, tercer orden y finales (bienestar y salud del hombre) que lleven consigo.

Por razón de su importancia, dedicaremos una atención especial a la evaluación de estos parámetros.

Normalmente se les suele llamar vectores ambientales en cuanto que son los portadores del efecto hacia sus destinatarios últimos, biocenosis, hombre.

Aire. -

La alteración del aire, como hemos dicho anteriormente, se evalua a través de su calidad (variación en su composición), por aporte de elementos extraños al mismo y con efectos indeseables, la concentración de los cuales a nivel respirable se define como nivel de inmisión. El proceso causa-efecto, se traduce en el diagrama de flujo:

EMISION ⟶ DISPERSION ⟶ INMISION

(Ver fig.6.3.16,como ejemplo)

En el cual la emisión depende del proyecto en cuestión, la dispersión del medio atmosférico y físico (topografía) (climatología local) y la inmisión es el resultado final, condicionado por la calidad de la emisión y las condiciones de dispersión del medio.

La evaluación de los niveles de inmisión, o concentraciones resultantes, debe realizarse para los productos contaminantes lanzados a la atmosfera en cantidades significativas.

Siendo el proceso a seguir:

Evaluación de emisiones atmosféricas.

En primer lugar, y a través de los diagramas de proceso y planos de implantación de la planta, se definirá la localización de los puntos de vertido a la atmósfera (dándoles números de referencia idénticos

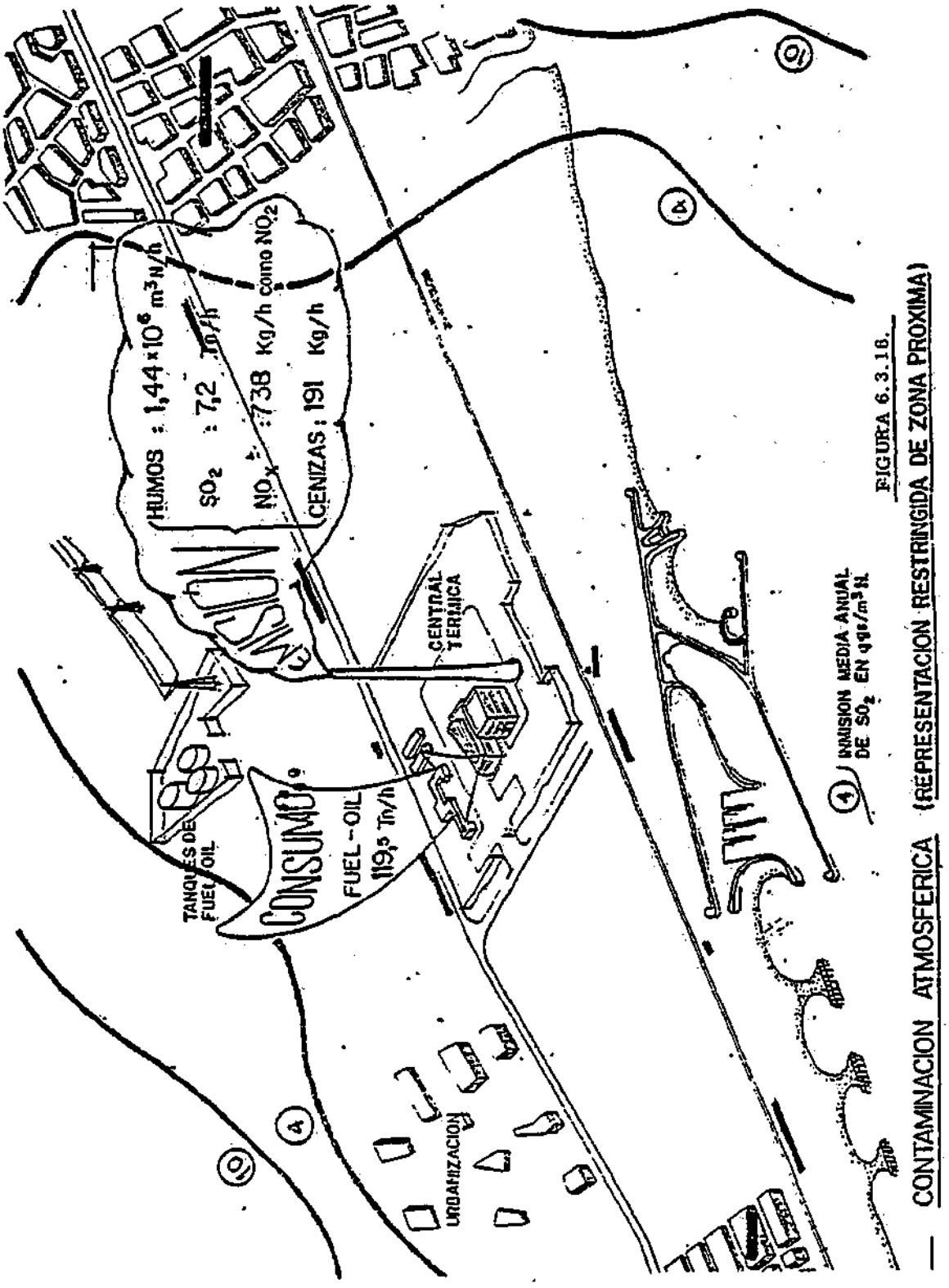

HUMOS : 1,44 x 10⁶ m³N/h
SO₂ : 7,2 Tn/h
NOx : 738 Kg/h como NO₂
CENIZAS: 191 Kg/h
CONSUMO
FUEL-OIL 119,5 Tn/h
CENTRAL TERMICA
TANQUES DE FUEL OIL
URBANIZACION
INMISION MEDIA ANUAL DE SO₂ EN γgs/m³N.
CONTAMINACION ATMOSFERICA (REPRESENTACION RESTRINGIDA DE ZONA PROXIMA)

FIGURA 6.3.16.

en diagramas e implantación), definición del método de descarga (intermitente, en continuo...) y de los controles instrumentales establecidos sobre dicho vertido (monitores, alarmas...) indicando, además, para cada punto de emisión, la altura en que ésta se realiza, según una cota de referencia conocida.

Posteriormente se indicarán las caracrerísticas de la emisión, caudal (m^3 N/h), cargas contaminantes (gr/m^3N ó kg/h), y propiedades físicas del mismo (temperatura, humedad, densidad...). En estos datos es muy importante definir las variaciones posibles (valores máximos, normales y condiciones más críticas).

Dispersión atmosférica.

Dependiendo de la metereología local, por lo cual es necesario obtener información suficiente sobre ésta, que se resume en lo que se llama matrices de estabilidad, en la que se establecen las frecuencias correspondientes a cada situación del receptor atmoférico a efectos de dispersión, definidos por:

- Velocidad del viento
- Dirección del viento
- Estabilidad (turbulencias)

Esta información metereológica puede obtenerse a veces de datos existentes, completados con algunas mediciones locales; en la mayoría de los casos hay que realizar campañas de medición, utilizando torres metereológicas con instrumentación adecuada y que suele durar un año.

La información de la metereología local no solo debe contener los datos indicados, pues es muy importante que se consideren situaciones especiales que pueden crear situaciones críticas (inversiones térmicas, brisas marinas ...) que deben evaluarse por un metereólogo especializado.

A partir de los datos de emisión y según la metereología local, se puede llegar a definir las concentraciones resultantes en el entorno de la emisión, utilizando modelos matemáticos, establecidos sobre fundamentos físicos y estadísticos, o modelos físicos reducidos que simulan, en lo posible, el fenómeno (Ver figura 6.3.17.).

La selección de los modelos a utilizar debe hacerse en relación con la magnitud del problema, recurriendo a los más completos o complejos cuando el caso lo requiera; dada la relativa fiabilidad de los modelos matemáticos y en casos muy significativos, o especialmente complejos, se recurre a modelos físicos reducidos o a simulaciones utilizando trazadores sobre chimeneas similares existentes en la zona. Este tema se trata con detalle en otras lecciones del Manual.

Dado lo difícil que es hacer una descripción perfecta del receptor atmosférico, de su dinámica y los problemas que presenta su modelización, la aplicación de estos modelos debe hacerse con precauciones no esperando obtener de los mismos resultados exactos y tomando éstos como previsiones a confirmar en la fase de operación.

MECANISMOS DE PREVISION
ESQUEMA PARA DEFINICION DE NIVELES DE INMISION.

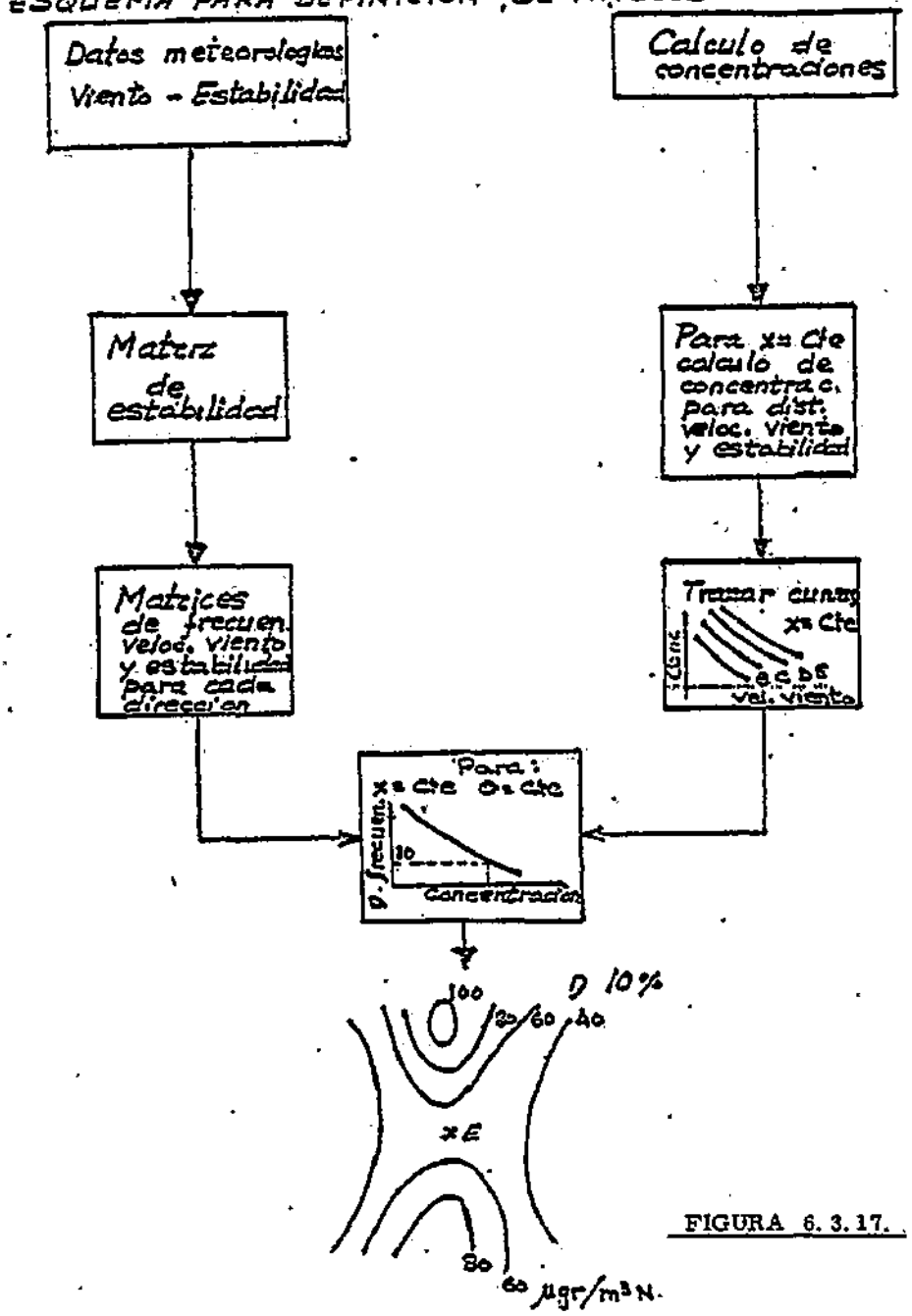


FIGURA 6.3.17.

Cálculo de niveles de aportación, presentación de resultados. ...

Considerando que los datos metereológicos son estadísticos, los valores resultantes de los cálculos de dispersión estarán siempre asociados a una frecuencia, por esta razón, las inmisiones resultantes se presentan en la forma de curvas isóconas, obtenidas uniendo puntos del entorno a los que corresponde una misma concentración máxima media en un periodo para una frecuencia determinada, y que pueden realizarse para varias frecuencias. (Asímismo pueden trazarse curvas de igual frecuencia para una concentración límite fijada). (Estos datos se completan con valores medios anuales. Las situaciones especiales se suelen evaluar por separado).

En las curvas indicadas, podremos saber para cada punto el número de veces (horas, días ... según los tiempos de muestreo considerados en el cálculo) que se pueden presentar concentraciones determinadas como resultado del proyecto, concentraciones que normalmente se expresan en $\mu g/m^3N$, ($1\mu g=1/1000$ mg).

Concentración del fondo.

Entendiendo por tal la contaminación existente en la zona de incidencia del proyecto. Su definición exige normalmente la realización de una campaña de mediciones y análisis que puede llegar a durar un año para considerar los cambios estacionales. Los resultados se presentan en la misma forma que la indicada para los niveles de aportación, aunque normalmente por no disponer de datos o por ser estos muy bajos, se dan valores de distribución media anual.

Presentación y análisis de niveles de inmisión previsibles.

Como superposición de los valores de aportación a las de concentración de fondo, se obtienen los niveles resultantes correspondientes a la situación "con proyecto"; para hacer esta superposición, debe verificar se que se trata de datos similares (mismo período de muestreo).

Del análisis de estos datos debe deducirse:

- La posibilidad de situaciones críticas (concentraciones superiores a las admisibles) y zonas afectadas por éstas.
- Valores indicativos de la aportación relativa del proyecto a la contaminación de la zona. Por ejemplo en medias anuales.

Previsiones de deposiciones o transferencias.

Como último paso debe realizarse un análisis de las vías de transferencia a otros sectores ambientales (agua, suelo) y que puedan obligarnos a hacer cálculos suplementarios de deposición seca o húmeda para el caso de ciertas partículas (tóxica, radioactivas ...) a lo largo de un período (pastos) o de un año entero.

Agua.

La alteración de este medio no sólo es posible en su calidad, sino también en su cantidad, distribución

(espacial, estacional ..) y disponibilidad, aunque como sector, el factor más importante es su calidad por lo que solo consideraremos este efecto.

El proceso causa. ——— efecto, se puede expresar:

VERTIDO ——————→ DISPERSION ——————→ NIVEL DE APORTACION

Siendo el vertido dependiente del Proyecto, la dispersión del medio receptor (cauce, mar ..) y estando el nivel de aportación resultante condicionado a la calidad del vertido y a las condiciones de dispersión del medio.

Vertido.

En este caso el vertido suele ser único por lo que su localización es sencilla y hasta con señalarla sobre un plazo de implantación indicando los elementos de control que se disponen.

En lo que se refiere a características del vertido y dado que suele ser suma de gran cantidad de vertidos parciales, es interesante realizar un balance de los mismos, tanto en caudal como en cargas contaminantes, de tal manera que aparezcan los valores finales como, suma de los parciales, referenciando éstos, según sus puntos de producción e indicando como datos finales:

- Caudal: máximo horario, normal horario (m^3/h) y medio diario (m^3/día)
- Carga contaminante: Normal (mg/l ó ppm) y media diaria (kg/día)
- Características físicas: Densidad, Temperatura ...,

Dispersión.

En primer lugar se evaluarán, en forma aproximada, los límites del área afectada, cubriendo la zona cuyas aguas pueden ser afectadas por los vertidos (no solo las superficiales) (aguas abajo), también las subterráneas, de acuíferos, en cuya zona de vulnerabilidad se vierten efluentes), posteriormente se definirán las características del medio receptor, en la zona afectada. En el caso de un rio, esta información se referirá a:

- Hidrología e Hidrografía: Caudales, suele ser suficiente con valores medios mensuales (m^3/s) y valores extremos en estiajes.
  Aspectos físicos relevantes del cauce (pendiente...). A veces interesa conocer distribución de velocidades y temperaturas en superficie y profundidad.
- Geología, edafología: Que permita evaluar las características del fondo (sedimentos)

En el caso del mar, interesa conocer los parámetros más importantes que definen la dinámica marina (corrientes, temperatura, salinidad, coeficientes de dispersión y de intercambio atmosférico) y aspectos metereológicos que la condicionan. (Vientos, insolación).

En lo que se refiere a aguas subteráneas, interesan descripciones de los mayores acuíferos, (gradientes hidráulicos, permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, distribución,...que definen su vulnerabilidad).

Modelos de dispersión.

En este caso y dada la importancia de efectos de menor escala que en el caso de la atmósfera, se suele recurrir a estudios de simulación más que a modelos matemáticos, que en cualquier caso, siempre se apoyan en trabajos de simulación para hacer un calibrado de los mismos (utilización de colorantes, trazadores o técnicas de fotografía, falso color o infrarrojo).

En general los procesos que afectan a la concentración de un contaminantes son:

- Físicos : Sedimentación
  Dispersión turbulenta
  Difusión

(Más afectados por las características hidrodinámicas del receptor).

- Físico-químicos: Adsorción
  Reacción química o bio-química
  (Degradación. Sinergia)

(Más afectados por las características geomorfológicas y químicas del receptor).

Teniendo que distinguir los contaminantes según los procesos que les afectan:

- Calor
- Orgánicos biodegradables
- Químicos evolutivos
- Químicos no evolutivos
- Materia en suspensión

Siendo en consecuencia la secuencia a seguir en un estudio de previsión:

- Mancha térmica
  ↓ (corrección por intercambio atmosférico)
- Mancha química no evolutiva
  ↓ (corrección por reacciones)
- Mancha química evolutiva

Los instrumentos de previsión pueden clasificarse en:

(Costo-Fiabilidad)
Modelos matemáticos
Modelos físicos a escala reducida
Simulación "in situ" (trazadores, Fotografía infrarroja)
Escenarios comparados

Requiriéndose planteamientos distintos para los diferentes receptores que, por orden decomplejidad, podríamos clasificar en:

- Lagos y pantanos (estratificación térmica. Modelos de aplicación simple)
- Ríos (muy distintos según morfología y caudal. Simplificaciones, flujo tipo piston. Dificultades de previsión en zona cercana).
- Mares (mayor interés de zona cercana. Comparación con los modelos gaussianos de dispersión atmosférica. Modelos de aplicación complejos).

Cálculo de niveles de aportación. Presentación de resultados.

En el caso del mar, los resultados se suelen presentar en forma de isoconas o curvas de igual concentración, (ppm) o temperatura (T. en ºC), en casos de ríos, se suelen establecer curvas de evolución de la concentración a lo largo del cauce, suponiéndola homogénea para cada tramo.

Evaluación del estado del medio ("estado cero").

Suele requerir la realización de campañas de mediciones y análisis (ciclos anuales), cuyos resultados se indican en la forma descrita antes.

Presentación y análisis de niveles finales.

Los niveles finales son sumas de los actuales y la aportación prevista, siendo importante realizar un análisis de los mismos para localizar zonas críticas (superación de valores admisibles) y establecer valores medios.

Previsión de depósitos (Sedimentos) y transferencia.

Este es un aspecto singularmente importante por alcanzarse situaciones críticas a través de una reconcentración de ciertos elementos en los sedimentos; la realización de esta evaluación se hace a partir del conocimiento de los sedimentos y de los factores de concentración correspondientes, obtenidos normalmente en ensayos experimentales.

Suelo.-

La degradación del suelo puede ser un efecto de primer orden (erosión ...) o segundo orden (deposición atmosférica, riegos, sedimentos) en cuyo caso la evaluación de la degradación del suelo es bastante compleja, ya que está condicionada por los errores en la previsión de las calidades del aire y del agua; además, la alteración final del suelo, por precipitación ácida p.e., está muy ligada no sólo a la composición del suelo, sino también a la cobertura vegetal, lo que hace muy difícil una previsión que no sea experimental, que por otro lado suele exigir tiempos largos; en cualquier caso y como información base puede hacerse una evaluación de la aportación previsible:

- Atmósfera : Deposición seca y húmeda
- Agua : Riegos, aportación de sedimentos, para lo cual basta tener datos de la morfología del terreno y conocer los usos de la tierra.

Posteriormente y con datos de edafología (composición del terreno, acidez ...) puede hacerse una previsión, aunque solo sea cualitativa, de los efectos sobre el suelo (desmineralización ..).

d) Evaluación de la alteración de la biocenosis.

Flora.

Los datos base para esta evaluación consisten en inventarios de la cobertura vegetal en la zona cercana, que mostrarán las especies que por su importancia requieren una atención especial por ser:

- Comercialmente valiosa, o desde el punto de vista recreativo
- Amenazada de extinción
- Base para otras especies (fauna o flora), que son importantes
- Crítica en la estructura y funcionamiento del ecosistema

Para estas especies, se determinarán los grados de sensibilidad a las alteraciones evaluadas en el aire, agua y suelos; caso de que esta sea alta, habrá que recurrir a una evaluación de los niveles de exposición previsibles a través de:

- Atmósfera: Deposición seca y húmeda
- Agua : Riegos (cantidad y calidad)
- Suelos : Degradación

En estos casos hay que realizar una previsión de transferencias, sobre todo para ciertos compuestos acumulativos (metales pesados, radionucleidos), a través del sistema alimenticio.

FLORA ⟶ FAUNA ⟶ HOMBRE

FLORA ⟶ HOMBRE

para lo cual hay que basarse en los resultados de encuestas alimenticias.

Dado que esta evaluación debe hacerse sobre información existente, es importante dedicar un esfuerzo especial a recopilar estudios realizados sobre la flora de la zona y en general sobre la ecología de la zona.

Fauna.

Se suele hacer consideraciones o estudios separados para la fauna terrestre y acuática, aunque en ambos casos el trabajo base consiste en realizar un inventario identificando la mayoría de los organismos existentes en el entorno y su abundancia relativa; de acuerdo con los mismos criterios definidos para la flora, se identificarán las especies importantes indicando cuantitativamente su abundancia; se considerarán asímismo las especies que usan la zona como paso, así como aquellas que crían en ella.

Para las especies importantes, se considerarán su tolerancia a las alteraciones evaluadas en el aire, agua y flora, incluyendo la identificación de las cadenas alimentarias en las que intervienen, si existen problemas de efectos acumulativos.

e) Evaluación de efectos sociales y humanos.

En estos efectos hay que distinguir los que son productos de las alteraciones del medio físico y de la biocenosis, los cuales normalmente no se evaluan (exceptuando el caso de caminos de transferencia, críticos que representan efectos particulares sobre un grupo llamado crítico), (ver figuras causa-efecto), ya que son dichas alteraciones las que se toman como indicadores de impacto ambiental, y los que normalmente están relacionados con aspectos por encima de la supervivencia del hombre y que afectan a su disfrute de la vida (expansión, desarrollo cultural ...).

La consideración cualitativa de los efectos del segundo tipo y la cuantificación de situaciones críticas, exige la realización de encuestas socio-económicas en las que se evaluan las actividades económicas de la región, dietas alimenticias, preferencias en deportes o actividades de esparcimiento o recreo, aspectos sociales, intereses culturales... y cuya consideración no es objeto de estas lecciones.

f) Evaluación de efectos económicos.

Los efectos económicos suelen referirse a una interpretación económica de las alteraciones evaluadas en capítulos anteriores. Considerando que, en un último extremo, puede realizarse un análisis de las alteraciones del medio, según el sistema beneficio-costo, esta evaluación económica se ha usado como instrumento de interpretación de resultados o de evaluación del impacto ambiental neto.

Este aspecto de evaluación de efectos económicos (destrucción de recursos, compensación), es objeto de otras lecciones de este curso.

Evaluación del impacto ambiental.-

(Interpretación y comunicación).

Una vez evaluadas en magnitud (si es posible), las alteraciones ambientales, se pretende interpretar dichos valores, intentando definir el impacto neto ambiental que les corresponde, en cuanto al cambio que dichas alteraciones suponen para la salud o bienestar del hombre o del ecosistema con él relacionado.

Existen diversos modelos o sistemas de análisis en lo que se pretende traducir los valores magnitud de alteración en valores de impacto ambiental.

En las lecciones siguientes, expondremos la sistemática general a seguir haciendo una introducción a algunos de los modelos más conocidos.

3.4. MEDIDAS CORRECTORAS EN LAS FASES DE UN PROYECTO.-

Es interesante considerar las posibilidades de intervención que la Ingeniería tiene en cuanto a acciones correctoras a lo largo del desarrollo del Proyecto y, según las exigencias de los resultados del E.I.A.; indudablemente, dichas medidas correctoras, que deberían ser las mínimas, tendrían que establecerse en las primeras fases del Proyecto, pues su costo aumenta según avanza el Proyecto, no obstante la realidad indica que, debido a los retrasos en los E.I.A. y a imponderables que siempre se presentan, hay que emprender acciones correctoras en fases avanzadas del Proyecto y muchas veces es el Programa de Vigilancia Final el que, en la fase ya de Operación, intenta suplir medidas correctoras que por no previstas son ya inviables en dicha fase de operación.

Los esquemas adjuntos indican las posibilidades de intervención de la ingeniería en cuanto a corrección de la Contaminación Atmosférica (de aplicación al caso de Proyectos Industriales) y como estas intervenciones, ordenadas en primer lugar según el esquema causa-efecto, se van aplicando en las fases de desarrollo del Proyecto, para acabar en el Programa de Vigilancia, como recurso para hacer frente a lo que no ha sido posible corregir y a imponderables. (Fig. 6.3.18 a 6.3.22.).

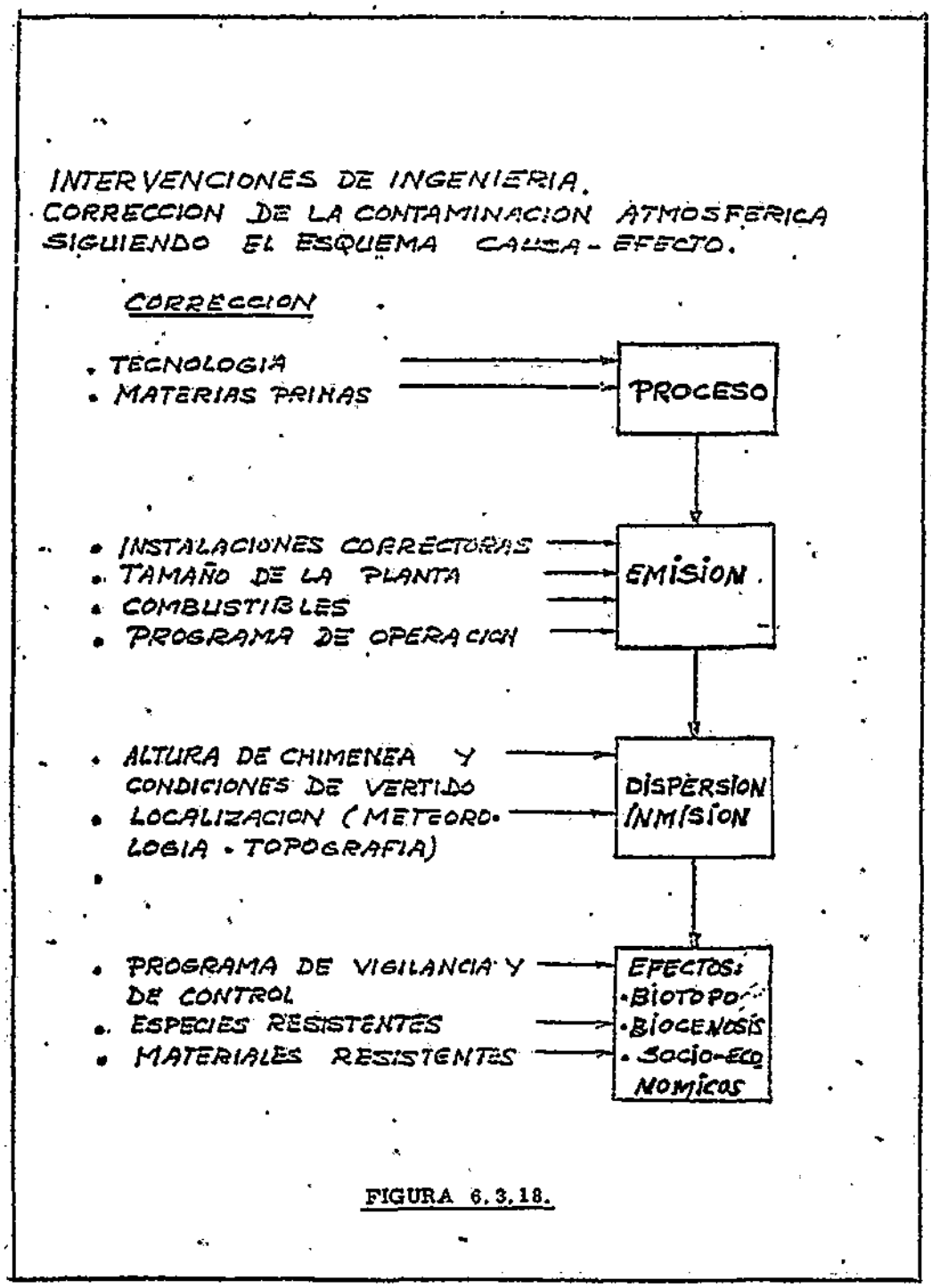

INTERVENCIONES DE INGENIERIA.
CORRECCION DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA SIGUIENDO EL ESQUEMA CAUSA - EFECTO.
CORRECCION
• TECNOLOGIA
• MATERIAS PRIMAS
PROCESO
• INSTALACIONES CORRECTORAS
• TAMAÑO DE LA PLANTA
• COMBUSTIBLES
• PROGRAMA DE OPERACION
EMISION
• ALTURA DE CHIMENEA Y CONDICIONES DE VERTIDO
• LOCALIZACION (METEOROLOGIA - TOPOGRAFIA)
DISPERSION INMISION
• PROGRAMA DE VIGILANCIA Y DE CONTROL
• ESPECIES RESISTENTES
• MATERIALES RESISTENTES
EFECTOS:
• BIOTOPO
• BIOCENOSIS
• SOCIO-ECONOMICOS

FIGURA 6.3.18.

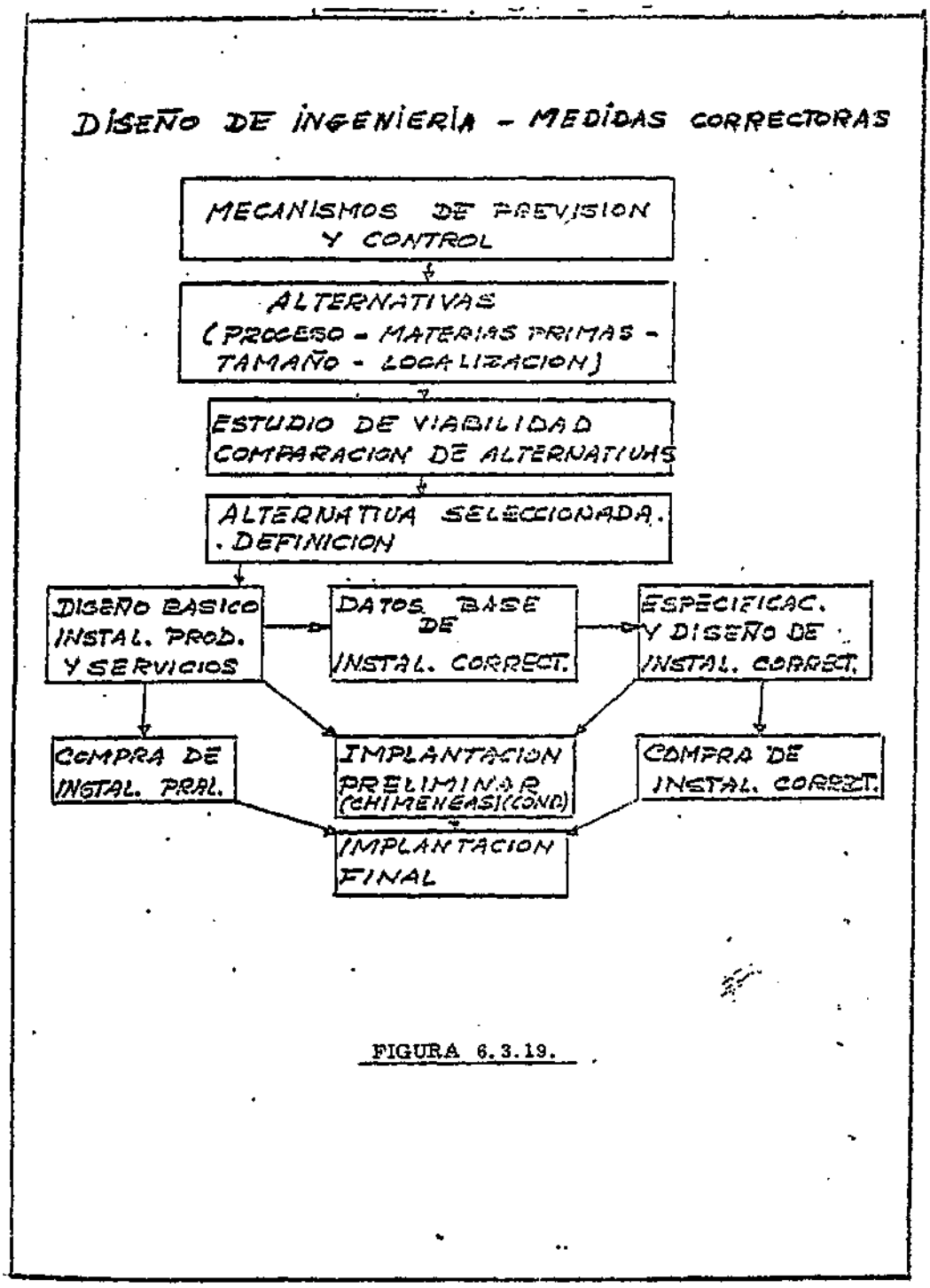

DISEÑO DE INGENIERIA - MEDIDAS CORRECTORAS
MECANISMOS DE PREVISION Y CONTROL
ALTERNATIVAS (PROCESO - MATERIAS PRIMAS - TAMAÑO - LOCALIZACION)
ESTUDIO DE VIABILIDAD COMPARACION DE ALTERNATIVAS
ALTERNATIVA SELECCIONADA. DEFINICION
DISEÑO BASICO INSTAL. PROD. Y SERVICIOS
DATOS BASE DE INSTAL. CORRECT.
ESPECIFICAC. Y DISEÑO DE INSTAL. CORRECT.
COMPRA DE INSTAL. PRAL.
IMPLANTACION PRELIMINAR (CHIMENEAS)(CONO)
COMPRA DE INSTAL. CORRECT.
IMPLANTACION FINAL

FIGURA 6.3.19.

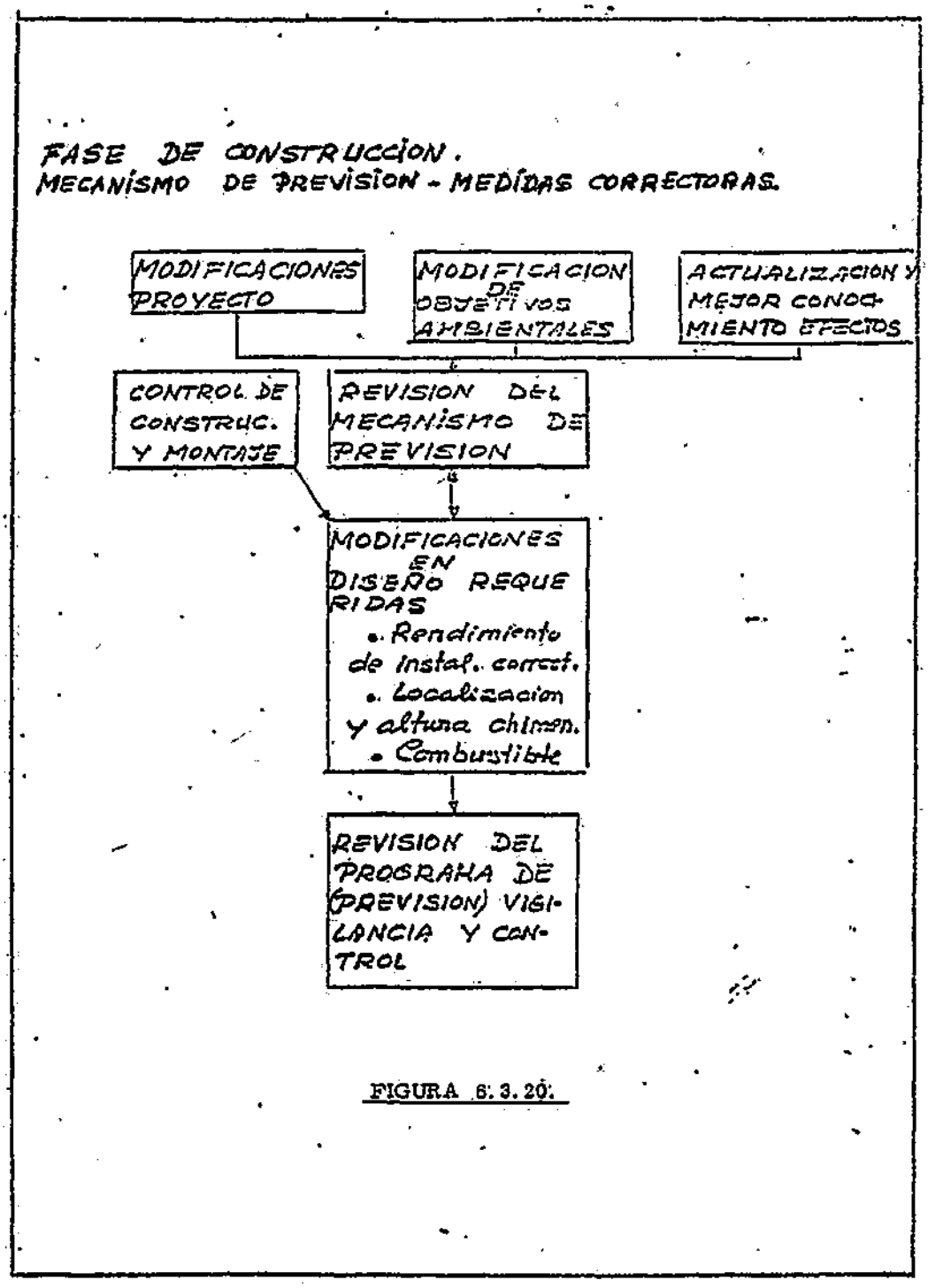

FASE DE CONSTRUCCION.
MECANISMO DE PREVISION - MEDIDAS CORRECTORAS.
MODIFICACIONES PROYECTO
MODIFICACION DE OBJETIVOS AMBIENTALES
ACTUALIZACION Y MEJOR CONOCIMIENTO EFECTOS
CONTROL DE CONSTRUC. Y MONTAJE
REVISION DEL MECANISMO DE PREVISION
MODIFICACIONES EN DISEÑO REQUERIDAS
• Rendimiento de instal. correct.
• Localizacion y altura chimen.
• Combustible
REVISION DEL PROGRAMA DE (PREVISION) VIGILANCIA Y CONTROL

FIGURA 6.3.20.

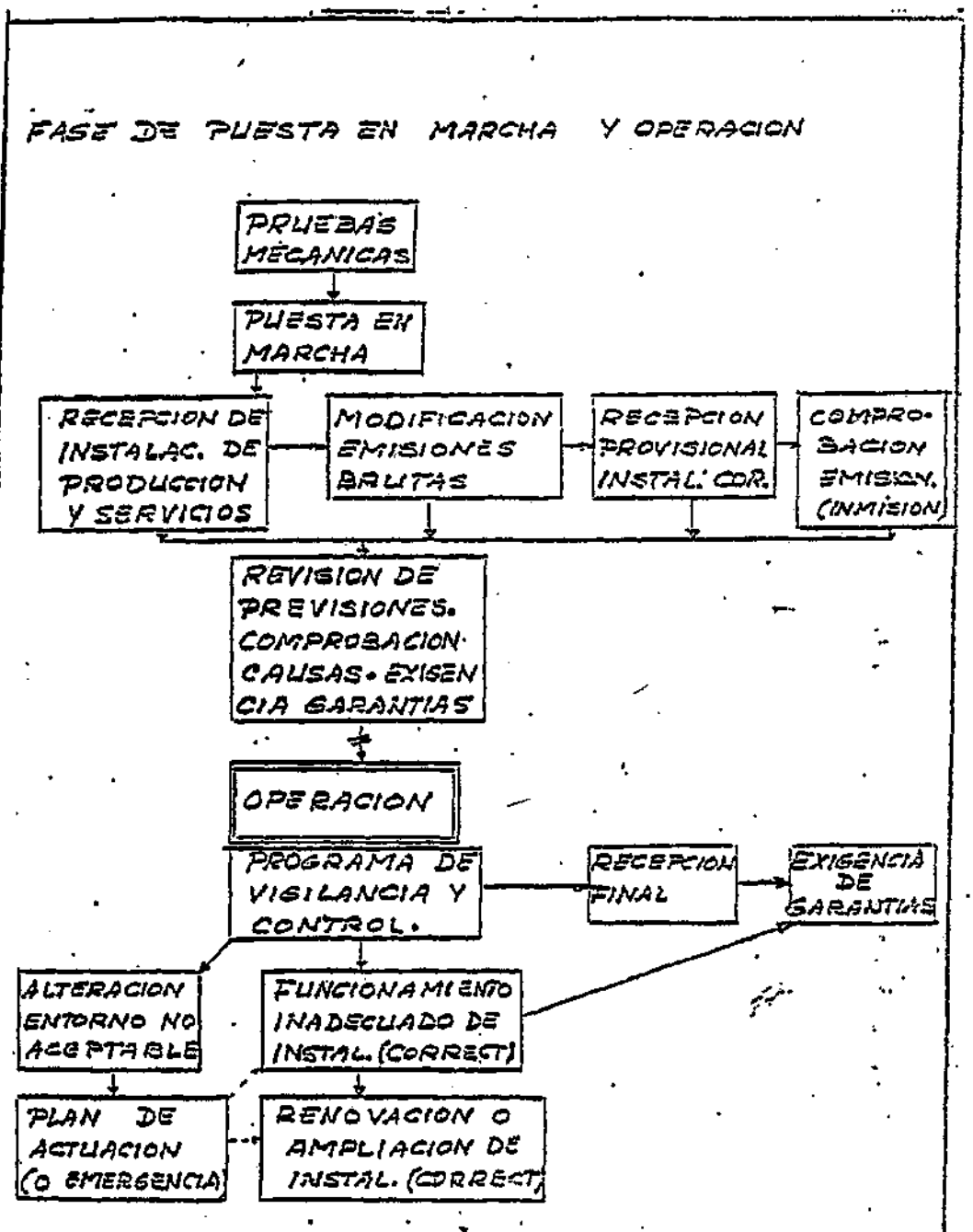

FASE DE PUESTA EN MARCHA Y OPERACION
PRUEBAS MECANICAS
PUESTA EN MARCHA
RECEPCION DE INSTALAC. DE PRODUCCION Y SERVICIOS
MODIFICACION EMISIONES BRUTAS
RECEPCION PROVISIONAL INSTAL. COR.
COMPRO-BACION EMISION. (INMISION)
REVISION DE PREVISIONES. COMPROBACION CAUSAS. EXISEN CIA GARANTIAS
OPERACION
PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL.
RECEPCION FINAL
EXIGENCIA DE GARANTIAS
ALTERACION ENTORNO NO ACEPTABLE
FUNCIONAMIENTO INADECUADO DE INSTAL. (CORRECT)
PLAN DE ACTUACION (O EMERGENCIA)
RENOVACION O AMPLIACION DE INSTAL. (CORRECT)

FIGURA 6.3.21.

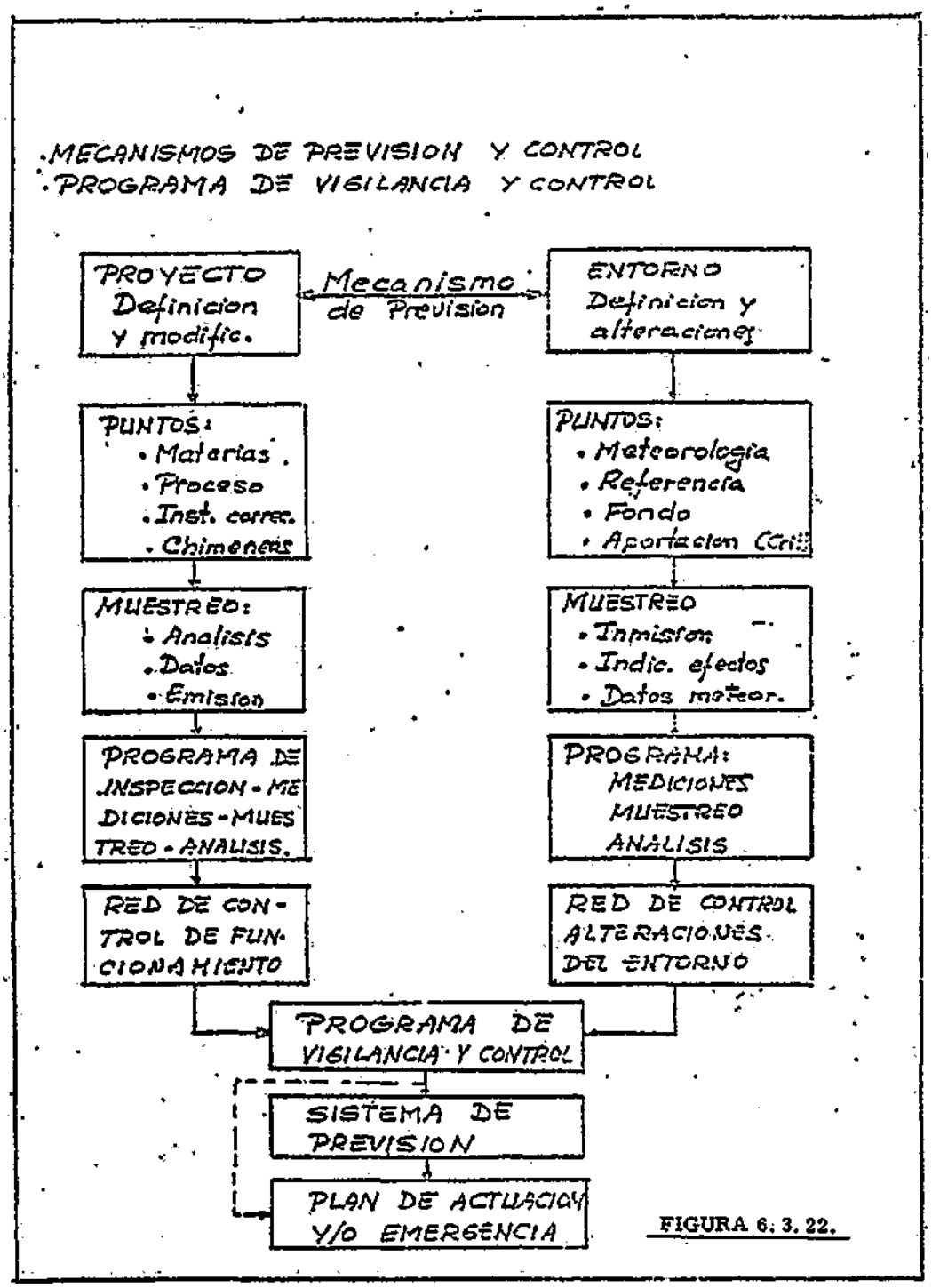

.MECANISMOS DE PREVISION Y CONTROL
.PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL
PROYECTO Definicion y modific.
Mecanismo de Prevision
ENTORNO Definicion y alteraciones
PUNTOS:
• Materias
• Proceso
• Inst. correc.
• Chimeneas
PUNTOS:
• Meteorologia
• Referencia
• Fondo
• Aportacion Cont.
MUESTREO:
• Analisis
• Datos
• Emision
MUESTREO
• Inmision
• Indic. efectos
• Datos meteor.
PROGRAMA DE INSPECCION - MEDICIONES - MUESTREO - ANALISIS.
PROGRAMA: MEDICIONES MUESTREO ANALISIS
RED DE CONTROL DE FUNCIONAMIENTO
RED DE CONTROL ALTERACIONES DEL ENTORNO
PROGRAMA DE VIGILANCIA Y CONTROL
SISTEMA DE PREVISION
PLAN DE ACTUACION Y/O EMERGENCIA

FIGURA 6.3.22.

4.1. INTRODUCCION.

Como puede deducirse del capítulo anterior, la mayor dificultad, en principio, del equipo técnico, reside en la predicción de alteraciones o establecimiento de la relación causa-efecto, aunque bien es verdad que es en la fase final, o de evaluación, donde, últimamente, se le está exigiendo un mayor esfuerzo, por no haber aceptado que dicha fase debe resolverse con aportaciones político-administrativas y del público, lo que permitiría introducir aspectos subjetivos, de escala de valores, aceptación de riesgos ... que un equipo técnico no puede resolver objetivamente.

El estudio de la relación causa-efecto, debe plantearse de forma muy abierta, ya que, aunque en el capítulo 3, hemos dado por posible que, en principio, pueden identificarse simplemente los factores ambientales sobre los que puede incidir un proyecto y, por supuesto, las causas o parámetros del Proyecto que pueden incidir sobre ellos, esto no es tan simple en Proyectos complejos, o sobre los que se tiene poca información, tanto del Proyecto com del entorno, con lo cual, a veces, no sólo se requiere la utilización de modelos para definir cuantitativamente la relación causa-efecto, sino para establecer cualitativamente la causalidad, que intuitivamente no se había detectado.

Al objeto de mantener una línea coherente de presentación de "instrumentos" con que se cuenta en el proceso de realización de E.I.A. pueden dividirse dichos instrumentos, ya sean metodologías o modelos en:

I- Métodos o modelos para identificación de factores, o acciones del Proyecto y parámetros ambientales, susceptibles de alteración.

II- Métodos o modelos para definición de relaciones causa-efecto en forma cualitativa o semicuantitativa.

III- Modelos para previsión de alteraciones en magnitud, especialmente del medio físico.

IV- Métodos para previsión de alteraciones o efectos finales.

V- Métodos y modelos para evaluación final de las alteraciones resultantes (A veces se trata de meros sistemas de información o presentación resumida).

Si no consideramos los modelos que podemos llamar de simulación de fenómenos físicos (grupo III), el resto de las metodologías y modelos que han ido surgiendo en el proceso del desarrollo de los E.I.A., pueden encuadrarse en varios de los grupos antes mencionados, por lo cual la técnica que seguiremos es introducirlos en el primer grupo que se presenten y luego hacer una descripción de las partes que interesan a los sucesivos grupos dentro de éstos.

En el cuadro adjunto se incluyen algunas de las metodologías más conocidas (este esquema es ya antiguo) y una evaluación de las mismas, lo que da una idea de la multitud de técnicas existentes. (En este cuadro no se incluyen modelos específicos referentes al Grupo III; de dispersión ...). (Fig. 6.4.1.).

En este capítulo sólo consideraremos los cuatro primero grupos, dejando el grupo V para el capítulo 5, por tratarse de un aspecto específico del proceso de E.I.A. que merece tratarse separadamente.

RESUMEN METODOLOGIAS E.I.A. -1976

	Tipo	Cobertura	Especificidad	Separación de Impactos	Plazo	Fuente datos	Indicadores explícitos	Magnitudes	Objetividad	Representatividad	Criterios explícitos	Incertidumbre	Riesgos	Comparación de alternativas	Integración	Participación pública	Partes afectadas	Formatos resumen	Detección aspectos importantes	De acuerdo con proced. usa.	Requisitos en cuanto a medios	Repetitividad	Flexibilidad
Adkins	C	P	S	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	N	N	S	N	N	S	N	S
Dee (1972)	C	P	S	S	S	N	N	S	S	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Dee (1973)	CM	P	S	S	S	P	S	S	S	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Georgia	C	P	S	S	S	N	S	S	S	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Jain/Urban (73)	CO	S	S	P	P	P	S	S	S	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Jain (74)	M	P	S	S	P	P	S	S	S	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Krauskopf	O	P	S	S	P	N	N	P	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Leopold	M	P	S	S	S	N	N	P	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Little	C	S	S	S	S	N	N	P	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
McHarg	O	S	S	S	S	N	N	P	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Moore	M	S	S	S	S	N	N	P	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
New York	M	P	S	S	S	N	N	P	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Smith	C	P	S	S	S	N	N	P	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Sorensen	MW	S	P	S	S	S	N	N	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Stover	C	S	S	P	S	S	N	N	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Task Force	C	P	P	S	S	S	N	N	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Tulsa	C	P	S	S	N	N	N	N	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
Walton	A	P	N	N	N	N	N	N	P	P	N	N	N	S	S	N	N	S	S	P	N	N	P
WSCC																							

Tipos: A = "ad hoc"
O = Superposiciones
C = Lista revisión
M = matriz
NW = redes
CO = combinación anterior apoyo en computadoras

Evaluación: S = cumple significativamente, pocos medios y limitaciones de repetitividad y flexibilidad
P = Cumple parcialmente; medios y limitaciones moderadas
N = no cumple o mínimamente; grandes medios o grandes limitaciones
- = No se ha analizado.

FIGURA 6.4.1.

Además puede ocurrir que un mismo método o modelo aparezca sucesivamente en cada uno de los Grupos, por tener partes del mismo que puedan asimilarse.

4.2. PREDICCION DE ALTERACIONES O EFECTOS.

Métodos o modelos para IDENTIFICACION de factores causa-efecto (Grupo I).

Algunos de ellos ya se han considerado al hacer el planteamiento general de un E.I.A. en capítulos anteriores, en general pueden ordenarse en:

a) Listas de revisión causa-efecto o listas de:

- parámetros del proyecto con posible incidencia ambiental
- factores ambientales, representativos de la alteración en el medio

b) Cuestionarios generales o específicos para distintos proyectos permitiendo la manifestación de aspectos conflictivos. A veces en forma de tablas específicas.

c) Matrices de revisión causa-efecto.

d) Técnicas específicas basadas en:

- escenarios comparados
- encuestas
- seminarios interdisciplinarios. Con o sin utilización de procedimientos estructurales
- reuniones de expertos

Siendo la más utilizada de todas las técnicas la de listas de revisión y para lo cual puede utilizarse cualquiera de las listas que se utilizan en metodologías generales.

Listas de revisión. -

Entre estas podemos citar:

- Leopold (U.S.G.S.)
- Battelle
- Listas incluídas en procedimientos o métodos aplicados para organismos o en distintos países: (Banco Mundial; O.M.S., Canadá, U.S.A., Francia, U.K.)

Como ejemplo incluímos una copia de los factores ambientales de la matriz de Leopold, (Fig. 6.4.2.) y del sistema Battelle que puede considerarse como una lista bastante completa, aunque generada dentro del contexto U.S.A., otras listas irán apareciendo al ir desarrollando otros métodos y en cualquier caso pueden buscarse en las metodologías indicadas, ya que resultaría una información muy voluminosa el adjuntarlas aquí.

El empleo de estas listas debe hacerse con muchas precauciones ya que fueron generadas en contextos específicos, o para aplicación en proyectos determinados, por lo que deben emplearse como elementos

FIGURA 6.4.2.

1. ACCIONES QUE PUEDEN CAUSAR EFECTOS AMBIENTALES

A. Modificación del Régimen

a. Introducción de flora o fauna exótica
b. Controles biológicos
c. Modificación del habitat.
d. Alteración de la cubierta terrestre
e. Alteración de la hidrología
f. Alteración del drenaje
g. Control del río y modificación del caudal
h. Canalización
i. Riego
j. Modificación del clima
k. Incendios
l. Pavimentaciones o recubrimientos de superf.
m. Ruido y vibraciones

B. Transformación del Suelo y Construcción.

a. Urbanización
b. Emplazamientos industriales y edificios
c. Aeropuertos
d. Autopistas y puentes
e. Carreteras y caminos
f. Vías férreas
g. Cables y elevadores
h. Líneas de transmisión, oleoductos y corredores
i. Barreras, incluyendo vallados
j. Dragados y refuerzo de canales
k. Revestimiento de canales
l. Canales
m. Presas y embalses
n. Escolleras, diques, puertos deportivos y terminales marítimos.
o. Estructuras en alta mar (offshore)
p. Estructuras de recreo
q. Voladuras y perforaciones
r. Desmontes y rellenos
s. Túneles y estructuras subterráneas.

C. Extracción de Recursos.

a. Voladuras y perforaciones
b. Excavaciones superficiales
c. Excavaciones subterráneas
d. Perforación de pozos y transporte de fluídos
e. Dragados
f. Explotación forestal
g. Pesca comercial y caza.

D. Procesos.

a. Granjas
b. Ganadería y pastos
c. Piensos
d. Industrias lácteas
e. Generación energía
f. Procesado de minerales
g. Metalurgia
h. Industria química
i. Industria textil
j. Fabricación de automóviles y aviones
k. Refinerías
l. Industria alimentaria
m. Serrerías (explotación de maderas)
n. Fábricas de pasta y papel
o. Almacenamiento de productos.

E. Alteración del Terreno.

a. Control de la erosión, cultivo en terrazas o bancales.
b. Cierre de minas y control de vertederos.
c. Restauración o recuperación de zonas de minería a cielo abierto.
d. Actuaciones sobre el paisaje
e. Dragados de puertos
f. Aterramientos y drenajes.

F. Recursos renovables.

a. Repoblación forestal
b. Gestión y control vida natural
c. Recarga acuíferos subterráneos
d. Utilización de abonos
e. Reciclado de residuos.

G. Cambios en Tráfico.

a. Ferrocarril
b. Automóvil
c. Camiones
d. Barcos
e. Aviones
f. Tráfico fluvial
g. Deportes náuticos
h. Caminos
i. Telesillas, telecabinas, etc.
j. Comunicaciones
k. Oleoductos

H. Tratamiento y Vertido de Residuos.

a. Vertidos en el mar
b. Vertederos continentales
c. Vertederos de residuos mineros e industrial
d. Almacenamiento subterráneo
e. Cementerios de vehículos
f. Descargas de pozos de petróleo
g. Inyección en pozos profundos
h. Descargas de agua caliente(de refrigeración)
i. Vertidos de efluentes urbanos y aguas de riego.
j. Vertido de efluentes líquidos
k. Balsas de estabilización y oxidación
l. Tanques y fosas sépticas, comerciales y domésticas.
m. Emisiones de gases (industrias y vehículos)
n. Lubricantes usados.

I. Tratamiento Químico.

a. Fertilización
b. Descongelación química de autopistas, etc.
c. Estabilización química del suelo
d. Control de maleza y vegetación silvestre
e. Pesticidas.

J. Accidentes.

a. Explosiones
b. Escapes y fugas
c. Fallos de funcionamiento

K. Otros.

a.
b.

2. CARACTERISTICAS O CONDICIONES DEL MEDIO SUSCEPTIBLES DE ALTERARSE

A. Características físicas y químicas.

1. Tierra

a. Recursos minerales
b. Materiales de construcción
c. Suelos
d. Geomorfología
e. Campos magnéticos y radiactividad de fondo
f. Factores físicos singulares

2. Agua

a. Continentales
b. Marinas
c. Subterráneas
d. Calidad
e. Temperatura
f. Recarga
g. Nieve, hielo

3. Atmósfera

a. Calidad (gases, partículas)
b. Clima (micro, macro)
c. Temperatura

4. Procesos

a. Inundaciones
b. Erosión
c. Deposición (sedimentación y precipitación)
d. Solución
e. Sorción (intercambio de iones, formación de complejos)
f. Compactación y asientos
g. Estabilidad
h. Sismología (terremotos)
i. Movimientos de aire.

B. Condiciones biológicas.

1. Flora

a. Arboles
b. Arbustos
c. Hierbas
d. Cosechas
e. Microflora
f. Plantas acuáticas
g. Especies en peligro
h. Barreras, obstáculos
i. Corredores

2. Fauna

a. Pájaros (aves)
b. Animales terrestres, incluso reptiles
c. Peces y crustáceos
d. Organismos bénticos
e. Insectos
f. Microfauna
g. Especies en peligro
h. Barreras
i. Corredores.

C. Factores culturales.

1. Usos del territorio.

a. Espacios abiertos y salvajes
b. Zonas húmedas
c. Silvicultura
d. Pastos
e. Agricultura
f. Zona residencial
g. Zona comercial
h. Zonas industrial
i. Minas y canteras.

2. Recreativos.

a. Caza
b. Pesca
c. Navegación
d. Baño
e. Camping
f. Excursión
g. Zonas de recreo

3. Esteticos y de interés humano.

a. Vistas panorámicas y paisajes
b. Naturaleza
c. Espacios abiertos
d. Paisajes
e. Aspectos físicos singulares
f. Parques y reservas
g. Monumentos
h. Especies o ecosistemas raros o singulares
i. Lugares u objetos históricos o arqueológicos
j. Desarmonías

4. Nivel cultural.

a. Estilos de vida (patrones culturales)
b. Salud y seguridad
c. Empleo
d. Densidad de población

5. Servicios e infraestructura.

a. Estructuras
b. Red de transportes
c. Red de servicios
d. Vertederos de residuos
e. Barreras
f. Corredores.

D. Relaciones ecológicas

a. Salinización de recursos de agua
b. Eutrofización
c. Insectos portadores de enfermedades
d. Cadenas alimentarias
e. Salinización de suelos
f. Invasión de maleza
g. Otros.

E. Otros

a.
b.

orientativos, para sugerir algunos efectos directos pero no son nunca completas ni sirven para localizar efectos indirectos, ni para identificar interrelaciones entre efectos.

Cuestionarios para identificación de aspectos conflictivos.

Estos cuestionarios se han generado normalmente en el intento de desarrollo de procedimientos administrativos para emitir juicios rápidos sobre proyectos que puedan afectar sensiblemente su entorno, o como primer escalon del desarrollo de EIA.

Se presentan en forma de preguntas cuya respuesta obliga a hacer reconsideraciones sobre aspectos ambientales, lo cual permite la detección de aspectos conflictivos, o bien en forma de cuadros, en los cuales puede hasta indicarse los elementos de juicio que deben desarrollarse para responder a las cuestiones planteadas.

Como ejemplo se incluyen:

- Cuestionario desarrollado por el Banco Mundial en 1974 de aplicación a Proyectos de Centrales Térmicas (figura 6.4.3.).

- Ejemplo de un cuadro de revisión de factores que afectan el elemento Agua. Parte de las directrices del Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente para E.I.A. (figura 6.4.4.).

Matrices de revisión causa-efecto.

Aunque muchas de éstas técnicas pueden considerarse dentro del segundo grupo de modelos en cuanto se utilizan para definición cualitativa de la relación causa-efecto, la primera etapa de dicha definición puede considerarse de mera identificación.

La base del sistema reside en la utilización de matrices tales, que en filas, o columnas, se listan, en forma general, las acciones que un proyecto puede incluir, como potencialmente alteradoras del entorno, por otro lado en columnas, o filas, se listan los factores ambientales o elementos del entorno potencialmente alterables (listas anteriores), siendo el procedimiento de identificación:

1- Selección de las actividades (en filas o columnas) que estan comprendidas dentro del proyecto que nos ocupa.
2- Para cada una de las actividades seleccionadas, revisión de todos los factores ambientales que puedan verse afectados como resultado de dicha actividad, señalando tal eventualidad en la casilla fila (acción)-columna (falta ambiental) correspondiente, o viceversa si las acciones van en columnas. Entre las matrices causa-efecto, podemos citar como ejemplo:

- Matriz de Leopold (U.S.G.S.) (figura 6.4.5.). (Filas y columnas según figura 6.4.2.).
- Matriz del procedimiento del Banco Mundial (Parcial Impacto Físico) (figura 6.4.6.)
- Matriz utilizada en la primera fase de identificación en Canadá (Feard)
- Matriz propuesta para E.I.A. en U.K. (Pado) (figura 6.4.7.).

FIGURA 6.4.3.

BANCO MUNDIAL 1974

CUESTIONARIO DE REVISION DE ASPECTOS AMBIENTALES.

CENTRALES TERMICAS

A.- Relaciones ambientales/recursos:

- Criterios de selección de emplazamientos que se utilizaron?
- Se incluirán consideraciones ambientales (efectos sobre la calidad del aire, agua... e impactos resultantes sobre residentes en la zona, fauna acuática y salvaje, vegetación ...)?
- Se consideran emplazamientos alternativos o variantes de implantación de la Central, para minimizar el impacto ambiental?
- Está el emplazamiento integrado en otros planes locales o regionales?
- Se han tenido en cuenta las consecuencias del almacenamiento de combustibles y de construcción de las líneas de transmisión al seleccionar el emplazamiento?

B.- Diseño y Construcción:

- Se desarrollarán las actividades de construcción de tal forma que se minimice el impacto ambiental?
- Existe un plan o programa de construcción revisado y aceptado que tiene en cuenta aspectos ecológicos?
- Están de acuerdo los trazados de accesos, excavación, aterramientos, vertido de residuos, con lo que se considera buena práctica desde el punto de vista ambiental?

FIGURA 6.4.3.

- Se procederá a la recuperación de zonas afectadas por la construcción (relleno, afirmado de taludes ...) para evitar la erosión. ?
- Habrá problemas de contaminación atmosférica y en caso afirmativo como se corregirán y/o controlarán?
- En que grado es vulnerable la Central a asentamientos del terreno, terremotos, tornados y otras catástrofes?
- En el caso de ocurrir las catástrofes citadas, cuál es el impacto previsible?
- Qué acciones se han programado para evitar la erosión del suelo y obstrucción o cegamiento de ríos o arroyos, durante la construcción de accesos y corredores?

C. - Operación:

- Qué destino se dará a los resíduos sólidos ó líquidos (cenizas, resíduos radioactivos...)?
- Cómo se almacenará el combustible?
- Se dispondrá de combustibles de bajo contenido en azufre (caso de centrales térmicas convencionales)?
- Se han establecido planes de utilización de combustibles alternativos?
- Las instalaciones de almacenamientos o vertederos incluyen impermeabilizaciones o neutralizaciones para minimizar el peligro de contaminación del suelo y agua?
- Qué medidas se han planeado para almacenar y recuperar los drenajes del vertedero de cenizas para evitar la contaminación de aguas superficiales y subterráneas por las fugas o escapes ácidos?
- Si se prevén vertidos en aguas continentales o marinas, cuáles serán los efectos sobre la vida acuática?

FIGURA 6.4.3.

- Hasta qué punto las mareas y corrientes diluirán o dispersarán los efluentes?
- Qué métodos se han previsto para reducir y controlar los vertidos de efluentes o residuos radiactivos en las aguas?
- Si se construyen nuevos grupos, cuál será el total de residuos radiactivos?
- Se conocen las emisiones atmosféricas, en caudal y composición?
- Qué efectos ambientales, en las áreas más afectadas por la contaminación atmosférica, pueden preverse sobre las poblaciones, cosechas, bosques y vida salvaje?
- Cómo pueden minimizarse los efectos anteriores?
- Se instalarán equipos correctores de las emisiones a la atmósfera?. Es el rendimiento previsto adecuado?
- Qué impacto tendrán las aguas de refrigeración en los cauces receptores?
- Qué aumentos de temperatura pueden esperarse y cómo afectarán a la biocenesis local?
- Es la dinámica del receptor suficiente para disipar el calor recibido en forma eficiente?
- Se ha considerado en profundidad la utilización de torres de refrigeración o lagunajes?
- Qué probabilidades hay de que se formen nieblas molestas por disipación de los calores residuales?
- Qué impacto producirá el embalse, de la Central Hidroeléctrica, en cuanto a destrucción de suelos de uso agrícola ó forestal o soporte de vida salvaje o acuática?
- En qué medida se verán afectados aspectos arqueológicos ó paisajísticos?
- Cómo afectará la regulación del caudal a los parámetros de calidad del agua (temperatura, oxígeno disuelto, nutrientes, color, sulfluídrico, nitrógeno...)? (Ver consideraciones ambientales de aplicación a la construcción de Presas).

FIGURA 6.4.3.

D.- Factores socio-culturales:

- Afectará, en forma negativa, la construcción u operación, de la Central a las actividades agrícolas, comerciales ó económicas en general en la zona?
- Provocará la construcción de la Central movimiento de población, por inundación de zonas, ocupación de terrenos o cesión de pasos, nuevas oportunidades...?
- Afectarán los efluentes líquidos a las actividades agrícolas, acuicultura ... o actividades relacionadas.

E.- Efectos sobre la salud:

- Qué nuevos problemas sanitarios pueden aparecer?
- Resultarán los cambios en las aguas (velocidad, temperatura, profundidad...) en condiciones más favorables para el desarrollo de organismos transmisores de enfermedades o en la introducción de éstas en zonas no afectadas?
- Pueden presentarse a largo plazo problemas significativos de salud por exposición a la contaminación atmosférica esperada?
- Se dispone de medios y planes de emergencia para hacer frente a problemas no esperados de salud o epidémicos?. En el caso de Centrales Nucleares, hay planes de emergencia para el caso de accidentes?

F.- Consideraciones a largo plazo:

- Qué medidas o previsiones se han considerado en cuanto al posible desarrollo industrial asociado a la implantación de la central?
- Qué impacto ambiental puede derivarse del incremento de inmigración como resultado de las actividades anteriores?.

PROPUESTA PROCEDIMEINTO PARA E.I.A. - N.U.M.A., 1979. CUADRO DE REVISION. EJEMPLO (AGUA) parcial

Factores ambientales	Impactos Potenciales	Información requerida	Fuente de Información
Hidrología	Alterará el Proyecto el balance hidrológico?	Amplitud del Proyecto; alimentación de aguas requerida	Proponente
Régimen de aguas subterráneas	Afectará el Proyecto el régimen de aguas subterráneas (calidad, cantidad, profundidad/gradiente, de los acuíferos y dirección del flujo...)?	Importancia de las aguas subterráneas para mantener los cauces, lagos, lagunas pozos, flora y fauna de la zona	Hidrológo/hidrogeólogo.
		Amplitud del proyecto, alimentación de agua requerida, sistemas de vertido, superficie cubierta...	Proponente
		Condiciones del suelo, permeabilidad, percolación, localización de acuíferos y zona de recarga...	Mapas geológicos y encuestas; perforadores o poceros locales.
Drenajes y canalizaciones	Afectará al drenaje natural o alterará los canales existentes?	Existencia y características de red de drenaje	Visita al emplazamiento, mapas geomorfológicos.
Sedimentación	Provocará el proyecto mayores aportaciones de sedimentos a los cauces?	Localización de actividades de construcción, limpieza...	Proponente
		Erosionabilidad potencial de suelos	Experto en suelos
		Dirección de escorrentías	Visita al emplazamiento, mapas topográficos
		Plan de control de erosiones y arrastres	Proponente

FIGURA 6.4.4.

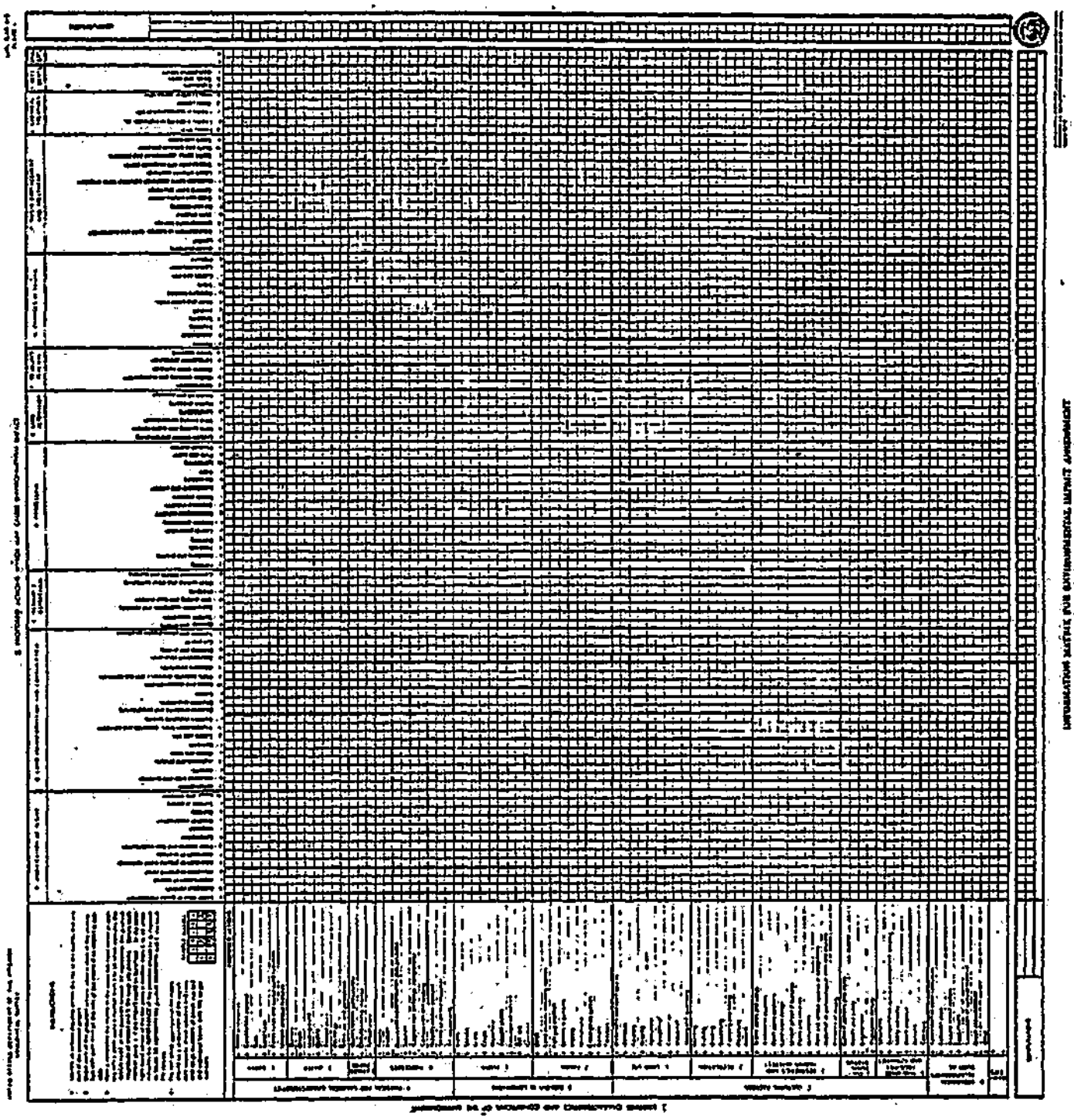


Figura 6.4.5.- Matriz de Leopold (U.S.G.S.). Columnas y filas según Fig. 6.4.2. Formato original A.0

BANCO MUNDIAL 1.974

MATRICES DE IMPACTO (Ejemplo Indicadores Medio Físico)

Causa del Impacto. / Area afectada	IMPACTOS DEBIDOS A: Fabricación, Construcción, Desarrollo.	Operación o uso, incluyendo residuos y consumo de recursos.	Abandono, Sustitución.	Efectos económicos inducidos, proyectos complementarios o provocados
Físicas				
Ecosistema				
Ríos				
Mares				
Aguas potables				
Vida salvaje				
Alimentos				
Aire				
Suelo				
Vegetación				
Clima				
Vivienda				
Enfermedades/ Salud				
Tranquilidad				
Seguridad, riesgo				
Infraestructuras				
Deporte, actividades				
Recursos				
Riesgos físicos, Inseguridad				
.....				
.....				
.....				
.....				

FIGURA 6.4.6.

Técnicas específicas.

Entre las que puede destacar las de:

Escenarios comparados: Basada en la consideración de Proyectos similares en entornos los mas parecidos posible, y de cuyas situaciones se tenga información suficiente para definir los aspectos conflictivos extrapolables. Suele basarse en estudios bibliográficos.

Encuestas: A realizar entre expertos, personal de la Administración, organizaciones u organismos interesados, público afectado o interesado... y que muchas veces ayuda a revelar aspectos del proyecto o del entorno difíciles de detectar por los técnicos; este método suele dar malos resultados por la falta de información o conocimientos del Proyecto-Entorno de los encuestados.

Reuniones de expertos, seminarios interdesciplinares ... : Por supuesto, de la discusión y análisis en conjunto de un Proyecto por especialistas en distintos campos, puede derivarse la identificación de los factores del entorno mas significativos, siendo esta, finalmente, la técnica práctica mas utilizada.

En la actualidad se intenta organizar seminarios o reuniones periódicas de aproximación, no solo en base a especialistas, sino integrando personas afectadas al nivel de decisión, organizaciones interesadas, público ... habiéndose hecho algunos intentos de sistematizar y contrastar las distintas opiniones como es el método IMPASSE cuyo objetivo, es la generación de listas de impactos, o mas sofisticados como los de DELPHI.

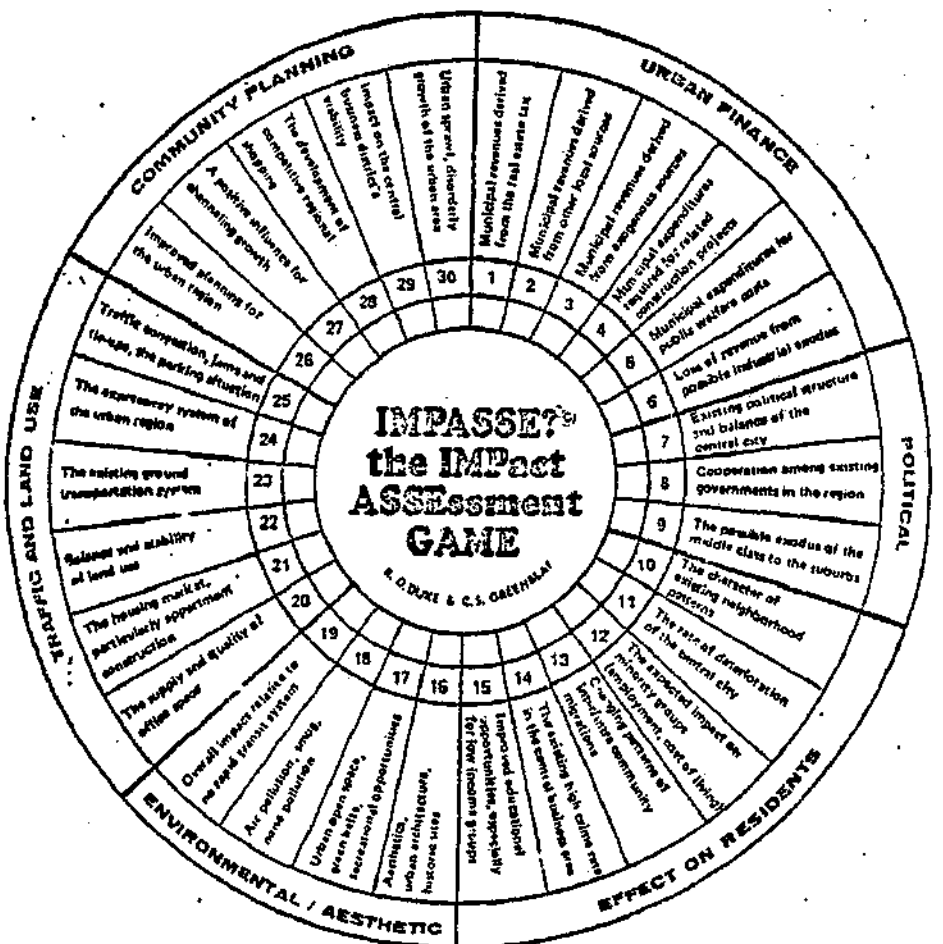
El método IMPASSE, (IMPACT ASSESSMENT GAME) desarrollado en U.S.A., en 1975, consiste básicamente en una especie de juego de contrastación de opiniones en forma gráfica sencilla y en las siguientes etapas:

1- Sobre un circulo dividido como se indica, sectorialmente, en la fig 6.4.8. cada uno de los participantes indica los aspectos del entorno o factores que considera más importantes y que quedan integrados en una figura única.

2- Se describen cada una de las acciones o actividades del proyecto, y los participantes van señalando los factores del entorno que supone pueden verse alterados, y según nomenclatura acordada (A-Empeora mucho, B-Empeora un poco, C-Sin efecto, D-Mejora algo, E-Mejora mucho), a través de la comparación de los resultados individuales y por aproximaciones sucesivas, se va llegando al acuerdo.

Este método se planteo como juego educativo de práctica individual con contraste de resultados con la evaluación del experto o profesor, tal y como se aprecia en las figuras adjuntas realizadas para la evaluación de un nuevo sistema de transporte en una ciudad.

Otro método de sistematizar el proceso de participación minimizando los factores de distorsión y maximizando el flujo de información, consiste en el método "DELPHI" (PyVe 1970) basado en las operaciones generales siguientes:



INSTRUCTIONS FOR PLAY

Cut out the evaluator and place it in the center of the game wheel. Line up the colors. Assess the impact on each problem using this scale:

A - make things much worse
B - make things a little worse
C - no effect
D - make things a little better
E - make things much better

Record your answers on the game wheel, then flip the evaluator, line up the colors and compare with the "expert" whose logic is explained on the next page. Play alone or with others.

EVALUATOR

As mayor of a major city, what impact would you expect an advanced rapid transit system to have on your town in the decade following its opening in terms of:

FIGURA 6.4.8.

1-(E) Improved viability of the central business district would result in higher land values.

2-(D) More active business climate would result in higher tax-derived from business.

3-(E) A successful, advanced rapid transit system will spawn other projects requiring federal aid.

4-(A) Basic changes in transportation capability will result inevitably in secondary costs for roads, sewers, etc.

5-(C) Some welfare recipients will be better off, but others will arrive to replace them.

6-(B) The existing tendency of industry to decentralize will be encouraged.

7-(B) Populations will shift as land use patterns adjust to transit capability, affecting wards.

8-(E) The very magnitude of a rapid transit system requires discussions: perhaps agreement!

9-(B) The existing tendency of the middle class to leave the city will be encouraged.

10-(B) Populations will inevitably shift; construction will intrude on existing neighborhoods.

11-(E) A viable rapid transit system inevitably makes a city a more viable "central place".

12-(D) Many actual improvements (low-cost transport, new jobs) will be offset by new indigents.

13-(B) Construction side effects as well as improved mobility will result in shifting populations.

14-(D) A more active, viable central area will discourage street crime.

15-(D) Better transit gives better access, more opportunity to reach a variety of facilities.

16-(B) Construction of this magnitude inevitably causes damage, some of which is permanent.

17-(E) Improved mobility brings a greater area of access to residents; more people moved in a given space.

18-(E) Existing pressures for change will have a better chance for success.

19-(E) No rapid transit system will inevitably lead to more sprawl and deterioration of the city.

20-(D) Entrepreneurial response to a new transport system is dramatic; perhaps too dramatic.

21-(E) The new transport mode will make large areas more accessible to the city.

22-(E) In the long run, more dense land uses will locate near the terminals; A more European pattern will result.

23-(E) Assuming proper integration (!) more people will commit to public transport.

24-(C) Expressways are here to stay; rapid transport is a complimentary system.

25-(D) Some improvement is to be expected, however the auto is always with us.

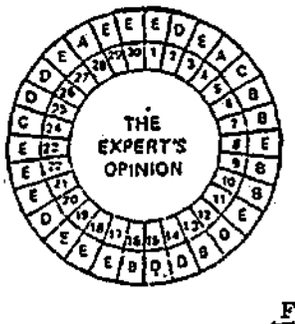
26-(D) A rapid transport system is a major component in regional growth permitting improved planning.

27-(B) Growth can be expected to concentrate at the terminals of the rapid transit system.

28-(A) New shopping centers can be expected at the nodes or transit terminals.

29-(E) The central business district will be more easily accessible and therefore more viable.

30-(E) Growth will be channelled by the transit system, planning decisions will be more orderly.



Our "expert" for this game is Dr. William Drake, Assoc. Dean for Research, School of Natural Resources, the University of Michigan. Dr. Drake is director of the Ann Arbor Transportation Authority, which has successfully pioneered in the use of "Dial-a-Ride" mini-buses.

Should your perceptions differ (either with regard to the problems in the impasse wheel, the "expert's" values as assessed, or the brief explanation of his choice) drop a note to the editor marked "Rapid Transit Impasse".

FIGURA 6.4.8.

a- Presentación de lista de puntos objeto de revisión a cada individuo, separado y anónimo para el resto.

b- Cada participante emite su juicio anónimo que va al coordinador.

c- El coordinador va eliminando áreas en las que hay acuerdos básicos y devuelve los puntos en los que hay discordancia, incluyendo los juicios, criterios y razones distintas al respecto.

d- Se repiten los ciclos, normalmente en tres o cuatro vueltas se alcance el acuerdo o quedan claras las razones del desacuerdo.

4.3. METODOS O MODELOS PARA DEFINICION DE RELACIONES CAUSA-EFECTO EN FORMA CUALITATIVA O SEMICUANTITATIVA. (Grupo II).

Destinados fundamentalmente a definir el sistema.

Pueden distinguirse los siguientes:

a- Matrices causa-efecto, superando la mera identificación.

b- Matrices cruzadas, con elementos iguales en filas y columnas para definir interrelaciones.

c- Matrices escalonadas, introduciendo desarrollos sucesivos.

d- Esquemas causa-efecto. Redes de interacciones.

e- Modelos de simulación.

f- Escenarios comparados.

Matrices causa-efecto.

Tal y como se han descrito en 4.2 son un útil simplificado para revisar los efectos correspondientes a cada actividad del Proyecto; el simple hecho de conocer las filas (actividades) ó columnas (factores ambientales), en las que se hallan mas cuadrículas señaladas, es indicativo, en el caso de filas, del peso de la actividad como elemento potencialmente alterado del medio o, en el caso de columnas, del grado de alteración posible del factor ambiental correspondiente.

No obstante la utilización básica de las matrices causa-efecto, es para identificación y posteriormente, como veremos más adelante, como base en técnicas simples de evaluación, que realmente son una presentación de resultados.

La utilización de las matrices causa-efecto, puede acercarse a una valoración semicuantitativa, siempre de tipo intuitivo, si va agrupada con otras técnicas, con lo que si se hace, en la casilla causa-efecto correspondiente, alguna definición del grado de alteración esperado tal y como se hace en:

Matriz Leopold: Valor entre 1 y 10 según el grado de alteración esperado.
Positivo o negativo según sea beneficioso o perjudicial.

Matriz FEARD, Canadá :

" : Efecto significativo
U : Efecto potencial, desconocido
D : Solución al problema identifcado.

Siendo consecuentemente más facil evaluar el peso de cada fila o columna.

Matrices cruzadas.

Destinadas a establecer las relaciones o efectos primarios secundarios... para lo cual, y una vez identificados y establecidas las relaciones causa-efectos primarios, se establecen unas matrices en las que tanto en filas como en columnas aparecen factores ambientales, en una parte como primarios, y en otra como secundarios, siguiendose las mismas técnicas de selección, y posteriormente de previsión de alteración, indicadas para las matrices causa-efecto.

Estas matrices pueden desarrollarse a partir de una lista de factores ambientales o de la parte de efectos de las matrices causa-efecto. Como ejemplo incluímos la utilizada por la "Central New York Development Board" de U.S.A. en la que ademas se hacen consideraciones en cuanto a si la alteración es:

- Alta : directa
- Alta : indirecta
- Baja : directa
- Baja : indirecta

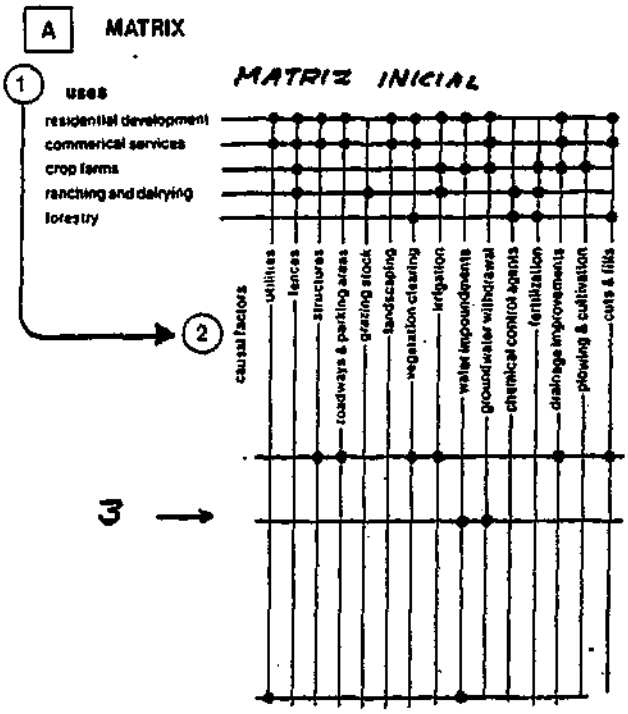
Esquemas causa-efecto. Redes de interacciones.
Matrices escalonadas.

Como esquemas causa-efecto se incluyen los indicados en el capítulo 3.3. y que conceptualmente son idénticos a las redes de interacciones, constituidas en base a bloques que recogen acciones, efectos primarios, secundarios... finales y todas las relaciones entre ellos, en forma de lineas direccionales entre estos.

Dado que en el capítulo 3.3 incluímos ya varios esquemas, adjuntamos solamente una red de interacción realizada por el "U.S. Army Engineer Institute for Water Resources" para la evaluación de alternativas de implantación de Puertos para descarga de Petroleros y referente solo a uno de los componentes de la actividad, siendo un subsistema dentro de la red general.

Como concepto interesante hay que considerar un intento de integración del sistema de matrices y de redes desarrollado por SORENSEN en 1971, y que también se define a veces como matrices escalonadas que no es mas que una representación matricial de la red permitiendo la aplicación de computadores.

Este procedimiento utilizado originalmente para analizar los conflictos en el uso de recursos en zonas costeras americanas (Green Bay, Wisconsin) se basa en el desarrollo sucesivo de matrices, imput-output tales que, tomando el ejemplo original:



FINAL

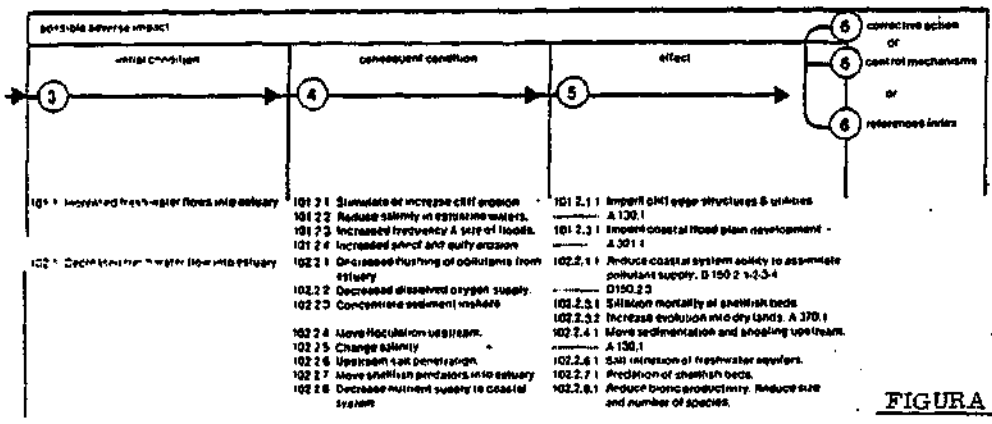


FIGURA 6.4.10.

1ª Matriz : Causas — Usos de recursos

Actividades que comportan

2ª Matriz : Efectos — Condiciones ambientales iniciales o efectos primarios

3ª Matriz : Condiciones ambientales derivadas o efectos secundarios

4ª Matriz : Efectos finales o previsión en factores evaluables

5ª Matriz : Acciones correctoras

6

Mecanismos de control

Identificándose las relaciones sucesivas por puntos en cada relación fila-columna, como se indica en las figuras adjuntas.

Modelos de simulación.

Estan basados en los métodos anteriores, pero aprovechando las posibilidades de los computadores para hacer una modelización mínima del comportamiento del sistema que nos permita confrontar o comprobar las intuiciones o hipótesis y experiencias que el especialista o experto introduce y que en muchos casos, dado las interacciones tan complejas que se presentan, no se sabe en que grado están produciendo un comportamiento global anormal del sistema.

En el fondo muchas de ellas, sobre todo las utilizadas en EIA, son técnicas de contrastación, pero totalmente necesarias en sistemas complejos y pudiendo en algunos casos (simulación económica ...) superar las propias previsiones de los expertos, cuando se trata de sistemas de gran alcance y complejidad que no suele ser el caso de los E.I.A.

Como ejemplo y sin adentrarnos en los modelos dinámicos complejos, vamos a considerar algunos empleados en los E.I.A.

Método K.Sim (Kane Simulation), 1972.

Este procedimiento, o lenguaje de simulación de impactos, permite en forma rápida y relativamente fácil estructurar una simulación de la percepción que tenemos del sistema (con pocas variables) en revisión, tanto en su estructura como en su funcionamiento y, en la naturaleza de las interacciones, estando su realismo limitado por las hipótesis utilizadas.

Las fases de desarrollo son básicamente:

- Selección de las variables relevantes del sistema.

- Normalización de variables entre 0 y 1 (fijación de límites superior o inferior), y fijación de unidades en tiempo real.
- Establecimiento de la matriz de interacciones, matriz cruzada con las variables seleccionadas. En cada casilla se incluye un factor Aij representativo de la acción de Xj sobre Xi, este valor puede ser positivo, negativo o cero, según el efecto de Xj sobre Xi.
- Establecimiento de la matriz de grados de efectos. Contando con los términos anteriores, pero indicando en cada casilla valores b_{ij} que señalan el grado de efecto que el cambio de X_j tiene sobre X_i (p. e. $d X_i / d X_j$).
- Fijación de valores iniciales de variables (X_i) y de intervalos de tiempo Δ_t.
- Introducción de datos en el modelo, simulación y representación gráfica.
- Según los resultados y su aceptación se van modificando las hipótesis hasta conseguir el modelo satisfactorio a utilizar como base de E.I.A.

Como puede observarse la utilización del Sistema KSIM, implica:

- Todas las variables tienen límites
- Las variables cambian según alteraciones netas de otras.
- La respuesta de una variable a una alteración, tiende a cero al aproximarse dicha variable a cero, al valor umbral, o a saturación.
- Manteniendo el resto constante, una variable, produce mayores efectos cuanto mayor es.
- Las interacciones complejas tienen que expresarse a través de interacciones binarias sucesivas.

Ventajas: Rápido, sin técnicas de simulación sofisticados

Participación posible de expertos y gestores del Proyecto en la revisión del modelo

Salidas gráficas

Problemas: Requiere hipótesis de partida

El crecimiento, o variación de las variables, es de forma única

Variables limitadas, no se puede simular lo inesperado

No pueden integrarse interacciones no binarias que pueden ser determinantes

Facilidad en "orientar" el modelo

Modelo K. SIM

Cálculos básicos:

$$X_i (t + \Delta_t) = X_i (t)^{\phi_i (t)}$$

i= filas (n)
j= columnas (m)
aij= efecto X_j sobre X_i
bij= grado de cambio X_j sobre X_i

Siendo : $t = K\Delta t$

$$\phi_i(t) = \frac{1 + \frac{\Delta t}{2} \sum_{j=i}^{j=m} \left[|a_{ij} + B_{ij}| - (A_{ij} + B_{ij}) \right] X_j(t)}{1 + \frac{\Delta t}{2} \sum_{j=i}^{j=m} \left[|a_{ij} + B_{ij}| + (A_{ij} + B_{ij}) \right] X_j(t)}$$

Para $B_{ij} = b_{ij} \frac{d(\ln X_j(t))}{dt}$

b_{ij} = indica impacto $\frac{d \ln X_i}{dt}$ sobre X_i
Reacción al cambio relativo

Pudiendo interpretarse

$$i(t) = \frac{1 + \Delta t \ |\text{suma impactos negativos sobre } X_i|}{1 + \Delta t \ |\text{suma impactos positivos sobre } X_i|}$$

Para entender algo de las características del sistema:

$\Delta t \longrightarrow 0$

$$\frac{dX_i}{d_t} = -\sum_{j=i}^{m} \left(a_{ij} X_j + b_{ij} \frac{dX_i}{dt} \right) X_i \ln X_i$$

$i = 1 \ldots n$

Para $X_i \longrightarrow 0$
$X_i \longrightarrow 1$
$\Big\}$ $dx_i/dt \longrightarrow 0$, por ser valores límites

Para una variable independiente y sin ningún efecto sobre sí misma de su variación ($b = o$) ($a_{ij} = o$; $i \neq j$)

$$\frac{dx}{dt} = -a X \ln X$$

Los cambios $\longrightarrow o$ Cerca del O ó satur.
No es simetrica con respecto a 0,5
Para $a = Ct^2$ los crecimientos no son paralelos en límite superior

Podíamos plantear otros modelos, algunos bastante simples como el G SIM de simulación cualitativa, que sirve cuando los conocimientos del sistema se reducen a la identificación de variables significativas, relaciones básicas entre variables y una idea de su dimensión relativa, y que es de interés en fases muy preliminares, indicando una evolución cualitativa de las variables, no pudiendo introducirse valores numéricos, hasta otros muy complejos, que deben ser objeto de cursos especializados.

Es importante considerar que la simulación es hoy una técnica obligada al intentar abordar sistemas complejos y es el único instrumento común en el que pueden confluir y con el que pueden comunicar los equipos interdisciplinarios que van a abordar el problema y que debe empezar a olvidarse el dicho referente a los modelos "garbage in garbage out", siendo el interés principal de su aplicación:

- Confirmar o corregir nuestro conocimiento del funcionamiento del sistema
- Rechazar o reformar nuestras intuiciones
- Evaluar situaciones nuevas no conocidas
- Detectar aspectos imprevistos.

Como ejemplo de modelo de simulación, es interesante el establecido en base al lenguaje desarrollado por ODUM utilizando conceptos de flujo energético como equivalente de intercambios o actividad de los distintos subsistemas.

4.4. MODELOS PARA PREVISION DE ALTERACIONES EN MAGNITUD EN EL MEDIO RECEPTOR (Grupo III).

Estos modelos se considerarán con detalle en lecciones correspondientes al Area 2, y en particular en los temas de Contaminación atmosférica, 2.2.4 y 2.2.8, Contaminación de Aguas, 2.3.5 y 2.3.9. Contaminación de Suelos 2.4.8, ... y en el capítulo 3.3. se hizo una introducción a los mismos y se mencionan aquí a efectos de una orientación integrada, siendo su objetivo, generalmente, el predecir alteraciones en magnitud en el medio físico (Aire-Agua-Suelos).

4.5. METODOS PARA PREVISION DE ALTERACIONES O EFECTOS FINALES. (Grupo IV).

(Sólo a efectos de mera orientación ya que se trata de aspectos contempladas en otros temas del Manual).

Salud.

Normalmente la reglamentación o normativa existente en cuanto a límites admisibles en las alteraciones del medio físico (niveles de inmisión) está basada en evitar efectos conocidos sobre la salud del hombre, por lo cual debe consisderarse como cobertura suficiente en este aspecto el que los cambios previstos en el medio físico estén por debajo de los límites, no obstante hay varios riesgos que requieren controles complementarios:

- Los limites reconocidos suelen referirse a efectos agudos y de contaminantes singulares, más fácilmente detectables y diferenciables. Se sabe poco de efectos (acumulativos), sinérgicos (varios contaminantes juntos) y de las distintas sensibilidades de grupos de población distintos.
- Los limites reconocidos son muy variables y sólo existe consenso general en valores elevados.
- Hay muchos efectos, o relaciones causa-efecto todavía no detectadas.
- Los efectos sobre la salud, ligados normalmente a problemas de contaminación suelen presentarse en situaciones anormales o accidentales dificiles de prever.

Con estas limitaciones es importante el componente "salud" en las EIA. Según fue expuesto en un seminario de la Organización Mundial de la Salud en 1979, se recomienda que, al menos, se consideren los siguientes aspectos:

. Inventario de contaminantes con probabilidades de emitirse como resultado de las distintas fases del Proyecto
. Descripción cuantitativa de la situación sanitaria del entorno potencialmente afectable (estadísticas sobre enfermedades y mortalidad a consecuencia de enfermedades ligadas a los vertidos anteriores).

. Descripción cuantitativa de las alteraciones previsibles en aire, agua, suelo

. Basándose en lo anterior, exposición prevista de la población a las alteraciones anteriores (frecuencia, periodos)

. Información sobre los factores sociales, económicos y ambientales que pueden aumentar la sensibilidad de la población a los contaminantes detectados (edades, profesiones ...)

. Previsión de los riesgos de efectos sobre la salud incluyendo intensidad y duración y, muy importante para los planes de vigilancia y emergencia, tiempo que se supone transcurriría entre la exposición a la alteración y la manifestación del efecto.

. Evaluación de los efectos previstos sobre la salud en cuanto a su importancia y significado a corto y largo plazo.

. Medios por los cuales los riesgos de efectos pueden disminuirse o eliminarse y su costo

. Evaluación de los aspectos anteriores para las distintas alternativas consideradas en la EIA.

. Definición del Plan de Vigilancia, en el aspecto Sanitario para comprobación de previsiones y, sobre todo, poder introducir acciones correctoras.

Además de estos puntos, mencionados en el seminario de la OMS, no debe olvidarse el definir:

. Las situaciones anormales, accidentales o especiales que pueden presentarse y los riesgos para la salud consiguientes.

. Fijar el Plan de Vigilancia teniendo en cuenta, además, no sólo las situaciones antedichas sino también los posibles imprevistos.

. Considerar, a la vista de todo lo anterior, la necesidad o no de Planes de Emergencia.

Por supuesto, la gran dificultad para llegar a definir efectos sobre la salud va asociada a la problemática en establecer umbrales nocivos a partir de casos reales cuya simulación provocada no está, por supuesto, admitida más que sobre otros animales, no siempre representativos, y resulta muy difícil extraer resultados a partir de nuestros heterogéneos de población, cuyos antecedentes y posibles efectos superpuestos o sinérgicos se desconocen.

Alteraciones de la biocenosis o ecosistemas en general.

Así como en lo que se refiere a conocimiento e inventariado de especies y en general los aspectos descriptivos de los ecosistemas están muy cubiertos, las técnicas, métodos y, en forma amplia, la experiencia base para previsión de cambios biológicos es todavía limitada. En cualquier caso la tendencia actual es a hacer menos inventariado y más investigación de funcionamiento de los ecosistemas, de los elementos indicadores que detectan cambios (líquenes, invertebrados acuáticos, abejas ...) en los sistemas, y, en general, a buscar los aspectos cualitativos fundamentales de cada ecosistema y definir qué elementos pueden dar una indicación, medible si es posible, de la respuesta biológica a la alteración derivada del Proyecto, y de tal forma que en la fase de previsión se escapen los menos aspectos cualitativos posibles y en la de funcionamiento controlemos las alteraciones.

Entre los conceptos básicos utilizados para llegar a detectar dichas alteraciones podemos distinguir:

Sinergia:

Referente al comportamiento de sistemas no previsible por la observación independiente del comportamiento

de algunas de las partes del mismo. Actualmente se intenta a través de estudios sobre el terreno ayudados por técnicas de simulación (modelos) llegar a explorar experimentalmente las características del sistema, centrándose en aspectos tales como:

Esquemas de flujo energético y productividad
Interacciones entre especies

más que características de componentes:

Densidad de población según especies
Tolerancia o sensibilidad de distintas especies a los cambios térmicos, contaminación.

Controles experimentales causa-efecto.

En los experimentos ecológicos sobre el terreno es difícil evaluar la relación causa-efecto por el problema de eliminar, temporalmente, otras causas distintas de las que pretendemos evaluar, por lo que los efectos no pueden asignarse en forma clara.

Las técnicas disponibles para llegar a resultados prácticos implican en algunos casos:

- Contrarrestar las fuentes de otras causas o variaciones que enmascaran la causa investigada (a veces muestreo adecuado)
- Experiencias en escenarios comparados (zonas afectadas/no afectadas)
- Comparaciones entre situaciones "antes" y "después" de presentación de la causa.

Utilizándose normalmente una combinación de estas técnicas experimentales o de control sobre el terreno, con la consiguiente medición de todas las variables que parezcan significativas y análisis estadístico para comprobación de correlaciones, junto con técnicas de simulación de los sistemas tales como indicados en capítulos anteriores, todo ello dirigido a crear una información básica que pueda usarse, finalmente, como instrumento de previsión.

En las figuras adjuntas pueden observarse los resultados de estudios experimentales llevados a cabo en U.S.A. para evaluar las pérdidas de cosechas de distintas especies económicas debidas a la contaminación atmosférica, la complejidad de la formulación necesaria, a pesar de la simplicidad del problema, y la baja fiabilidad de los resultados, da una idea de lo problemático que es establecer esta relación causa-efecto aun a nivel de mediciones "in situ" lo que se complica a nivel de previsión apriorística.

Mediciones experimentales adecuadas de cambios en los ecosistemas.

De lo anterior se deriva que hay que llegar a medir los cambios. Existen parámetros para definir los sistemas cualitativa y cuantitativamente, manteniéndose todavía el uso de ciertos parámetros ecológicos que intentan ser integradores e indicadores del cambio como son los índices de diversidad de especies, índices bióticos... frente a tendencias que preconizan planteamientos específicos para cada contexto local y según la alteración prevista y siempre con el objetivo de llegar a establecer:

- Descripción cualitativa del sistema en términos de estructura y función
- Conjunto de mediciones cuantitativas que reflejen la descripción anterior.

Descripción cualitativa adecuada.

Incluyendo dimensiones estructurales (densidad de especies, diversidad de especies, alimentación, etc.) y funcionales (productividad, cambios en población por predadores, flujo energético...) y todo ello en función del tiempo (respuestas a corto y largo plazo).

En conclusión, para llegar a evaluar el impacto biológico derivado de un Proyecto, hay que emplear una combinación de técnicas experimentales y de simulación, algunas de las cuales pueden ser paralelas para conseguir una contrastación, pudiendo resumirse en el siguiente plan de trabajo:

- Descripción rápida preliminar del sistema (funcional estructural e introduciendo el factor tiempo), a través de un estudio bibliográfico/campaña rápida sobre el terreno.
- Construcción del modelo de simulación cualitativo incluyendo los parámetros más significativos (componentes y procesos).
- Revisión preliminar de alteraciones o efectos biológicos derivados del Proyecto (en base a los datos anteriores, y las alteraciones previstas en el biotopo según modelos antes descritos y con las hipótesis necesarias).
- Definición de los experimentos sobre el terreno o en laboratorio destinados a la comprobación experimental de las hipótesis introducidas y efectos previstos.
- Modificación del modelo y de las previsiones en base a los resultados anteriores.

En la práctica los pasos anteriores se reducen por falta de tiempo y, sobre todo de medios o recursos económicos que se adjudican a esta actividad a:

. Inventario rápido de especies y aproximación a la estructura de los ecosistemas.
. Definición del mayor o menor riesgo de alteraciones en las especies inventariadas en función de su sensibilidad a las alteraciones en el medio físico previstas
. Establecimiento del Plan de Vigilancia seleccionando las especies más sensibles o indicadoras (listas de especies según sensibilidad a contaminantes).

llegándose, en caso extremo, a estudiar la cadena trófica cuando existen problemas de acumulación (metales pesados, radionucleidos, compuestos organoclorados, etc...).

Como orientación en cuanto a los aspectos o factores ecológicos a considerar al analizar un Proyecto, indicamos a continuación la lista de cuestiones a plantear según previsto para el Banco Mundial, 1974:

- Son compatibles el Proyecto y los ecosistemas existentes?
- Caso de serlo, que métodos de protección se han previsto?
  Son realistas y previsiblemente adecuados?
- Caso de serlo, que comunidades o especies corren riesgo en las fases de construcción y/o puesta en marcha del Proyecto?

- Qué comunidades corren riesgos debido a cada una de las alteraciones siguientes:

. Cambios en niveles de aguas subterráneas
. Cambios en calidad de aguas superficiales (oxígeno disuelto, salinidad, turbidez, caudal, temperatura, productos químicos, entrofización, tóxicos...)
. Contaminación atmosférica
. Deposición de polvo
. Cambios en ciclos de nutrientes en ecosistemas terrestres
. Apertura de nuevos accesos y consiguientes presiones de nuevos visitantes

- En cada caso anterior, cual es el estatus local, regional y nacional de las comunidades en peligro y de su valor o interés?
- Cúal es la calidad de dichas comunidades independientemente de su estado, su valor ecológico?
- Que otras comunidades dependientes de las anteriores estarán en peligro, incluyendo las de paso y migrantes?. Cúal es su situación?
- Pueden las comunidades anteriores recuperarse en un corto periodo de tiempo (5-10 años)?.

La respuesta a estos puntos exige una aproximación del tipo propuesto anteriormente y la realización y comprobación de modelos tal y como el adjunto realizado (Valiela, 1978) para estudiar el efecto de un insecticida organofosforado sobre ciertos tipos de cangrejos que habitan las marismas y en las que se iba a aplicar dicho insecticida contra los mosquitos y con lo que se llegó a la conclusión, por las hipótesis establecidas, que la población de cangrejos podía soportar, como máximo, cuatro aplicaciones por año, 5% de mortalidad cada una, o dos por año, 10% de mortalidad cada una.

Socio-económicos
Participación pública

Ciñéndose como siempre a la metodología que puede quedar encuadrada dentro del EIA, las alteraciones socio-económicas que normalmente, a efectos del hombre, consideramos como alteraciones finales, junto con la salud, pueden ser el proceso final o bien paralelo en la previsión de alteraciones y quedar sometidas a la estrategia señalada en el esquema adjunto (Fig. 6.4.11.)cuyos principios básicos pueden ser:

- La necesidad de establecer el modelo de calidad de vida en el entorno en el que se consideren los aspectos sociales estructurales funcionales (dependencias, interrelaciones ...), así como los económicos (activos agrícolas, sueldos, producto bruto...) que configuran la calidad de vida del entorno a través de indicadores de la misma y con la que puede entrar en conflicto el Proyecto.
- Una vez establecido el modelo anterior, definir los parámetros del Proyecto que pueden afectarle realizando finalmente una simulación de la relación causa-efecto.
- Integración del público afectado o interesado en el mecanismo de mejora del sistema predictivo siendo fundamentalmente en estas área del EIA dónde el público necesita tener una participación más activa, a través de las técnicas que se exponen en el cuadro adjunto de análisis comparativo. (Fig. 6.4.12.).

La previsión de alteraciones socio-económicas, al ser un elemento integrador final, puede constituir o suplir las dos fases siguientes de interpretación de resultados (evaluación) y comunicación de los mismos.

E. 14. b. MECANISMOS DE PREVISION

.FUNCIONES DE DAÑO Y PERJUICIO

VARIABLES EMPLEADAS EN FUNCIONES DE DAÑO ECONOMICO

A. VARIABLES DEPENDIENTES - pérdidas de vegetación (en 1.000 $)

CORNL	Pérdidas cereales
SOYBL	Pérdidas soja
COTNL	Pérdidas algodón
OVGTL	Pérdidas otros vegetales
NUSRL	
FLORL	Pérdidas flores
FRSTL	Pérdidas forestales
FCROL	Pérdidas cultivos
FRNTL	Pérdidas frutos
VEGTL	Pérdidas vegetales
TOCRL	Pérdidas totales cosechas
TOORL	Pérdidas totales ornamentales
ALPLL	Pérdidas de todas plantas

B. VARIABLES Causa

CROPV	Valor de la vegetación en particular (en 1000$)
TEMB	Número de días con temperaturas de 0ºC o inferiores
TEMA	Número de días con temperaturas de 32ºC o superiores
SUN	Días de sol anuales
RHM	Humedad relativa
DTS	Días de tormenta
SO_2	Concentración media anual de SO_2 (mg/m^3)
OXID	Indice potencial de contaminación por oxidantes que afectan a plantas
CSO_2	Indice potencial relativo de contaminación de anhídrido sulfuroso (SO_2) referente a efectos sobre plantas

FIGURA 6.4.11.

E. 14a = MECANISMOS DE PREVISION
FUNCIONES DE DAÑO Y PERJUICIO ECONOMICO SOBRE PLANTAS
INDICES DE DAÑO (EN 1000$)

	a	CROPV	TEMB	TEMA	SUN	RHM	DTS	CSO_2	OXID	R_2
(1) CORNL	4.4 (32.1)	0.001 (0.001)	0.02 (0.04)	0.09 (0.10)	-0.13 (0.35)	0.16 (0.34)	-0.041 (0.10)	6.73 (1.84)*	-0.85 (2.18)	0.28
(2) SOYBL	-2.2 (0.3)	0.003 (0.001)*	0.01 (0.03)	0.04 (0.07)	-0.04 (0.28)		0.05 (0.74)	3.58 (1.49)*	0.24 (1.65)	0.26
(3) COTNL	-5.8 (6.9)	0.0063 (0.0002)*	0.0006 (0.0094)	-0.054 (0.028)	0.067 (0.077)	0.03 (0.07)	0.03 (0.02)	0.05 (0.40)	0.57 (0.48)	0.98
(4) OVGTL	133.6 (58.5)*	0.006 (0.001)*	-0.03 (0.08)	-0.44 (0.22)	2.02 (0.63)*	0.10 (0.65)	0.06 (0.21)		97.73 (3.71)*	0.96
(5) NUSRL	-113.1 (300.2)	0.11 (0.02)*	1.12 (0.42)*	-0.19 (1.03)	0.35 (3.27)	-2.95 (3.26)	2.34 (1.02)*		191.51 (33.09)*	0.90
(6) FLORL	-616.4 (485.2)	0.10 (0.01)*	0.93 (0.57)	-0.30 (1.41)	-0.79 (4.37)	-6.7 (4.4)	3.03 (1.37)*		356.3 (30.8)*	0.93
(7) FRSTL	-616.4 (485.2)	0.071 (0.003)*	1.93 (0.70)*	-2.33 (1.63)	5.20 (5.34)	-1.88 (5.33)	4.77 (1.71)*		370.52 (30.71)*	0.96
(8) FCROL	520.5 (222.3)*	0.003 (0.002)	0.28 (0.32)	1.17 (0.82)	-5.61 (2.44)*	-3.26 (2.44)	-1.20 (0.77)		54.07 (14.20)*	0.35

FORMULA BASE ⟶ $CROPV_i = a + b\ CROPV_i + c\ TEMB + d\ TEMA + e\ SUN + f\ RHM + g\ DTS + h\ SO_2 + j\ OXID$

FIGURA 6.4.12.

PREVISION DE ALTERACIONES SOCIO-ECONOMICAS

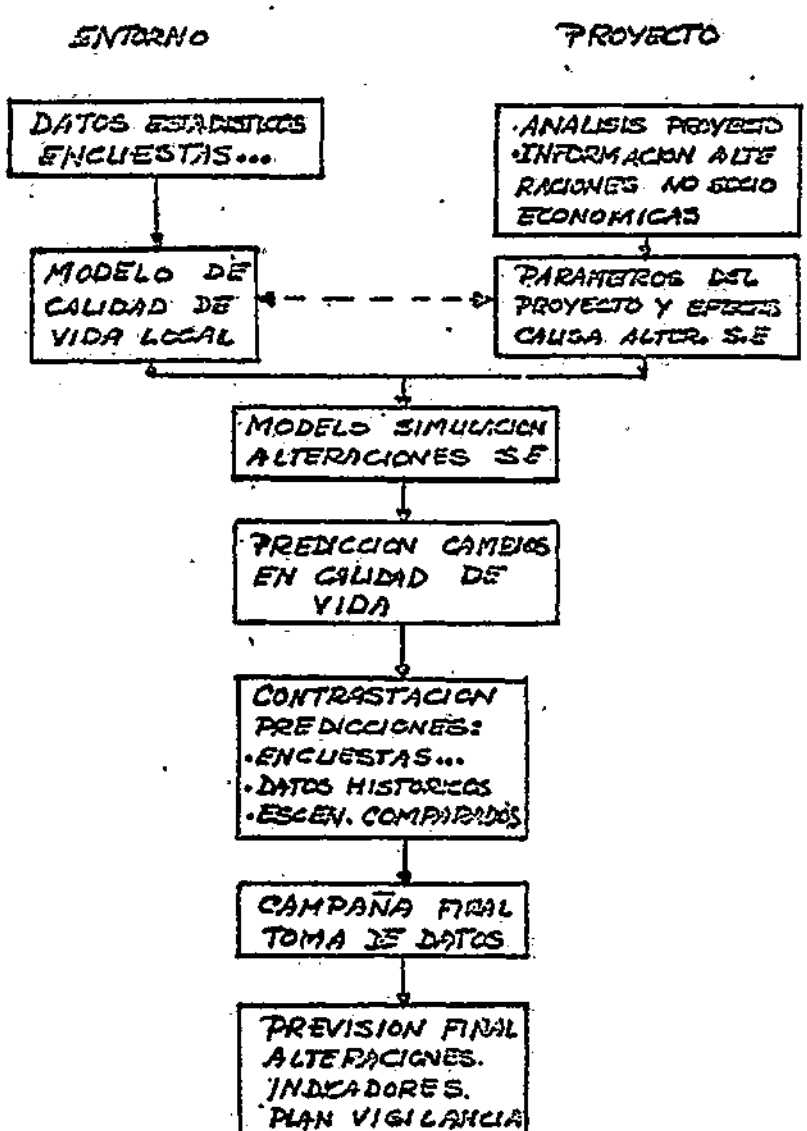


FIGURA 6.4.13.

FIGURA 6.4.14.

CARACTERISTICAS DE LA COMUNICACION. | TECNICAS DE PARTICIPACION DEL PUBLICO | OBJETIVOS

NIVEL DE CONTACTO PUBLICO CONSEGUIDO	CAPACIDAD DE TENER ENCUESTA INTERESES ESPEC.	GRADO DE COMUNICACION EN AMBOS SENT.	1 = bajo 2 = medio 3 = alto X = Capacidad TECNICA PARTICIPACION/COMUNICACION	INFORMAR Y EDUCAR	IDENTIFICAR PROBLEMAS Y VALORES	OBTENER IDEAS Y RESOLVER PROBLEMAS	CONTRASTACION	EVALUAR	RESOLVER CONFLICTOS Y ALCANZAR CONSENSO	
	1	1	AUDIENCIAS PUBLICAS		x		x			
2	1	2	REUNIONES PUBLICAS	x	x		x			
1	2	3	REUNIONES INFORMALES GRUPOS REDUCI	x	x	x	x	x	x	
2	1	2	REUNIONES INFORMACION GENERAL	x						
1	2	2	PRESENTACION ORGANIZAC. DE COMUNID	x	x		x			
1	3	3	SEMINARIOS DE INFORMACION Y COORD.	x			x			
1	2	1	OFICINAS ABIERTAS EN EMPLAZAMIENTO		x	x	x	x		
1	3	3	VISITAS LOCALES		x		x	x		
2	2	1	INVESTIGAC. Y ENCUES. ENTRELA. COM		x	x	x			
2	2	1	FOLLETOS INFORMATIVOS	x						
1	3	3	VISITAS AL EMPLAZ. Y VIAJES P ENTOR	x	x					
3	1	2	EXHIBICIONES PUBLICAS	x		x	x			
2	1	2	PROYECTOS MODELO DE DEMOSTRACION	x			x	x	x	
3	1	1	PREPARACION MATERIAL PARA PUBL. MED	x						
1	3	2	RESPUESTA A DEMANDAS DEL PUBLICO	x						
3	1	1	ANUNCIOS EN PRENSA PIDIENDO COMENT	x			x			
1	3	1	PETICION DE COMENTARIOS POR CORREO			x	x			
1	3	3	REUNIONES DE TRABAJO		x	x	x	x	x	
1	3	3	COMITES ASESORES		x	x	x	x		
1	3	3	GRUPOS DE TRABAJO		x	x		x		
1	3	3	EMPLEO DE RESIDENTES EN ZONA		x	x			x	
1	3	3	ABOGADOS DEFENSORES DE INTER. ZONA			x		x	x	
1	3	3	REPRESENTANTE DE INTERESES LOCALES		x	x	x	x	x	
2	3	1	REVISION POR EL PUBLICO DEL EIA	x			x	x		

5.1. LA EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL COMO ULTIMA FASE DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL.

En el capítulo 3, hemos expuesto las líneas generales para realización de un estudio de impacto ambiental, a cuya fase final de "interpretación" y comunicación de resultados la llamábamos de evaluación de "impacto ambiental neto", en esta lección vamos a tratar exclusivamente de dicha fase, que consiste en:

- Partiendo de una multitud de valores (numéricos o en magnitud, normalmente), representativos de las alteraciones de los factores ambientales considerados
- LLegar, a través, en primer lugar, de una selección de dichos factores ambientales y que llamaremos indicadores de impacto, a la transformación de estos valores en magnitudes representativas, no de su alteración, sino de su impacto neto sobre el medio ambiente. Magnitudes cuyas unidades, en último extremo se intentará sean conmensurables, al objeto de poder sumarlas y/o comparar entre sí las que corresponden a factores ambientales distintos, y servir finalmente para optimización de alternativas y definición de la aceptación ambiental del Proyecto.

Esquema general para transformación de mediciones o valores numéricos en unidades de impacto ambiental

De acuerdo con los datos base y objetivos planteados antes, el esquema ideal a contemplar, y cuya sistematización debería de ser el objetivo de los modelos de aplicación, constaría de las siguientes fases resumidas en la figura 6.5.1.

Fase preliminar- Definición de los parámetros indicadores de impacto.

Selección, de entre los factores ambientales, de aquellos que son representativos de alteraciones sustanciales y, procurando que sean exclusivos (no contengan unos a otros), medibles (en lo posible), y completos (es decir cubran las alteraciones producidas), no siendo fundamental el que representan efectos finales si se tiene en cuenta su transcendencia, aunque esto siempre es deseable.

Primera fase.

Análisis y síntesis de los valores existentes, clasificados según:

- Distribución espacial
- Distribución en tiempo
- Otras características (calidad, fiabilidad...).

La distribución se haría según características en el espacio, tiempo u otras que afecten al valor de la medición en cuanto a su significación ambiental, así por ejemplo:

- En espacio:

Si el indicador de impacto se refiere a contaminación de un río, pueden considerarse como bases de clasificación:

. Proximidad a tomas de agua
. Lugares de esparcimiento o recreo

- EVALUACION DE IMPACTO AMBIENTAL
- TRANSFORMACION DE DATOS (MEDICIONES) EN UNIDADES DE IMPACTO AMBIENTAL
- ESQUEMA GENERAL IDEAL.

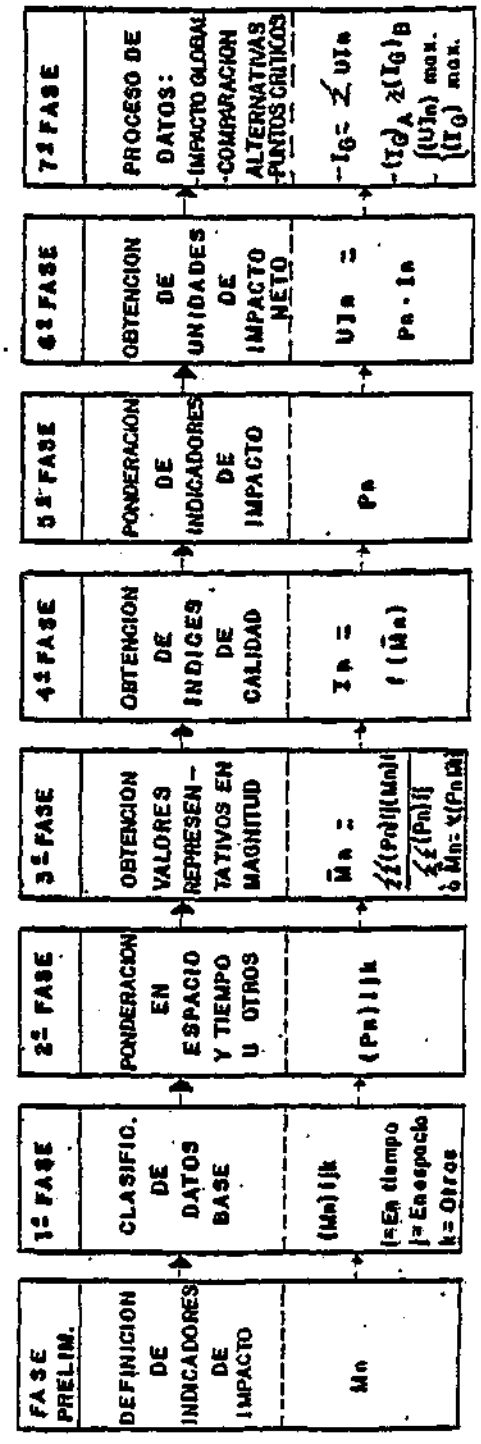


FIGURA 6.5.1.

. Puntos donde se alcanzan valores críticos
. Zonas extensas afectadas
. ....

Si se refiere a terrenos que van a ser inundados, pueden considerarse como bases de clasificación de las mediciones de sus superficies:

. La calidad de las tierras
. La infraestructura de explotación existente
. ....

Si el indicador de impacto se refiere a contaminación atmosférica pueden ser zonas de interés, para la clasificación:

. Poblaciones
. Reservas o parques naturales
. Zonas extensas afectadas
. Zonas donde se alcanzan valores críticos
. ....

- En tiempo:

Es importante clasificar para casi todos los indicadores los valores correspondientes a:

. Situación sin proyecto (Objeto de evaluación separada de "con proyecto")
. Situación, con el proyecto, a corto plazo (Construcción)
. Situación, con el proyecto, a medio y largo plazo (Operación o funcionamiento del Proyecto)
. Situaciones críticas en el tiempo
. ....

En esta fase, los valores finales podrán presentarse en matrices cuyos términos Mijk corresponden a:

- i : Según el tiempo
- j : Según espacio
- k : Según otras características

Fase segunda.

Ponderar los valores en espacio y tiempo u otras características

Dándole a cada valor un peso o importancia relativa según a la situación en espacio y tiempo..., que corresponda, lo que implica la definición de una matriz de ponderación (Pn) ijk para cada indicador de impacto.

Fase tercera.

Obtención de un valor final representativo en magnitud del indicador de impacto.

Obtenido como media de los valores ponderados.

$$\bar{M}_n = \frac{\Sigma\Sigma\Sigma\ (Pn)\ ijk\ (Mn)\ ijk}{\Sigma\Sigma\Sigma\ (Pn)\ ijk}$$

O en cualquier caso función de estos

$$\bar{M}_n = \varphi\ ((Pn)\ ijk\ \ (Mn)\ ijk\ )$$

Fase cuarta.

Transformación del valor en magnitud del indicador de impacto en un índice de la calidad que dicha magnitud representa en cuanto a estado ambiental de dicho indicador.

Esta transformación es una de las fases mas complejas y que requieren un desarrollo en la investigación de efectos muy importantes, que acabaría en la definición de una función distinta para cada indicador de impacto y que nos permitiría obtener:

$$In = f\ \ (\bar{M}n)$$

Quedando In, representado en tanto por ciento por mil o por uno (entre 0 y 1).

Fase quinta.

Ponderación de los distintos indicadores de impacto según su importancia relativa de los mismos en el estado global del medio ambiental.

Definición de los pesos Pn que corresponde a cada indicador de impacto "n" y que presupone un conocimiento muy completo de la contribución relativa de cada indicador a la calidad global del medio ambiente.

Fase sexta.

Obtención de unidades de impacto neto para cada indicador de impacto:

$$(UI)_n = P_n\ I_n$$

Fase séptima. Proceso de datos.

Según los objetivos de la evaluación pudiendo referirse a:

- Evaluación de la situación ambiental:

. Con Proyecto:

$$UI_{cp} = \Sigma\ (UI_n)_{cp}$$

. Sin Proyecto:

$$UI_{sp} = \sum (UI_n)_{sp}$$

- Evaluación del impacto neto del proyecto:

$$UI = UI_{sp} - UI_{cp}$$

- Comparación de alternativas A - B:

$$(UI\ cp)_A \gtrless (UI_{cp})_B$$

$$(UI)_A \gtrless (UI)_{B_A}$$

$$(UI_n)_A \gtrless (UI_n)_B$$

- Definición de fenómenos críticos

UI max.
(UI_{cp}) max.
(UI_n) max.

Modelos de aplicación. Clasificación según su grado de sistematización.

Partiendo del esquema ideal general planteado anteriormente, podremos decir que un modelo de aplicación a la evaluación del impacto ambiental será tanto más perfecto estructuralmente (esto no significa que represente mejor la realidad), cuanto mayor sistematización haya en las fases consideradas, ya que de esta forma, no solo se simplifica su aplicación, sino que, principalmente, se protege la objetividad en los resultados de la misma, punto muy importante en un campo tan controvertido como es el del Medio Ambiente.

Por la razón anterior es por la que, entre los modelos existentes, se haga distinción entre "no sistemáticos", porque lo son en grado mínimo y "sistemáticos" porque intentan una mayor sistematización, sin que esto quiera decir que unos sean mejores que otros, ya que no siendo la sistematización perfecta, ni siquiera correcta, en muchos casos, dada la complejidad del tema, esta puede ser una limitación para un aplicador con criterios claros y objetivos; no obstante, y dada la dispersión de opiniones en este campo, debemos alentar los intentos de sistematización que se hagan, siempre que estos no vayan mas allá de nuestros conocimientos y experiencias.

Como contraste entre modelos sistemáticos y no sistemáticos, consideramos el Sistema de evaluación Battelle y el Procedimiento de Lopold & all, que además se encuentras entre los mas conocidos en este campo.

. Modelos no sistemáticos. Procedimiento de Lopold & all.

Entendiendo por modelos no sistemáticos aquellos que no sistematizan, mediante metodologías precisas, el proceso para establecer, a partir de los datos existentes o generados en cuanto a magnitud de efectos o alteraciones, los valores que les corresponden de calidad ambiental resultante y de ponderación de los mismos, a efectos de comparación, dejando estas evaluaciones a juicio del realizador del estudio y ofreciendo únicamente un sistema en cuanto a presentación y síntesis de datos. Se trata generalmente de sistemas de información.

Procedimiento para evaluación del impacto ambiental de Leopold y otros.

También llamado matriz de Leopold, fue desarrollado, a requerimiento del Ministerio del Interior USA, como sistema de información, para servir como documento guía en informes de impacto ambiental.

La base del sistema es una matriz, las entradas según columnas son acciones del hombre que pueden alterar el medio ambiente, las entradas, según filas, son características del medio susceptibles de ser alteradas. (Ver Anexo 1, y capítulos anteriores (Figura 6.4.5.).

Estas líneas están redactadas de forma muy general por lo que pueden utilizarse sólo como referencia o para hacer revisiones para identificación de efectos que pueden derivarse de ciertos proyectos.

Antes de entrar a analizar este modelo, es importante recordar que se trata de un método informativo de evaluación preliminar, no intentando llegar a una evaluación cuantitativa final, sino ser base para consideraciones de tipo ambiental a la hora de evaluar las alternativas de una acción o proyecto previsto.

La razón para establecer una matriz con acciones en columnas y factores ambientales en filas, es para poder definir las interacciones entre estos. Siendo 100 el número de acciones o proyectos de la lista y 88 el de factores ambientales, el número de interacciones resultantes es de 8.800, aunque solamente algunas de ellas determinan alteraciones cuya magnitud e importancia merezcan ser consideradas.

De la misma forma que a cada proyecto no se aplicaran todas las acciones listadas, también puede ocurrir que, para ciertos proyectos, las interacciones resultantes no estén listadas en esta matriz, punto importante a considerar, ya que el peligro de estas listas es tomarlas como base única para una identificación de efectos, con lo que pueden olvidarse algunos efectos peculiares del proyecto en cuestión. Normalmente el número de interacciones observadas en distintos proyectos analizados es de 25 a 50.

Para conocer este sistema, vamos a seguir el esquema general planteado en C.2.

Fase preliminar- Definición de indicadores de impacto.

Se basa en la matriz mencionada, pretendiendo identificar todas las interacciones causa-efecto existentes, para lo cual se consideran, primero todas las acciones, en columnas, que pueden presentarse dentro del proyecto en cuestión, posteriormente, y para cada acción, se consideran todos los factores ambientales que pueden quedar afectados significativamente, para señalarlos se traza una diagonal en la cuadrícula correspondiente a cada interacción acción (columna)- factor ambiental (fila).

Una vez realizada la operación anterior, para todas las acciones, tendremos identificadas todas las interacciones a tener en cuenta y en consecuencia los factores ambientales afectados.

Al hacer esta identificación, hay que tener en cuenta que todos los efectos no son exclusivos o finales por lo que hay que intentar identificar efectos de un solo grado (primer grado ... o finales), para cada acción específica para no considerar el mismo efecto dos o mas veces (Defecto muy importante de la matriz de Leopold).

Una vez marcadas todas las cuadrículas que representan efectos posibles, se pueden seleccionar las más

importantes y dejar la matriz reducida a una mas simple, que se empleara en las fases siguientes, y en la cual tendremos listados en filas los Mn indicadores de impacto e identificados en columnas las causas de su alteración. (Ver fig. 6. 5. 2., Matriz obtenida para Fabrica de Pasta y Papel).

Primera fase. - Clasificación de datos base (en espacio y tiempo).

Tanto esta fase como las de:

Segunda fase. - Ponderación en espacio y tiempo

Tercera fase. - Obtención de valores representativos en magnitud

Para cada indicador de impacto, no se consideran en este procedimiento y se dejan al criterio de quien realiza el estudio, aunque se exige que la matriz vaya acompañada de un texto en el que se incluyan consideraciones de este tipo.

Cuarta fase. - Obtención del índice de calidad correspondiente a cada indicador de impacto.

Solamente establece que dicho índice de calidad deberá representarse por un valor de 1 a 10, en el que el 10 corresponde a la alteración máxima que se puede provocar en el indicador (o factor ambiental) de impacto considerado, y el 1 a la mínima. Este índice, con un sirgno positivo (+) o negativo (-), según que el efecto sea favorable o desfavorable para el medio, se coloca en la esquina superior izquierda.

El procedimiento, no establece la metodología para obtener este índice de calidad de un factor ambiental, a partir de los datos existentes, exigiendo únicamente que en el texto que acompañe a la matriz, se incluyan los datos utilizados y el sistema de procesado e interpretación de los mismos para llegar a establecer estos índices de calidad, que en este caso deberíamos llamar índices de alteración.

En el texto debe, además, indicarse si la evaluación se refiere a efectos a corto o largo plazo.

Quinta fase. - Ponderación de indicadores de impacto.

Según este procedimiento la ponderación del impacto se hace evaluando su "importancia" relativa según una escala 1-10, siendo 10 el que corresponde al máximo peso del impacto no estableciendo ninguna metodología o criterio para establecer estos valores, que en cualquier caso deberán responder a las circunstancias particulares proyecto-entorno, incluyéndose además en el texto adicional la forma elegida para obtenerlos.

Estos valores, evaluados para cada cuadrídula causa-efecto, se colocaran en la esquina inferior derecha de la cuadrícula correspondiente.

Como resultado de las operaciones indicadas para las Fases Preliminar (Definición de indicadores de impacto), 4ª (Indice de calidad o alteración causa-efecto), 5ª (Ponderación o importancia de efectos), obtendremos una matriz simplificada como la indicada en Fig. 6. 5. 3. obtenida para unas Minas de Fosfato, en la cual se indica en cada cuadrícula representantiva de la interacción existente causa-efecto, los valores de índice de alteración y peso o importancia del factor ambiental o indicador.

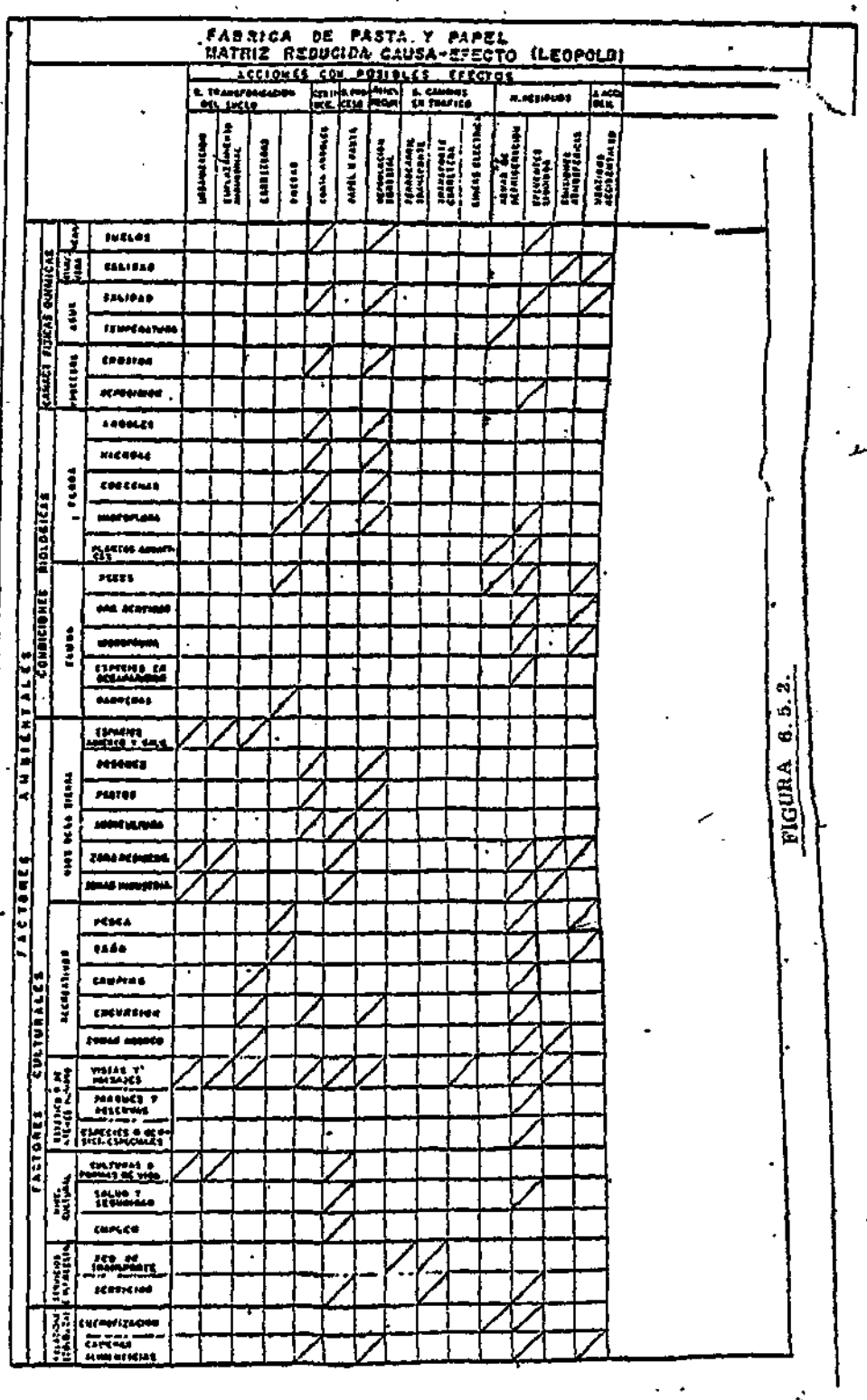

FABRICA DE PASTA Y PAPEL
MATRIZ REDUCIDA CAUSA-EFECTO (LEOPOLD)
ACCIONES CON POSIBLES EFECTOS
FACTORES AMBIENTALES
CONDICIONES BIOLOGICAS
FACTORES CULTURALES

FIGURA 6.5.2.

MÁTRIZ LEOPOLD REDUCIDA
MINAS DE FOSFATOS EN U.S.A

			II a.b. INDUSTRIAS Y EDIFICIOS	II a.d. CARRETERAS Y PUENTES	II a.e. LINEAS DE TRANSMISION	II c.d. VOLADURAS Y PERFORACION	II c.h. EXCAVACION EN SUPERFICIE	II d.f. PROCESADO DE MINERALES	II g.c. TRANSPORTE POR CARRETERA	II h.c. RESIDUOS	II j.b. VERTIDOS ACCIDENTALES
I	A. 2. d.	CALIDAD AGUA					2/2	1/1		2/2	1/4
I	A. 3. a.	CALIDAD ATMOSFERA						3/3			
I	A. 4. b.	EROSION		2/2			1/1			2/2	
I	A. 4. c.	DEPOSICION SEDIMENTACION		2/2			2/2			2/2	
I	B. 1. b.	ARBUSTOS					1/1				
I	B. 1. c.	HIERBAS					1/1				
I	B. 1. f.	PLANTAS AQUATICAS					2/2			2/3	1/4
I	B. 2. c.	PECES					2/2			2/2	1/4
I	C. 2. a.	CAMPING					2/4				
I	C. 3. a.	PAISAJES Y VISTAS	2/3	2/1	2/3		3/3		3/1	3/3	
I	C. 3. b.	ESTADO SALVAJE	4/4	4/4	2/2	1/1	3/3	2/5	3/5	3/5	
I	C. 3. h.	ESPECIES RARAS Y UNICAS		2/5		5/10	2/4	5/10	5/10		
I	C. 4. b.	SALUD Y SEGURIDAD							3/3		

FIGURA 6.5.3.

Es importante señalar, como se observa en el ejemplo citado, que los factores ambientales afectados (filas) merecen distinta ponderación o importancia según la causa o proceso causa-efecto lo cual obedece a una selección defectuosa de los efectos considerados.

Sexta fase.- Obtención de unidades de impacto neto.

Esta fase no esta recogida en el procedimiento Leopold ya que los índices de alteración y los de importancia no pueden multiplicarse y no existe ningún procedimiento, ni tan siquiera para sumar índices de alteración por filas, es decir los correspondientes a factores ambientales, ya que como indicamos anteriormente, se pueden referir a aspectos distintos del efecto considerado.

En conclusión, la matriz reducida final, nos presenta una serie de valores que indican el grado de impacto que las distintas acciones de un proyecto puedan tener en las distintas parcelas del medio ambiente; sin embargo, y a pesar de que se hace una ponderación o definición de la importancia de dichas parcelas o factores ambientales afectados, los valores de las distintas cuadrículas de una misma matriz no son comparables, ni por supuesto, sumables o acumulables, sin embargo, si admiten comparación de cuadrículas correspondientes a matrices preparadas para alternativas distintas de un mismo proyecto.

Séptima fase.- Proceso de datos.

De acuerdo con lo indicado en la 6ª Fase, no existen posibilidades de procesar los datos indicados en la matriz al no ser conmensurables. El intento de evaluación global del impacto, comparación de alternativas y discusión de aspectos críticos, debe hacerse en el texto que acompaña a la matriz, en el que además de establecer como se ha indicado anteriormente:

- Datos técnicos de base (si es posible resultado de mediciones)
- Procedimiento empleado para definición de los valores índice de alteración/importancia correspondiente a cada cuadrícula causa-efecto.

se debe hacer:

- Discusión de cada una de las cuadrículas con mayores valores índice de alteración/importancia.
- Estudio detallado de las acciones (columnas) y efectos o factores ambientales (filas) en las que hay gran número de cuadrículas marcadas.

Según la especificación original de presentación del método, el texto mencionado debe incluir, además, lo que puede considerarse como un estudio de impacto ambiental.

- Descripción del proyecto y datos técnicos suficientes para evaluar el impacto ambiental.
- Definición del impacto probable del proyecto sobre el medio ambiente
- Efectos adversos probables que no pueden evitarse
- Alternativas existentes
- Relación entre el uso del medio por el hombre, local y a corto plazo, y el mantenimiento de la productividad, a largo plazo.
- Irreversibilidad y falta de recuperación de recursos involucrados.
- Objecciones planteadas por terceros

Consideraciones sobre el procedimiento Leopold.

La matriz de Leopold tiene algunos aspectos positivos como son los pocos medios necesarios para aplicarla y su utilidad para identificación de efectos, contemplando en forma bastante completa los factores físicos, biológicos y socio-económicos involucrados, no obstante, esta consideración exaustiva va acompañada de diversos defectos:

- Es propicio el que un mismo impacto se contabilice dos veces, ya que no establece el principio de exclusión, no realizando la lista de factores según efectos finales y eliminando intermedios o listando algunos de estos, pero eliminando los finales una vez establecido el sistema de ponderación de aquellos a través de los finales previsibles.
- No es selectivo, en cuanto que no establece un sistema para centrar la atención en los aspectos más críticos o de mayor impacto ambiental, no distinguiendo además, entre efectos a corto plazo, aunque podrían separarse matrices distintas según dos escalas de tiempo.
- No es sistemático, dejar la evaluación de los parámetros a la estimación y buen criterio del utilizador por lo que su calidad en los otros objetivos que debe cumplir un estudio de impacto ambiental, (además del de identificación), es decir, Predición, interpretación, es muy baja, además de dificultar por estas razones la revisión del organismo asesor y consecuentemente la decisión final.
- Esta dirigida a proyectos con un gran impacto físico y biológico.

Modelos sistemáticos. Sistema de evaluación de Battelle Institut. Presentación general.

Entendiendo por modelos sistemáticos los que, en contraposición con el de Leopold, establecen mediante metodologías precisas el proceso de evaluación ambiental dejando el mínimo de puntos a la interpretación subjetiva del realizador del estudio y favoreciendo en consecuencia su revisión por terceros.

Sistema de evaluación ambiental de Battelle.

En un principio este sistema o modelo se establecio como base para la evaluación de estudios de impacto ambiental de proyectos de desarrollo de recursos de agua, no obstante, y dadas las implicaciones de tales proyectos por ser la base para desarrollo económico de una zona, en todos los aspectos, industrial, agrícola..., no es difícil su aplicación a otro tipo de proyectos.

La base del sistema es la definición de una lista de indicadores de impacto, parámetros ambientales (78), que representan una unidad o aspecto del medio ambiente que merece ser considerado separadamente y que además su evaluación es representantiva del impacto ambiental derivado de las acciones o proyectos en consideración.

Estos parámetros estan ordenados en un primer nivel según componentes ambientales (18) que a su vez se distribuyen en categorías ambientales (4), todo ello con objeto de establecer los niveles de información progresiva requeridas, que se presentan en forma inversa a la planteada (Figura 6.5.4.).

Categorías ambientales ⟵ Componentes ⟵ Parámetros

Siendo el último nivel de información la evaluación de los parámetros

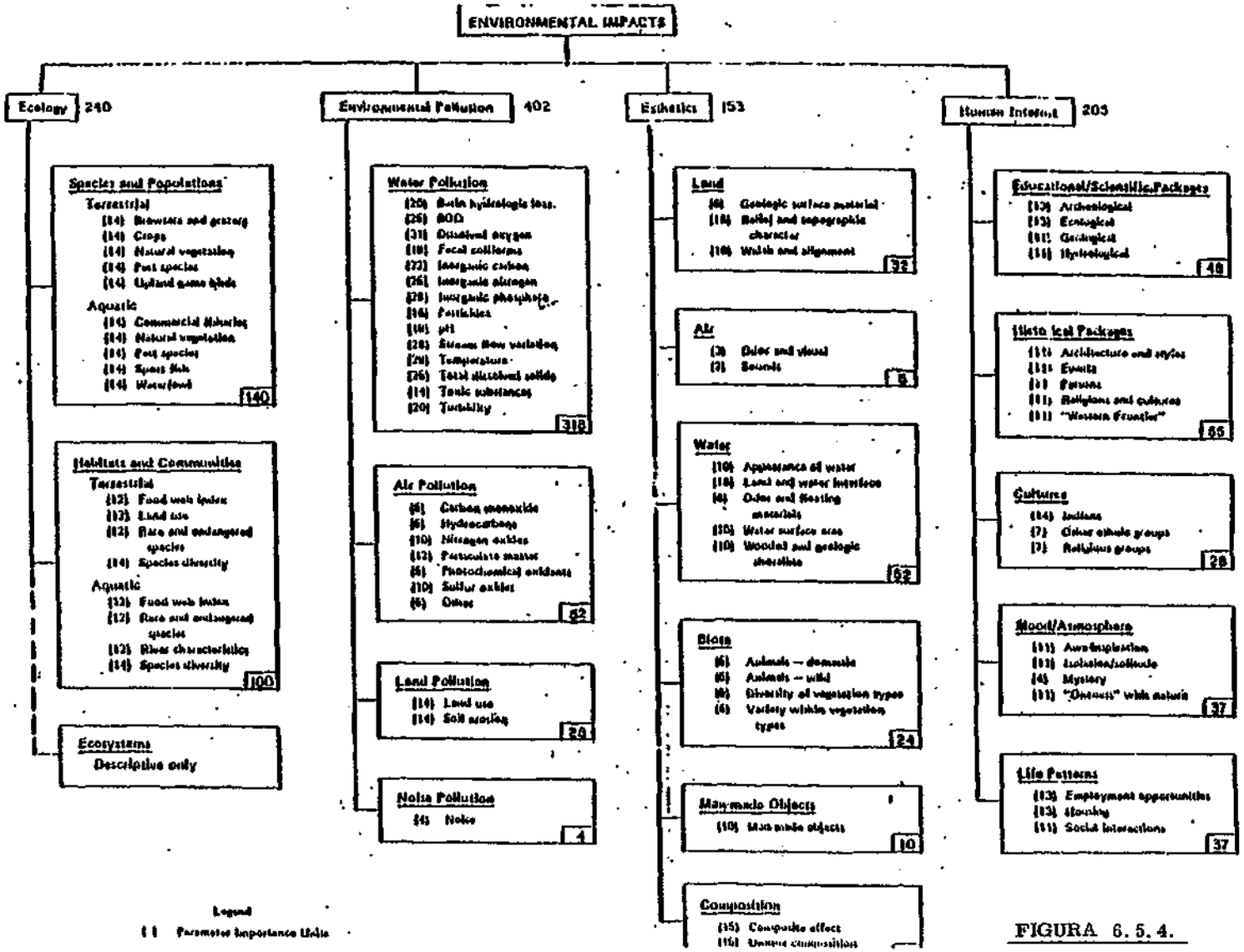

ENVIRONMENTAL IMPACTS
Ecology 240
Environmental Pollution 402
Esthetics 153
Human Interest 205
Species and Populations
Terrestrial
(14) Browsers and grazers
(14) Crops
(14) Natural vegetation
(14) Pest species
(14) Upland game birds
Aquatic
(14) Commercial fisheries
(14) Natural vegetation
(14) Pest species
(14) Sport fish
(14) Waterfowl
140
Habitats and Communities
Terrestrial
(12) Food web index
(12) Land use
(12) Rare and endangered species
(14) Species diversity
Aquatic
(12) Food web index
(12) Rare and endangered species
(12) River characteristics
(14) Species diversity
100
Ecosystems
Descriptive only
Water Pollution
(20) Basin hydrologic loss
(26) BOD
(31) Dissolved oxygen
(18) Fecal coliforms
(22) Inorganic carbon
(26) Inorganic nitrogen
(28) Inorganic phosphate
(16) Pesticides
(18) pH
(28) Stream flow variation
(29) Temperature
(26) Total dissolved solids
(14) Toxic substances
(20) Turbidity
318
Air Pollution
(6) Carbon monoxide
(6) Hydrocarbons
(10) Nitrogen oxides
(12) Particulate matter
(6) Photochemical oxidants
(10) Sulfur oxides
(6) Other
62
Land Pollution
(14) Land use
(14) Soil erosion
28
Noise Pollution
(4) Noise
4
Land
(6) Geologic surface material
(18) Relief and topographic character
(10) Width and alignment
32
Air
(3) Odor and visual
(2) Sounds
5
Water
(10) Appearance of water
(18) Land and water interface
(6) Odor and floating materials
(10) Water surface area
(10) Wooded and geologic shoreline
52
Biota
(6) Animals — domestic
(6) Animals — wild
(6) Diversity of vegetation types
(6) Variety within vegetation types
24
Man-made Objects
(10) Man-made objects
10
Composition
(15) Composite effect
(15) Unique composition
Educational/Scientific Packages
(13) Archeological
(13) Ecological
(11) Geological
(11) Hydrological
48
Historical Packages
(11) Architecture and styles
(11) Events
(11) Persons
(11) Religions and cultures
(11) "Western Frontier"
55
Cultures
(14) Indians
(7) Other ethnic groups
(7) Religious groups
28
Mood/Atmosphere
(11) Awe-inspiration
(11) Isolation/solitude
(4) Mystery
(11) "Oneness" with nature
37
Life Patterns
(13) Employment opportunities
(13) Housing
(11) Social interactions
37
Legend
( ) Parameter Importance Units

FIGURA 6.5.4.

FIGURA 6.5.5.

FABRICA DE PASTA Y PAPEL

LISTA DE INDICADORES DE IMPACTO

(Según sistema BATTELLE).

1.- ECOLOGIA

1.1. ESPECIES Y POBLACIONES

1.1.1. TERRESTRES

. Ganado de pasto	(14)
. Cosechas	(14)
. Vegetación natural	(14)

1.1.2. ACUATICAS

. Pesca comercial	(14)
. Vegetación natural	(14)
. Especies perjudiciales	(14)
. Pesca deportiva	(14)

1.2. COMUNIDADES O HABITATS

1.2.1. TERRESTRES

. Indice cadena alimenticia	(12)
. Uso de la tierra	(12)
. Diversidad especies	(14)

FIGURA 6.5.5.

1.2.2. ACUATICA

- . Indice cadena alimenticia (12)
- . Especies raras o en desaparición (12)
- . Características del río (12)
- . Diversidad especies (14)

1.3. ECOSISTEMAS

2.- CONTAMINACION AMBIENTAL

2.1. CONTAMINACION DE AGUAS

- . DBO (25)
- . Oxígeno disuelto (31)
- . pH (18)
- . Temperatura (28)
- . Sólidos disueltos totales (25)
- . Turbidez (20)

2.2. CONTAMINACION ATMOSFERICA

- . Polvo (12)
- . Anhídrido sulfuroso (10)

2.3. CONTAMINACION DEL SUELO

- . Uso de la tierra (14)
- . Erosión del suelo (14)

2.4. RUIDOS

- . Ruidos (4)

FIGURA 6.5.5.

3.- ESTETICA

3.1. TERRENO

- Relieve y topografía (16)

3.2. ATMOSFERA

- Olor y visibilidad (3)
- Sonidos (2)

3.3. AGUA

- Aspecto del agua (10)
- Límite tierra - agua (16)
- Olores y productos flotantes (6)

3.4. BIOCENOSIS

- Animales domésticos (5)
- Animales salvajes (5)
- Diversidad de vegetación (9)
- Variedad en cada tipo (5)

3.5. COMPOSICION

- Efecto de composición

FIGURA 6:5.5.

4.- INTERES HUMANO

4.1. ASPECTOS CIENTIFICOS Y EDUCATIVOS

- Ecológicos (13)
- Hidrológicos (11)

4.2. ASPECTOS HISTORICOS

4.3. CULTURAS

4.4. NIVEL CULTURAL

- Inspiración (11)
- Soledad, aislamiento (11)
- Soledad con naturaleza (11)

4.5. FORMA DE VIDA

- Posibilidades de empleo (13)
- Vivienda (13)
- Relaciones sociales (11)

Como decíamos, la base del sistema es una lista de parámetros ambientales, parámteros que se pretende:

- Representen la calidad del medio ambiente (identificación)
- Sean facilmente medibles sobre el terreno (Predicción - Interpretación - Inspección)
- Respondan a las exigencias del proyecto a evaluar (identificación)
- Sean evaluables al nivel de proyecto (Predicción e Interpretación)
- Sean exclusivos (Identificación - Interpretación)

Una vez establecida la lista de parámetros que responden a las exigencias planteadas, el modelo Battelle pretende establecer un sistema en el que dichos parámetros se lleguen a evaluar en unidades conmensurables, es decir comparables, representando valores de impacto ambiental neto; y todo esto a partir de datos en lo posible resultado de mediciones.

Antes de entrar en detalle en la metodología para aplicación del sistema Battelle objeto de la lección 5ª, vamos a hacer una presentación general de este modelo siguiendo el Esquema 6. de figura 6.5.1.

Fase preliminar.- Definición de indicadores de impacto.

El sistema Battelle no ofrece una matriz como la de Leopold o unos esquemas para identificación causa-efecto, sino que se reduce a una lista de parámetros o indicadores de impacto de entre los cuales hay que seleccionar los que se consideran más afectados.

La ventaja de esta lista de parámetros es que responden con bastante exactitud a las condiciones exigidas a los factores ambientales a considerar como indicadores de impacto:

- Exclusivos - (Suelen ser de primer orden)
- Completos - (Cubren el medio ambiente)
- Medibles - (en su mayor parte)

En este aspecto, podemos decir que el sistema Battelle facilita bastante este definición, y que basta con conocer suficientemente el proyecto y las relaciones causa-efecto para hacer una identificación correcta de los factores ambientales. En cualquier caso, y a pesar de la perfección de esta lista, no debe olvidarse el contexto y finalidad con que se genero, por lo cual hay que considerar siempre la posibilidad de que haya otros efectos distintos de los de la lista. El resto de las fases, las podremos condensar en los tres Pasos sistematizados en el modelo Battelle.

El resultado de esta primera fase, sería una lista como la recogida en la figura 66, para una Fabrica de Pasta y Papel.

Paso 1.- Transformación de los datos en su correspondiente equivalencia de índice de calidad que representan y para el Indicador de Impacto correspondiente.

Este paso comprende las Fases 1ª, 2ª, 3ª y 4ª, del esquema general ideal planteado, establecido para cada uno de los indicadores de impacto como se debe realizar la:

- Clasificación de datos ⟶ Ponderación de datos según criterios de espacio, tiempo, calidad ...⟶ Obtención del parámetro representativo en magnitud que llevado en abcisas sobre la función de calidad nos dará ⟶ Indice de calidad del parámetro.

La metodología planteada por Battelle es bastante precisa en el caso de algunos indicadores de impacto y, en casi todos ellos define de forma precisa la función calidad ambiental, In = f ($\bar{M}$n), dejando bastante abierto a la experiencia del equipo aplicador, el establecimiento de la clasificación de datos y su ponderación o importancia relativa.

Como resultado de este Paso 1, se obtiene, para cada indicador de impacto, un valor de índice de calidad (In) entre 0 y 1 siendo 1 el óptimo y 0 el pésimo.

Las funciones de calidad propuestas (In = f ($\bar{M}$n), son de distinto tipo, lineales con pendiente positiva (extensión de tierra cultivable) o negativa (pesticidas en el agua), o bien tener un punto máximo intermedio (pH del agua) u, otras formas más o menos extrañas según la correspondencia calidad-magnitud de un factor ambiental que no siempre es directa o inversa.

Las figuras 67, 68, 69, 70 y 71, recogen los formatos de posible utilización y aplicaciones concretas.

Así pues, para evaluar la calidad del estado de un factor ambiental definido por su magnitud, habrá que establecer en primer lugar la función de evaluación f($\bar{M}$n), que podremos representar gráficamente, con Indice de Calidad en ordenadas y la Magnitud medible en abcisas; de tal manera que para cada valor que dispongamos en magnitud, bastara con llevarlo sobre las abcisas y obtener en ordenadas el Indice de Calidad correspondiente.

No debe olvidarse que la función o gráficos f($\bar{M}$n), puede ser distinta según el entorno físico y socio-económico del proyecto, y que el modelo Battelle hace un estudio de aplicación al contexto USA.

Paso 2- Ponderación de la importancia relativa del indicador de impacto considerado dentro del medio ambiente.

Correspondiente a la Fase 5ª del esquema general ideal planteado.

En el modelo Battelle se atribuye a cada parámetro un peso o índice ponderal. Este peso se expresa en forma de Unidades de Importancia y el valor asignado a cada parámetro resulta de la distribución relativa de 1.000 Unidades, asignadas al total de parámetros (Medio ambiente de calidad óptima).

En principio, y considerando que estos índices ponderables o de Importancia del Parámetro representan su importancia dentro de un sistema global, que es el mismo para todos los proyectos, estos índices, según Battelle no deben varias de un proyecto a otro dentro de zonas geográficas y contextos socio-económicos similares; con esto además, se evita la interpretación subjetiva del realizador.

Por esta razón, en el modelo Battelle, junto a cada indicador de Impacto, se indica las UIP o índice ponderal (Pn), así como los que corresponden por suma de aquellos a los niveles de agrupación de parámetros, componentes y categorías. (figura 6.5.4.).

FORMATO 1

OBTENCION DE VALORES REPRESENTATIVOS EN MAGNITUD

Indicador de impacto (n) :

Espacio (Otra) (j,k) / Tiempo (i)	(Ir =)	(Ir =)	(Ir =)	(Ir =)	(Ir =)	VALOR REPRESENTATIVO (Ún)
Sin Proyecto (importancia relativa: Ir)	(pijk =)	(pijk =)				SIN PROYECTO :
Con Proyecto (Ir =)						CON PROYECTO :
Con Proyecto (Ir =)						
Con Proyecto (Ir =)						

FIGURA 6.5.6.

OBTENCION DE VALORES REPRESENTATIVOS EN MAGNITUD

Indicador de impacto (n) : OXIGENO DISUELTO (mg/l)

Espacio (Otras (j...s)) / Tiempo (i)	1 Vertido (I_r = 0,2)	2 Pesca (I_r = 0,4)	3 Critico (I_r = 0,4)	(I_r =)	(I_r =)	(I_r =)	VALOR REPRESENTATIVO ($\bar{M}_n$)
Sin Proyecto (Importancia relativa: I_r = 1)	6 (p_{ij} = 0,2)	10 (p_{ij} = 0,4)	8 (p = 0,4)				SIN PROYECTO : $\bar{M}_n = \frac{1,2+4+4}{1} = 9,2$
Con Proyecto (I_r = 1	5 (p = 0,2)	8 (p = 0,4)	3 (p = 0,4)				CON PROYECTO : $\bar{M}_n = \frac{1+3,2+1,2}{1} = 5,4$
Con Proyecto (I_r =							
Con Proyecto (I_r =							

FIGURA 6.5.2.

FORMATO 2

CALCULO DE UNIDADES DE IMPACTO

Indicador de impacto (n):
Indice ponderal (Pn):

FUNCION DE EVALUACION DE INDICE DE CALIDAD $In = f(Mn)$

	MEDICION REPRESEN-TATIVA (Mn)	INDICE DE CALIDAD (In)	INDICE PONDERAL (Pn)	UNIDADES DE IMPACTO NETO (UIn)	OBSERVACION.

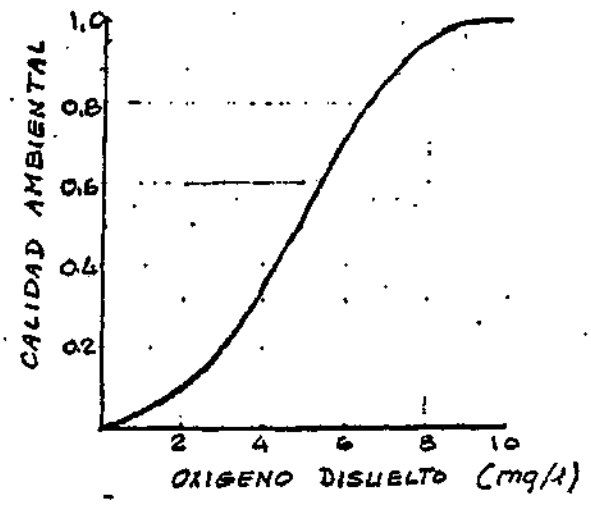
FIGURA 6.5.8.

CALCULO DE UNIDADES DE IMPACTO

Indicador de impacto (h) : OXIGENO DISUELTO
Indice ponderal (P_h) : 31

FUNCION DE EVALUACION DE INDICE DE CALIDAD $I_h = f(\bar{M}_h)$

(Suponiendo saturacion con 9 mg/l.)



	MEDICION REPRESENTATIVA. ($\bar{M}_h$)	INDICE DE CALIDAD (I_h)	INDICE PONDERAL (P_h)	UNIDADES DE IMPACTO NETO (UI_h)	OBSERVAC.
SP	9,2	0,98	31	30,4	
CP	5,4	0,56	31	17,4	
P				13	

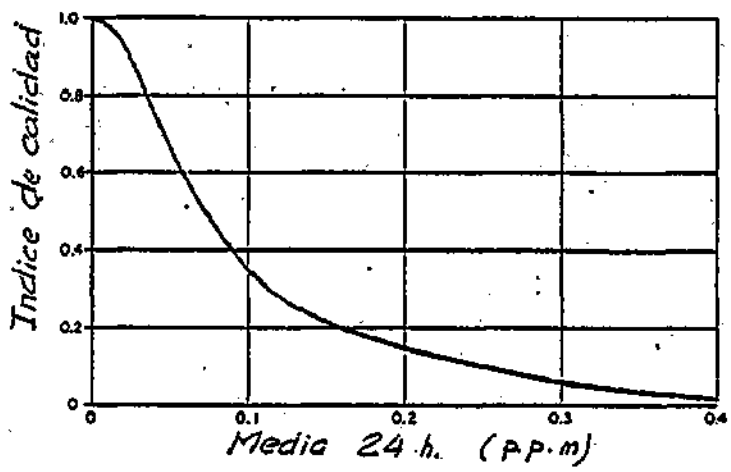
FIGURA 6.5.9.

MECANISMOS DE PREVISION
FUNCIONES DE CALIDAD (ej. BATTELLE)

CALCULO DE UNIDADES DE IMPACTO

Indicador de impacto (n): SO_2.
Indice ponderal (P_n) : 10

FUNCION DE EVALUACION DE INDICE DE CALIDAD $I_n = f(\bar{M}_n)$



	MEDICION REPRESENTATIVA. ($\bar{M}_n$)	INDICE DE CALIDAD (I_n)	INDICE PONDERAL (P_n)	UNIDADES DE IMPACTO NETO (UI_n)	OBSERVAC.
	0.1	0,35	10	3,5	

FIGURA 6.5.10.

Paso 3 .- Expresar a partir de los resultados de 1 y 2 el impacto neto como resultado de multiplicar el índice de calidad (*In*) por su índice ponderal (Pn).

Que corresponde a la Fase 6ª del esquema ideal planteado.

Si consideramos que a la situación óptima del medio ambiente, se le ha asignado el valor 1.000, como suma de las situaciones óptimas de sus factores ambientales o indicadores de impacto, definidas por sus índices ponderales (Pn), vemos que para dicha situación, la representación conseguida es coherente, apareciendo cada factor según su contribución relativa, ahora bien, en el caso en que estos parámetros no se hallen en su situación óptima, su contribución a la situación del medio vendra disminuida en el mismo porcentaje que su calidad y en consecuencia las unidades de impacto neto correspondientes (UIn) vendrán expresadas por:

(UIn) = Pn In.

Evaluación final Correspondiente a la Fase 7ª, Proceso de datos, del esquema general ideal planteado.

En el sistema Battelle se establecen los criterios para utilización e interpretación de la evaluación realizada para los distintos factores o indicadores de impacto.

Si aplicamos el sistema establecido a la situación del medio, si se lleva a cabo el proyecto ("con proyecto") y a la que tendría el medio si este no se realiza (por suma del estado cero y la evolución sin proyecto previsible), tendremos para cada indicador de impacto unos valores cuya diferencia nos dara el impacto neto del proyecto según dicho factor ambiental.

(UIn) con proyecto —— (UIn) sin proyecto = (UIn) proyecto.

Y que puede ser positivo o negativo.

Considerando además que las Unidades de Impacto Ambiental evaluadas para cada indicador, son conmensurables, podemos sumarlas y evaluar el impacto global de distintas alternativas de un mismo proyecto para, de su comparación, obtener la óptima. También nos sirve esta evaluación global para tomar las medidas conducentes a minimizar el impacto ambiental del proyecto y de una forma general, según variaciones porcentuales, para apreciar la degradación del medio como resultado del proyecto, tanto globalmente como en sus distintos sectores (Categorias, Componentes o Parámetros).

El modelo dispone además de un "Sistema de alerta" por considerar que hay que destacar ciertas situaciones críticas ya que, aunque el impacto global de un proyecto pueda ser admisible, sin embargo, ciertos parámetros hayan sido afectados en forma mas o menos inadmisible; a tal efecto, se establece la utilización de "banderas" rojas, grande o pequeña, según la variación procentual del indicador producida por el proyecto.

De esta forma, en la hoja incluída Fig. 6.5.11, podremos reflejar para cada parámetro, los valores de Unidades de Impacto Ambiental Neto (I.I.A.), correspondientes a:

EVALUACION DE UNIDADES DE IMPACTO NETO

Hoja.... de....

PROYECTO :
FECHA :
POR :

CATEGORIA	COMPONENTE	PARAMETRO	U. I.			BANDERAS ROJAS
			Sin Proyec.	Con Proyec.	Alteración	

FIGURA 6.5.11.

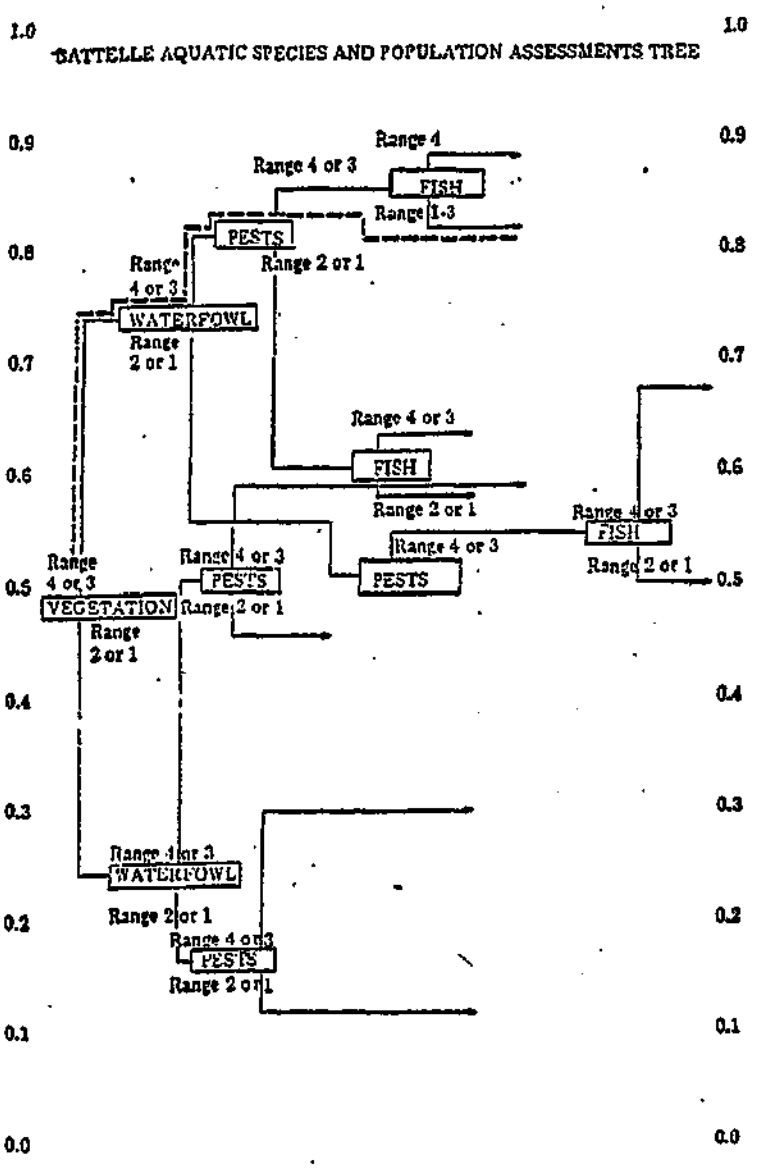

BATTELLE AQUATIC SPECIES AND POPULATION ASSESSMENTS TREE
1.0
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0.0
Range 4
Range 4 or 3
FISH
Range 1-3
PESTS
Range 2 or 1
Range 4 or 3
WATERFOWL
Range 2 or 1
Range 4 or 3
FISH
Range 2 or 1
Range 4 or 3
FISH
Range 2 or 1
Range 4 or 3
PESTS
Range 4 or 3
PESTS
Range 2 or 1
Range 4 or 3
VEGETATION
Range 2 or 1
Range 4 or 3
WATERFOWL
Range 2 or 1
Range 4 or 3
PESTS
Range 2 or 1

FIGURA 6.5.12.

- "Con proyecto" (UIn) cp
- "Sin proyecto" (UIn) sp
- "Debido al proyecto" (UIn) p

(Por diferencia entre los anteriores) y disponer, si la alteración es significativa, una bandera roja grande o pequeña.

Posteriormente, y a efectos de evaluación global o comparación de alternativas, podremos hacer las adiciones que creamos necesarias; siendo el impacto global debido al proyecto

$$UI_p = \sum (UIn)_p$$

Consideraciones sobre el sistema Battelle.

Sin entrar en un enjuiciamiento de los criterios de evaluación utilizados para:

- Ponderación de magnitudes
- Establecimiento de funciones de calidad
- Ponderación de indicadores de impacto

, que no parece tener una base suficiente en la mayoría de los casos, hay que reconocer que el procedimiento representa un intento de sistematización encomiable para la realización de estas evaluaciones.

Nota: Este método fué completado posteriormente en otra aproximación realizada por el Instituto Battelle incluyendo un paso intermedio entre la evaluación de impacto neto de cada parámetro y, el valor global utilizando el "árbol de evaluación ambiental" en el que se intenta para grupos de parámetros transformar las relaciones entre alteraciones buenas y malas de parámetros en alteraciones del conjunto (Fg. 6. 5.12.).

Otros modelos de aplicación.

Existen otras técnicas de evaluación global final como es la de "overlays" o superposiciones que consiste en representar la distribución superficial de determinados parámetros representativos de aptitudes o limitaciones para un determinado proyecto muy ligado a la ocupación física de terreno (carreteras, basureros, tendido de líneas eléctricas...), por superposición de estas distribuciones en transparencias se puede ir apreciendo cuales son los recorridos o zonas de menor acumulación de factores limitantes o mayor acumulación de aptitudes (Ver Fig.6.5.13 aplicada a una carretera rural).

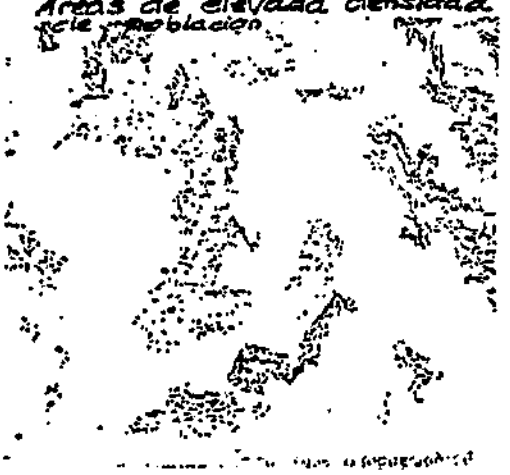
Conclusión.

Las técnicas indicadas, que en algunos países forman parte del Procedimiento Administrativo, sobre todo las matrices causa-efecto (Canadá; propuesta UK...) sólo se emplean en las revisiones preliminares de las E.I.A. como sistema de representación o para comparar alternativas pero nunca como parte final de un Estudio Detallado de Impacto Ambiental, cuya Evaluación requiere una revisión completa de los resultados por parte de grupos de Asesores o Expertos y una presentación de los mismos, comentados, a los niveles de decisión, incorporándose según índices simulares al incluidos en Capítulo 7.

FIGURA 6.5.13.

Tecnica de "Superposiciones". Aplicacion al trazado de una Autopista

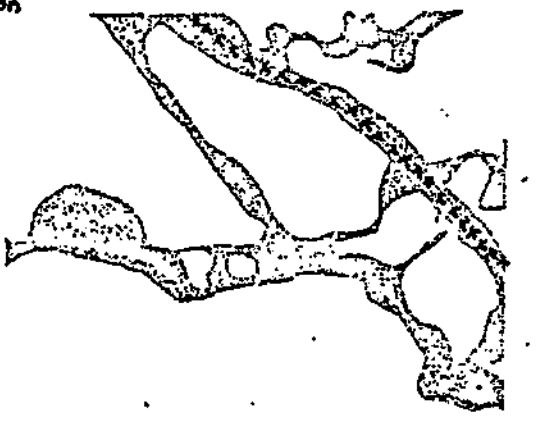
Areas de elevada densidad de poblacion



Areas de valor paisajistico elevado

Areas con "costes de construccion elevados"

Enlaces entre nucleos



Superposicion de los anteriores, con el "pasillo" de menor impacto y otros estrategicos

dos "pasillos" en la representacion compuesta señalan la "autopista ambiental" y otras de interes segun los usuarios.

en los informes o declaraciones finales y evitándose por lo general el llegar a valores integradores o comparación de factores o parámetros no similares. La razón para haberles dedicado un capítulo es porque tiene interés su estructuración para una primera percepción global del problema.

Antes de entrar en la reglamentación española de aplicación es interesante considerar la situación fuera de nuestro país para encuadrar la posición nacional dentro del contexto general.

Marco supranacional.

En este campo hay que destacar la labor pionera realizada por el Banco Mundial. En 1974 estableció un procedimiento para evaluación de Proyectos financiados por el Banco. Desde el punto de vista ambiental, el procedimiento estaba basado en la utilización de unos cuestionarios conteniendo preguntas que debían responderse en base a la información recibida y matrices de impacto.

Existen planteamientos a nivel supranacional sin llegar a procedimientos:

Mercado Común: Recomendación, aún manteniendo los procedimientos que cada país estime oportuno, de intentar un acercamiento en los criterios base de EIA:

- Integración de EIA en procedimientos existentes
- Alcance y contenido de Estudios base
- Intervención de autoridades administrativas
- Participación y consulta al público

OCDE: Recomendación (mayo 79) a los países miembros:

- Integración de aspectos ambientales en planificación regional, ordenación del terriotiro y procedimientos de planificación y decisión de proyectos estableciendo en este último caso los procedimientos para EIA.
- Coordinar procedimientos EIA para integración en el proceso de planificación y decisión.
- Incorporación de alternativas a los Proyectos que permitan su optimización ambiental
- Incluir procedimientos para consulta a la Administración y Organismos interesados en la EIA.
- Incluir, en los casos apropiados, mecanismos de información y consulta al público.
- Asegurarse de que existen medios para cumplir los procedimientos de EIA considerados.
- Introducir planes de vigilancia de efectos de los Proyectos que han requerido EIA.
- Tener en cuenta los efectos fuera de los límites nacionales en las EIA.

Programa Naciones Unidas Medio Ambiente: Existe un borrador de Directrices para E.I.A. (abril 79), en Proyectos Industriales actualmente en discusión y del que se incluyen partes en capítulos anteriores, y que incluye un Procedimiento para realización escalonada de E.I.A.
(Estudio Preliminar ⟶ Estudio Detallado):

Preliminar:

- Identificación de Problemas y Alternativas
- Recogida de Información existente
- Evaluación de la capacidad para abordar el problema. Ayuda externa
- Identificación inicial de Impactos
- Evaluación Preliminar.

Detallado (si es requerido según Evaluación Priliminar)

- Preparación y realización estudios básicos
- Identificación/confirmación Impactos Potenciales
- Evaluación Detallada
- Resumen y previsiones Plan de Vigilancia.

Legislación o procedimientos en distintos países.

Dada la diversidad y continua evolución de la normativa al respecto en distintos países y no entrar en una descripción pesada y poco efectiva, nos hemos limitado a preparar el cuadro comparativo adjunto bastante representativo de la situación en países industrializados y al que habría que añadir americanos (Fig. 6.6.1.).

Por su representatividad o avanzado del procedimiento merecen atención especial los de:

Canadá
Estados Unidos
Francia

y eventualmente, Gran Bretaña y Holanda.

Nota: El cuadro comparativo adjunto debe considerarse como muy preliminar pudiendo haber algún error y, ciertamente, omisiones.

Reglamentación y procedimientos administrativos en España.

En nuestro país la introducción de consideraciones ambientales en las acciones o proyectos propuestos por las Empresas, no se deriva de la existencia de una reglamentación o procedimiento administrativo "ad hoc" en el que se exija la realización de Estudios de Impacto Ambiental de nuevos proyectos y se fijen las directrices para su realización, no obstante, puede llegar a exigirse a través de los siguientes mecanismos:

- Por Resolución Ministerial, para proyectos que requieran autorización para su implantación o desarrollo, pudiendo aparecer la exigencia de dicho E.I.A. como condicionado para la autorización definitiva, de construcción o de puesta en marcha.

Entre estas Resoluciones cabe citar las del Ministerio de Industria y Energía como las únicas que pueden apoyarse en reglamentación existente (Orden de 18 de Octubre de 1975 sobre prevención y corrección de la contaminación industrial de la Atmósfera, Artículo 8º; nº 4) en la que se cita expresamente la potestad del Ministerio para exigir E.I.A. a los Proyectos de Instalaciones Industriales, incluidas en la Clase A del catálogo de actividades industriales potencialmente contaminadoras de la atmósfera, cuando lo crean conveniente.

Hasta el momento la potestad indicada se ha aplicado principalmente a los Proyectos de Centrales Térmicas exigiéndose E.I.A. amplios y no restringidos al impacto de emisiones atmosféricas como cabría suponer de las limitaciones de la Orden en que se basan.

PAIS	PROCEDIMIENTO APLICADO (SI EXISTE LEGISLACION AD HOC NO SE CITAN OTRAS) NUEVA LEGISLACION "AD HOC"	INCLUIDO EN SISTEMA PLANIFICACION O PERMISOS	MEDIDAS O LEYES DE PROTECCION AMBIENTAL DIRECTA	REALIZADORES DE ESTUDIOS IMPACTO AMBIENTAL	EMISORES PERMISOS O REALIZACION DECLARACIONES IMPACTO AMBIENTAL	PARTICIPACION PUBLICA
ALEMANIA FEDERAL	DECISION CONSEJO MINISTROS 1975 - AFECTA DECISIONES FEDERALES UNICAMENTE	PAIS, LANDER Y LEYES DE ORDENACION TERRITORIO MUNICIPIOS → LEY DE LA CONSTRUCCION	LEYES FEDERALES PERMISOS ESPEC. AIRE... 1974	GOBIERNO FEDERAL (DECI) PAIS O LOCAL (PROMO PROPONENTE (LEYES PROTECCION DIRECTA)	(DECLARACIONES) GOBIERNO FEDERAL (DECISIONES) " PAIS (REGION) (PERMISOS)	SOLO EN CASO DE PERMISOS DERIVADOS DE LEYES DIRECTAS (DECISIONES → PAIS)
AUSTRALIA	- LEY PROTECCION MEDIO AMBIENTE DIC. 1974. - EN TRES ESTADOS PROCEDIMIENTOS EIA			- GOBIERNO FEDERAL (FINANC SUB. - ESTADO - GOBIERNO ESTADO (FINANC PROPONENTE (PRIVADO)	- GOBIERNO FEDERAL (COMMONWEALTH) - GOBIERNO ESTADOS PRINCIPALMENTE	DIFUSION PUBLICA E.I.A → ENCUESTA
BELGICA		- LEGISLACION ORDEN. TERR. 1962 (ZONIFICACION - PERMISO CONSTR. PREVISION EFECTOS)	- LEY PROTECCION TRABAJADORES 1888 (BASICA EN EIA. EIA) - DEFENSA CONSERV. NATURALEZA 1973 - LEGISLAC. PROT. AGUA, AIRE, RUIDO (M.A.)	- PROPONENTE	(PERMISOS) - ALCALDIA - CONSEJO PROVINCIAL - COMISION NACIONAL (SEGUN PROYECTO)	NO PREVISTO
CANADA	- DECISION MINISTERIO M.A. DIC 1973 - PROCEDIMIENTO FEDERAL REVISION Y EVAL. EIA			- GOBIERNO FEDERAL (PROV. PROPIOS O FINANC) - PROPONENTE	- GOBIERNO FEDERAL O (INICIALMENTE) → CONSEJO REVISION EIA	INTEGRADA Y CONTINUA (VER ESQUEMA)
ESPAÑA		CITADO EN ORDEN M.P.U. 18 OCT. 1976 "CONTAM. ATMOSF. EXIGIBLE POR DISPOSICIONES MINISTERIALES O REQUIERE CLIMA	LEY PROTECC. M.A. ATMOSFERICO DIC 72 Y REGLAMENTOS DESARROLLO LEY RESIDUOS URBANOS NOV 76 REGLAMENTACION AGUAS JUNIO	- PROPONENTE	(PERMISO) - MINISTERIO CORRESPONDIENTE - INFORME CLIMA ?	PROYECTOS SE SOMETEN A INFORMACION PUBLICA - EIA ?
ESTADOS UNIDOS	- N.E.P.A. 1969 LEY POLITICA NACIONAL MEDIO AMBIENTE" - DIRECTRICES EIA 1970-73			- MINISTERIOS PROP. OFICINAS FEDERALES PROPONENTE (PRIV. CON PARTIC. GOBIERNO)	(DECLARACIONES) - OFICINAS FEDERALES (E.P.A) - MINISTERIOS PROP. C.E. & (CONS. CALIDAD)	SOLO REGLAMENTO DECLARACION I.A A INFORM. Y COMENT.
FRANCIA	- LEY PROTECCION NATURALEZA JULIO 76 - DECRETO CONSEJO DE ESTADO APLICACION LEY			- PROPONENTE	- DENTRO PROCEDIMIENTOS EXISTENTES - EXCEP. MINIST. M.A	- ENCUESTA PUBLICA SI PROYECTO DE UTILIDAD PUBLICA - OTROS CASO INFORMA
JAPON	- MODIFICACION LEYES EXIST. LEY RECUR. AGUAS INDUS. - LEY CONSERV. MEDIO SUELO - LEY IMPLANT. IND. 1973	- PLAN NACIONAL USOS SUELO 1976		- PROPONENTE	(PERMISOS) - MINISTERIOS CONCERNIENTES	?
NORUEGA	- EN PREPARACION "LEY MARCO"	- LEY DE LA CONSTRUCCION 1965 - ANTEPROY. LEY ORDENACION TERRITORIO 1977 - LEY CONTROL INDUSTR. Y ACT. 71	- LEY CONTAMINACION AGUA 1970 - LEY SOBRE VECINDADES 1960 (EN PREPARACION LEY MARCO CONTRA MEDIO AMBIENTE)	- PROPONENTE	(PERMISOS) - MINISTERIO MEDIO AMBIENTE & - OFICINAS SUBORDIN.	- INTEGRADA EN SISTEMA AMPLIO PUBLICO ADMINISTRAT.
HOLANDA	- EN PREPARACION "LEY GENERAL MEDIO AMBIENTE"	- LEY ORDENACION MEDIO FISICO (COMITE NACIONAL) (BASE POLITICA AMBIENTAL)	- LEY DE CONSERVACION DE LA NATURAL. - LEY CONTAMINACION AIRE-RUIDO 1967 - LEY " AGUA 1969 - LEYES ESPECIFICAS (RESIDUOS-PROT. SUELO)	- PROPONENTE	(PERMISOS) - MINISTERIO CORRESPONDIENTE	- PROYECTOS PETICION DE PERMISOS A INFORM. PUBLICA
GRAN BRETAÑA	NO SE PREVEE →	(BASE) - LEY ORDENACION URBANA 1971 - PROCEDIMIENTOS MUY ESTABLECIDOS PARA PERMISOS: ORDENAC. TERRITORIO Y CONTAMINACION	- LEY LUCHA CONTAMINACION 1974 - OTRAS.	- GOBIERNOS - PROPONENTE	(PERMISOS) - ORGANISMOS INSP. SEGUN TIPO CONTAMIN. - GOBIERNO CENTRAL → SECRET. ESTADO M.A	- INTEGRADA EN SISTEMA PERMISOS ACTIVIDADES.
SUECIA		- LEY DE LA CONSTRUCCION (BASE - ENCUESTAS)	- LEY DE PROTECCION MEDIO AMB. 1969 - LEY DE AGUAS - LEY ENERGIA NUCLEAR.	- PROPONENTE	(PERMISO) - GOBIERNO (LEY CONSTITUCIONAL) - CONSEJO NACIONAL AIRE PROT. M.A (LEY M.A)	- INTEGRADA EN SISTEMA PUBLICIDAD ADMINISTRATIVA

FIGURA 6.6.1.- LAS EVALUACIONES DE IMPACTO AMBIENTAL EN DISTINTOS PAISES. PROCEDIMIENTOS LEGALES O ADMINISTRATIVOS EN USO 1969 (D.J.B.)

- A requerimiento de la Comisión Interministerial de Medio Ambiente, transmitido al Ministerio responsable correspondiente y que emite la Resolución respectiva.
- Por exigencia del Organismo Central o Local implicado en una concesión de permisos (Vertido, toma de aguas, apertura...) que lo pone como condicionado a la concesión del permiso. En estos casos la E.I.A. suele quedar restringida a los aspectos que interesan al Organismo que lo exige (Impacto sobre la fauna y glora dulceamicola en el caso de permiso de vertidos a solicitar de la Comisaría de Aguas (M.O.P.U.), o impacto sobre el ecosistema marino en el caso de emisarios submarinos o vertidos al mar ...).

En ausencia de una reglamentación "ad hoc" algunos Ministerios (Industria y Energía, Obras Públicas y Urbanismo) están redactando las normas directrices y procedimientos por los que pretenden se rijan los E.I.A. de proyectos de su responsabilidad.

Por el momento y para aquellas acciones o proyectos a los que no exija expresamente mediante Resolución o escrito Oficial (de fuerza dudosa éste último) las consideraciones ambientales a introducir en la planificación de Proyectos a nivel nacional son de dos tipos:

A- Las derivadas de la legislación o reglamentación de protección ambiental directa (Ley de Protección del Medio Ambiente Atmosférico de Diciembre, 1972, y reglamentación que la desarrolla, Ley de Residuos Urbanos de Noviembre, 1975...) y que se refiere básicamente a niveles o alteraciones a no sobrepasar en el medio receptor (inmisiones) o en vertidos a dicho medio (emisiones) y que exigen unos estudios de previsión mínimos.

B- Las derivadas de la autoexigencia de la Empresa pública o privada, responsable del Proyecto como consecuencia de la mentalización y previsión de futuro planteadas en la Unidad Didáctica 2.

Información orientativa (No oficial).

Como indicativo de las acciones o proyectos industriales que en el futuro puedan estar sujetos a la realización de E.I.A., incluímos la propuesta realizada por el autor al Ministerio de Industria y Energía -- en Noviembre de 1979, y en el que quedan por definir ciertos criterios limitantes de dimensionamiento.

Propuesta de acciones o proyectos iniciados o controlados por el Ministerio de Industria y Energía, que requieren aplicación de procedimientos para evaluar su impacto ambiental.

1) Niveles de exigencia .

A) Revisión o evaluación de impacto ambiental sin estudio de impacto ambiental previo.

B) Evaluación de impacto ambiental en base a estudio de impacto ambiental detallado.

2) Clasificación de proyectos o acciones según nivel de exigencia.

I- Proyectos o acciones que requieren revisión o evaluación sin estudio previo (A).

II- Proyectos o acciones explícitamente excluidos del procedimiento (A) y (B).

III- Proyectos o acciones para los que la exigencia o no de nivel (B) está condicionada al análisis de resultados de aplicación del procedimiento (A).

IV- Proyectos o acciones que requieren explícitamente una evaluación en base a estudio de Impacto Ambiental detallado (B).

I. - Proyectos o acciones que requieren revisión ambiental o evaluación sin estudio previo.

A) Planes y programas del Ministerio

Todos exceptuando los indicados en el grupo II y IV.

B) Disposiciones legales

Todas exceptuando las indicadas en los grupos II y IV.

C) Proyectos

Todos aquellos que requieran un permiso por parte del Ministerio de acuerdo con la legislación existente, referente a la ampliación e instalación de nuevas industrias excepto las citadas explícitamente en los grupos II y IV.

II. - Proyectos o acciones explícitamente excluídos del procedimiento.

(C) Proyectos.

Aquellos que no estando incluídos en el grupo IV no superen:

- Número de empleados : 200 hombres. año
- Area ocupada : 100 Ha.
- Potencia instalada :
- Inversión total : 100 millones pts.

(*)

(A) Planes y programas del Ministerio

. Referentes a asuntos internos o administrativos sin repercusión exterior.

(*) Y, en cualquier caso, se excluyen:

. Trabajos de mantenimiento o reparación en industrias
. Redes de distribución (Agua, gas, electricidad, teléfono)
. Trabajos de investigación (no prospección) de recursos.

(B) Disposiciones legales.

. Referentes a asuntos internos o administrativos sin repercusión exterior.

III. - Proyectos o acciones que requieren evaluacion con estudio previo (B) si requerido por organo de decisión en base a revisión (A).

Todos aquellos del Grupo I que lo requieran a juicio del Organo de Decisión o Sistema de Consulta establecido una vez aplicado el procedimiento (A), y trabajos o consultas suplementarias.

IV. - Proyectos o acciones que requieren explícitamente una evaluación en base a un estudio detallado de impacto ambiental.

(A) Planes y programas

A.1. Planes nacionales regionales o sectoriales para potenciar la producción industrial mineral o energética.

A.2. Programas de investigación y desarrollo industrial minero o energético, o nuevos productos.

(B) Disposiciones legales, referentes o que afecten:

B.1. La ampliación o intensificación de actividades industriales mineras o energéticas.

B.2. La calidad de los productos existentes o la entrada de nuevos productos en el mercado.

B.3. Los planes y programas anteriores (A).

B.4. Los vertidos o residuos derivados de la actividad industrial, minera o energética.

(C) Proyectos:

C.1. Centrales térmicas

. Carbón
. Fuel oil
. Nucleares

C.2. Instalaciones de combustión industrial

. Carbón
. Fuel oil
. Otros combustibles (Excepto Gas)

Potencia instalada superior a:

C.3. Incineradores de residuos

Potencia o capacidad superior a:

C.4. Explotaciones mineras y actividades extractivas

. Exploraciones y explotaciones petrolíferas
. Minas de carbón a cielo abierto
. Minas de carbón galería (Producción anual>)
. Minas de mineral metal
. Canteras y minas diversas (Extracción anual>)

C.5. Tratamiento de combustibles.

- . Almacenamiento de combustibles (capacidad superior a :)
- . Gasificación de carbón
- . Transporte de combustibles (en C6) (Gaseoductos - oleoductos)
- . Tratamiento y enriquecimiento de gas natural
- . Refinerias de petroleo
- . Tratamiento de combustibles nucleares.

C.6. Transporte de combustibles. Transmisión de energía.

- . Gaseoductos
- . Oleoductos
- . Líneas de alta tensión (> 220 Kv)

C.7. Industria metalúrgica

- . Siderurgia integral
- . Acerias (capacidad >)
- . Aluminia
- . Aluminio
- . Cobre / Plomo / Cinc 1ª fusión
- . Ferroaleaciones (capacidad>)

C.8. Transformados metálicos.

- . Astilleros ( )
- . Fábricas automóviles
- . Fábricas aviones

C.9. Industria química

- . Inorgánica de base ( )
  - Cloro sosa
  - Sulfurico
  - Nitrico
  - Fosfórico
- . Organica de síntesis ( )
- . Petroquímica
- . Pasta y papel
- . Tóxicos

C.10. Industria alimentaria

- . Harina de pescado

C.11. Fabricación de caucho

C.12. Almacenaje y tratamiento de residuos.

- . Incineradores (capacidad >)
- . Vertederos basuras urbanas (capacidad >)
- . Vertederos residuos industriales no tóxicos o peligrosos ( )

. Vertederos productos tóxicos o radiactivos

. Tratamiento y eliminación de residuos industriales.

. Instalaciones tratamiento aguas residuales (> hab. equiv.)

Bases para redacción de informes.

Considerando la transcendencia de un estudio de este tipo y sobre todo su finalidad que es servir para informar tanto al público en general como a los niveles de decisión en los cuales también se hallan integradas las personas afectadas o interesadas, es importantísimo el conseguir una presentación final de los estudios realizados, resultados y conclusiones alcanzadas de tal forma que el informe final sea:

- Comprensible y de fácil lectura
- Completo dentro de la simplicidad
- Progresivo en la presentación del problema
- Estructurado, llamando la atención sobre los puntos realmente transcendentes.

Tipos de informes.

Como indicado en el Cap. 6.1. existenten diversos tipos de informes dentro del posible proceso de desarrollo y aplicación de los Estudios de Impacto Ambiental. Centrándonos en los documentos que pueden generarse dentro de este proceso se pueden diferenciar:

A- Según el objetivo y destinatario del Informe:
(De acuerdo con el Cap. 6.1.).
. Estudio Preliminar de Impacto Ambiental
. Estudio Detallado de Impacto Ambiental

Realizadas por el equipo técnico y con destino al Proponente o Responsable de un Proyecto en primer término, y que a su vez lo transmite a la Administración como apoyo a la petición de un permiso.

. Evaluación de Impacto Ambiental

Realizado por equipos o grupos interdisciplinares con máximo encuadre en la Administración u Organismos Independientes y con destino a la Administración, niveles de decisión, información pública ..., base para una toma de decisiones con integración de aspectos socio-políticos.

. Declaraciones de Impacto Ambiental

Realizadas por la Administración u Organismos designados para emitir el documento de diagnosis oficial sobre el problema, significando el aval de la Administración, para el público u otros Organismos.

B- Según la fase en que se emiten o Grado de acabado del informe

- Informes parciales, o de avance del estudio, evaluación ...
- Informes específicos sobre temas particulares y que interesa separar o emitir con antelación por las características del problema.
- Informes borrador o emisiones cero, emisión anticipada del estudio, evaluación, declaración, ... para recabar comentarios de expertos, otros organismos, público, ... Puede haber varias emisiones de éste (0, 1, 2 ...)
- Informes finales, en base a los borradores anteriores y recogiendo los comentarios exigidos.

A la hora de programar cualquier estudio o trabajo de Impacto Ambiental, es necesario e imprescindible el establecer los hitos de la programación en base a:

. Tipos de informes finales a emitir, y fecha en que se requieren
. Emisiones previas que hay que hacer de los informes finales y, procedimientos y plazos para emisiones finales.
. Informes parciales o específicos que requiere el avance progresivo del trabajo y los procedimientos administrativos de aplicación.

Dada la complejidad de estos estudios, la irreversibilidad de los mismos, la necesidad de informar progresivamente .. la clave del éxito de los estudios de Impacto Ambiental está en una clara programación y contenido de los Informes.

Contenido de informes.

El contenido que deba tener cualquiera de los informes antes mencionados, podemos desglosarlo en:

- Lista cualitativa o índice de los aspectos que deben considerarse.

En muchos de los procedimientos administrativos existentes, en particular el derivado del NEPA de Estados Unidos, se fija específicamente el índice que deberá seguirse en el contenido y presentación de Informes de Evaluación y Declaración de Impacto Ambiental, y que citamos a continuación por lo simple que es:

Resumen-
1- Introducción y discusión de la acción proyectada
2- Impactos probables sobre el medio
3- Alternativas a la acción proyectada
4- Impactos ambientales negativos que no pueden evitarse
5- Relaciones entre la utilización a corto plazo de los recursos ambientales y la productividad a largo plazo.
6- Uso irreversible o insustituible de recursos.
7- Comentarios recibidos en el proceso de la investigación o estudio ambiental.

Como veremos en el capítulo siguiente, estos índices básicos se desarrollan más en una fase posterior.

En el caso de que el destinatario sea la Administración es importante, supuesto que no esté contenido en el procedimiento administrativo, resolución al respecto o requerimiento para hacer el Estudio, llegar a un acuerdo con ésta, como mínimo en lo concerniente a este índice. Si el destinatario no es la Administración, este aspecto formará parte de las condiciones del contrato con la Empresa que requiere el -- Estudio.

- Alcance o detalle con que el Estudio pretende desarrollar los temas o aspectos exigidos.

Una vez acordado el índice o lista de aspectos a considerar, hay que establecer a qué nivel hay que desarrollarlos, lo cual es función:

. De las exigencias de la Administración, muy condicionadas por:

. Información base existente
. Plazo disponible
. Medios personales y técnicos disponibles
. Posibilidades económicas

El grado de complejidad de los Estudios de Impacto Ambiental, exige el llegar a un pacto con la Administración y teniendo en cuenta las limitaciones indicadas en cuanto al grado de detalle o desarrollo requerido, ya que un Estudio de Impacto Ambiental puede ser un saco sin fondo, donde tienen cabida todas las divagaciones científicas, socio-políticas y económicas posibles.

Indices tipo.

Para que sea utilizado como ejemplo, incluímos el correspondiente al informe final de un Estudio Preliminar de Impacto Ambiental (un estudio detallado contendría siempre aspectos más concretos y característicos del caso específico) para una Central Térmica y que debería presentarse en la forma siguiente, no siendo su extensión superior a 200 páginas:

Indice informe final "Estudio de Impacto Ambiental de una Central Térmica".

1- Objetivos.

1.1. Público
1.2. Legal
1.3. Administrativo
1.4. Proyecto

2- Planteamiento del Proyecto de la Central.

2.1. Responsabilidades y participantes.

- Identificación del iniciador y proponentes así como de:
  . Empresas participantes en el proyecto
  . Empresas profesionales que participan en la preparación del E.I.A. (Organigrama de intervención)

2.2. Necesidad de la Central.

- Demanda, evolución
- Posibilidades de satisfacer la demanda (otras formas, en otros emplazamientos).
- Satisfacción de demanda con el nuevo proyecto

2.3. Utilización de la Central.

- Carga
- Periodo de vida estimado
- Posibles ampliaciones y nuevos servicios

2.4. Adecuación o conflicto de la Central con los planes regionales y/o locales.

2.5. Proyectos asociados (incluyendo infraestructura servicios), o motivados por la construcción e instalación de la Central.

2.6. Alternativas.

- Otros emplazamientos
- Ampliación de otras Centrales
- Distintos procesos de Generación
- No llevar a cabo el proyecto

3- Descripción del Proyecto.

3.1. Antecedentes y descripción resumida

3.2. Planos de disposición general para localización de la planta y señalando posición respecto a zonas de interés.

- Zonas industriales (actuales, previstas ...)
- Zonas recreo, parques ...
- Suministro agua, plantas de tratamiento (actuales y previstas)
- Redes de transporte (actuales y previstas)
- Mapas de situación (Municipios, zonas residenciales, zonas agrícolas ...)
- Plano topográfico (fotogramétrico) o fotografía area, (geográfico, jurisdicional, aspectos ambientales..)
- Planos de impantación:
  . (Chimenea, almacenamiento F.O. parques de carbón, vertidos, estructuras toma y descarga agua de refrigeración, identificación de áreas ..)
- Planos de servicios:
  . Accesos
- Transporte
- Líneas de transmisión (Corredores).

3.3. Detalles de Construcción

- Programa de trabajos
- Lugar y método de extracción y transporte de materiales locales (arena, grava, agua ..)
- Uso (tráfico) de carreteras existentes o apertura de nuevas
- Campamentos y servicios
- Procesos naturales afectados en el periodo de construcción (Cauces, playas, aguas, aguas subterráneas).
- Emisiones, efluentes, ruido y otros efectos degradantes en fase de construcción

3.4. Operación y mantenimiento.

- Programa de operación (horarios, periodos, cargas)
- Vertidos líquidos y residuos:
  . Caudales, tiempo y características (Balance esquemático de vertidos)
  . Métodos de tratamiento y vertido de residuos
  . Aplicación de biocidas e inhibidores de corrosión
  . Caudales y salto térmico de las aguas de refrigeración
  . Zonas de influencia de los vertidos térmicos

. Caudal y características de agua de aportación y consumo
. Controles de calidad de vertidos

- Emisiones atmosféricas:

. Caudales, tiempo y composición (balance esquemático de emisiones de:

. Anhídrido sulfuroso y sulfúrico
. Polvo (incluyendo el de parques de carbón)
. Oxidos de nitrógeno

. Instalaciones correctoras
. Controles de calidad de emisiones

- Ruido
- Residuos sólidos
- Aspectos estéticos (vistas, fondos, colores, masas..)
- Alteraciones previstas de procesos naturales (régimen de rios y acuíferos, crecimiento de aguas, niveles de pantanos... en tiempo, espacio y magnitud..)

3.5. Abandono:

- Incluyendo la previsión de vida esperada y los planes de recuperación de emplazmiento y zonas afectadas.

4- Descripción del entorno actual y del uso de recursos.

Definición del estado cero o preoperacional.

4.1. Meteorología y calidad del aire.

a) Rosas de vientos superficiales (mes, estación, año.)
b) Matriz de distribución de estabilidades (tipo Pasquill-Turner, si es posible en base mes/estación/año.
c) Situaciones especiales:

- Inversiones (frecuencia, altura, intensidad, persistencia)
- Brisas marinas (frecuencia, intensidad, persistencia)
- Niebla (frecuencia y persistencia)

d) Estaciones y métodos utilizados (o disponibles) para evaluación de la meteorología. Planes para conocimiento (y previsión si requerido) en el futuro.
e) Contaminación de fondo

- Anhídrido sulfuroso y sulfúrico
- Polvo
- Oxidos de nitrógeno
- Oxidantes totales
- Instrumentos y métodos de evaluación

4.2. Agua.

Características físicas, químicas e hidrológicas de las aguas superficiales y subterráneas en particular:

Mar:

- Planos batimétricos
- Dinámica marina
- Rosas de corrientes (estacional y anual)
- Temperaturas del agua (distribución y variación en tiempo y espacio). Estratificación térmica. Isoclinas.
- Condiciones especiales:
  . Estratificación
  . Entradas de agua dulce
  . Tempestades
  . Corrientes críticas y/o calmas (persistencia)
  . Mareas
- Correlación meteorología - dinámica marina
- Fuentes de información y métodos para evaluación de la dinámica marina
- Características y cobertura de fondos

Cauces:

- Caudales y su evolución anual
- Perfiles en distintos puntos y para la evolución de caudales prevista
- Distribución de velocidades y temperaturas
- Características y cobertura de fondos

Lagos y pantanos:

- Dimensiones (perfiles), superficie y volúmen y su evolución anual
- Batimetría
- Dinámica:
  . Estratificación térmica
  . Modelos de circulación
  . Periodo de renovación
  . Características y cobertura de fondos

Aguas subterráneas:

Descripción de los márgenes acuíferos indicando en particular los datos que definen su vulnerabilidad:

- Localización, forma, volúmen, gradientes hidráulicos, permeabilidad, coeficiente de almacenamiento, distribución...

General:

- Contaminación de fondo:
- pH
- Materia orgánica

- Oxígeno disuelto
- Materia en suspensión
- Metales pesados
- Salinidad o conductividad
- Elementos tóxicos

4.3. Suelo.

Explotabilidad y usos de la tierra. En forma de mapas.

- Características importantes del terreno (recursos minerales, adecuación de suelos, erosión ...) para aceptación del proyecto.
- Características químicas (composición)
- Aspectos geológicos que afecten al proyecto, sismología...

4.4. Flora.

Inventario de la cobertura vegetal en particular:

- Comunidades terrestre y acuática, especies, abundancia e importancia como soporte de fauna (habitat y alimentación) de las especies de interés.
- Identificación de especies que requieran atención especial por:
  . Comercialmente valiosa, o desde punto de vista recreativo.
  . Amenazada de extinción
  . Base para otras especies importantes
  . Crítica en la estructura y funcionamiento del ecosistema
  . Interés paisajístico, histórico y científico..
  . Sensibilidad, particularmente a los vertidos de la planta.

4.5. Fauna.

- Inventario de fauna terrestre y acuática
- Especies y su abundancia, señalando las que lo usan como paso o para cría.
- Identificación de especies que requieran atención especial
  . Raras o en extinción
  . De interés deportivo, comercial, científico, estético ...
  . Críticas en el exosistema
- Localización de zonas de cría, migración, puesta y su utilización en tiempo.

4.6. Población.

- Distribución de núcleos residenciales (permanente y temporal) y población, desarrollos previstos.
- Aspectos socio-económicos de interés (empleo, estructura social, aspectos culturales, grupos diferenciales...)

4.7. Utilización de recursos, agua y suelo.

- Proyectos de desarrollo regional y urbano.

- Utilización presente y prevista del suelo y agua en términos comerciales y recreativos
- Propiedad de las zonas cercanas (servidumbres)
- Situación de planes regionales y desarrollo previstos
- Usos tradicionales de la tierra (caza, pesca ...)
- Zonas de situación potencialmente especial
- Aspectos históricos y emplazamientos arqueológicos ...

5- Impacto físico.

5.1. Calidad del aire.

- Evaluación de niveles de inmisión (isiconas frecuencia concentración) en funcionamiento y condiciones normales
  . Anhídrido sulfuroso
  . Polvo
  . Oxidos de nitrógeno
- Curvas concentración -frecuencia en emplazamientos- localizados
- Evaluación de niveles de inmisión en situaciones especiales o críticas
- Estudio de "escenarios comparados" (mediciones en proyectos similares)
- Homologación nacional e internacional de la situación
- Plan y red de vigilancia para control de niveles de inmisión en operación
- Plan de actuación para disminuir los niveles de inmisión
- Cambio de combustible
- Modificaciones en proceso (o instalaciones correctoras)
- Paradas ó disminución de carga
- Evaluación de la situación previsible para distintas zonas según:
  . Demografía
  . Uso de la tierra o suelo

5.2. Agua.

- Evaluación de niveles de inmisión
  . Curvas de isocalentamiento superficial y secciones verticales del penacho en situaciones normales medias y críticas.
  . Curvas isoconas, si procede.
- Estudio de "escenarios comparados", homologación nacional e internacional de la situación
- Plan de vigilancia para control de vertidos y niveles de inmisión
- Plan de actuación para disminuir los niveles de inmisión, en particular:
- Modificaciones en proceso o instalaciones
- Dilución antes de vertido
- Refrigeración parcial
- Paradas o disminución de carga
- Evaluación de la situación previsible para distintas zonas según:
- Demografía
- Actividades económicas (pesca) ...
- Usos recreativos.

5.3. Suelo.

- Referente a los aspectos señalados en A-3, en particular:
- . Alteración a través de los vectores, aire y agua
- . Alteración directa (erosión)
- Plan de vigilancia para control de alteraciones del suelo

5.4. Ruidos.

- Evaluación en:
- Funcionamiento normal
- Situaciones especiales
- Efectos locales
- Plan de vigilancia y control

5.5. Estética.

Aspectos de interés según el contexto local y sobre todo como respuesta a preocupaciones de las comunidades locales.

6. Alteraciones de la biocenosis.

Referente a los aspectos señalados en 4-4 y 4-5 resultados de las alteraciones del biotopo señaladas en 5.

Plan de vigilancia y control de alteraciones de la biocenosis.

7. Alteración final.

a) Como resultado de las fases del proyecto:

- Diseño
- Construcción
- Operación
- Mantenimiento
- Abandono

Para todos los aspectos del entorno consideradas en 4.

b) Medidas tomadas u opcionales para evitar, minimizar o mitigar los efectos negativos y ampliar los positivos para cada punto anterior.

c) Identificación de los mayores impactos previsibles a considerar en detalle en el capítulo 8.

d) Plan y programa resultante de vigilancia y central ambiental.

e) Planes de previsión (y/o emergencia)

8- Mayores impactos y medidas para minimizarles. Impactos residuales.

- Descripción del impacto
- Medidas para minimizarlo y mitigarlo
- Impactos residuales, extensión y duración, alteración ambiental resultante y efectos socio-económicos tanto a escala local como regional y nacional.
- Plan y programa para vigilancia de los mayores impactos residuales
- Planes de emergencia, si procede

9- Propuesta y programa de estudios complementarios (de detalle) necesarios.

- Evaluación del estado cero o preoperacional (características del receptor)
- Estudio detallado de Impacto Ambiental

10- Informe resumido, para divulgación.

En este informe se incluirá de forma clara y precisa los aspectos más importantes del estudio, en términos comprensibles por el público en general, y con una presentación que permita fácilmente su publicación y su utilización por los niveles de decisión que requieren poder apreciar de forma rápida el problema

En particular se resumirá:

- Descripción del proyecto
- Mayores impactos ambientales
- Medidas suplementarias para minimizar los impactos ambientales previstos
- Impacto ambiental residual
- Aspectos del proyecto, que se conoce interesan al público
- Limitaciones del estudio realizado (falta de información y/o instrumentos de previsión ...) y estudios complementarios a realizar.
- Forma de acceso del público a la información disponible y sistema para consideración de sus comentarios.

BIBLIOGRAFIA

FEDERAL REGISTER. USA ..... Environmental Impact Statements. F.R. Vol. 38-39 - Agosto 73- Dic. 74

(") MUNN ..... Environmental Impact Assessment. SCOPE 1975.

(") BATTELLE ..... Environmental Evaluation System-U.S. Departament of the Interior 1972.

(") LEOPOLD & ALL ..... A procedure for Evaluating Environmental Impact. U.S. Departament of the Interior 1973.

(") HOLLING ..... Adaptive Environmental Assessment and Management. Jhon Wiley & Sens N.Y. 1978.

(") JAIN ..... Environmental Impact Analysis. Van Nostrand Reinhold N.Y. 1977.

VALIELA ..... Biological Environmental Impact Studies Academia Press - New York-London 1978.