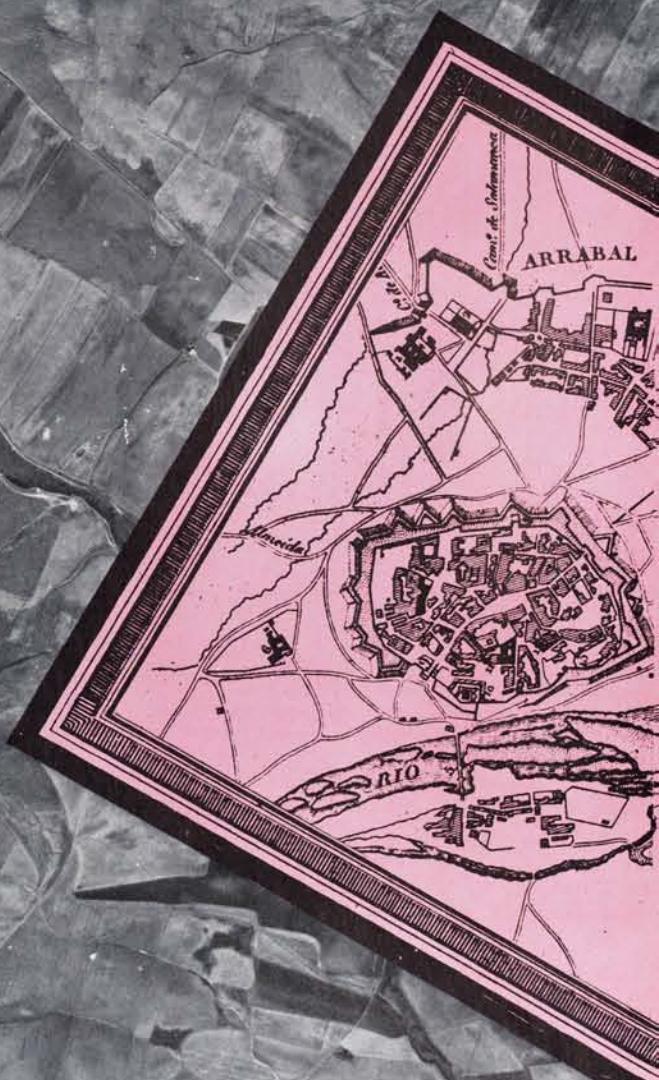


CIUDAD Y TERRITORIO

revista de Ciencia Urbana

2/82

Nº 52



sumario

Edición del:

**Instituto de Estudios de
Administración Local**

Director de la Revista:

Fernando de Terán

Redacción:

**Centro de Estudios
Urbanos**

Dirección, Redacción,
Administración
y Publicidad:

Santa Engracia, 7
Madrid - 10

Diagramación:
Olegario Torralba

Publicidad:

«Exclusivas Barberá»
Padilla, 80, 1.^o C
Tel. 402 96 57
Madrid-6

Imprime: **El Economista**
Gutierre de Cetina, 49

Depósito Legal: M.—10422-1970

La correspondencia debe
dirigirse al Centro de Es-
tudios Urbanos.

Los artículos firmados ex-
presan la opinión de sus
autores y no representan
forzosamente el punto de
vista de la Redacción de la
Revista o del Centro de Es-
tudios Urbanos.

Suscripciones:

1.500 pesetas (4 números)
Números sueltos: 500 pesetas

Suscripciones para estudiantes:
1.200 pesetas

ESCENA URBANA	7
Por José Antonio López Candeira	
LA RECONCILIACION DE LA ARQUITECTURA Y EL AMBIENTE	23
Por Rubén Pesci	
EL ARBOI EN LA CIUDAD. ECOLOGIA DEL ARBOL DEL MEDIO URBANO..	29
Por Fernando Parra	
ESQUEMA CONCEPTUAL PARA LA GESTION DEL MEDIO AMBIENTE	35
Por Domingo Gómez Orea, Domingo Jiménez Beltrán y José López de Sebastián	
LA AUSENCIA DE UNA POLITICA AMBIENTAL EN ESPAÑA	47
Por Josep C. Vergés	
AREAS METROPOLITANAS Y CONTAMINACION ATMOSFERICA. (EL CASO DEL GRAN BILBAO).....	55
Por José Allende Landa	
BIBLIOGRAFIA.....	79

ESCENA URBANA

J. A. López Candeira (Arquitecto)

ESCENA URBANA INTERIOR

Tipología de los elementos esenciales.

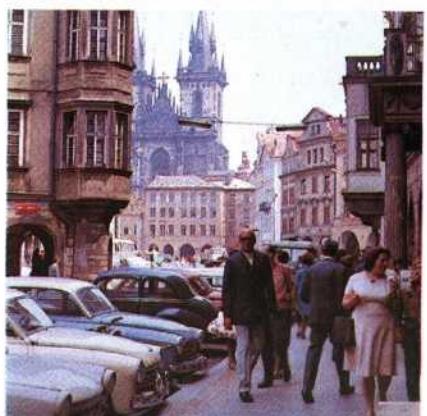
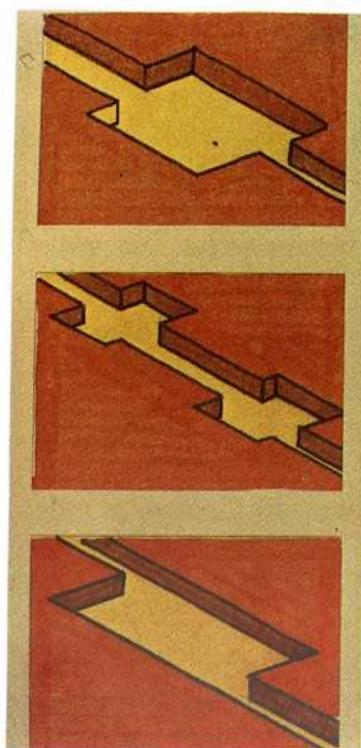
Si partimos de un espacio abierto, éste comienza a compartmentarse o a darnos una clave de ubicuidad en el momento en que encontramos una pantalla que nos sitúa en el "aquí" y el "allí".

De esta primera disposición podemos derivar dos casos, esencialmente distintos, al situar otra pantalla en la misma dirección que la anterior o haciendo esquina a ella.

Estos son los dos elementos esenciales de la Escena Urbana. Su variedad propia podría decirse que es infinita, pero las cualidades del primero, la calle, su carácter lineal y dinámico, o de la plaza, concéntrico o estático, constituyen básicamente su esencia y sus múltiples interrelaciones: la Escena Urbana.

* Sucesión de los tipos espaciales.

La secuencia relativa de esos dos tipos esenciales de espacio: el dinámico o calle y el estático o plaza, es factor principal para la apreciación de nuestra escena urbana interior.



Praga



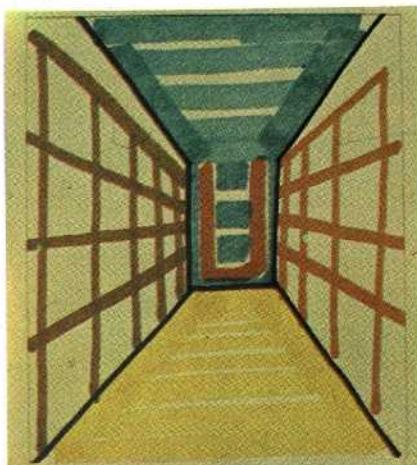
Praga



San Gimignano

La calle.

Las características que definen el carácter espacial de una calle son su relación entre la sección transversal y la longitud del tramo.



Praga, la calle por autonomía



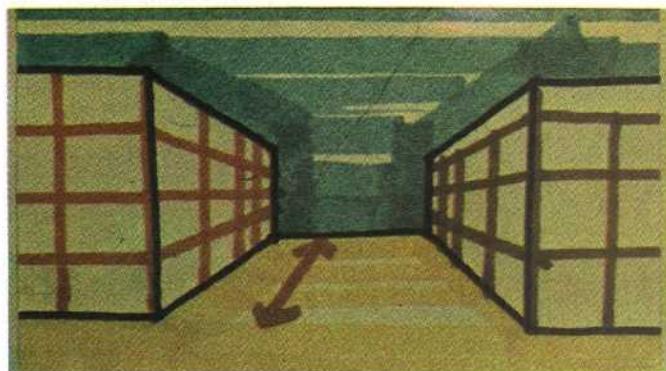
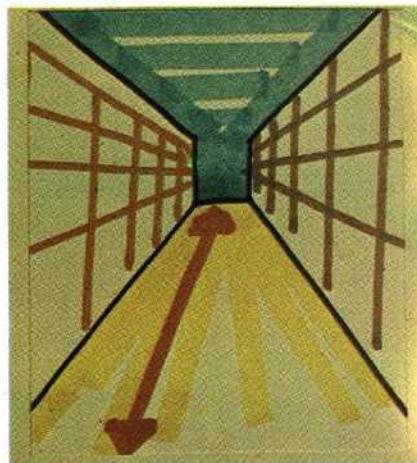
Praga, el puente de las estatuas



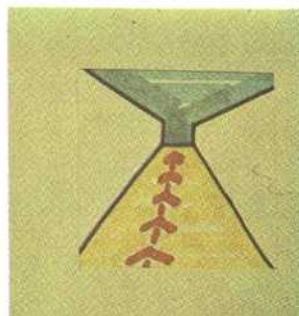
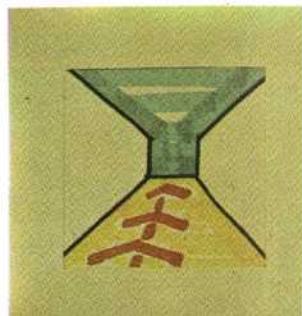
Paseo de Copenhague



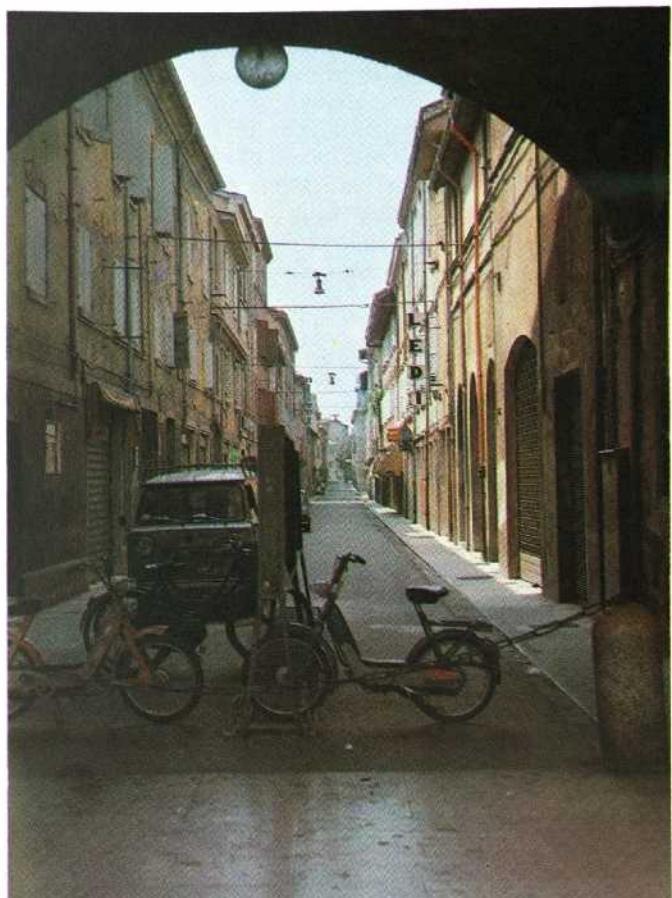
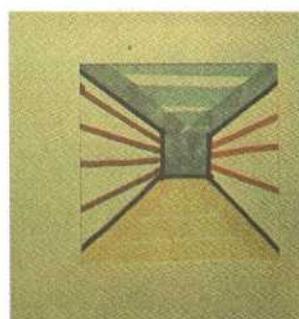
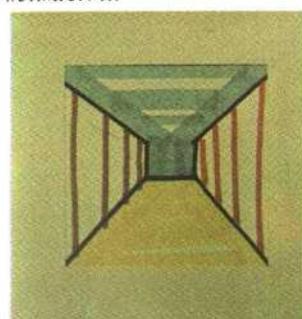
Calle de los Alquimistas



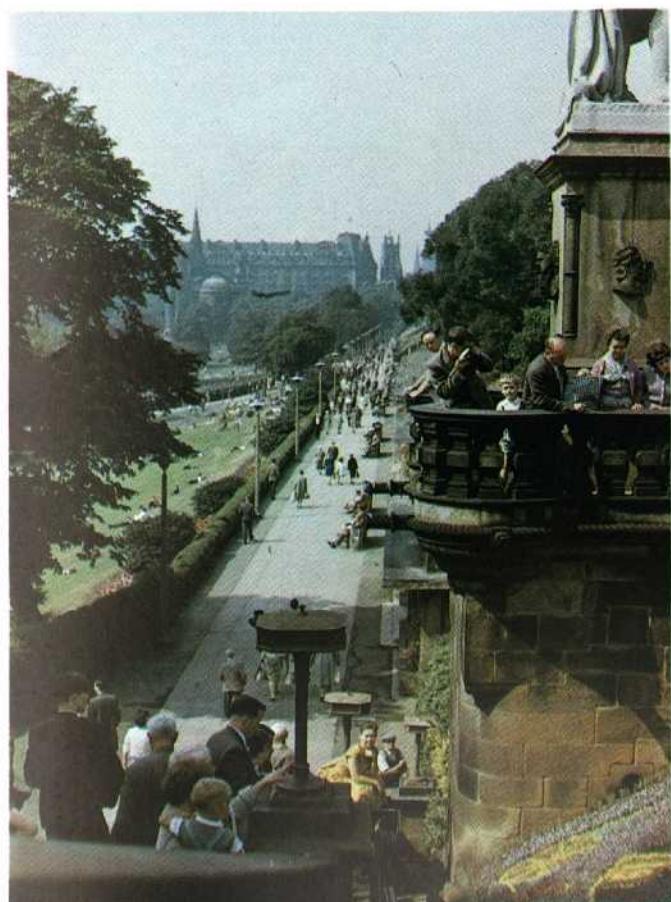
La calle tiene siempre un carácter direccional, si es excesivamente acusado, éste se vuelve angustioso.



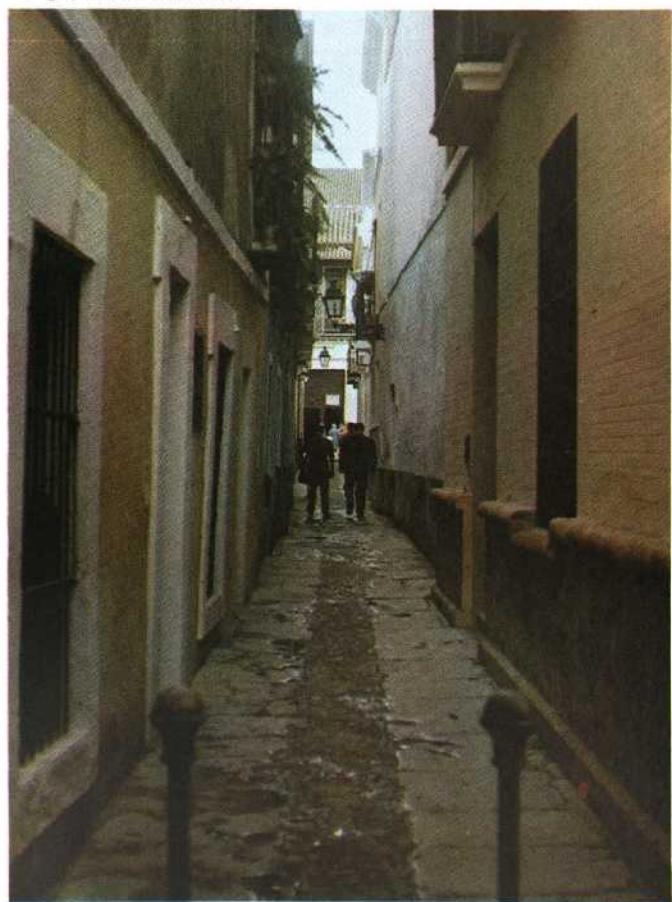
La apariencia de las paredes laterales influye sobre la sensación espacial. Un ritmo vertical lateral disminuye la distancia del espacio y “sosiega” nuestra sensación. Un ritmo horizontal aumenta la distancia, “dinamiza” nuestra sensación.



Carpi, calle estrecha



Princess St. Gardens, Edimburgo



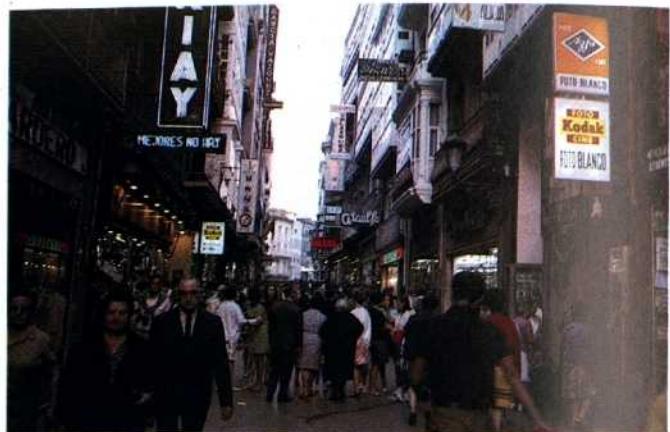
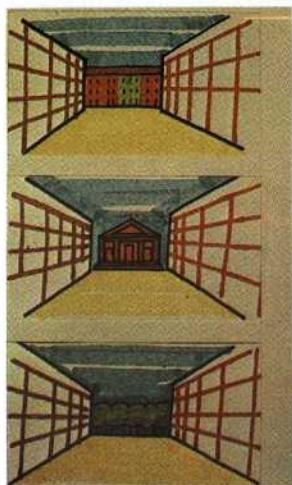
Barrio de Santa Cruz, Sevilla

La sección transversal, relación ancho de la calle-altura de las fachadas laterales, influye, sobre el observador poderosamente. Si la calle es estrecha, la verticalidad se acusa, la visión se hace parcial y se concreta preferentemente en detalles inmediatos. Las personas ocupan una posición dominante y la percepción global del espacio o de los segundos términos se realiza por expreso deseo y con un cierto esfuerzo. Tanto del suelo, como de techo, el cielo, son casi imperceptibles. En una calle ancha, la percepción puede ser global sin esfuerzo. La visión de las fachadas puede ser completa, pudiendo desmenuzar la armonía o relación de los elementos, la línea de cornisa, textura y color de las fachadas. Las personas pierden importancia en la escena, y el suelo y cielo aparecen claramente completando la escena percibida. Los edificios comenzarían a ser apreciados volumétricamente. Las medianeras adquieren importancia.



Una calle es también, en mayor o menor grado, el marco de percepción de un fondo. Este puede ser la fachada de los edificios de una calle transversal, un edificio o elemento que actúa como punto focal, con respecto a ésta, o el arbolado de un parque.

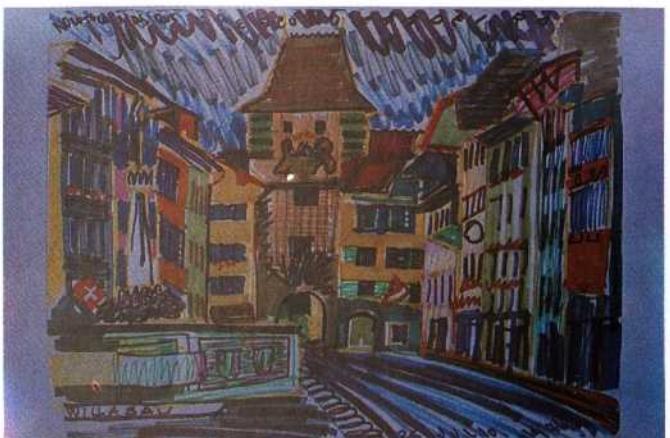
Aquí, de nuevo, el ritmo preferente vertical u horizontal de las fachadas de la calle contribuirá a la focalidad sobre el objeto, disminuyéndola en el primer caso y acusándola en el segundo.



Calle Real, La Coruña



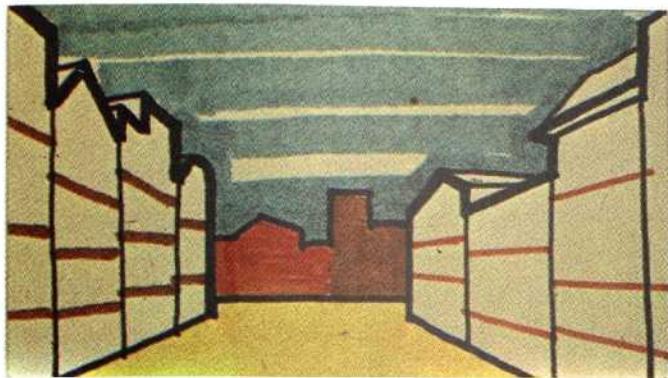
Paseo de Venecia



Willasean



Praga



Los factores secundarios constituyentes del carácter espacial de una calle son la cornisa y la continuidad de la superficie y el relieve de las paredes laterales.

La cornisa puede añadir variedad, caracterización o misterio al espacio en que nos encontramos.



Los retranqueos laterales con respecto al plano general detienen la visión, subdividen el campo de apreciación.

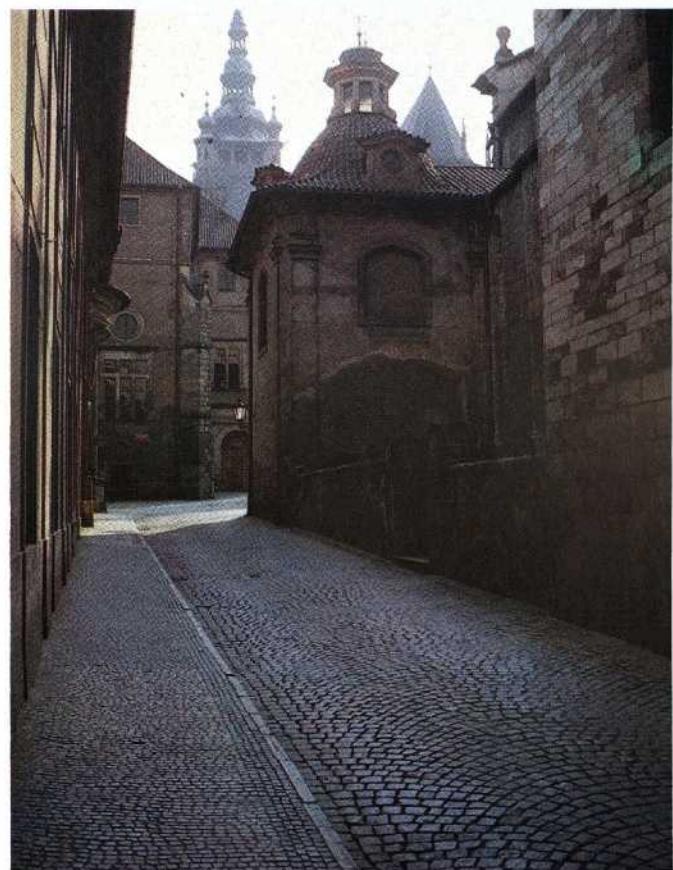


Los objetos que puedan encontrarse en ellos, una fuente, árboles, etc., distraen la apreciación y suavizan la escena.

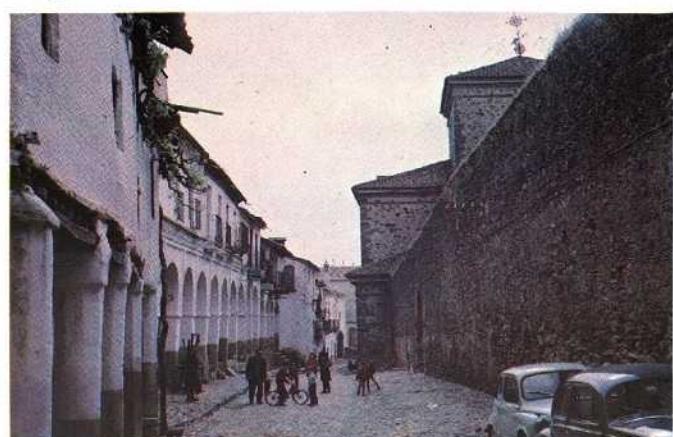
Un plano opuesto a la dirección de la calle, que puede ser una calle lateral, una plaza o un simple ensanchamiento de la misma, excita la curiosidad, sugiere un misterio.



Marken

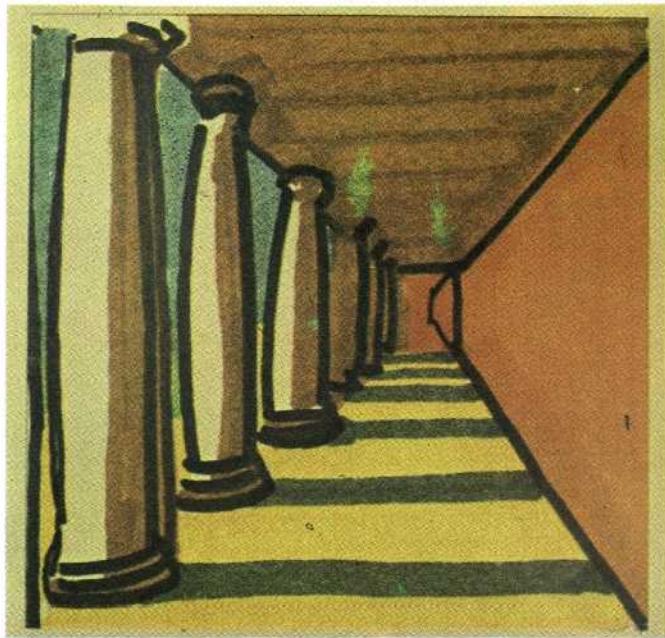


Praga



Guadalupe

Otro elemento que interviene decisivamente en la caracterización espacial de una calle es el porche. Este amplía el espacio principal de la calle, pero dándole un carácter de albergue, propio, que lo distingue de aquél, sin separarlo. La sensación de altura se pierde sobre nosotros; puede tanto haber una planta como varias. Si hay porche también en el lado opuesto, éste constituye un tercer espacio, su visión atrae la curiosidad. El ritmo y la esbeltez de las columnas de los porches pueden crear una impresión de espacios casi cerrados, o totalmente abierto al principal de la calle.



Carpi



Bolonia



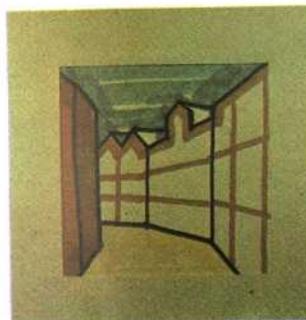
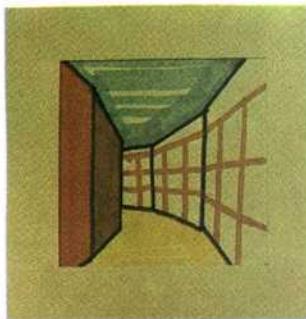
Bayona

La calle curva.

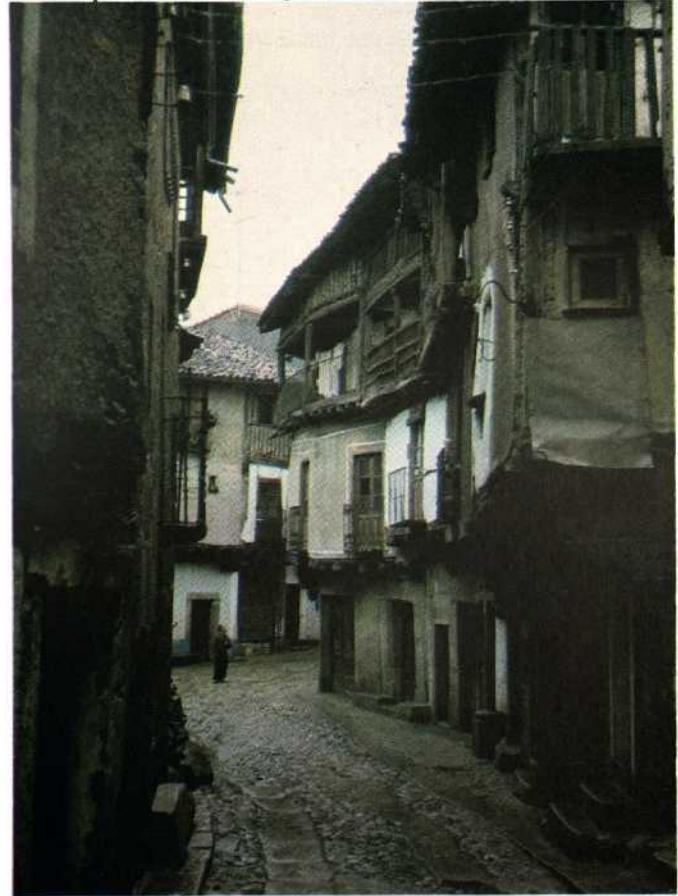
Otros dos factores a considerar sobre el carácter espacial serían: las características de su trazado en planta y su sección longitudinal.

En planta, la calle puede ser curva o quebrada, el espacio se cierra, casi se convierte en plaza, el misterio nos incita, adquiere un carácter dinámico por la huida de la pared, y estático por la estabilidad del suelo.

Después del carácter espacial anterior se perciben la silueta de la cornisa, los elementos sobresalientes y, al final, el relieve de las paredes.



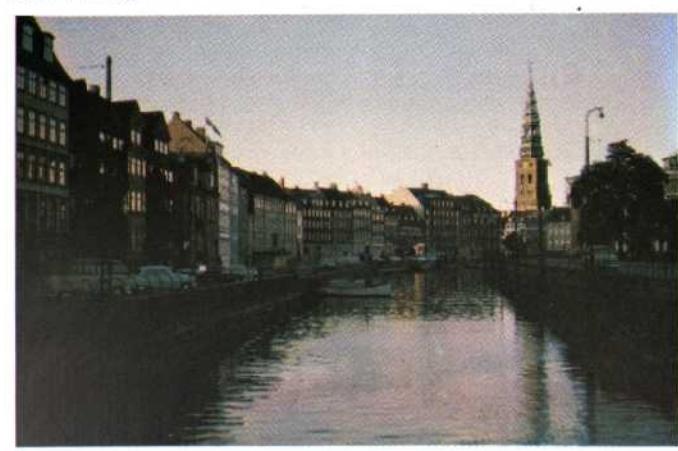
Randolph Cr. Edimburgo



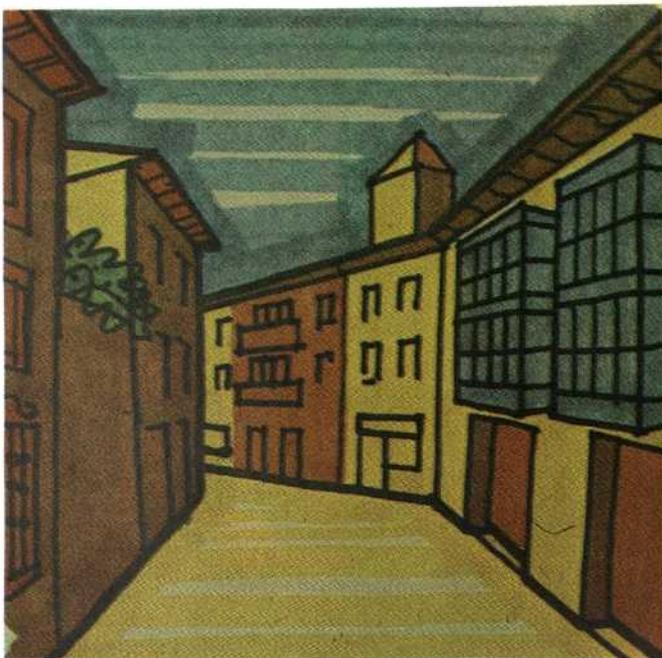
La Alberca



Crescent. Bath



Río y Torre, Edimburgo



Por último, apreciaremos los detalles: las relaciones huecos-macizo, el encaje de las carpinterías, el color y la textura de las superficies.

La calle en la cuesta.

La percepción en este caso es totalmente opuesta, según se vea en contra o a favor de la pendiente.

En el primer caso, el suelo adquiere dimensión de envolvente espacial como una pared más, las medianeras se acusan ostentosamente, desaparece la clara correlación paredes laterales-suelo, para adquirir una percepción casi global y exterior al espacio. En ambos casos, la cadencia de las líneas de cornisa, su escalonamiento y adaptación o desviación con respecto a la pendiente de la calle, se evidencian.

En segundo caso, el suelo casi desaparece, la edificación lateral adquiere gran peso, el paisaje lejano aparece con frecuencia.



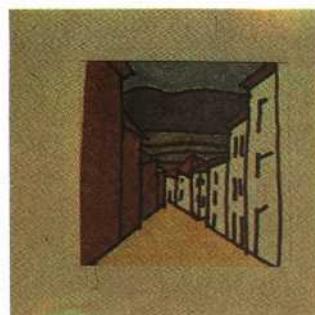
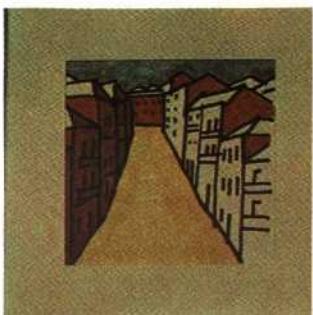
Vretoria. St. Edimburgo



Vitoria Tenace, Edimburgo



Bath



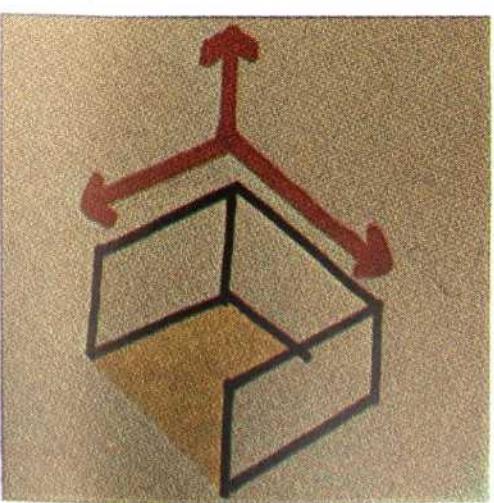
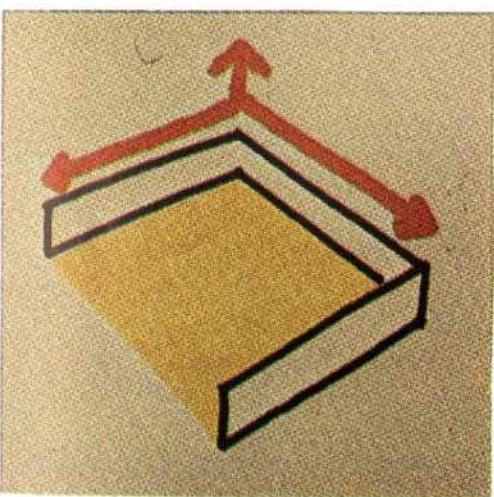
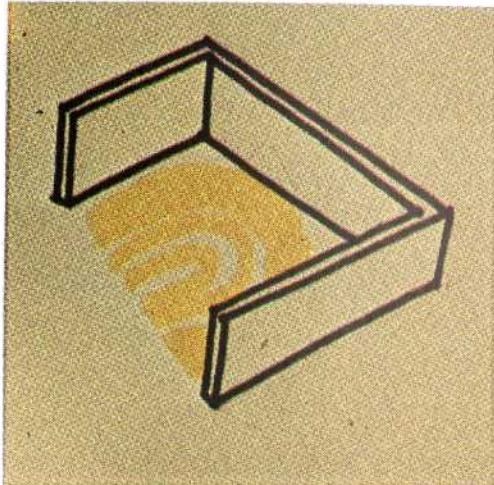
Escalinata, Praga

La plaza

Cualidades esenciales.

Las cualidades esenciales que definen la plaza son su carácter estático y la sensación de envoltura completa de las paredes laterales.

La característica espacial que las singulariza es fundamentalmente su relación superficie del suelo-altura de las pantallas envolventes.



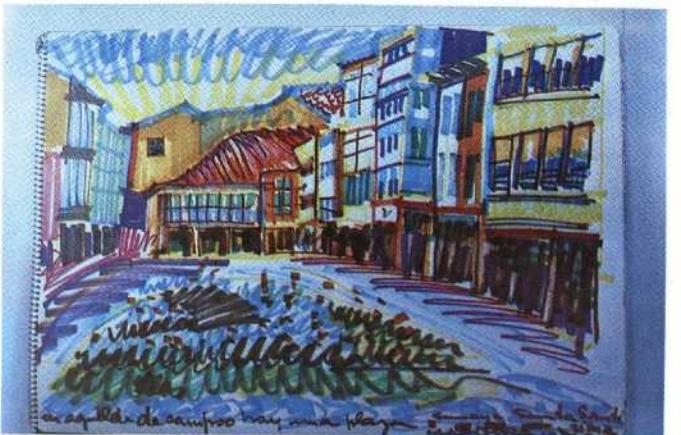
Plaza Amalienborg. Copenhague



Plaza de Verona



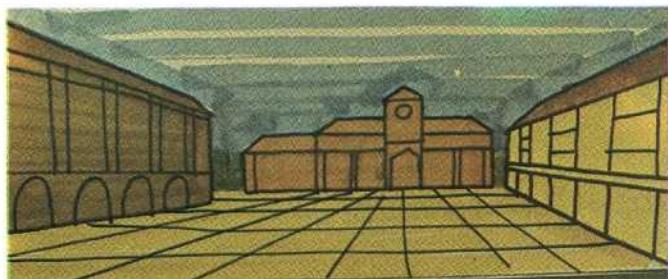
Plaza. Marken



Plaza de Aguilar de Campoo

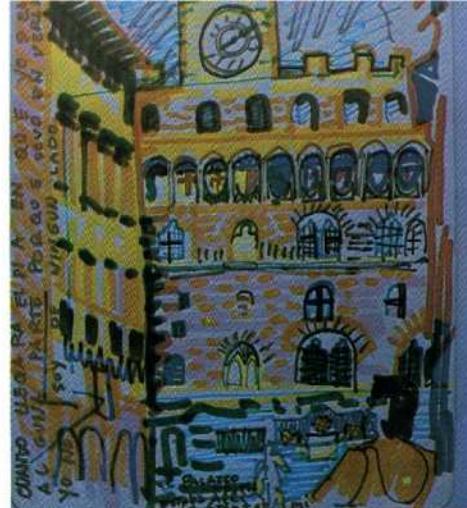
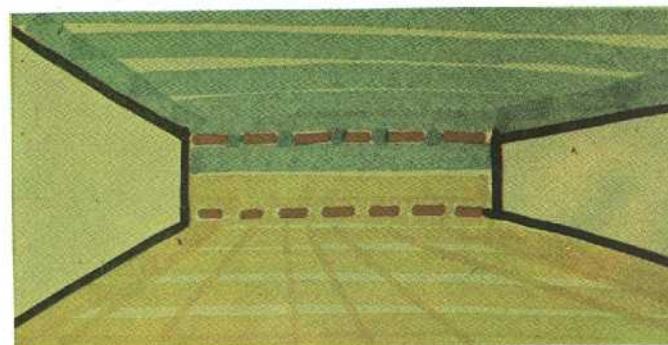
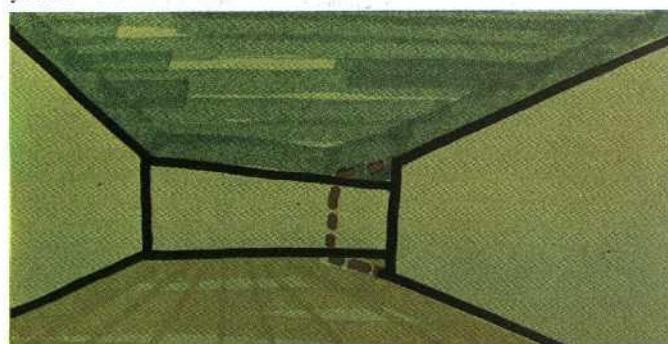
Las envolventes.

De esta relación saldrán unas reacciones sensitivas espaciales diversas, que van desde la del "pozo" hasta la de la "bandeja". La sensación de satisfacción para el observador puede darse en cualquiera de ellas.



La "cantidad" de cerramiento vertical de la plaza caracteriza su forma. Los huecos que aparecen en sus lados pueden prácticamente desaparecer según la relación hueco-cerramiento del lateral.

Nuestra percepción puede reemplazar vacíos, construyendo lados invisibles entre las aristas de los lados.



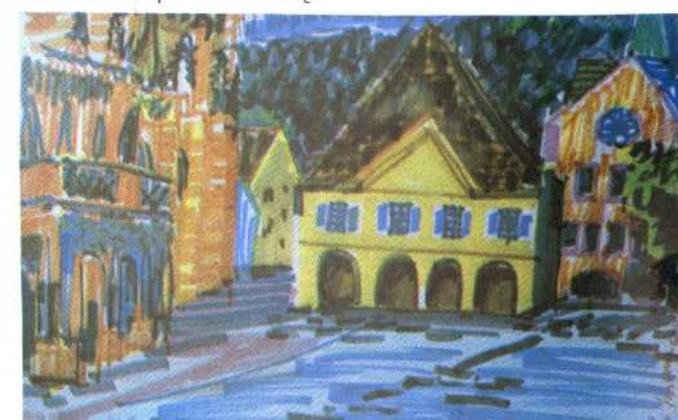
Florencia



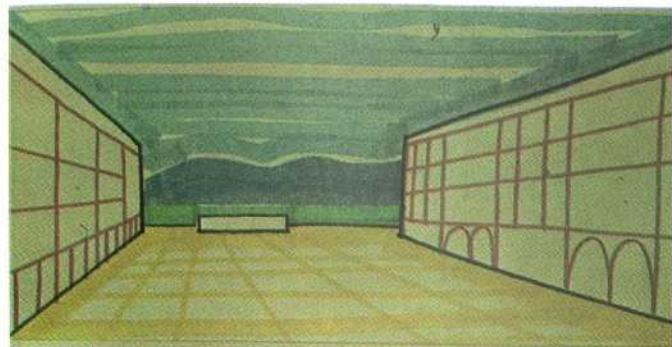
Plaza San Marcos, Venecia



Plaza de España, Santiago



Friburgo, Plaza de la Catedral



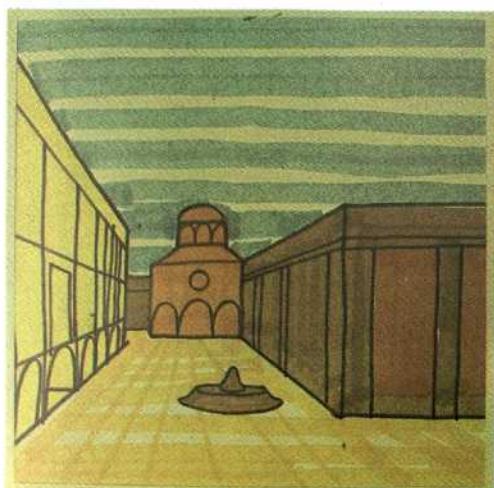
Estos lados individuales pueden estar respaldados por un fondo cualquiera, una masa verde, un elemento aislado, un murete o señal en el suelo o incluso el propio paisaje lejano.



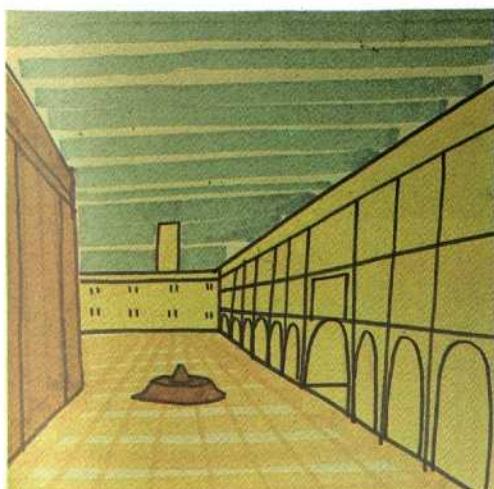
El Escorial



Plaza Abierta al Horizonte, Coimbra



San Marcos, Venecia

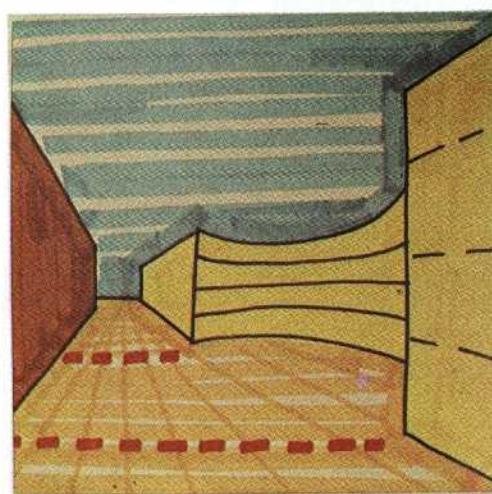
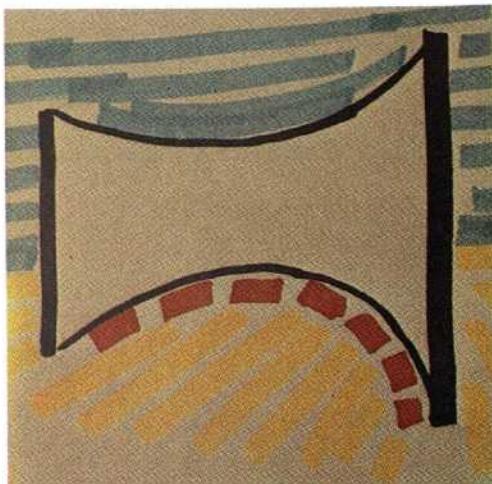


San Marcos, Venecia

Plaza Naranjos, Sevilla



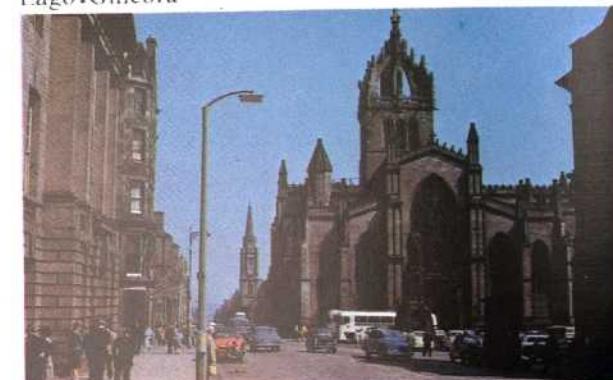
Si la plaza no es simétrica o centrípeta, su apreciación puede variar, hasta grados casi opuestos, dependiendo de la posición del observador dentro de ella.



Crescent. Bath



Lago. Ginebra



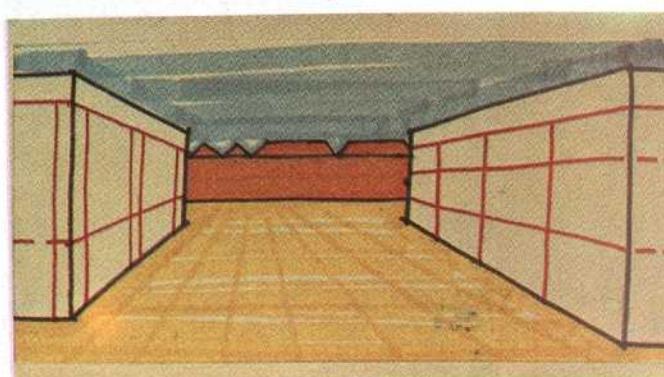
St. Giles High St. Edimburgo



Copenhague

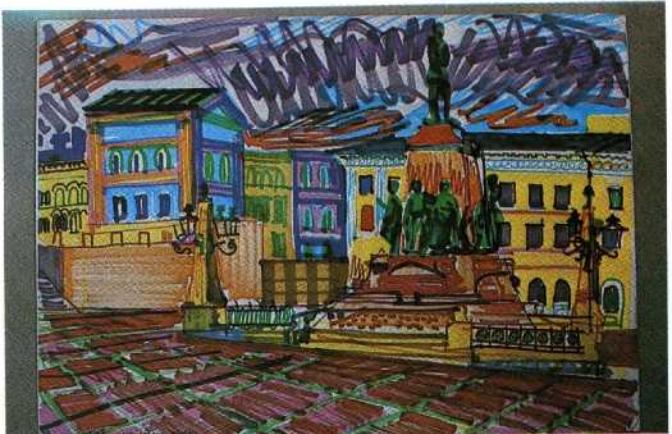
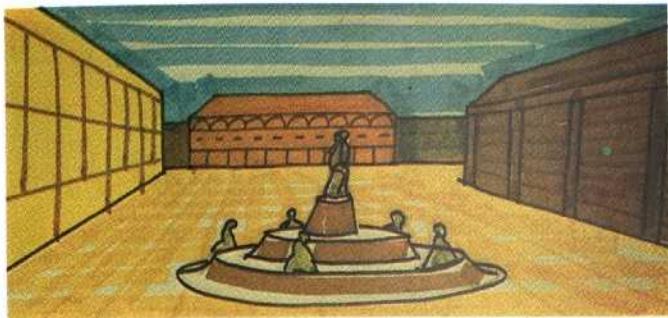


New Town, Edimburgo

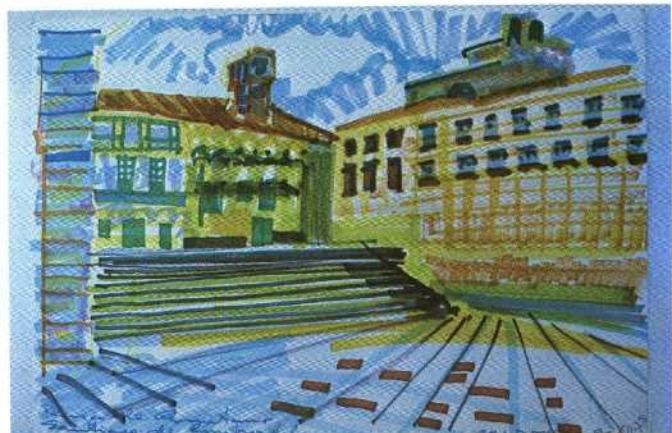


Elemento caracterizador.

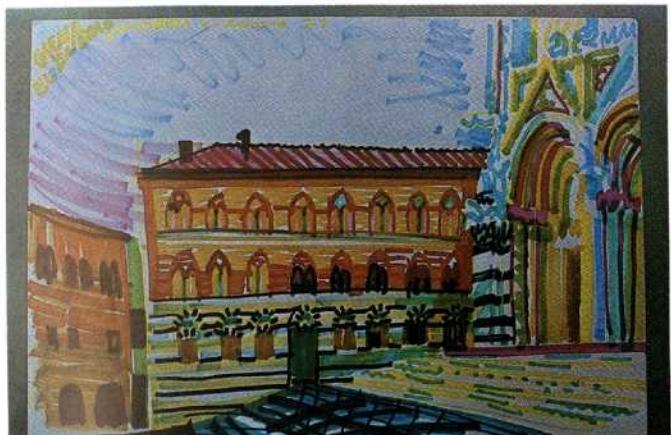
Los espacios de la plaza pueden estar caracterizados por algún elemento interior, algún artefacto, como un monumento, una fuente. Este puede erguirse como protagonista del espacio total o bien ser el señalizador de una zona de este.



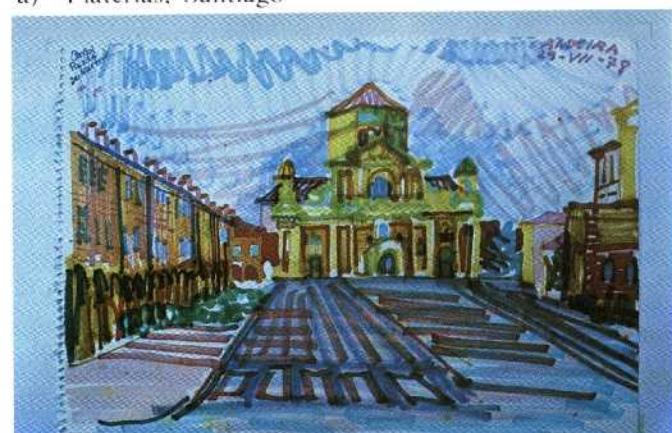
Helsinki



a) Platerias, Santiago



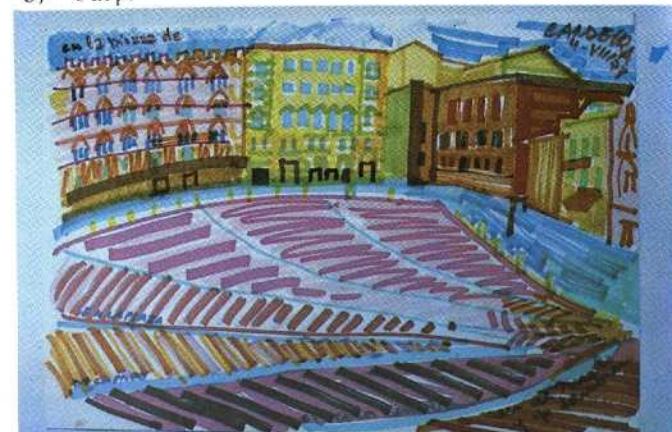
Siena, Plaza del Ropolo



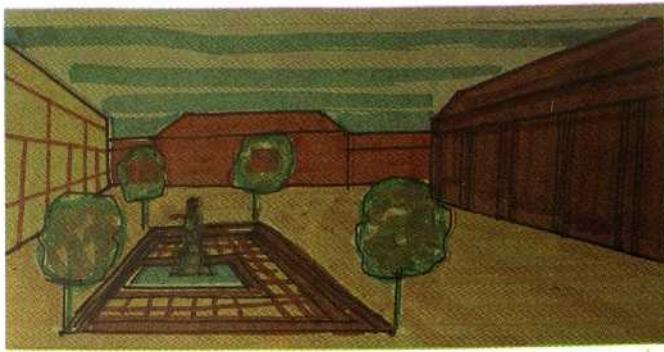
b) Carpi



La Alberca



Siena, Plaza del Ropolo



Trafalgar Sq. Londres



Kiosco de la Música, Betanzos



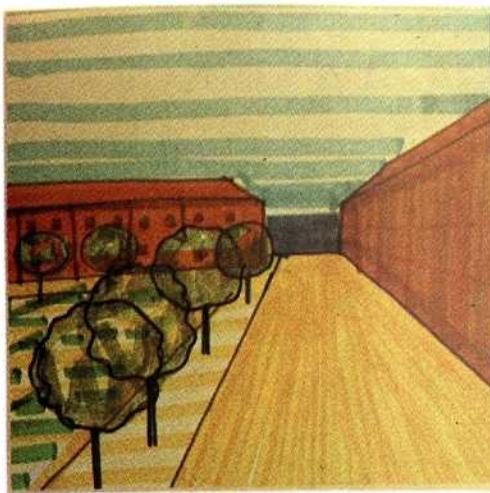
Picadilly Circus, Londres



Grand Place, Bruselas

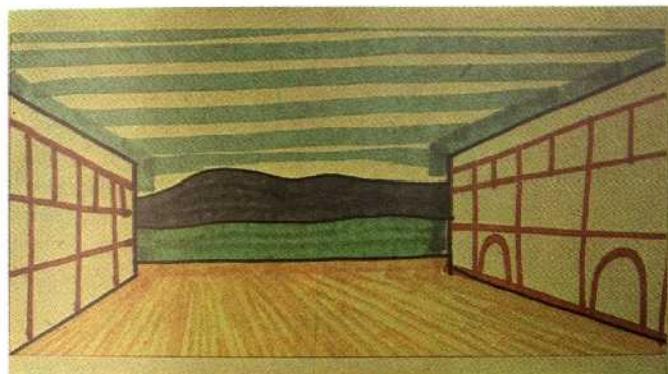


Edificio Mercado, Pueblo Inglés



Cambio tipológico.

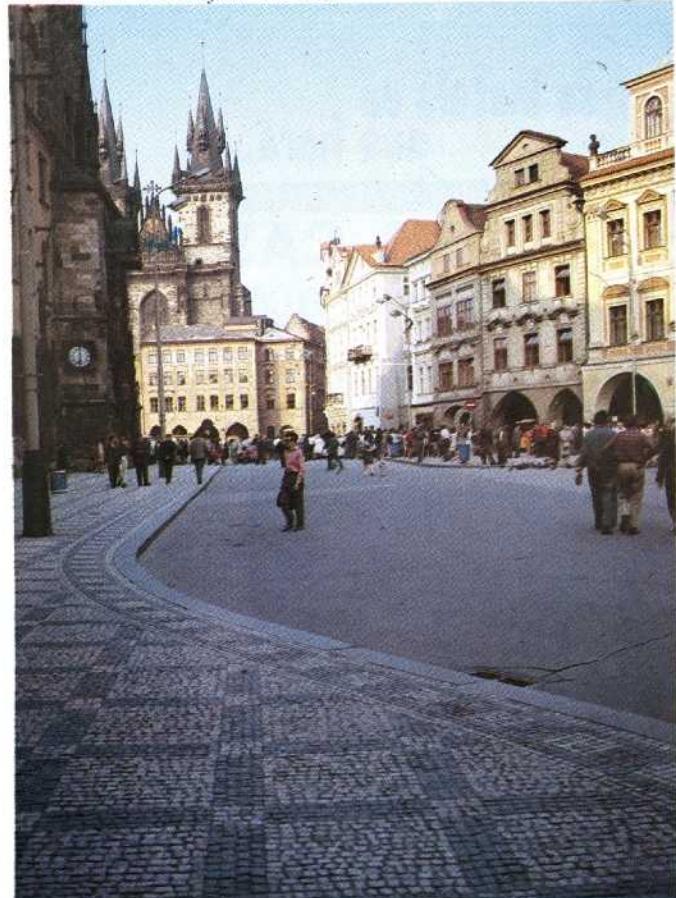
Aunque un espacio reúna las características esenciales para ser una plaza, su tratamiento interior, los elementos que albergue, sobre todo el arbolado, pueden modificar parcialmente su carácter espacial, convirtiendo zonas de lo que es una plaza, en "calles", limitadas por una fachada de edificación y otra de arbolado.



A veces el protagonista de la escena es una plaza, no es un elemento interior, sino que la visión puede estar dirigida hacia un lado vacío y el protagonismo pueden estar asumido por el paisaje de fondo.



P. de los Naranjos, Sevilla



Praga



Praga

LA RECONCILIACION DE LA ARQUITECTURA Y EL AMBIENTE

Rubén Pesci *

1. Crisis del ambiente construido

Vivimos una época de crecimiento vertiginoso de las ciudades y aumento constante de nuestra dependencia de la vida urbana. El ambiente natural, en sentido estricto, casi no existe. Y el sistema de producción y consumo que ha impuesto nuestra era productivista (1), genera un modo de asentamiento humano altamente dependiente del "mecanismo de sostén" (2) de las interrelaciones entre actividades y espacios que provee la ciudad.

Es la era del *proceso de urbanización generalizada*. Las ciudades que mejor ilustran el fenómeno (Los Angeles, México, San Pablo) son megalópolis informes sin estructura urbana en sentido histórico, pero donde todo el ambiente, de un modo u otro, es *construido, artificializado, transformado, alterado*.

Ese ambiente construido, "nuestro" hábitat, que debería cobijarnos del mejor modo y ofrecernos un soporte apto, no sólo funcional sino perceptivamente; un medio que atenue las tensiones de este tipo de sociedad y exalte sus beneficios; ese ambiente, sin embargo, está en crisis. Y la arquitectura, que históricamente modeló el ambiente construido, perdió su rumbo.

2. El ambiente individual (o el divorcio entre la arquitectura y el ambiente)

Sostenemos que el proceso se inició en el Renacimiento y continúa incólume, virulentamente acentuado: aquello que era privilegio de unos pocos, hoy se halla al alcance de muchos, que multiplican por mil el error.

(1) Situación que con pocas variantes se da, tanto en la economía capitalista como en aquella socialista.

(2) Alude a la definición que da Ch. Alexander de la ciudad.

* Arquitecto coordinador de CEPA. (Argentina).

El fenómeno a que nos referimos es la pérdida de la construcción (y proyección) colectiva del ambiente (3).

Hemos quedado atrapados en el Renacimiento y la idea que en ese tiempo se formó del arquitecto y de la arquitectura (4), la cual condujo a la "separación —ideológica— entre lenguaje arquitectónico institucional y lenguaje arquitectónico popular; o en otras palabras, cuándo y cómo fueron fundadas las premisas de la situación actual, donde el lenguaje arquitectónico es de exclusivo dominio de una sub-cultura especializada" (5).

El fenómeno deviene de la delegación de la construcción del ambiente en unos pocos inclinados a la tecnocracia o a la búsqueda estética del artista, quienes se evaden así de su rol histórico. No sólo la "delegación" de construir el ambiente afecta su calidad (6), sino la postura ética de estos

3) El espacio público es el intérprete dominante de la ciudad antigua y medieval.

(4) "No obstante todas nuestras pretensiones en contrario, estamos aún en pleno Renacimiento.

Como ya hemos dicho, el ascenso del arquitecto en la escala social y su alianza con el poder político y económico estaban de algún modo correlacionados con la abstracción formal en Arquitectura.

¿Por qué sucedía esto? En primer lugar porque la posición social del arquitecto tendía a aislarlo del conjunto de la comunidad, por lo tanto, a hacerle considerar al edificio como una joya en sí, como una cosa para contemplar más que como una célula de un organismo social vivo.

En segundo lugar porque sus patrones ricos y potentes usaban la Arquitectura para expresar sus gustos y su pretendida superioridad, y ambas aspiraciones favorecen más la forma abstracta que aquella útil y concreta." (Tomado de "The history of design and the design of history", James S. Ackerman, revista "Spazio e Società", nº 14).

(5) Comentarios de Giancarlo De Carlo sobre el artículo de Ackerman, op. cit. nota 4.

(6) El surgimiento del especialismo y la división extrema del trabajo, acepta que unos pocos deban interpretar cómo aspiran a vivir los demás.

delegados: si pasamos de la observancia respetuosa y creativa de las necesidades y aspiraciones de todos y cada uno, a la *abstracción idealista* o *iluminista*, convertimos a la arquitectura en un producto de élite y una mixtificación.

Se apunta al "edificio como una joya en sí misma" (7) y se olvida el ambiente para el cual se lo produce, del cual depende y al cual se debe.

Por eso decíamos que se trata de una postura renacentista, o peor aún, del más agrio iluminismo racionalista. Se cree (y se confía ingenua o estúpidamente) que el ambiente es un vacío que no existe; o que se auto-regula; o que lo regulan otros... Y se deja el campo vacío para que realmente esto suceda: por un lado la *producción objetual* de edificios y monumentos, siempre exclusivos, siempre de élite; por el otro, el "zoning", que impone la norma abstracta para regular el espacio privado. El ambiente está ausente, como un residuo (la ignorancia del espacio público, la incompetencia para producir o incentivar la *urbanidad*, el desprecio por la arquitecturización del paisaje).

3. El despiste del movimiento moderno

¿Ha estado equivocada la historia de los últimos ochenta años de arquitectura y urbanismo? Es difícil decirlo.

Alvar Aalto y F. Ll. Wright, siempre eludieron el encasillamiento doctrinario del "estilo internacional" o el Bauhaus. Sus fuertes raíces en el contextualismo y las tradiciones locales los pusieron al margen de la abstracción.

El mismo Le Corbusier supo captar la realidad ambiental y produjo sus más memorables aciertos: sus proyectos para las casas parisinas, para Argelia, Chile, La Plata, el Hospital de Venecia y la modesta "Maison aux Mathes". Pero fue prisionero, casi de continuo, de sus principios dogmáticos.

El principal error del funcionalismo y el estilo internacional fue adoptar códigos incomprendibles para la gente en general (mensajes cifrados), no surgidos de la tradición, la memoria, el contexto, las pautas de vida y la tecnología local (todo lo que es el ambiente) sino de su propia intelectualización.

Una vez impuesto su brillo vanguardista, fue fácilmente comprado por sus pares (los intelectuales, los poderosos burgueses), tan iluministas, abstractos y anti-cocontextualistas como ellos. Se acentuó la "objetualidad" del resultado: casas de lujo, edificios de oficinas relucientes, hoteles selectos, fábricas funcionales, unidades habitacionales concebidas aisladas de la ciudad, ciudades nuevas inventadas de la nada. Productos suntuosos o económicos, pero siempre objetuales. Con retórica liberal o socialista, pero siempre valores de cambio antes que valores de uso.

El ambiente está ausente. El que existía tiende a desvirtuarse y depredarse. La suma de todo lo que se creó, no hace ambiente, sino un acumularse de objetos.

(7) Op. cit. nota 4.

La ciudad histórica se arruina y la ciudad nueva es anti-ciudad.

4. La reacción inevitable

Cada vez que se cambia sin consenso, sin autoconciencia colectiva, sin evolución cultural generalizada (la falacia de la vanguardia mal entendida) se arriesga la respuesta reaccionaria.

Desde la década del '60 comienza una reacción inevitable, y necesaria. Pero reacción al fin.

Cuando el Team X recupera el *espacio público* da un primer paso en el reconocimiento del ambiente: el vacío urbanístico reaparece más importante que los llenos edificios (8). Cuando Lynch y Appleyard (9) redescubren el sistema de signos que estructuran la imagen urbana, e intentan los primeros pasos para leer el sistema de reconocimiento que la gente recibe y adopta para situarse (10) reconocen la conciencia colectiva y concreta del ambiente como el problema a desvelar. Se desconfía del mundo ideal del arquitecto y se cree en el mundo real del usuario. Ya la crisis del habitat les exigía esta reconsideración. Cuando De Carlo, Lucien Kroll o Ralph Erskine hacen sus *experiencias participantes*, reconocen en las necesidades y aspiraciones del usuario un reaseguro para un resultado genuino (11). Son experiencias no siempre logradas, y también se mixtifica la consulta al usuario; pero el hecho es revelador y deja una huella firme.

Alexander, el adalid del científicismo arquitectónico, saca provecho de sus investigaciones. Descubre la insuficiencia de su funcionalismo a ultranza, y postula que la "estructura del ambiente" (12) construido, está constituida por *patterns* (patrones de uso y configuración espacial). Patrones que, por supuesto, derivan de los patrones de comportamiento espacial presentes en el medio (13) y no inventados por el diseñador.

Una reacción más llamativa, pero quizás menos esencial, es el elogio de la contradicción y la complejidad en el ambiente construido (14), llevada de la mano de Venturi y también adoptada por Moore. El elogio del pluralismo semántico y simbólico. El anti-idealismo, la recuperación del "inclusivismo", lo contextual influyendo en el objeto, el "pop".

Es el reconocimiento intelectual de la arquitectura vulgar.

Quizás Moore no lo necesitaba, porque ya desde el Sea Ranch había demostrado, con la labor ejemplar de MLTW, que eran contextualistas.

(8) Ver "Giancarlo De Carlo después del Team X", Espacios CEPA nº 7, Espacio Editora, 1977.

(9) Ver "La imagen de la ciudad". Infinito, Bs. As. 1970

(10) Stephen Carr da un paso adelante sustantivo con su "La ciudad de la mente", Espacio CEPA 9/10, Espacio Editora, 1978.

(11) Ver "Byker", ambiente nº 21, 1980.

(12) Se alude al libro clave de Alexander "La estructura del entorno", Ediciones de Bolsillo, Barcelona, 1971.

(13) Ver al respecto los avances de la psicología de campo (Kurt Lewin) y la psicología ecológica (Roger Barker) así como los estudios proxémicos de Edward Hall, Espacios CEPA 9/10, Espacio Editora, 1978.

(14) Ver "Complexity and Contradiction in Architecture", Robert Venturi, Museum of Modern Art, New York, 1966.

En realidad, el Bay Region Style californiano, nunca había dejado el regionalismo y la tradición, reespetuoso del clima, el paisaje, las tecnologías vivianas, las pautas espaciales locales.

Pero Venturi acepta incluso el eclecticismo. Y separa esta corriente en dos. Se rompe una posibilidad integral y da lugar al todo vale de la arquitectura "duck" (15) o de la arquitectura neovernacular (el Port-Grimaud, de Spoerry).

Casi siempre son fenómenos objetuales y sólo en ocasiones aisladas postura quasi-ambientales, como las intervenciones de Esherick, Erskine o Frank Gehry.

Finalmente, la *arquitectura de la ciudad*. Las ideas de Rossi de la mano de la tipologización de Rob Krier, el arte de León Krier y la arquitecturización del macro-espacio (Gregotti) (16). El acento puesto en la memoria urbana, que conlleva la valorización del discurso tipológico, de la escena colectiva, de la crítica del valor de cambio de la arquitectura objeto, del edificio aislado y privado. La recuperación del valor simbólico del monumento.

Hemos pretendido ordenar en pocos párrafos un fenómeno fascinante, contradictorio y aún en proceso de definición. Pero ya es posible vislumbrar sus aciertos y sus límites. En particular, cuando una parte del fenómeno se autodenomina "post-modernismo" y supone haber corregido las carencias del movimiento moderno.

Venturi, Moore, Rossi o Krier reconocen porciones de la realidad del ambiente construido hasta ese momento olvidadas, escondidas y desperdigadas. Su pluralismo y experimentalismo conlleva un debido enriquecimiento.

Pero es una reacción y, como siempre, éstas resultan fragmentarias, violentas, incultas y contradictorias entre sí.

No es el caso del Team X, Ynch, de Carlo o Alexander. Ellos nunca proclamaron una nueva moda. Ellos, con sus límites algunas veces superados, otras perpetuados, pusieron algunas piedras de base para *una nueva dimensión*. Nunca postularon la reacción. Siempre defendieron la evolución. Siempre se preocuparon de la relación objeto-ambiente, y nunca de cambiar sólo el objeto.

5. La visión ambiental

"Creo que estamos a punto de traducir estos impulsos en un modo de aproximar la arquitectura más coherente con nuestro tiempo, y más responsable, de aquella que exalta la forma y el espacio abstractos y endiosa los creadores formales" (17).

¿Puede hablarse de una nueva dimensión? Los mejores aportes antes señalados, y la contribución de la reacción anti-modernista, pueden marcar

(15) El populismo demagógico de la casa en forma de chalet antiguo, la confitería baileable en forma de disco, la venta de hamburguesas en forma de salchicha.

(16) Ver las ideas y obras de Gregotti en "La arquitectura del territorio" ambiente nº 27, 1981.

(17) J. Ackerman, op. cit. nota 4.

un rumbo de reconocimiento realista, contextualista, participaciónista. Y pueden, someramente, romper la noción objetual.

Pero es la *visión ambiental* aquella que tiene el marco orientador general y la capacidad motivadora, generadora, para actuar como "meta-teoría" proyectual, capaz de aunar los aportes concurrentes en una matriz integradora. La noción y el enfoque ambiental (18) tienen como base asumir la postura ética de tender hacia el aumento generalizado de la calidad de vida. Para ello postula la *calidad ambiental* como una de sus condiciones: *calidad del medio natural* (para preservar sus recursos, el paisaje y el significado cultural de la naturaleza) y *calidad del medio construido* (en particular la ciudad, el habitat urbano, aquel que incide mayoritariamente sobre la población) (19). Y saben que la calidad urbana también tiene que ver con la preservación de su patrimonio histórico, que es memoria y raíces.

Esas calidades corresponden a las aspiraciones y necesidades de los hombres concretos (20), que habrá de conocerse no sólo estudiándolas, sino consultando a esos mismos hombres para saber cómo ven "su" calidad ambiental (participación).

Esa consulta, esos estudios, esa vocación de *desvelar la estructura física y comportamental oculta del ambiente*, conlleva la búsqueda de la *identidad* como meta esencial para reconciliar el producto construido con el ambiente que lo recibe. E implica asumir una actitud ética (21) de cuestionar el origen de la acción proyectual (el qué, para qué, para quién, dónde, cuándo) y sus resultados (la verificación de sus aciertos y errores, la defensa para evitar la tergiversación, etc.).

Asumir, en otras palabras, la proyectación arquitectónica como un proceso en permanente reajuste, comprometido anti-tecnocráticamente, productor de partes de los sistemas ambientales, basados en la búsqueda de la identidad, y no objetos abstractos terminados en sí mismos.

6. Principios

Tres principios conceptuales concurrentes y complementarios son esenciales en esta aproximación.

6.1. La identidad ecológica

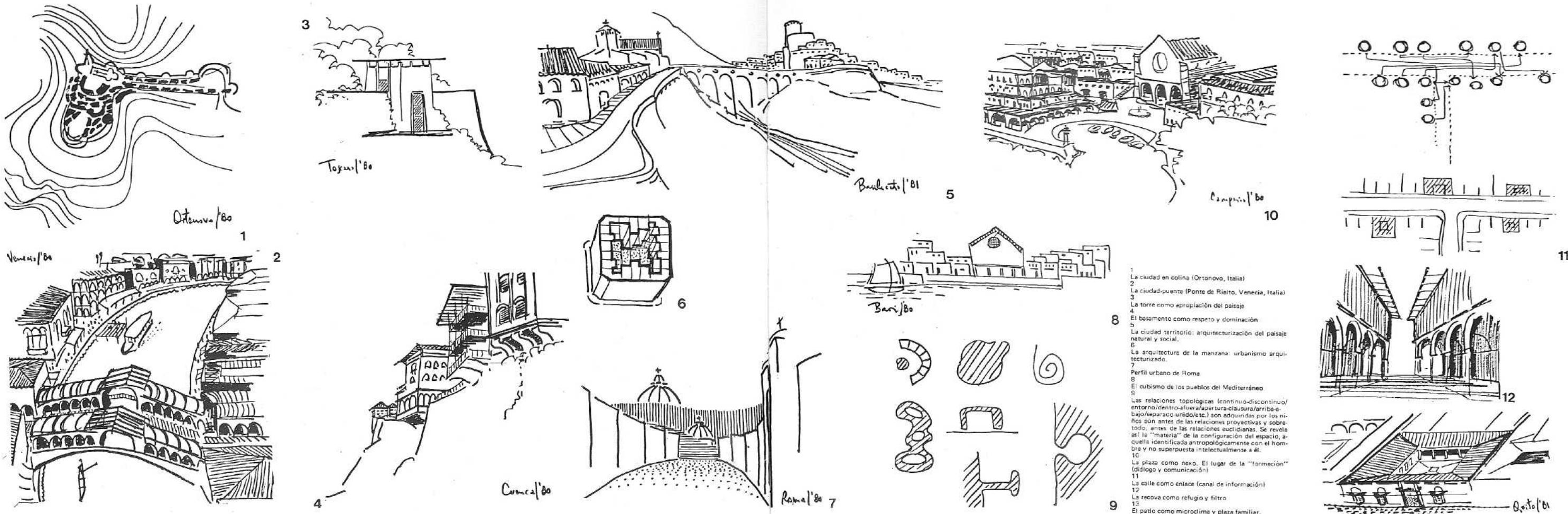
En el contexto de una obra de arquitectura (insertar un edificio, recuperar otro) o en el contexto que la obra tiene que definir (antropización del territorio, arquitecturización del territorio o construcción del paisaje) están presentes la mayor parte de los desencadenantes que la proyectación arquitectónica debe asumir y poner en valor.

(18) Ver en particular el artículo "Teoría y práctica de la proyectación ambiental", Rubén Pesci, ambiente nº 20, 1980.

(19) Ver al respecto lo que sostuvimos en los puntos 1 y 2.

(20) Se refiere a las ideas de Ernesto Sábato, ver separata 3 ambiente nº 21, 1980.

(21) Se refiere al concepto de *proyectación motivada* o generada por una razón aceptable ética y ambientalmente, ver op. cit. nota 18.



Distinguiremos dos tipos de contextos: *ecológico* y *comportamental*.

Con relación a ambos es esencial que la proyección persiga la recuperación y la puesta en valor de su identidad, o la identificación de la misma si se trata de un contexto poco definido.

Con relación al medio ecológico, identidad es consubstanciación con el paisaje natural o físico preexistente. Responder al clima, a los recursos locales, a la tipología del paisaje. Comprender las leyes dinámicas del ecosistema en el cual nos insertamos (erosión, vientos, estacionalidad, suelo, subsuelo, calidad del agua, resistencia de los materiales, color y luz). Y comprender la naturaleza del paisaje que nos define, o que definimos, para apropiárnoslo y darle pleno significado (22).

A través de la historia, heredamos testimonios que señalan la autoconciencia ecológica de las sociedades concretas: los *puentes habitados*, que definen una ciudad con su río; la *aropriación urbana de las colinas* y la liberación del valle; la *consubstanciación de las ciudades ribereñas con el río o el mar* que las cualifica; las *plazas o los patios* como pulmones; las *recovas y las galerías* como refugio y escala; los *pilotes* como protección y

(22) Tenemos que recordar aquí las ideas de F. Ll. Wright: la arquitectura orgánica, "la naturaleza de los materiales", etc. Se trataría de dar un contexto científico mejor fundado, al mismo impulso conceptual.

También se deben estimar los esfuerzos de la llamada arquitectura bioclimática y la arquitectura del paisaje.

diferenciación; las *torres* como mirador y símbolo; los *basamentos* como granero, taller o preámbulo (siempre unidos al paisaje para permitir por encima su liberación). La ciudad o el edificio que rodea un hito paisajístico; la colina, un bosque, un árbol, un camino.

Pero también la preexistencia dominante puede ser construida: el entorno físico definido por la estructura y la morfología urbana. La ciudad en damero, con la manzana como gran edificio colectivo. La calle como corredor, y el alineamiento consecuente: alturas, colores, tipos edilicios, alternancias de vacíos y llenos. Roma, con sus perfiles urbanos que siguen la ondulación de sus colinas y aceptan sólo el contrapunto de las cúpulas. Venecia, donde cada edificio se mueve con libertad, una vez que acepta el basamento, el "piano nobile", y los techos con terrazas. Un pueblo mediterráneo, con la dominancia cúbica, encalada, blanca. Cada contexto ha ido definiendo su propia gramática y su particular retórica. Su escala, sus leyes de contigüidad y continuidad, sus códigos de color y textura. Predilección por lo pesado, lo liviano, lo tectónico, lo ingravido, lo sombrío, lo luminoso, lo refinado, lo rústico.

Podemos oponernos y buscar el contraste. Pero una oposición controlada, intencional y limitada. La inconsciencia lingüístico-figurativa conlleva el caos del rumor semántico; eso no es comunicación.

Las constantes del paisaje construido o natural son su *identidad*, probada en siglos, y ellas señalan (funcionalmente, formalmente o significativamente)

nuestro camino proyectual. Son fuerzas espaciales tecnológicas y perceptivas con las que tenemos que vernos, aceptar efectivamente su desafío y multiplicar sus auténticas valencias (23).

6.2. La identificación comportamental

Implica naturalmente la respuesta funcional. Pero va tanto más allá que se autopostula como una postura hiper-crítica en relación al "funcionamiento".

No se trata de estudios mecanicistas, que conducen a la eficiente respuesta arquitectónica para receptar o contener las actividades (en tanto necesidad de metros cuadrados, luz, ventilación, equipamiento, etc.).

Bien por el contrario, se trata de búsqueda profunda de las necesidades y aspiraciones sociales en términos de espacio de vida. Se trata de develar las fuerzas de uso (24) o las regiones de comportamiento (25) genuinas, en un proceso iterativo

(23) La Casa de la Cascada, de F. Ll. Wright, puede ser un ejemplo. El Sea Ranch, de MLTW, otro. La arquitectura de Aalto, casi siempre. El Hospital de Venecia, de Le Corbusier, el más exigido y por ello el más emocionante.

(24) Las fuerzas que constituyen los patterns de Alexander; ver a/mbiente 23, "La geometría del ambiente", 1980.

(25) Ver "Sistema dell'architettura", Sergio Los, Zodiac nº 20. También en Espacios CEPA nº 4, Espacio Editora, Bs. As. 1976.

usuario-proyectista, consciente de las dimensiones antropológicas y psicológicas del fenómeno de habitar.

Cuatro aportes convergentes encuadran la relación ambiente-comportamiento: Desde el mirador antropológico, Susan Langer describe cómo la fijación de su "territorialidad" es el impulso original de las especies superiores (26). Y también en el hombre, donde la definición de *su lugar* (el círculo sagrado o "mándala" hindú; la fundación de Roma, trazando con un arado los límites simbólicos; el cerco que divide la casa de la calle o del vecino) es la acción primera. A su vez, Edward Hall aporta sus estudios proxémicos a esta cuestión (27) definiendo cómo se produce y adapta dicha territorialidad, mediante el manejo sabio y auto-consciente de las distancias y posiciones. Definir una *situación* en el gesto primigenio de apropiación del espacio, y el esencial. Y si esta situación (situacionalidad de la arquitectura y el ambiente) es un profundo resultado de los valores del sitio, se produce el "genius loci" que hoy reposulta Christian Norberg-Schulz (28).

En realidad, desde el mirador de la psicología de campo, Kurt Lewin sostiene esta necesidad de ubicación, de *definición del lugar*; y desde las

(26) Ver Susan Langer, "Sentimento e forma", Feltrinelli, Milán.

(27) Ver "La dimensión oculta", E. T. Hall, Nuevo Urbanismo, Madrid, 1973. "Comportamiento y Ambiente", Espacios CEPA, 9/10, 1977.

(28) Ver "Genius Loci", Electa Editrice, 1979.

experiencias de la psicología ecológica, Roger Barker, describe cómo las unidades de comportamiento situado (behavioral settings) son provocadas por una necesidad, pero definidas por un particular requisito espacial y físico, constituyéndose una situación ambiental que deviene cultura y causa de futuros comportamientos (29). Que serán maléficos si no están bien fundados en los comportamientos genuinos; y benéficos si, por el contrario, son respuestas concretas y auténticas.

En tanto, concurren la pedagogía y las ciencias de la educación para decirnos cómo percibe el niño el espacio (30) y Piaget define que el reconocimiento del mundo espacial y el manejo de las situaciones es la primera y fundamental noción lógica (antes que la matemática o la verbal) que el niño asume. Construyendo un código hecho de la captación de relaciones concretas y ecológicas, producidas en el ambiente por la cultura espontánea y las respuestas ergonómicas a las necesidades humanas. Si a medida que crece, encuentra ese mismo universo vuelto cultura, se ubicará y lo enriquecerá. Si por el contrario, encuentra un mundo abstracto e ilógico, comenzará su artificialización.

Stephen Carr, llevando a las ciencias del espacio buena parte de estas adquisiciones, demuestra la existencia de una "ciudad de la mente" (31) distinta de la ciudad física. Y cómo, ese desencuentro, si se torna generalizado, provoca alienación y gravísimas tensiones sociales urbanas. El proceso de urbanización regido por patrones abstractos y la arquitectura estilo internacional son directos responsables de esta separación (32).

En la ciudad histórica, en cambio, memoria y realidad, impulsos antropológicos y cultura, eran unívocos. La identidad comportamental se refería tanto al medio cultural (pautas de vida, códigos perceptivos, símbolos) como al medio económico y productivo (procesos productivos, tecnología y recursos disponibles).

Ello provocó la evolución histórica de algunos tipos urbanos estructurales, tales que hoy resultan tan habituales como el medio natural:

— plaza, calle, recova, patio, fuente.

Estos tipos, agrupados tipológicamente según las distintas culturas y tiempos históricos, son los *elementos de la urbanidad espacial*, que provocan o apoyan la urbanidad social; y son los elementos de la arquitectura de la ciudad (33).

6.3. Proyección del ambiente

La ciudad-puente, la calle, la plaza, el patio, el basamento o la planta libre, son *ambientes* antes que edificios. Son parte del *sistema ambiental o sistema eco-comportamental* y no objetos terminados en sí mismos.

Y aun los edificios propiamente dichos (una casa cualquiera de nuestras ciudades, hasta los albores

(29) Ver Roger Barker, "Ecological Psychology", Stanford University Press, 1968.

(30) Ver "Il bambino alla scoperta dello spazio", Jean y Simone Sauvy, Feltrinelli, 1973.

(31) Op. cit. nota 10.

(32) Ver Donald Appleyard, "El ambiente como símbolo social", a/miente nº 30, 1982.

del novecientos) se las ingenian para ser trozos de algo mayor que la suma de las partes... Se adoptaban tipos organizativos y formales, alturas, colores, símbolos, para provocar el discurso coral; el *concierto* y no el *desconcierto*. El orgullo de la calidad ambiental antes que la calidad de la supuesta calidad objetual.

Hablamos de sistemas eco-comportamentales por la elevada reciprocidad en los valores de la identidad ecológica y aquella comportamental. Una plaza o un patio responden tanto al clima como a la necesidad de encuentro o interacción. Es que una raíz ecológica coincide antropológicamente con una raíz comportamental. Se trata de que todo ecosistema —y también el ambiental— tiene una hábitat y ocupa un nicho (o rol); ese rol es el patrón comportamental que se asume espacialmente y requiere un hábitat adecuado ecológicamente para poder desarrollarse.

Así se define una calle, una plaza o un patio.

Y así se redefinen, reciclan o resemanizan a través del tiempo.

Y todo sistema es un proceso en permanente retroalimentación y reajuste (o adaptación). Así con los sistemas ecológicos. Así también los sistemas sociales. El ambiente, sistema eco-comportamental, lo es en grado sumo y, cuando la estructura "hard" del medio construido impide ese proceso proyectual continuo, se produce una verdadera represión alienante.

Es entonces la proyección (la actitud o el proceso continuo ajuste) el punto nodal de una finalidad ambiental. No se producen objetos sin procesos. No se piensa en edificios sino en ambientes.

No se focaliza el cómo resolver el caso (creación formal y técnica) sino el qué debe ser, por qué dónde (creación integral, crítica y responsable). Es un proyecto permanente. Y para ello ni siquiera las estructuras legales e institucionales están preparadas (34).

Hoy todo se focaliza (y el círculo de nuestras aseveraciones tiene aquí un primer cierre) en el objeto material y en sus límites físicos y aciertos técnicos. Mientras se privilegie el fin objetual —el ambiente individual— antes que la meta ambiental, el ambiente seguirá estando en crisis.

La arquitectura será un fin en sí mismo y no un medio —protagonista— del mejoramiento de la calidad ambiental.

La arquitectura reconciliada con el ambiente es la *posición de la proyección permanente de los sistemas eco-comportamentales, en la búsqueda de su identidad. De la recuperación de las tipologías y la memoria urbana y paisajística. De la definición del "genius loci". De la ponderación de la urbanidad. De la superación de la concepción objetual del mundo (concepción filosófica y científicamente perinida) por la visión sistemática ambiental* (35).

(33) Ver puntos, 4 y 2.

(34) De acuerdo a Amos Rapoport, cuando sostiene que se debe alentar al proyectista a resolver problemas ambientales complejos, a/miente nº 29, 1981.

(35) La metodología o los fundamentos proyectuales que Pesci y CEPA proponen para responder a estos principios teóricos, punto 2, Introducción.

EL ARBOL EN LA CIUDAD. ECOLOGIA DEL ARBOL DEL MEDIO URBANO

Por Fernando Parra *

En un principio las consideraciones positivas del árbol urbano derivaban de enfoques básicamente estéticos. Hoy en día se ha invertido esta tendencia y se habla, primordialmente, de efectos sobre el clima, la contaminación, la salud psíquica, etc.

Y sin embargo, la función de los árboles y bosques en el medio urbano se conoce poco y mal, como señala Decourt (1). De hecho, no existe acuerdo entre los autores respecto a su importancia. Unos no dudan en presentar una lista impresionante de los beneficios de los espacios verdes; no suelen apoyarse en buenos argumentos científicos.

En las líneas que siguen vamos a intentar desbrozar este tema.

Uno de los efectos más unánimemente admitidos es la influencia del arbolado en la regulación del CO₂ atmosférico. Conviene aquí distinguir claramente, lo cual no es frecuente, entre los efectos globales a escala del planeta y los aspectos locales dentro de una ciudad, por ejemplo.

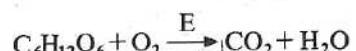
El CO₂

Como se sabe, la fotosíntesis, proceso por el que las plantas verdes, y los árboles por ende, fabrican azúcares a partir de ciertas sustancias inorgánicas y la luz del Sol, se lleva a cabo consumiendo CO₂ del aire y desprendiendo oxígeno. La reacción final muy simplificada será:



(*) Biólogo del Servicio Forestal de la Diputación Provincial de Madrid.

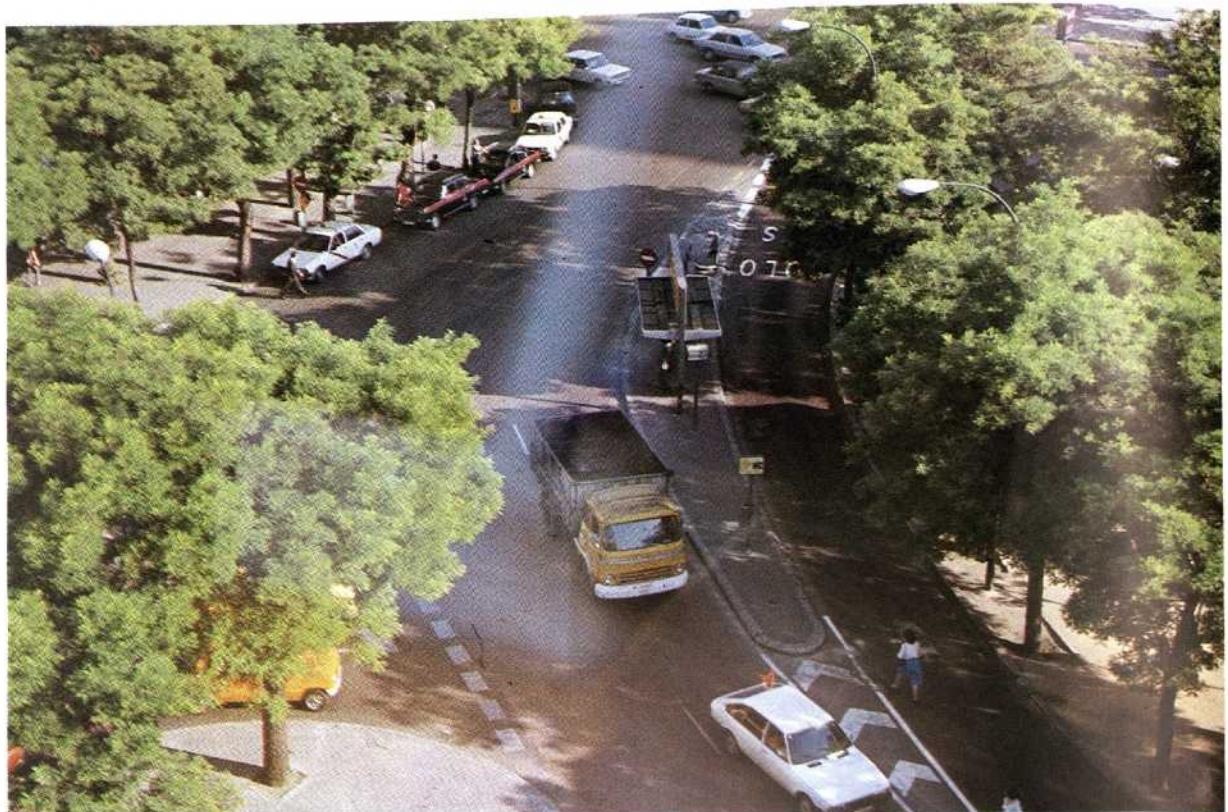
Sin embargo, opuesto a aquella, la respiración quema esas substancias alimentarias (las metaboliza) para obtener energía y desprende CO₂.



Si consideramos períodos de tiempo suficientemente largos (millares de años) el aire termina con enriquecerse de oxígeno. De hecho, de acuerdo con las conclusiones del biólogo soviético Oparin y el americano Calvin (2), la atmósfera actual es biogénica (de origen biológico) resultado de la oxidación de la primitiva básicamente reductiva y compuesta de hidrógeno, metano, CO₂ y amoniaco. Simultáneamente el carbono se almacena lentamente (árboles viejos, hidrocarburos, fósiles, etc.). En cualquier caso, las tasas de CO₂ atmosférico permanecen sensiblemente constantes en la atmósfera merced a esas dos reacciones simétricas de la fotosíntesis y la respiración.

Desde hace un siglo, este ciclo está siendo gravemente perturbado por el consumo industrial de carbono fósil (carbonos) que introducen cantidades ingentes de CO₂ en la atmósfera, resultado de la combustión. Da la impresión de que los mecanismos reguladores citados no funcionan con suficiente rapidez y se va percibiendo un aumento constante del CO₂ atmosférico del orden del 0,25% al año.

A corto plazo, las plantas verdes y más concretamente los árboles, jugarán un importante papel regulador. Sin embargo, a largo plazo, los procesos de degradación desequilibrarían la fotosíntesis y el ciclo puede re establecerse a partir de una cantidad mayor de CO₂ atmosférico. Las causas climáticas y ecológicas están actualmente en discusión y de momento son impredecibles.



Céntrica calle de Madrid con alineaciones de arbolado. F. Parra



La Plaza de España de Madrid y su arbolado. Mº de Educación y Ciencia.



La Ciudad Lineal, hoy parcialmente desmantelada, abundaba en arbolado. F. Parra.



Calle del Centro urbano. F. Parra.



Amapola (Papaver arbolas). F. Parra.

Desde el punto de vista local, podría pensarse en la bella posibilidad de equilibrar las combustiones domésticas e industriales con un incremento de la actividad fotosíntesis. Desconocemos los estudios que nieguen o afirmen lo anterior.

Las variaciones diurnas de CO₂ en el interior de las forestas indican que la fotosíntesis introduce importantes modificaciones. La función sanitaria de los bosques periurbanos, como la Casa de Campo o El Pardo en Madrid, no debe, pues, despreciarse y será tanto más eficaz cuanto más productivos sean esos bosques, siendo preferibles las coníferas a las frondosas bajo este exclusivo punto de vista. Esto es: el bosque productivo económico tiende a ser el más eficaz en cuanto a la regeneración del O₂ del aire.



Llanten (*Plantago coronopus*). F. Parra.

Contaminación y purificación del aire

A menudo, los defensores del árbol señalan este papel con seguridad, como si fuera evidente o estuviera ya demostrado. Separemos los diversos contaminantes.

Humos y polvos: Las partículas en suspensión debidas al tráfico y la actividad urbana. Es un fenómeno conocido de antiguo, el filtrado de polvo por los bosques. El polvo es retenido a su paso por la masa forestal por la gran superficie (hojas) que este presenta. Como es lógico, en este caso, llevan ventaja los árboles de hoja ancha sobre la coníferas, tan sólo provistas de estrechas acículas. Dentro de cada especie, y de acuerdo con experimentos de laboratorio, varía ese poder retentivo: Por ejemplo, a igualdad de superficie, el abeto rojo retiene 32 veces más que el chopo.

Se dan cifras de 36,4 Tm. de polvo fijado por Ha. de pino silvestre y 68 Tm. por Ha. de haya.

El bosque retiene el polvo por reducción de la velocidad del viento: es la "rugosidad" y las "turbulencias" de la masa forestal.

En cuanto a los contaminantes químicos, algunos como el SO₂ y el O₂ son absorbidos y transformados por la vegetación. Se ha calculado que un aire contaminado con 10 mg/m³ de SO₂ sufre una depuración total al atravesar a una velocidad inferior a 25 Km/h., un bosque de una hectárea de hayas de media edad.

Finalmente, es de todos conocido el efecto amortiguador del ruido que realizan las pantallas de arbolado. La propagación del sonido se reduce proporcionalmente a la superficie foliar. En el interior del Retiro, rodeado por sus cuatro extremos por vías de circulación intensa, el ruido "externo" es escaso.

El papel antimicrobiano también se ha aducido: Se han detectado 4 millones de gérmenes por m³ de aire en unos grandes almacenes, 570.000 en una calle transitada y sólo 50 en un bosque.

En realidad, los bosques sólo pueden colaborar en el mantenimiento de la calidad ambiental y son un apoyo cuando la mayoría de las medidas de control de contaminantes han sido adoptadas. En caso contrario, los bosques resultan tan afectados y



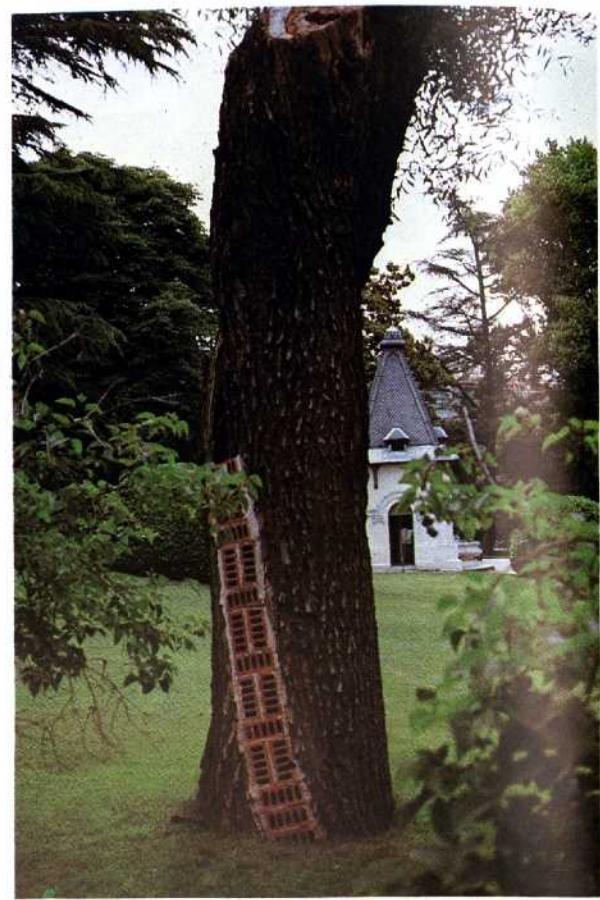
Sequoia. F. Parra.



Parque de la Fuente del Berro (Madrid). F. Parra.



Ejemplar de gínco (*Ginkgo biloba*). F. Parra.



Un árbol en la ciudad debe ser más merecedor de cuidados que en el campo. Olmo "remendado". F. Parra.



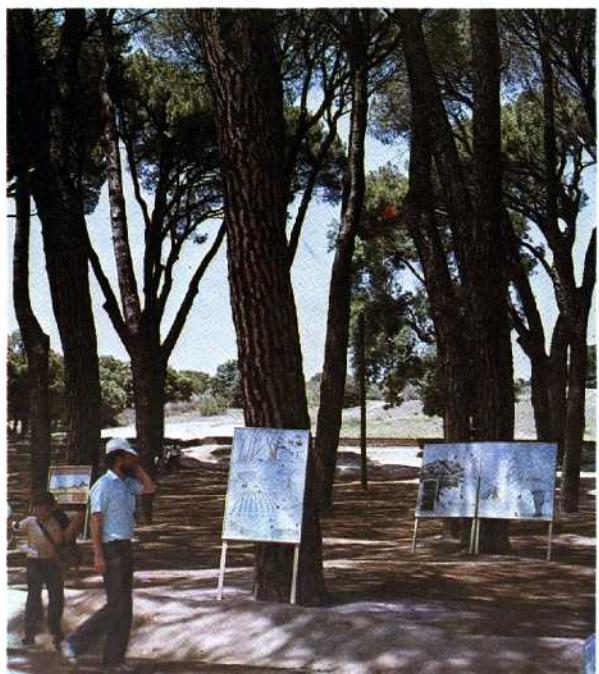
Aspecto de un jardín. F. Parra.



Exposición sobre educación ambiental en el Pinar de las Siete Hermanas de la Casa de Campo madrileña. F. Parra.

dañados por la polución como nosotros mismos. Desde el punto de vista estético la unanimidad es total; el árbol es un elemento amable que suaviza la dureza de la trama urbana. Sin embargo hay árboles y árboles, y así podemos distinguir en la ciudad de Madrid árboles populares, como la acacia de flor blanca (*Robinia pseudoacacia*) en el Paseo de las Acacias, Puerta de Toledo, etc. Y árboles señoriales, como los plátanos (*Platanus hidrida*) o exóticos, como los gíncos (*Ginkgo, biloba*) o, incluso, árboles rurales como el bellísimo olmo (*Ulmus minor*) hoy depauperado por la gráfiosis.

Finalmente, en el ecosistema urbano básicamente abierto, ya que la ciudad engulle recursos y energía exterior y “excreta” residuos, el árbol es un recurso natural renovable propio y un “nudo” de atracción de la escala flora y fauna urbana: aves, como el gorrión o el mirlo, o el mismísimo autillo, gatos, perros, insectos y también líquenes, musgos y gramíneas y herbáceas nitrófilas, como la cebadilla de ratón (*Hordeum murinum*), la amapola (*Papaver rhoes*) o la malva (*Malva sp.*). Cada árbol ciudadano es, él sólo, un oasis entre el cemento de nuestras urbes.



ESQUEMA CONCEPTUAL PARA LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Domingo Gómez Orea (*)
Domingo Jiménez Beltrán (**)
José López de Sebastián (***)

Introducción

El medio ambiente no es un sector más en la gestión del desarrollo. En la ideología ambiental subyace un nuevo enfoque de los problemas del desarrollo que, en nuestra opinión, presenta las siguientes características:

- Visión de conjunto y, por ende, concepción del medio como un sistema, noción que implica la idea de interacción, cambio y regulación.
- Criterios de racionalidad en el aprovechamiento de los recursos, haciendo intervenir en su evaluación todos los costes, incluso los no evaluables en términos monetarios.
- Tratamiento multi y pluridisciplinario, como corresponde a esta visión de conjunto.
- Concepción dinámica del medio y, en consecuencia, interacción entre los efectos de las intervenciones y las decisiones que se adopten, en un proceso continuo de toma de decisiones.

De acuerdo con lo anterior la *Gestión Ambiental* se concibe como inmersa en un proceso de planificación (por parte de la iniciativa pública) y de generación de nuevos proyectos (de iniciativa pública o privada); y todo ello, manejado de tal forma que permita contemplar las actuaciones específicas sin perder de vista el planteamiento global.

En forma esquemática pueden aceptarse dos perspectivas económicas (o socioeconómicas) desde las cuales se contempla el medio ambiente o receptor y soporte de las actividades humanas.

(*) Dr. Ingeniero Agrónomo.
(**) Ingeniero Industrial.
(***) Dr. Ingeniero Agrónomo-Economista

1) Desarrollo potencial de las capacidades o usos del medio

Perspectiva desde la que actúa 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.

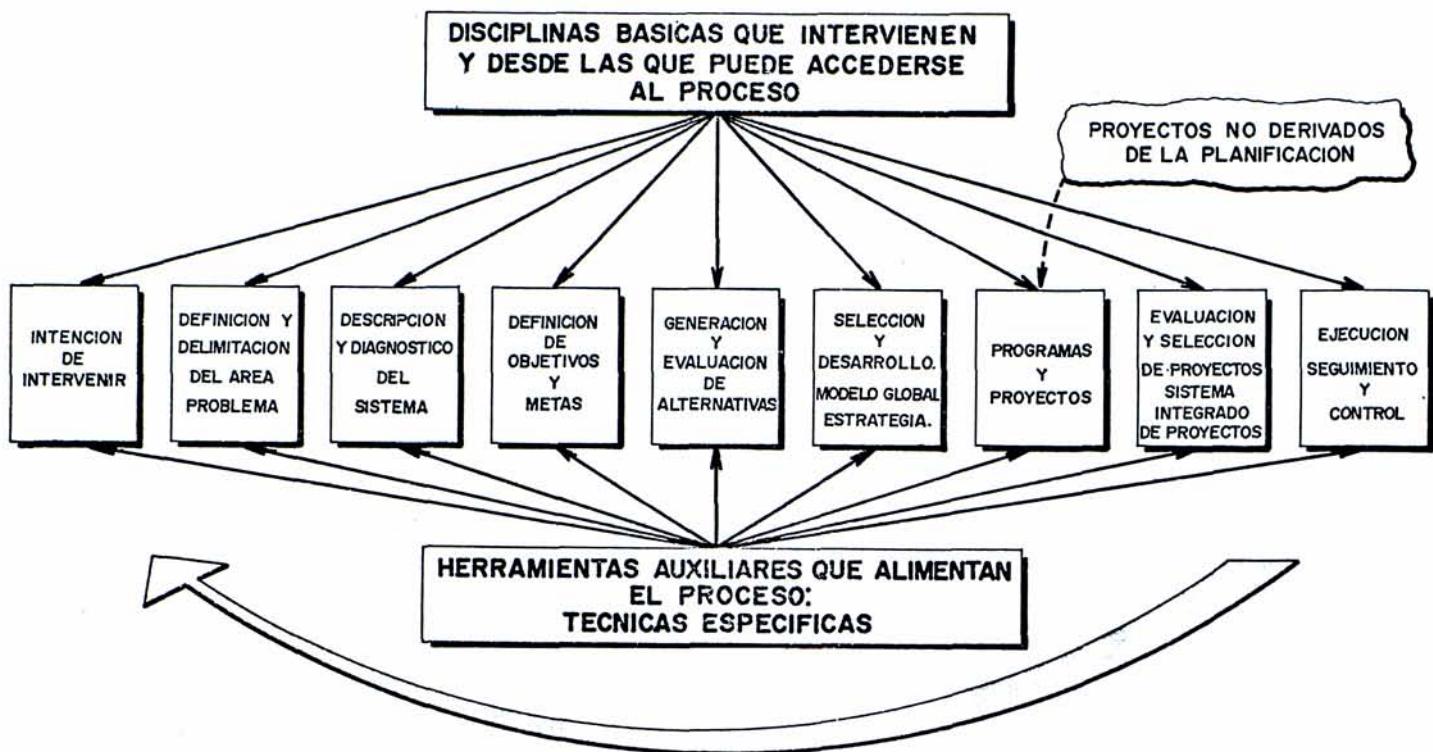
- Dispone de: suelo, asentamientos, recursos naturales.
- Necesita: proyectos o actividades que se asienten en el área.
- Debe establecer: optimización de usos potenciales: Bases para acogida de nuevos proyectos.
- Alternativas: diversidad de actuaciones potenciales con posibilidades limitadas de localización.

2) Implantación de proyectos o localización de inversiones en el medio o área más adecuados.

Perspectiva desde la que actúa la empresa privada, o la iniciativa 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 1).

- Dispone de: capacidad y medios de desarrollo de proyectos específicos.
- Necesita: medio receptor o áreas que acojan los proyectos.
- Debe establecer: optimización de emplazamiento y de diseño del proyecto, capaz de garantizar su viabilidad con los límites que

ESQUEMA SIMPLIFICADO DEL PROCESO DE GESTION AMBIENTAL



establezca 1) y los estudios justificativos requeridos: estudios de Impacto Ambiental.
— Alternativas: de localización, de tecnología y de dimensión.

Esquema base de actuación

Las dos *perspectivas confluyen en un punto* en cuanto a que la primera representa la oferta de suelo (demanda de capital), infraestructura, recursos naturales, y la segunda la demanda de éstos (oferta de capital); la primera puede utilizar los medios de la Planificación Física para llegar a fijar las *Bases de Acogida de Nuevos Proyectos*; la segunda, a partir de dichas bases que, de hecho, garantizan una primera integración ambiental de los proyectos considerados, utilizan los medios o instrumentos desarrollados para integración de aspectos ambientales en la generación de proyectos, y los descritos en Estudios de Impacto Ambiental, para 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.

Esta concepción se ilustra en la figura 1, simplificación del básico, figura 2, que más adelante se desarrolla.

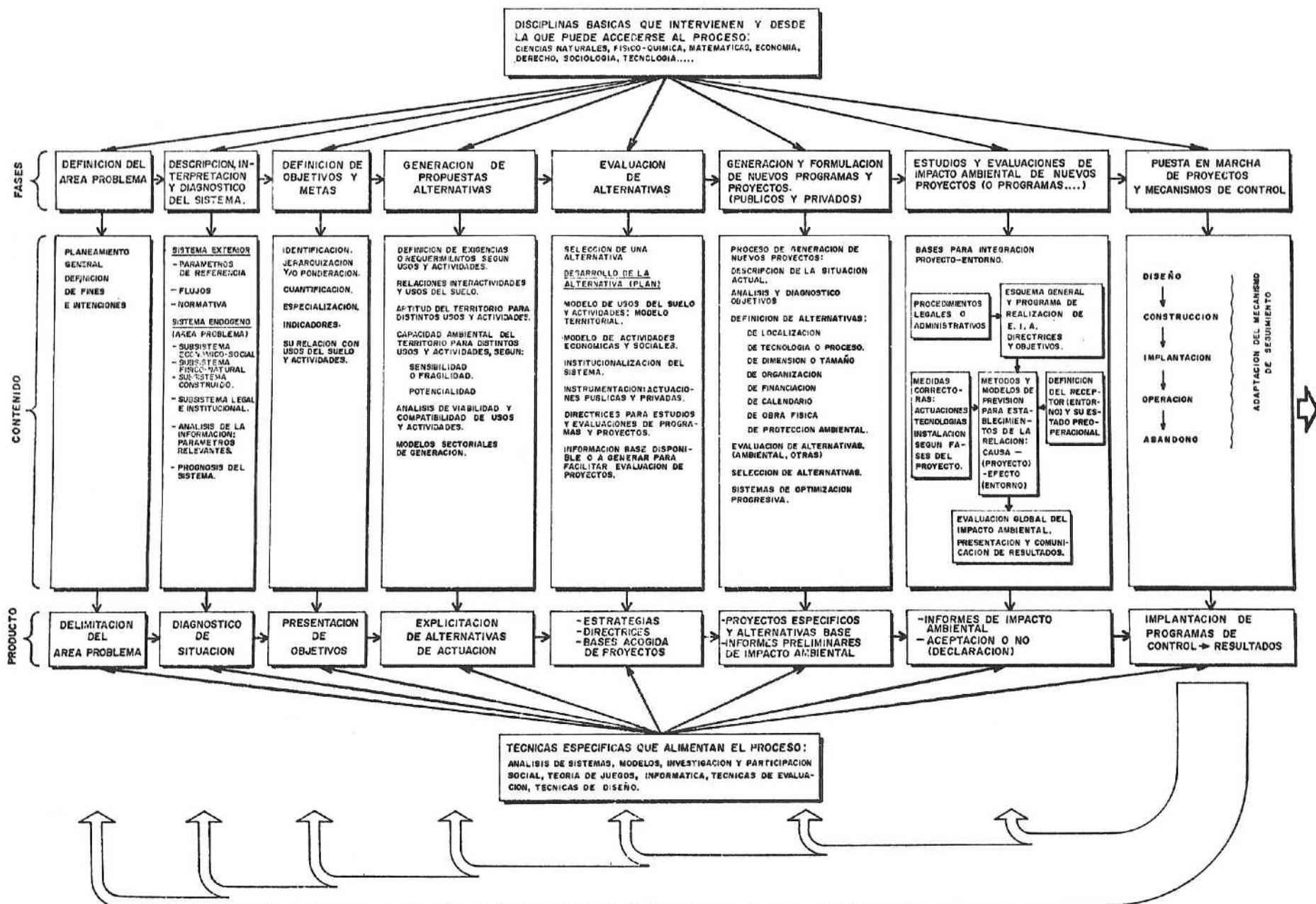
Exposición del esquema básico (Fig. 2).

El esquema que se representa pretende ubicar, en un marco conceptual, diferentes aproximaciones parciales y acciones, también parciales, dentro de la gestión del medio ambiente en el desarrollo.

Consta de dos partes bien definidas. Una que correspondería a un programa de planificación, propiciado por los poderes públicos, conducente a lo que hemos denominado "*Bases para la acogida de nuevos proyectos*". Una segunda parte contempla la realidad a un nivel de mayor detalle, en la fase de proyecto, y responde a la forma de actuar de la iniciativa privada. En consecuencia, la actuación pública define el marco de referencia, las limitaciones a que necesariamente ha de sujetarse la iniciativa privada en sus actuaciones. Ello no implica que queden fuera del esquema las actuaciones concretas, proyectos, de iniciativa pública; éstos han de someterse, con mayor razón, a las limitaciones definidas en las bases para acogida de nuevos proyectos.

Según se deduce de lo anteriormente expuesto, no trata de ser un modelo de la realidad actual; mas bien es una conceptualización que pretende definir cómo podría producirse idealmente la gestión del medio, y puede servir, en cualquier caso, como

ESQUEMA BÁSICO DE GESTIÓN AMBIENTAL



marco de referencia para actuaciones coordinadas e integrales.

Sitúa el proyecto, en cuanto unidad mínima de inversión, como una etapa dentro de un esquema de planificación física, u ordenación territorial, y seguimiento continuo.

Responde a un enfoque de sistemas, por cuanto contempla el área problema en conjunto, e ilustra interacciones entre diferentes subsistemas y componentes. Está concebido como un proceso racional de toma de decisiones continuo en el que interactúan una serie de conocimientos sectoriales (economía, ecología, agronomía, derecho, etc.) que alimentan el proceso en todas y cada una de las etapas, en lo que a efectos operativos se refiere.

Asimismo, el proceso se va alimentando con una serie de técnicas específicas que constituyen herramientas auxiliares necesarias para un desarrollo integrado del proceso. Las diferentes técnicas tienen distinta incidencia en cada etapa, ya que realmente es imposible establecer una correspondencia biunívoca entre técnicas particularizadas, o incluso conjunto de técnicas, y las etapas del proceso, porque cada técnica tiene aplicación en varias de ellas.

Aunque a efectos de presentación las etapas aparecen dispuestas secuencialmente, *el proceso es cíclico* en su conjunto, existiendo, además, numerosos bucles de feed-back internos.

La secuencia responde a un orden cronológico que se adapta a la metodología típica de la investigación operativa: información-análisis-diagnóstico-evaluación-ejecución-control.

En el esquema subyace la filosofía de que el medio ambiente no es un sector más con sus problemas específicos, sino una nueva visión del sistema que pretende su tratamiento a través de criterios de racionalidad y que exige un enfoque multidisciplinario.

Definición y delimitación del área problema

La primera parte del esquema, aquella que conduce al establecimiento de las bases de acogida para nuevos proyectos, comienza con la delimitación de un ámbito geográfico de actuación. A este ámbito denominamos "área problema" que se concibe como un sistema y cuyo tamaño puede variar, desde la nación entera hasta un sector supra o inframunicipal, pasando por la región, provincia, comarca, y municipio, en función de criterios de homogeneidad (comarca) o simplemente de competencias administrativas del órgano u órganos públicos responsables.

Descripción y diagnóstico

Definida el área problema, la primera etapa a cubrir consiste en la *descripción, interpretación y diagnóstico del sistema*. Pero el sistema no es

cerrado, no existen sistemas cerrados; toda una serie de flujos atraviesan la frontera del sistema en ambos sentidos. *El área problema se ubica en un contexto más amplio* que habrá de tenerse en cuenta, como referencia en las decisiones que se tomen.

En esta primera etapa, introductoria al proceso, es preciso, además, establecer la finalidad que se persigue de acuerdo con un sistema de valores explícitos, los objetivos a corto plazo y la adecuación de los fines internos a los del sistema exterior. Las determinaciones de planeamiento en este sistema son datos de referencia para las decisiones en el sistema endógeno. Pero además, en el caso de los temas ambientales, el problema cobra especial relieve desde el momento en que los efectos o incidencias medioambientales pueden manifestarse lejos del origen (caso, por ejemplo, de la contaminación de una corriente de agua o de una zona de recarga de acuíferos subterráneos, caso de la contaminación atmosférica) o iniciar procesos en cadena cuyos efectos espaciales son difíciles de prever.

En cuanto al sistema endógeno, su estudio puede enfocarse a través de su desmembración en subsistemas que, aun siendo obviamente interactuantes, funcionan con una cierta independencia. Cuatro subsistemas, desagregables a su vez en otros, contempla el esquema. El subsistema institucional y legal o conjunto de organismos y normas de carácter público que rigen la administración de la comunidad; el subsistema físico natural que se refiere a las características ambientales naturales del espacio: clima, fisiografía, agua, suelos, vegetación y fauna, paisaje, etc., son las variables que interactúan en este subsistema; el subsistema económico-social que engloba a la población y sus actividades económicas y sociales, y por último, el subsistema construido, es decir, todas aquellas instalaciones e infraestructuras realizadas por el hombre y existentes en el momento actual: sistema de ciudades, redes de transporte y comunicación e infraestructuras básicas, equipamientos, etc., son otros tantos aspectos que integran este subsistema.

El análisis de la información, a través de los parámetros definidores de los subsistemas citados, permitirá conocer sus estructura y funcionamiento, *detectar las disfuncionalidades existentes y conducirá, por tanto, a la elaboración de un diagnóstico que explique e interprete la situación actual*. El diagnóstico debe *interpretar la situación actual a través de una explicación de las causas que propiciaron esta situación y las tendencias de cambio observables*. El diagnóstico consiste, pues, en una *evaluación dinámica, que debe descubrir y explicar la problemática de la zona y revelar las posibilidades reales de desarrollo*.

Herramientas útiles en la elaboración de diagnóstico serán además de las *técnicas de análisis de la información*, que afectan mayormente a la situación actual, aquéllas que permitan interpretar cómo se ha llegado a un determinado estado de cosas: análisis histórico, métodos de estadística comparada, métodos dinámicos de análisis, técnicas de investigación social, escenarios comparados...

Definición de objetivos y metas

El diagnóstico realizado en esta fase tiene aplicación directa en la etapa siguiente del esquema: definición de objetivos y metas.

Los objetivos son imágenes específicas, concretas y cuantificadas, que se pretende lograr a corto o medio plazo en contraposición a los fines que son aspiraciones hacia un estado ideal a que se tiende a largo plazo. Las acciones sucesivas, que permiten alcanzar los objetivos, serían las metas.

Ya se comentó, al hablar del área problema, la necesidad de explicitar la intencionalidad, los fines, los objetivos generales que, *de forma voluntarista*, se pretenden en la zona. Es conveniente realizar dentro del diagnóstico, o como tarea preliminar que informe la detección de los objetivos concretos, *una prognosis de la situación en estudio, es decir, una proyección de las tendencias detectadas en el diagnóstico bajo el supuesto de inalterabilidad de las fuerzas que en el pasado han determinado dichas tendencias*.

La imagen futura que se obtiene de la prognosis, comparada con la imagen voluntarista, determinada políticamente, definida por la finalidad general, informan los objetivos y metas a cubrir. Las técnicas de proyección resultan, en consecuencia, de gran utilidad en esta etapa.

La identificación de problemas y disfuncionalidades en el sistema, los deseos de la población detectados a través de las técnicas de investigación social y puestos de manifiesto en el diagnóstico, los *fines u objetivos generales* enunciados a través de una decisión voluntarista y la *imagen tendencial y prospectiva* del sistema, son elementos fundamentales para detectar y definir los objetivos, que deben constituir los puntos de referencia de todo el proceso.

Pero los objetivos son, cuando menos, *conflictivos*, al responder de alguna forma a *problemas y aspiraciones de diferentes agentes sociales*. ¿Cómo compatibilizar las posturas conservacionistas de grupos ecologistas, por ejemplo, con los intereses de los promotores urbanos? De alguna forma el planificador ha de jugar el papel de árbitro, basándose en su información y conocimientos técnicos, tratando de resolver los conflictos entre objetivos que respondan a intereses contrapuestos. No todos los objetivos son conflictivos entre sí, pueden estar también en relación de neutralidad o incluso de dependencia.

De todo lo anterior, se deduce la necesidad de trabajar sobre los objetivos, una vez identificados: agruparlos en categorías, jerarquizarlos, es decir, elaborar una escala de preferencia entre aquellos que sean contrapuestos o, incluso, establecer cuantitativamente su importancia relativa; cuantificarlos, es decir, detectar indicadores o medidas concretas para cada objetivo; especializarlos, o sea, traducir a usos del suelo aquellos para los que sea posible, y estableciendo relaciones orgánicas entre ellos, siendo todas ellas tareas básicas para la generación y evaluación posterior de alternativas.

Generación y evaluación de alternativas

La generación de alternativas constituye la etapa más creativa del proceso. Se trata de encontrar un conjunto de soluciones que en mayor o menor medida satisfagan los objetivos detectados, sobre la base de que siendo algunos de los objetivos conflictivos y aun contradictorios, resulta imposible encontrar la *solución óptima* que cubra a todos ellos.

La generación de alternativas conlleva una serie de tareas tal como las que aparecen en el esquema, que se refieren a implicaciones y relaciones entre objetivos o usos del suelo —si aquéllos se han especializado—, restricciones de sistema, etc. Pero vamos a detenernos, a los efectos de esta exposición, en algo fundamental: *la evaluación de la capacidad del sistema para diferentes usos del suelo*, actividades o formas de intervención, en base a la *sensibilidad o vulnerabilidad ambiental* del sistema y a las *oportunidades* que presenta. Existe, pues, en esta etapa una *preevaluación o evaluación grosera del impacto ambiental* que va a tener gran importancia como base de partida para los estudios y evaluaciones de impacto ambiental de la última etapa del proceso. *La evaluación del impacto ambiental de un proyecto, queda pues inmersa en un proceso complejo y continuo de gestión, escalonado en varias fases, cobrando de esta forma su verdadero sentido y significación.*

En cuanto a técnicas auxiliares, que intervienen en el proceso de generación, hay muchas; hemos citado ya el *análisis grosero de impacto*; son también útiles aquéllas relacionadas con la *creatividad, teoría de juegos, modelos de localización, de usos del suelo*, de distribución espacial, análisis de escenarios...

Por último, la fase *de evaluación o selección* de una alternativa concreta desemboca, directamente, en el marco de referencia para acogida de nuevos proyectos, públicos o privados. Evidentemente, los proyectos de iniciativa pública pueden estar ya determinados, e incluso localizados, en la propuesta seleccionada. No así los proyectos de iniciativa privada, para los cuales el proceso de planificación no ha de ir más allá de unas bases y condiciones mínimas, que permitan garantizar la primacía del interés público sobre el privado, así como aminar las discordancias posibles.

Técnicas auxiliares para la evaluación son el *análisis coste-beneficio, listado de criterios, análisis coste-eficacia, técnicas multicriterios, etc.*

Cuestión importante, además, será la *elaboración de directrices para la posterior realización de los informes de impacto ambiental*, especificando cuáles son los factores o elementos más importantes en cuyo tratamiento habrá de ponerse especial énfasis, y que se deduce de la evaluación de la vulnerabilidad del sistema, establecida en la fase anterior del proceso. Asimismo, y esto es algo habitual en los países más desarrollados, es importante *poner a disposición de los redactores de estudios de impacto la información de base*, tanto

la que se utilizó en el proceso de planificación, como la que por su importancia, o carácter de básica, corresponde en su elaboración a los entes públicos.

Generación de proyectos

1) Proyectos públicos

En términos estrictamente técnicos, cada proyecto de posible generación en un área, habrá de someterse a un estudio de viabilidad (E.V.) que muestre la corriente de beneficios y la de costes previsibles durante la vida útil de ese proyecto, todo ello valorado según criterios de rentabilidad social.

Si la comparación de alternativas más o menos generales ha exigido, finalmente, un criterio de selección basado en conceptos políticos, *por falta de fineza metodológica en materia de evaluación de beneficios y costes sociales*, no hay que decir que los estudios de viabilidad de proyectos concretos tropiezan, aún más, con esa dificultad. Por supuesto, el riesgo de no adaptarse a la realidad, si el proyecto no parte de medidas públicas correctoras de la situación preinversora, es todavía mayor.

Por ejemplo, un programa de restauración de centros de turismo rural puede haber definido los gastos públicos, estimando la propensión de los particulares a la inversión, estableciendo, con más o menos atrevimiento, corrientes de ingresos y costes. Sin embargo, el programa puede ser irreal, si no se considera el coste adicional de compras de suelo por parte del Ayuntamiento o, en general, de la Administración, que garanticen un control absoluto sobre las actuaciones; quizás no tenga que comprarse ese suelo, sino buscar otros medios de control: arrendamientos, cesiones, aplicación de normativa urbanística, incluso investigando la posibilidad de calificación del proyecto como de utilidad social a los efectos de expropiaciones. Cualquiera que sea el proceso, cuesta algo, y a veces, esa partida es, curiosamente, la mayor, dentro del programa.

Evaluar un proyecto es algo muy difícil, pero habría que añadir que, socialmente, es imposible. ¿Cómo saber, por ejemplo, que dentro de la provincia de Cádiz, conviene más un gasto público para proteger la sierra (y generar flujos de visitantes, que esperan algunos equipamientos, una cierta ordenación de esos recursos naturales que signifiquen la adecuación de la oferta) que ese mismo gasto, aplicado a limpiar las costas, las playas de la bahía? Es poco aventurado asegurar que si se plantease esa disyuntiva a nivel provincial, en términos de referéndum político, pocas, o ninguna posibilidades tendría la sierra frente a la costa. Y, sin embargo, no es tan sencillo demostrar que el beneficio social neto tenga un mayor nivel en un caso o en otro, porque ha de partirse de proyecciones de demanda de usuarios extremadamente difíciles de afrontar. No sería inmediato "imaginar" la situación de las montañas y de las costas gaditanas dentro de, digamos, quince o veinte años.

Se juega con demasiadas variables para que un estudio de viabilidad tenga peso decisivo; pero, además, y como cuestión básica, está el criterio específico del poder político. Ese programa de restauración del turismo rural no cuesta igual, no beneficia igual, según sea un criterio político de izquierda o de derecha el que lo oriente. Comprar suelo en el mercado no es lo mismo que expropiarlo, y la figura de expropiación puede variar mucho.

De modo que la generación de nuevos proyectos como eslabón de la planificación y de sus propuestas de inversión choca frontalmente con dos grandes problemas: *su clasificación en términos de rentabilidad pública y el propio concepto de bien social*. Nos podremos aproximar, con errores de bulo, a una solución para el primero, pero es absurdo a estas alturas intentar un convenio racional sobre el segundo.

De todo lo anterior, se deduce que no es tarea fácil el establecer prioridades o seleccionar alternativas en el desarrollo de proyectos públicos, y basándonos en criterios de rentabilidad social, en cualquier caso el proceso de decisión exige una estructuración como la reflejada en el Esquema Básico.

2) Proyectos privados

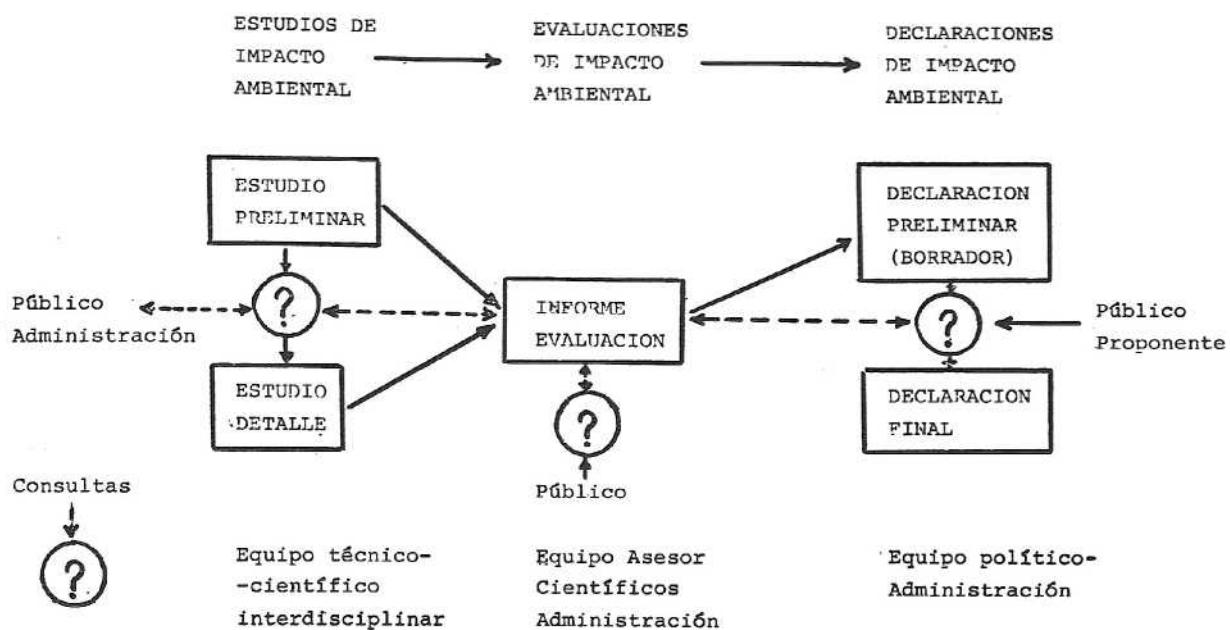
En principio, su tratamiento es más simple que el de los proyectos públicos. No obstante, el añadir planteamientos ambientales exige la introducción de nuevos factores al seleccionar las posibles alternativas, lo cual implica los estudios de viabilidad exigiendo el desarrollo de una estrategia para la integración proyecto-entorno, que supera los meros planteamientos de rentabilidad privada y que se expone en el capítulo dedicado a Estudios de Impacto Ambiental.

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

Resulta interesante analizar el planteamiento de los EIA desde la perspectiva de una metodología como la recogida en el esquema 2.

Comenzaremos por algunas definiciones básicas y de terminología para finalmente analizar su efectividad.

Se entiende por *impacto ambiental derivado de un proyecto*, la "alteración que se presenta sobre la salud y el bienestar del hombre como consecuencia de llevar a cabo dicho proyecto", y siempre evaluado como diferencia entre la calidad de la 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), *comunicar* y *prevenir* el impacto de un proyecto



sobre la salud y bienestar del hombre", permitiendo entrar en *procesos de selección de alternativas y optimización ambiental de proyectos*.

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 más bien experimental (encuestas preliminares, campañas de mediciones y análisis, ensayos y simulaciones sobre el terreno) y las posibilidades de corrección o modificaciones muy limitadas.

Los aspectos que conforman el EIA admiten ser tratados por un equipo técnico con ayudas de equipos asesores e integración de niveles de decisión de la evaluación, y permitiendo la utilización de metodologías definidas, a través de:

- Listados de factores ambientales, diagramas de flujo causa-efecto y matrices de 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 alteraciones del medio físico y de la biocenosis.
- Utilización de métodos o modelos de síntesis y análisis para interpretación de resultados, evaluación neta del impacto ambiental, y, a veces, como medio gráfico y resumido de comunicación.

Es importante señalar que el término usual de Evaluación de Impacto Ambiental se refiere normalmente a la última fase (interpretar y comunicar)

del Estudio de Impacto Ambiental, siendo dicha fase la más compleja de realizar en forma objetiva y para la que se ha intentado desarrollar sistemas o modelos 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.

El término estudios de impacto ambiental como se ha definido anteriormente, es muy amplio y en el uso común está ligado a la actividad técnico-científica básica; con objeto de evitar confusiones posteriores y como referencia al consultar información extranjera, sobre todo en inglés, es interesante diferenciar los términos:

Estudio de impacto ambiental: Suele referirse en forma restringida al estudio de carácter técnico-científico interdisciplinario (ingenieros, físicos, químicos, biólogos, economistas, médicos, sociólogos...) y presumiblemente objetivo, que se toma como punto de partida para introducción posterior de aspectos socioeconómicos a planteamientos más 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 más particular:

Preliminar: Referido a una actividad rápida y previa para no pasar a estudios complejos si el problema no lo requiere. Suele ser un trabajo de gabinete y limitado en el tiempo a no más de 4-6 meses de duración.

Detallado: Estudio completo dentro de las lími-

taciones 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 1, 2, ...), 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 con 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 más generales y, sobre todo, orientándolo en los aspectos que faciliten la decisión del nivel político y la comprensión y participación del público.

Este trabajo comporta dos aspectos algo redundantes:

- Revisión y evaluación del Estudio de Impacto Ambiental realizado.
- Evaluación del Impacto Ambiental, en base a la información del Estudio, y en 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 puede permitir salvar la fiabilidad del estudio anterior, aunque este realizado por el proponente o propiedad del proyecto o por un 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 mencionado anteriormente, 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, lo acepta o no.

Este documento pasa por sucesivas emisiones (dos como mínimo) para hacer posible la consulta al público o interesados o afectados y la introducción de sus comentarios en el documento final. Si, como ocurre en algunos procedimientos (USA en particular), es en esta fase en la que únicamente se consulta al público, la efectividad de su participación es muy baja.

En la figura 3 se resumen en forma gráfica la relación y generación progresiva de los informes correspondientes.

Bases para la integración de los EIA en la Gestión Ambiental

Una vez definidas las características de los EIA y la terminología de aplicación, debería investigarse su posible efectividad como instrumento de Gestión Ambiental y analizar las exigencias que crea, en cuanto a un nuevo diseño de esta Gestión.

Los EIA surgen históricamente como un *proceso "reactivo"*, para hacer frente a la degradación ambiental derivada de un proyecto, pero siempre con el objetivo de integrar aspectos ambientales e 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 y de proyectos, pasen a posturas de "adaptación", que es lo que se intenta con el esquema conceptual que propone este artículo.

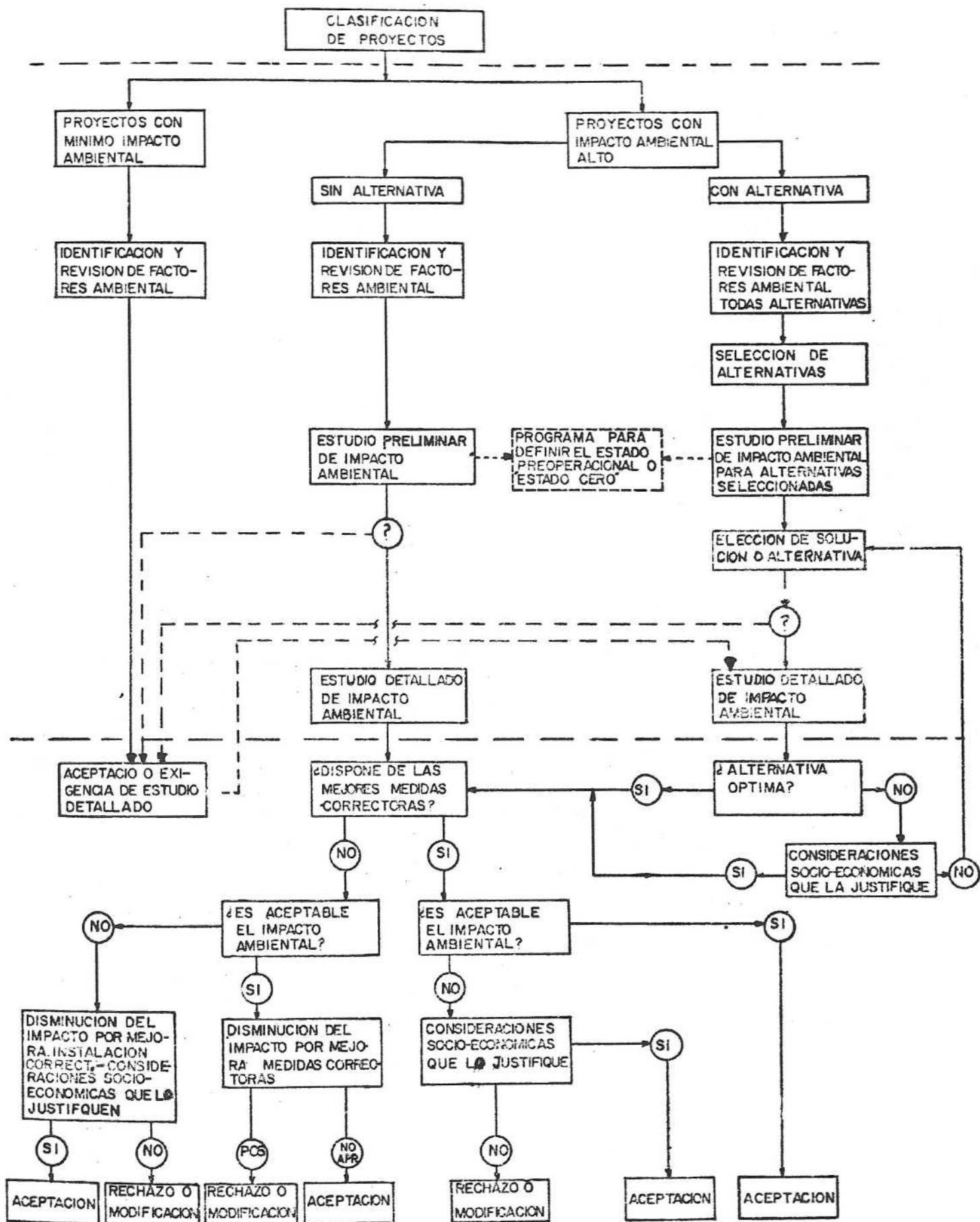
Las *características fundamentales* de cualquier desarrollo y política económica y, consecuentemente, de los proyectos involucrados se definen en los primeros niveles de su generación y, sobre todo, a través de la planificación en que se crean las bases para su acogida, siendo posteriormente imposible rediseñarlos por limitaciones ambientales, llegándose, como máximo, a una selección limitada de alternativas y a la introducción de las mejores medidas técnicas correctoras para minimizar los impactos.

Este proceso "reactivo" puro, 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, primero de planificación (Administración generalmente), y segundo, de generación de proyectos (empresas públicas y privadas), siempre contando con el equipo asesor como elemento "reactivo", en la consideración de aspectos de detalle en las primeras fases, en las que, eventualmente, se pueden realizar EIA como estudios complementarios, y nunca marginales y desfasados, que es lo corriente cuando no se "integran" las consideraciones ambientales en la planificación.

De acuerdo con lo anterior, hay que intentar ubicar los EIA en el área que les corresponde como instrumento de la Gestión Ambiental, evitando que sea el cajón de sastre al que se recurre demagógicamente como panacea universal (intento de muchas legislaciones, y en cuyo error puede caer nuestra Ley de Medio Ambiente en preparación), pretendiendo que con su aplicación se resuelvan los conflictos ambientales, mientras se sigue manteniendo una posición "*ambientalista y reactiva*" frente a los resultados de los procesos de decisión, y no se intenta la "*adaptación ambiental de dichos procesos*".

La integración de consideraciones ambientales en la Gestión, no presupone el hacer un EIA ante cualquier decisión, sino *conseguir integrar en la toma de decisiones ciertos aspectos que faciliten y hagan efectivos dichos EIA detallados en fases posteriores*, lo cual se conseguiría a través del

DESARROLLO SEGUN FASES Y CAMINOS OPCIONALES DE LOS "ESTUDIOS DE IMPACTO AMBIENTAL"



desarrollo del Esquema Básico descrito y teniendo en cuenta algunos nuevos conceptos, tales como:

- a) La planificación y el diseño básico no pueden subordinarse a conseguir una "estabilidad ambiental", intentando basarse únicamente en lo previsible, lo cual no se consigue en la realidad. Siendo lo que desconocemos más que lo que conocemos, *el diseño debe basarse más en lo imprevisible*, con la consiguiente aceptación de que hay que contar con *elementos de control y reacción ante lo imprevisible*.
- b) No pueden aceptarse programas o planes rígidos que no permitan modificación, revisiones o inversiones adicionales posteriores. Los aspectos ambientales imprevistos pueden exigir correcciones que exijan decisiones futuras, quizá de mayor importancia que las de puesta en marcha del programa, siendo necesario *establecer un proceso continuo de crítica ambiental y de exigencia de decisiones*.
- c) La planificación no puede hacerse únicamente sobre el subsistema socioeconómico, adicionando posteriormente aspectos ambientales (postura "reactiva"), como factores limitantes en el proceso de revisión; ello determina menos efectividad en logros sociales, mayores costes en diseño y, sobre todo, una gran sensibilización del público a lo imprevisto.
- d) 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 planificación y generación de proyectos.
 - En los aspectos que le interesan, que a veces no son los detectados por los expertos, y que obliga a una involucración continua del público.
- e) 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*", más 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 *EIA aseguren de riesgos nulos*, siendo éste uno de los mayores problemas con los que choca la realización del EIA 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 EIA tales que, utilizando aquélla y, en particular la *Planificación, como elemento "reactivo"*, se consiga asignar los ambientales en el proceso de decisión, y los *EIA 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.

Todo lo anterior se refleja instrumentalmente en la exigencia del desarrollo de un esquema metodológico similar al básico (figura 2) aquí propuesto, tal que, a través de:

- a) *La Planificación, integral y adaptada a las exigencias ambientales, se crean las "Bases de acogida de nuevos proyectos"* que garanticen, con una elevada probabilidad (nunca con la certeza), la viabilidad ambiental de ciertos tipos de proyectos, en determinados emplazamientos, y siempre limitado por la exigencia de la optimización posterior en la selección de alternativas y en el diseño del proyecto, por medio de los EIA.
- b) *Los Procesos de generación de nuevos proyectos*, en los que se integren las estrategias citadas de definición y selección de alternativas, en forma progresiva, con la correspondiente realización de *EIA preliminares*, con distinto grado de aproximación.

Pueda llegarse a EIA cuyos objetivos se reduzcan a:

- a) Selección final de alternativas:
 - Un proyecto, con algunas alternativas de diseño restringidas, y posibilidades de modificación en medidas correctoras y de control.
 - Varios emplazamientos, más o menos restringidos, según el alcance de los planes anteriores.
- b) Optimización del sistema para la alternativa seleccionada, a través de la posible introducción de modificaciones en:
 - Diseño básico (dimensión, proceso, materias primas...).
 - Instalaciones o medidas correctoras.
 - Programas y redes de vigilancia y control.
 - Planes y medidas de emergencia, para conseguir la mayor disminución en las alteraciones o efectos ambientales previsibles con unos costes económicos soportables para los objetivos del proyecto.
- c) Generar la información suficiente sobre la alternativa seleccionada, su optimización ambiental, los efectos finales esperados y su control..., base para una decisión en cuanto a la aceptación o no del proyecto por parte de la Administración y el público afectado o interesado a través de los mecanismos de consulta, compensación... que se acuerden.

Quedando el EIA 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 por los planes anteriores.

Todo esto permitiría que los EIA fueran algo viable y efectivo, consiguiendo que:

- Los EIA no deban considerar *todos* los posibles impactos.
- Cada EIA no sea un espécimen único y un verdadero desafío científico.
- El establecimiento del Punto Cero o Estado Preoperacional no sea una labor gigantesca.
- Los EIA tengan suficientes directrices para su realización y no sea un trabajo de investigación en manos de expertos descontrolados.
- Los EIA se centran en el intento de despejar algunos imprevistos, pero, sobre todo, deben ser capaces de —además del proceso de optimización señalado en los objetivos— detectar las imprecisiones 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.

Tarea que no es difícil de llevar a cabo a través del desarrollo metodológico de la parte final del esquema básico, y que no incluimos aquí por superar la extensión de un artículo de introducción.

En cualquier caso, y desde un punto de vista operativo, las fases y caminos opcionales que puede seguir un EIA, de acuerdo con el tipo de proyecto y los condicionantes del entorno, puede representarse de forma simplista en el esquema de la figura 4, en el cual se ha intentado presentar en la parte inferior (a partir de la línea de trazos) el proceso de decisión en forma simplista, proceso que determina el rechazo de un proyecto o su aceptación (con o sin modificaciones), la exigencia de estudios más detallados o la consideración de otras alternativas.

Tanto el procedimiento a seguir como la clasificación de proyectos a tal efecto debe ser contemplada en la Legislación o Normativa de aplicación, cuyas bases están en desarrollo por los Ministerios implicados (Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, Ministerio de Industria y Energía). Como orientación, en cuanto a los niveles de exigencia, para realización de EIA y la clasificación de pro-

yectos, citamos a continuación las bases de la propuesta (no oficial) de uno de los autores hecha al Ministerio de Industria y Energía en noviembre de 1979 y concerniente a proyectos iniciados o controlados por dicho Ministerio, y en la que se incluía además un listado de dichos proyectos con un detalle que supera esta exposición.

Niveles de exigencia:

- A) Revisión o evaluación preliminar del impacto ambiental sin realización previa de un estudio detallado de Impacto Ambiental.
- B) Evaluación de Impacto Ambiental en base a realización previa de EIA detallado.

Clasificación de proyectos o acciones según nivel de exigencia:

- I) Proyectos o acciones que requieren únicamente revisión o evaluación sin EIA previo. (Aplicación del nivel A).
- II) Proyectos o acciones explícitamente excluidos del procedimiento. (No se aplican ni el nivel A ni el B.)
- III) Proyectos o acciones para los que la exigencia o no del nivel B está condicionada a los resultados de aplicación del nivel A.
- IV) Proyectos o acciones que requieren explícitamente una evaluación en base a un Estudio Detallado de Impacto Ambiental. (Aplicación del nivel B.)

BIBLIOGRAFIA

- Gómez Orea, D., 1978: *El medio físico y la planificación*, Cuadernos CIFCA, Madrid.
- Chadwick, 1973: *Una visión sistemática del Planeamiento*. Gustavo Gili, Barcelona.
- Ramos, A., 1980: *Planificación Física y Ecológica*. E.M.E., Madrid.
- Jiménez Beltrán, D., 1980: *Manual de Ingeniería Ambiental*. Vol. V. Los Estudios de Impacto Ambiental. Escuela de Organización Industrial, Madrid.
- Holling, 1978: *Adaptive Environmental Assessment and Management*. John Wiley and Sons, New York.
- Jain, 1977: *Environmental Impact Analysis*. Van Nostrand Reinhold, New York.

LA AUSENCIA DE UNA POLITICA AMBIENTAL EN ESPAÑA

Por Josep C. Vergés

La política ambiental se halla íntimamente relacionada con la política económica. La política ambiental no siempre queda afectada negativamente por la evolución económica, y puede ser demasiado simplista, e incluso perjudicial para el bienestar humano y el de la propia naturaleza, atribuir todos los problemas ecológicos a la actividad económica del hombre (1). El medio ambiente preocupa crecientemente a la sociedad. Puede incluso decirse que el medio ambiente preocupa más a las sociedades más ricas. Es decir, podemos relacionar la preocupación por el medio ambiente con el bienestar producido por el crecimiento económico (2).

De la política económica a la política ambiental

Una vez superados los problemas del pleno empleo y del crecimiento de la producción —problemas nada sencillos, como se observó en la Gran Depresión y que sólo la macroeconomía impulsada por J.M. Keynes pudo encauzar—, una vez superados estos problemas, la sociedad se preocupa por la

(1) Como han intentado, sin demasiada fortuna, el Club de Roma y E.J. Mishan principalmente. El Club de Roma ha publicado tres informes, iniciado por D. H. Meadows et al., *Los límites al crecimiento*. Fondo de Cultura Económica, México 1972, 254 págs.; pero cada informe ha diluido las conclusiones del anterior. En el último informe ya no se considera el crecimiento perjudicial, sino todo lo contrario. Los informes del Club de Roma intentaban demostrar con cifras la idea de que el crecimiento es perjudicial. H.S.D. Cole et al., *Thinking about the Future*, Sussex University Press, 1973, señalan la endebledad del modelo utilizado y la ausencia de cifras reales en él. E. J. Mishan, desde una base teórica, ya intentó anteriormente criticar el crecimiento y los daños que producía. Ver los comentarios en J. C. Vergés, *Control de la polución y descentralización*, Barcelona, 1977, pág. 1-18.

(2) Ver J. C. Vergés, *La valoración del medio ambiente*, Moneda y Crédito, septiembre 1977, pág. 37.

distribución de los nuevos recursos creados y por su entorno físico. La política ambiental desde el punto de vista económico sería entonces equiparable a una política social, como puede ser la educación o la Seguridad Social. Desgraciadamente, la política ambiental aún está lejos de ser tenida en cuenta, cómo debe mejorar el medio ambiente. Tan sólo en día la política ambiental se halla dispersa en múltiples ministerios sin criterios coherentes sobre cómo debe mejorar el medio ambiente. Tan sólo en el terreno del agua continental tenemos once distintos ministerios con responsabilidades sobre ella (3).

El origen de la dispersión está muy relacionado con los cambios políticos. Así, la ruptura del Ministerio de Fomento puede haber conducido a esta fragmentación fabulosa del agua (4). Pero la dispersión también es fruto de la ausencia de una política ambiental. Si la sanidad o la educación no tuvieran una política coherente, también sufrirían la misma dispersión e ineeficacia.

Es por ello importante que se elabore una política ambiental que permita unificar los esfuerzos reales y las necesidades más imperiosas sobre el medio ambiente. En España hace falta una “voluntad de acción” para que exista una básica y energética decisión de enfrentarse sin nuevos subterfugios con el problema (5).

La necesidad de una política ambiental se hace más patente cuando se tiene en cuenta que proteger el ambiente puede tener serias consecuencias

(3) No repetiremos aquí la evolución de la legislación española sobre el agua. Ver J. C. Vergés, *Control...*, págs. 97-142.

(4) A. Linati Bosch, *III Simposium sobre polución de las aguas*. Documentos de Investigación Hidrológica, 1976, nº 19, pág. 62.

(5) I. Aparicio Ferrater, *Nuevas tendencias legislativas en el control de la contaminación de las aguas en la Contaminación de cauces públicos*, Comisión Intercolegial de Medio Ambiente, Barcelona, 1977, pág. 214.

sobre el bienestar y la distribución de la renta (6). La mayoría de problemas ambientales tienen su origen en la gran expansión de riqueza. Muchas cosas que antes eran privilegios de ricos, ahora las pueden disfrutar la mayoría de la población. El crecimiento presiona el medio ambiente. Puede entonces ocurrir que proteger el medio ambiente sea regresivo socialmente, impidiendo que los pobres se hagan ricos (7). La creación de zonas verdes, por ejemplo, priva a las personas pobres de vivir cerca de la ciudad. Limitar la densidad de las ciudades tiene el mismo efecto. Impuestos masivos sobre el automóvil lo convertirían de nuevo en juguete para ricos. Así que la política ambiental tiene un coste social. Este coste social hace aún más imperiosa la "voluntad de acción" que formule criterios coherentes sobre el medio ambiente.

El medio ambiente afecta al hombre globalmente, pero su impacto y su mantenimiento son una cuestión local. Las necesidades globales del hombre se satisfacen con organizaciones y soluciones locales.

El espacio, dentro del cual se configura nuestro medio ambiente tiene una enorme importancia para el hombre. El idioma ha sido durante siglos la expresión espacial del hombre. Hoy día tenemos otros símbolos en la renta "per cápita" y, quizá en los recursos energéticos. La nación y su mercado económico delimitan un espacio. La infraestructura moderna ha hecho posible la unión de un espacio crecientemente más tenso. La distancia física desaparece como barrera al hombre. El impacto del espacio también desaparece de nuestra vida consciente. La ciudad es un espacio artificial cada vez más alejado de los efectos naturales (8).

Tenemos, pues, dos evoluciones distintas: por un lado, el creciente nivel de vida crea una demanda para una política ambiental, y por otro lado, la sociedad moderna aisla al hombre del medio ambiente, tanto física como espiritualmente. La política ambiental entonces actuará de puente entre la sociedad avanzada y la naturaleza.

Llamamos polución a la emisión de productos o subproductos al medio ambiente en forma gasificada, líquida o sólida. Estas emisiones pueden ser perjudiciales para el hombre o para una vida seleccionada, animal o vegetal. La polución nociva la llamaremos contaminación. La importancia de diferenciar daños y vertidos reside en que no toda la polución es dañina ni molesta. La contaminación al hombre debe ser controlada al máximo, y de ello se cuidan la sanidad y las medidas sanitarias, como son el alcantarillado y las cloacas para eliminar los detritus de las ciudades. Podemos ampliar el concepto de daños a los daños causados a la vida animal o la vida vegetal. El control de la contaminación sería entonces más extenso y costoso, y deberíamos preocuparnos por los daños causados en los ríos, en el mar y en la naturaleza por la actividad del hombre. La contaminación será una

valoración flexible de unos daños causados por la polución del hombre. Podemos conocer las emisiones producidas por la vida y la actividad económica del hombre, y según el criterio que se decida en una política ambiental, controlaremos más o menos estos daños. La polución es una cuestión de ordenación. La contaminación es una cuestión de decisión política. Sin una política ambiental, confundiremos los términos, y en realidad no llegaremos a abarcar el problema, por un lado, de la ordenación de los vertidos y, por otro, de los daños causados.

El impacto de la polución afecta al hombre globalmente, pero los daños causados y el control de la polución son una cuestión local (9). Es con esta visión global y control local que debe realizarse la política ambiental. En el ámbito del aire y de los residuos sólidos son los municipios quienes más responsabilidad deben tener. La democracia política es el nexo de unión que permite llevar a cabo una política ambiental responsable a nivel municipal. El ejemplo de Londres, que mejoró drásticamente su aire en diez años a través de la actuación de autoridades locales y a un coste de 25 pesetas por persona, es suficientemente esclarecedor (10).

La gran política hidráulica de Joaquín Costa

El agua preocupa más que el aire, por no tener mecanismos de defensa y por albergar una vida ecológica mucho más débil. El agua, además, es un recurso natural que en nuestro país escasea. Las decisiones sobre el agua no pueden dejarse en manos municipales. Un vecino que se sentirá afectado por la condición del aire que rodea su casa por el paisaje estropeado por vertederos, no sentirá la misma urgencia por unos vertidos canalizados fuera de la población y que dañan a poblaciones río abajo. Los municipios no son suficientemente responsables sobre el agua porque sus habitantes no sienten directamente el problema de la polución del agua. En la práctica, cuando los municipios se han responsabilizado del control de la polución del agua, no se ha llegado a mejorar su calidad (11). Tampoco un control centralizado es una buena solución, pues la experiencia del régimen de Franco así lo demuestra. El régimen de Franco intentó centralizar la administración del agua, pero durante 40 años la centralización se convirtió en menos rígida, volviendo tímidamente a responsabilidades sobre el agua por cuencas (12).

(9) Ver el problema ecológico de la polución y su impacto local en J. C. Vergés, *Control...*, págs. 21-56.

(10) Ver la explicación de la mejora del aire de Londres en J. C. Vergés, *Control...*, págs. 83-94.

(11) Este ha sido el caso inglés. Ver P. O'Neill: *A British View of the Economics of Water Pollution* en Desarrollo Económico y Medio Ambiente, Servicio de Estudios en Barcelona del Banco Urquijo, 1974, pág. 142.

(12) J. C. Vergés, *Participación...*, págs. 31-33.

(6) J. C. Vergés, *La valoración...* págs. 39-40.

(7) K. E. Boulding, *No Second Chance for Man* en *The Crisis of Survival*, 1970, págs. 160-71.

(8) J. C. Vergés, *Participación privada en el agua pública*, en Moneda y Crédito, diciembre 1975, pág. 29.

La estructura del agua en España se basaba en cuencas hidrográficas, impulsada por las ideas de Joaquín Costa. Costa proponía una gran política hidráulica de carácter nacional, con la inversión del Estado y la financiación adecuada. Esta gran política hidráulica quedaría completada por una "pequeña política hidráulica de carácter local" (13). Pero si el Estado —decía Costa— no era capaz de financiar la gran política hidráulica, entonces debería cambiarse la legislación y, de la misma manera que existe la sociedad privada de los suelos, dar la propiedad privada de los cauces públicos. Es decir, lo que hay que hacer es integrar el agua. No se puede desintegrar el agua y dejarla en abandono (14).

Partiendo de las ideas de Joaquín Costa, Lorenzo Pardo impulsó las Confederaciones Hidrográficas, en el año 1926 (15). Las Confederaciones Hidrográficas perseguían el aprovechamiento integral de las aguas, partiendo para ello de la cuenca geográfica natural (16). Las Confederaciones Hidrográficas fueron el intento de realizar una verdadera política hidráulica coordinada tomando como base de su actuación territorial las cuencas hidráulicas y obligando a los agricultores e industriales de la cuenca a sindicarse en ellas con la idea de agrupar a todos los usuarios, tanto individuales como colectivos (17).

Joaquín Costa incluso había llegado a proponer la creación de un Ministerio del Agua, dada su importancia para la política económica española y para lograr la unidad del agua y el tratamiento unitario que debe darse a su uso (18). Lorenzo Pardo no consiguió realizar una unidad del agua en política económica, pero sí propició la fundación de las Confederaciones Hidrográficas y fue director de la primera de ellas en el Ebro.

En su Plan Nacional de Obras Hidráulicas, decía Lorenzo Pardo que la Administración debía conseguir la participación de todos los intereses del agua. Estos intereses locales son quienes formulan un programa que resultará de interés nacional (19). Esta visión de conjunto produce el máximo interés nacional y público resultante de todas las iniciativas y esfuerzos particulares, atribuyéndose a cada una el valor que justamente le corresponde (20).

Las Confederaciones Hidrográficas fueron la primera administración del agua por cuencas en

Europa. Francia no realizó una reforma similar hasta 1964. Con las Confederaciones Hidrográficas, la administración del agua no se consideraba alejada de los usuarios; al contrario, el criterio, ya configurado en el nombre de Confederación Hidrográfica, era la plena participación de los interesados (21). Como dice la Ley de 1926, formarán parte de las Confederaciones Hidrográficas todos los aprovechamientos, cualesquiera que sea la forma de hacer el aprovechamiento, su importancia y el destino que tengan las aguas aprovechadas, las corporaciones oficiales, los organismos creados por la Administración Pública, las comunidades y sindicatos de institución libre, las sociedades o empresas privadas y los concesionarios o usuarios particulares (22). La participación se consiguió a través de una Asamblea de los usuarios que participaban según su uso de agua, sin que ningún usuario tuviera la mayoría. La Junta de Gobierno, nombrada por la Asamblea, estaba compuesta por:

El delegado de Gobierno.
El presidente de la Asamblea.
El ingeniero director.
El abogado del Estado.
El delegado del Ministerio de Hacienda.
De 7 a 15 representantes de la Asamblea, la mayoría usuarios agrícolas.

Las Confederaciones Hidrográficas tenían, pues, tres representantes estatales, el director técnico y de 7 a 15 representantes de los usuarios. Desgraciadamente, la participación de los usuarios jamás ha funcionado en las Confederaciones Hidrográficas por razones que nada tienen que ver con el agua. Como las Confederaciones Hidrográficas fueron creadas durante la Dictadura de Primo de Rivera, la República las suspendió en 1931 y hasta 1934 no se restauraron los poderes de la Asamblea. Después de la Guerra Civil se suspendió "transitoriamente" la Asamblea, y desde entonces las Juntas de Gobierno han estado constituidas únicamente por los representantes oficiales. En lugar de las Confederaciones Hidrográficas se crearon unos organismos centralizados, dependientes de la Administración y con funciones de policía. Estos se llamaron primero Divisiones Burocráticas y luego Jefaturas de Aguas (23). En 1947, las Confederaciones Hidrográficas y las Jefaturas de Agua son unificadas bajo dirección única. En 1959 se inicia la marcha atrás al centralismo, reestableciendo las Confederaciones Hidrográficas y creando las Comisarías de Agua. Las Comisarías operan en el mismo marco territorial que las Confederaciones y sus funciones son: aplicación del reglamento de policía de aguas y sus cauces, vigilancia de la ejecución de las obras derivadas de concesiones y autorizaciones.

(13) Joaquín Costa: *Política Hidráulica*, artículo del año 1903 en *Política Hidráulica*, Madrid, 1975, págs. 259-268.

(14) J. C. Vergés: *III Simposium...* pág. 160.

(15) Real Decreto de 5 de marzo de 1926, *Aranzadi*, Diccionario, 4355.

(16) Existen doce Confederaciones Hidrográficas: Norte, Duero, Tajo, Guadiana, Guadquivir, Sur, Segura, Júcar, Ebro y Pirineo Oriental. Las islas Baleares y las islas Canarias tienen, cada archipiélago, una Confederación más.

(17) M. Martín Arnaiz: *El agua, factor importante en el desarrollo económico y social* en Comisión Intercollegial del Medio Ambiente, la Contaminación en cauces públicos, Barcelona, 1977, pág. 35.

(18) M. Martín Arnaiz, *op. cit.*, pág. 35.

(19) M. Lorenzo Pardo: *Plan nacional de obras hidráulicas*, Madrid, 1934, Vol. I, págs. 83-86.

(20) J. C. Vergés: *Participación...*, pág. 32.

(21) J.C. Vergés: *Participación...*, pág. 32.

(22) La explicación de la evolución de las Confederaciones Hidrográficas basada en S. Serrano Pendán, *Administración pública de las aguas*, Boletín de Información del Ministerio de Obras Públicas, febrero 1975, págs. 29-34.

(23) La explicación de la evolución a partir de la Guerra Civil tomado de J. C. Vergés, *Control de la población...*, págs. 116-122, donde se citan los decreto y órdenes legales de los cambios.

zaciones cuya construcción esté a cargo de los interesados, vigilancia de la explotación de los aprovechamientos de las aguas públicas de todo género, dirección de los servicios existentes de policía fluvial, tramitación de los expedientes de formalización de las comunidades de regantes y aprobación de sus ordenanzas de riego, censo de aguas residuales, inspección de obras públicas, y su explotación y realización de aforos y estudios hidrográficos.

Las Comisarías de Aguas son organismos descentrados del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. En los mismos decretos de las Comisarías de Aguas se fijan las funciones y competencias de las Confederaciones Hidrográficas. Estas son, a partir de 1959, formación de los planes de aprovechamiento de las cuencas hidrográficas, servicio de aforos, servicio de estudios y ejecución y explotación de obras propias, estatales o en régimen de cooperación. Las Confederaciones Hidrográficas han recuperado su personalidad jurídica, pero sin posibilidades reales de operación, sin fuentes de financiación y sin representación adecuada. La representación vuelve lentamente. En 1967 se incorporan a las Juntas de Gobierno de las Confederaciones Hidrográficas los usuarios de agua para riego, abastecimiento de poblaciones y aprovechamiento industriales. En total, cuatro representantes no estatales, la mitad de ellos regantes. En 1974 se autoriza la creación de Juntas de Explotación que engloben intereses agrícolas, hidroeléctricos, municipales y vertidos industriales. Como los vertidos industriales sólo forman parte de común acuerdo, aún falta que se imponga la participación obligatoria de los industriales para recuperar plenamente la representatividad.

Las Confederaciones en Europa

La representatividad no es suficiente para el buen funcionamiento de una política ambiental sobre el agua. Hace falta resolver el problema de la financiación y de las funciones de los organismos autónomos.

Aquí nuestras propuestas se centran en la excelente operación de organismos autónomos en Francia, Holanda y Alemania y la evolución inglesa hacia este tipo de autoridades (24). En Francia, por ejemplo, la reforma de 1964 creó dos tipos de organismos, uno de ellos autónomo, donde participan los usuarios, llamado Comité de Cuenca, y otro estatal, encargado de policía y de asegurar la adecuada financiación, llamado Agence de Bassin. El paralelismo con nuestras Confederaciones Hidrográficas y Comisarías de Agua es evidente, así que tampoco sería tan difícil que nuestras Confe-

deraciones Hidrográficas y Comisarías de Agua operaran realmente a la escala francesa, con autonomía, financiación adecuada y plena representación.

En la cuenca del Ruhr, donde se concentra la industria pesada alemana, se ha desarrollado un sistema de financiación que ha sido imitado en muchos otros países. Las Ruhrgenossenschaften se estructuran prácticamente igual que nuestras antiguas Confederaciones Hidrográficas, pero orientadas hacia la industria y los municipios en lugar de la agricultura. Así forman parte obligatoriamente de las Ruhrgenossenschaften tanto los municipios como la industria de la cuenca. Las obras de mejora de la cuenca han sido importantes. A pesar de las enormes demandas, que ya estaban cubiertas a principios de siglo, el Ruhr es uno de los ríos más limpios de Alemania, produciendo de 400 a 600 kg/km de pesca al año, y no ha habido limitación de agua incluso en los años más secos (25).

La cuenca del Ruhr comprende cinco ríos que se han especializado según los usos (26). El más pequeño de ellos se utiliza para transporte de desechos. Los vertidos de otras zonas son bombeados hasta este río, conocido como cloaca máxima. El río principal, el Ruhr, se utiliza como arteria de abastecimiento de agua. El caudal de superficie se utiliza para usos industriales (principalmente refrigeración, que no exige una calidad superior de agua) y se inyectan artificialmente los pozos para agua potable.

El grado de explotación del agua del Ruhr es del 42 por 100 de su caudal, repartiéndose en 22 por 100 del caudal para agua potable; 16 por 100, para refrigeración, y 5 por 100, para otros usos industriales (27). En la cuenca operan 150 plantas depuradoras, existen diez embalses de regulación, 27 puntos de bombeo y 300 km de alcantarillado para vertidos (28). Las obras de mejora llevadas a cabo por las Ruhrgenossenschaften han sido muy importantes. No obstante, el aspecto más interesante de su funcionamiento es para nosotros su financiación.

La financiación no se centra exclusivamente en el uso del agua, sino que una parte central del control y financiación del Ruhr se consigue a través de tasas sobre vertidos. Estas tasas sobre vertidos se basan en la cualificación de los perjuicios causados por las emisiones (29). La aplicación de tasas no excluye la prohibición de vertidos dañinos o el control de vertidos no deseables, como son los fenoles, que no afectan a los peces o al índice del DBO en los que se basan la evaluación de tasas.

(25) H.V. König: *Wasserverbande als rationelle Lösung für den Gewässerschutz*, Plan, septiembre 1960, págs. 147-163.

(26) A.V. Kneese: *Water Quality Management by Regional Authorities with Special Emphasis on the Role Of Cost Assessment*, Regional Science Association Papers, 1967, págs. 229-50.

(27) H. Mohle: *Wasserwirtschaftliche Probleme an Industrieflüssen*, Die Wasserwirtschaft, Stuttgart, 1954, págs. 4-9.

(28) H. W. König: *Wasserverbande....*, pág. 161.

(29) Ver la explicación de cómo se calculan las tasas de emisión en J. C. Vergés, *Control...*, págs. 126-133.

(24) Ver la explicación detallada de su funcionamiento y las reformas administrativas en otros países en J.C. Vergés, *Control...*, págs. 123-142.

Las tasas de vertidos se fijan según los equivalentes población de los vertidos. Es decir, se utilizan como unidad de vertido los desechos producidos por habitante. En principio, se calcula que cada habitante produce 54 g de DBO al día (30). Hoy en día se considera que los 54 g por habitante sobreestiman la polución industrial, ya que un habitante vierte 150 litros/día como media y tiene un DBO de 84 g (31).

Tomando este DBO doméstico mayor, resultará una mayor proporción de vertidos domésticos y un menor peso de vertidos industriales. Como ejemplo de tasa típica, en Holanda en 1972 el equivalente población al norte de Amsterdam se tasaba a 150 pesetas aproximadamente, y el mayor polucionador pagaba 1,23 millones de pesetas al año por sus vertidos (32). Para una operación adecuada de las Confederaciones Hidrográficas, precisarían de una independencia financiera. Dicha independencia sería posible con la aplicación de tasas de vertido, siguiendo el ejemplo de las autoridades de cuenca en Europa.

Los conflictos de interés en el agua

Aunque la dispersión y la falta de autonomía han perjudicado gravemente la política ambiental sobre el agua en España, el principal defecto de esta política ambiental reside en no proporcionar los medios económicos para mejorar la situación. A pesar de una legislación protectora de la calidad del agua, faltan medios incluso para detener la degradación de nuestros ríos, una labor infinitamente más sencilla y barata que la reconversión de los mismos (33).

Desde la Administración ya se ha evolucionado hacia la comprensión de que el Estado debe ser árbitro más que banquero, estando de acuerdo con la fórmula de canon (o tasa) como fórmula para la recaudación de recursos. El fracaso de una política de lucha contra la contaminación de las aguas se debe a que el problema de la contaminación no es simplemente hidráulico, como se ha pretendido, sino que es eminentemente económico (34).

Si la administración del agua es un problema económico, al tomar un área geográfica —la cuenca— y la participación de los usuarios, ya tendremos el punto de partida para la solución de la equidad y la eficiencia económica de la política ambiental. Comparado con las señales de informa-

(30) DBO, demanda bioquímica de oxígeno, es el consumo de oxígeno necesario para descomponer un vertido orgánico, generalmente medido en cinco días.

(31) K. Offhaus: *Gedanken zur Revision von Einwohnerlast und Einwohnergleichwerten en Die Bewertung der Wasserqualität*, Munich, 1959, pág. 24-29.

(32) A.C.J. Koot, A.P. Vernimen y J.C. Plas: *Charging Polluters for Financing Water Pollution Abatement*, 6th International Water Pollution Research, 1972, paper núm. 30.

(33) I. Aparicio Ferrater en *III Simposium sobre polución de las aguas*, Documentos de Investigación Hidrológica, 1976, nº 19, pág. 165.

(34) A. Enseñat Villalonga: *III Simposium sobre la polución de las aguas*, Documentos de Investigación Hidrológica, 1976, nº 19, pág. 165.

ción y precio de un mercado, la intervención de la Administración produce distorsiones, ya que la Administración financia obras de interés regional mediante impuestos generales, por lo que los beneficiados regionales tienen el máximo interés en sobrevalorar sus necesidades (35). Otra razón de inefficacia administrativa se debe a la inflexibilidad de grandes obras. La inmovilización de capital de una obra de gran envergadura puede ser menos eficiente que potenciar soluciones individuales de mejora municipal e industrial (36).

Una Confederación Hidrográfica con participación obligatoria de todos los grandes usuarios del agua englobaría intereses conflictivos y a veces contradictorios. Además de los conflictos interiores, la Confederación Hidrográfica se enfrentaría con instituciones políticas económicas mucho más fuertes que ella, como son las ciudades establecidas en la cuenca de su responsabilidad. La efectividad de la Confederación Hidrográfica dependerá de su habilidad en persuadir estas otras fuerzas políticas, tanto como en su poder de coerción. Una Confederación Hidrográfica podrá someter a una ciudad o una empresa una vez, pero difícilmente conseguirá por la coerción una política ambiental en la cual una empresa o una ciudad no está de acuerdo. La coerción sólo producirá conflictos, ineffectividad y finalmente cambios en la administración de la cuenca (37). Así la operatividad de la Confederación Hidrográfica dependerá de su capacidad de negociar. Eficiencia y equidad económica se conseguirán a través de la negociación entre los distintos grupos afectados. La Confederación Hidrográfica no persigue un bien común abstracto, sino que su junta de Gobierno englobará todos los distintos intereses del agua y las mejoras se llevarán a cabo por un proceso de equilibrio entre las distintas necesidades. La negociación es la mejor garantía de la plena representación de los interesados en las mejoras regionales que se llevan a cabo. Puede demostrarse que con este marco de negociación se consiguen llevar a cabo obras conflictivas como el trasvase del Ebro sin que ningún interesado se sienta perjudicado. Puede argumentarse además que no es necesario medir eficiencia y equidad antes de llevar a cabo mejoras de interés común. Es decir, los argumentos de evaluación de mejoras a través de coste-beneficio no son necesarios si se tiene un foro de negociación con representación de los interesados. Aun sin conocer los costes beneficios del trasvase del Ebro, sería posible llegar a una solución eficiente y equitativa a través del foro de negociación de una Confederación Hidrográfica, siempre y cuando ésta represente a todos los conflictivos intereses del agua (38). La eficiencia y la

(35) I.K. Fox y O.C. Herdindahl: *Attainment of Efficiency and Satisfying Demands for Water Resources*, American Economic Review, mayo 1964, págs. 198-206.

(36) J.C. Vergés, *Participación...,* pág. 37.

(37) R. Dorfman: *Conceptual Model of a Regional Water Quality Authority*, en R. Dorfman, H.D. Jacoby y H.A. Thomas jr., eds., *Models for Managing Regional Water Quality*, Cambridge (Mass.), 1972, págs. 44-77.

(38) J.C. Vergés: *Participación...,* págs. 39-42.

equidad de la política ambiental podrán cumplirse en el marco de una Confederación Hidrográfica, representativa y autónoma, siempre y cuando tenga una capacidad financiera. Hay varios sistemas de financiación viables para una Confederación Hidrográfica, de los cuales argumentaremos que son las tasas el sistema que minimiza los costes para la industria y los municipios (39).

La ruta administrativa corriente en el control de la polución es exigir la reducción uniforme de vertidos. Esto es menos eficiente que la minimización de costes a través de tasas porque:

- El tratamiento no es la única alternativa para reducir la polución. Los subsidios fomentan la construcción de plantas depuradoras, pero existen otros métodos tanto o más eficaces para una política ambiental (40).
- La polución es de origen local y se controla como hemos demostrado eficiente y equitativamente por organismos locales. El control administrativo, en cambio, es centralizador, al exigir reglas uniformes entre cuencas cuyas características no son uniformes.
- Exigir niveles de calidad precisa de información que no es fácilmente recopilable. En cambio, una tasa de emisión pone la exigencia de información en el polucionador. Si el polucionador cree que paga demasiado, pedirá un análisis de vertidos. La información se genera por el propio proceso de tasificación, en lugar de precisar un conocimiento exacto de la calidad exigidos por un control administrativo.

Sin embargo, los subsidios son más fáciles de administrar políticamente, pues siempre hay algún beneficiado por ellos. Los subsidios son buenos para iniciar el proceso de mejoras (41), pero un subsidio no inducirá a una mejora permanente como lo consigue una tasa (42).

Una tasa es un incentivo para reducir los vertidos a través de decisiones descentralizadas. La tasa crea un mercado ambiental donde se minimizan los costes de mejoras y la información necesaria, es decir, la tasa combina las ventajas de un mercado con la organización de los interesados en una Confederación que consiga unos objetivos concretos de política ambiental.

(39) J.C. Vergés: *La existencia de externalidades en la política ambiental*, Cuadernos de Economía, enero-abril 1978, págs. 125-154; y *El uso de tasas para el control ambiental*, Cuadernos de Economía, enero-abril 1980, págs. 125-142.

(40) La tecnología, por ejemplo. Mejoras tecnológicas reducen drásticamente las emisiones, como ha señalado la Comisión Británica de investigación de la polución ambiental. En plantas químicas se consiguen reducciones de vertidos de hasta 91 por 100 entre una planta instalada y una nueva. E. Ashby, Chairman: *Third Report of The Royal Commission on Environmental Pollution in some British Estuaries and Coastal Waters*, Londres, 1972, pág. 26.

(41) A. Enseñat de Villalonga, *op. cit.*, pág. 163.

(42) J. C. Vergés. *La existencia de externalidades... y El uso tasas...*, donde se expone extensamente la ventaja de las tasas como base financiera de una política ambiental y para reducir los costes de esta política ambiental.

La crisis de la Ley de Aguas

Hasta ahora hemos visto que una política ambiental precisa de unas Confederaciones Hidrográficas representativas y autónomas y de unos mecanismos de financiación que induzcan mejoras en municipios e industrias y que financien las obras de interés general de una cuenca. Para dar un impulso a la política ambiental podía disponer de unos subsidios iniciales, como se hizo en Francia en 1964 al crear sus autoridades regionales (43). Pero también es preciso una unificación legislativa, pues existe un grave problema de dispersión legal y de confusión de conceptos ya desde la venerable Ley de Aguas de 1866 (44). La Ley de Aguas separa el agua pública del cauce del agua privada subterránea, cuando en realidad toda el agua es una y debe poder regularse con cierta coherencia.

El resultado de la fragmentación legal del agua ya se puso de manifiesto en la encuesta de la Tordera (45). Debido a la fragmentación legal del agua, las empresas captan agua subterránea de mejor calidad, la tratan convenientemente y a bajo coste para su sistema de procesos, y luego la vierten al río, y el río se convierte en un vertedero de residuos. Al no tener el industrial que captar agua superficial, esto le proporciona una razón supletoria y no de poca entidad para aceptar sin demasiados deseos de modificarlo el "sistema tradicional", sistema tradicional basado en la represión y en la autorización individual de vertidos (46). La definición de propiedad de aguas es el principio que encarrila toda la legislación española. Este dominio del agua viene definido por la propiedad de los terrenos que ocupan. El notable Martín-Retortillo comenta que la cuestión principal y más grave que se presenta es el dominio de las diferentes aguas y de los terrenos que ocupan, bañan y abandonan; de ello se derivan todos los principios de aplicación en los derechos de diferentes aguas (47). La división del agua puede ser válida para su explotación, pero es muy lamentable para proteger la calidad del agua (48). Así no hay ninguna protección práctica al mantenimiento de la calidad del agua. Ni la Ley de Aguas de 1866 ni la Ley de Aguas de 1879 tratan directamente el tema de la calidad del agua.

El artículo 69 de la Ley de 1879 ciertamente dice: "Los terrenos inferiores están sujetos a recibir las aguas que naturalmente y sin obras del hombre fluyen de los superiores. Pero si las aguas fuesen producto de alumbramientos artificiales o sobrantes de acequias de riego o procedentes de establecimientos industriales que no hayan adquirido esta servidumbre, tendrá el dueño del predio inferior

(43) A. Alet: *La politique des Agences de Bassin dans le domaine de la lute contre la pollution des eaux en France*, en Desarrollo Económico y Medio Ambiente. Servicio de Estudios en Barcelona del Banco Urquijo, 1974, págs. 83-85.

(44) J. C. Vergés: *Control de la polución...* págs. 94-123.

(45) J.C. Vergés: *Control de la polución...*, págs. 253 y sig.

(46) I. Aparicio Ferrater: *III Simposium...*, págs. 73-75.

(47) S. Martín Retortillo: *La Ley de Aguas 1866, antecedentes y elaboración*, Ediciones Centro de Estudios Hidrográficos, Madrid, 1963.

(48) J. C. Vergés: *Control de la polución...*, pág. 98.

derecho a exigir resarcimiento de daños y perjuicios. Los dueños de predios o establecimientos industriales que arrastren o lleven en disolución sustancias nocivas introducidas por los dueños de éstos" (49). En el artículo 219 de la Ley de 1879 se añade; "Cuando un establecimiento industrial comunique a las aguas sustancias y propiedades nocivas a la salubridad y a la vegetación, el gobernador civil dispondrá que se haga reconocimiento facultativo, y resultase cierto el perjuicio, mandará que se suspenda el trabajo industrial hasta que sus dueños adopten el oportuno remedio". Finalmente, el artículo 220 repite que la concesión para usos industriales del agua caducará si se demuestra que las aguas adquieren propiedades nocivas para la salud o vegetación por causa de la industria (50).

La Ley de Aguas regulará los daños producidos a personas o plantaciones por el uso del agua de los cauces, y deja en libertad a las personas para demandar por daños en el caso de vertidos nocivos procedentes de aguas privadas. Así que la calidad del agua sólo se defiende indirectamente a través de los daños que pueda producir a terceros. Aunque la Ley de Aguas habla de vegetación, esta vegetación debe entenderse como vegetación agrícola. La Ley de Aguas no tiene en cuenta la ecología de los ríos. Otra consecuencia de la separación legal del agua es que estimula el uso de pozos. Los pozos no sufren la misma regulación que el agua de superficie. Es más, incluso los daños producidos por agua procedente de pozos tienen un tratamiento distinto. Para daños producidos por aguas de origen público, entra en competencia, como hemos visto, el gobernador civil con facultad para cerrar la fábrica. En cambio, para daños procedentes de aguas privadas, es necesaria una denuncia que se ciñe a cobrar por daños y perjuicios. Resulta curiosa esta dramática distinción para un elemento que es el mismo, se mezcla, y difícilmente se puede distinguir quién produce los daños. Sólo en casos de vertido muy concreto se puede llegar a demostrar perjuicios. La Ley no puede hacer nada para controlar la mayoría de vertidos que producen una degradación del río. Aun con la dificultad de identificación de daños, el usuario tiene un incentivo legal para usar agua de propiedad privada, pues así limita el riesgo legal. Si con aguas públicas el castigo es el cierre de la actividad, para aguas privadas se compensan los daños. La compensación es mucho más flexible, si además se tiene en cuenta que el perjudicado debe demostrar daños producidos. No es de extrañar que la industria utilice mayoritariamente agua de pozos, al contrario de lo que ocurre en otros países, donde la ley estimula el uso industrial del agua de superficie (51).

Otras lagunas importantes en el control de calidad de las aguas se debe a la falta de regulación de los municipios. Los municipios tienen accordadas prioridades en el uso del agua, pero la Ley de

Aguas no prevé ningún control de sus vertidos. Pero resulta que los municipios son los grandes contaminadores que se aprovechan de sus ventajas oficiales para no llevar a cabo los controles de sus propios vertidos. A medida que crece la riqueza de un país, aumenta el volumen de vertidos domésticos —y su nocividad—, mientras que la tecnología impulsa la reducción de vertidos industriales. Así que el problema municipal es muy importante, y cualquier reforma de la Ley de Aguas debé tener muy en cuenta que la degradación de los ríos es tanto o más una responsabilidad municipal que industrial.

Los vertidos industriales se evalúan por población-equivalentes. Es decir, se comparan a los daños producidos por los vertidos domésticos. Si no se valoran adecuadamente los vertidos domésticos, sobreestimaremos los daños industriales. Si además no controlamos estos vertidos domésticos no llegaremos a controlar la degradación de los ríos. Estaremos imponiendo condiciones onerosas a la industria, que no resolverán el problema ambiental y sí, en cambio, aumentará el impacto municipal y la necesidad de llevar a cabo algún control de los municipios. La actitud de la Administración en la degradación de los ríos resulta aleccionadora. Según el Centro de Estudios Hidrográficos, responsable de los gastos públicos sobre el agua, existen obras mucho más importantes que la lucha contra la contaminación, y no es lógico que se invierta el dinero público en ello (52). Un presupuesto de 50.000 millones de pesetas debe dedicarse antes a la regulación de los ríos, a las inundaciones, riegos, abastecimientos y saneamientos, antes que a la lucha contra la contaminación. La ley no debe exigir cosas que luego no se pueden llevar a la práctica. El plan de saneamiento y abastecimiento de poblaciones se ha reducido a uno de menor alcance para poblaciones de 50.000 habitantes y en zonas costeras, pero ni así es operativo, pues los Ayuntamientos deben aportar la mitad del dinero, y los Ayuntamientos consideran que tienen otras prioridades que construir depuradoras (53).

Propuestas

Este "impasse" actual que hemos ido exponiendo se produce en tres frentes: legal, financiero y representación de interesados, pero el "impasse" puede solucionarse a través de unas reformas que:

- 1) Unifiquen la legislación del agua. Con la propiedad privada de los terrenos no hay ninguna necesidad para que el agua, que no es diferenciable, se considere en este terreno de propiedad privada. El origen legal de esta propiedad será la necesidad de evitar controles excesivos, pero hoy debemos regular los abusos y estimular el uso racional del

(49) Ley de Aguas, Boletín Oficial del Estado, Madrid, 1965, pág. 42.

(50) Ley de Aguas, pág. 91.

(51) Ver J. C. Vergés: *Control de la polución....*, págs. 123-142.

(52) F. Troyano: *III Simposium sobre la polución de las aguas*. Documentos de Investigación Hidrológica, 1976, nº 19, pág. 175.

(53) F. Troyano, *op. cit.*, pág. 176.

agua. La regulación del agua debe ser responsabilidad del legislador, del usuario y de la forma de obtención del recurso. Del mismo modo que se regulan los puertos, los colegios y las carreteras, sean o no privados, el agua debe ser objeto de una regulación unificada.

2) Integrar a los usuarios en la administración del agua y descentralizar esta administración por cuencas. Existe la tradición legal y los organismos para realizar estas reformas en España. Por ello hay que dar vida a la administración del agua. Para ello hay que restaurar la Asamblea de las Confederaciones Hidrográficas y darles una verdadera autonomía. Para que estas Confederaciones Hidrográficas sean operativas, los grandes usuarios, sean municipios o industrias, deben formar parte obligatoriamente de ellas.

3) La política ambiental será un compendio de buenas intenciones mientras no existan unas autoridades con poderes financieros. Si las reformas se realizan en la línea francesa, pueden preverse dos fuentes de financiación.

- (I) Estatal a través de subsidios que faciliten las Comisarías del Agua.
- (II) De los usuarios a través de las tasas de uso de agua que apliquen las Confederaciones Hidrográficas.

Con estas dos líneas de financiación será posible desarrollar una política ambiental eficaz, y el ejemplo de Francia está a la vista.

Cuando se prepara un nuevo proyecto, quizás esta vez exitoso, para una Ley General del Medio Ambiente, hay que ver, tanto en la práctica (54) como desde la perspectiva histórica aquí reseñada, las dificultades administrativas al buen funcionamiento de una política ambiental. Es la ausencia de esta política ambiental, más quizás que la existencia de problemas ambientales en sí, la que nos convierte en poco optimistas para el futuro legislativo, si no se vuelve hacia algunos de los criterios aquí señalados para una política ambiental operativa.

(54) J.C. Vergés, *El uso industrial del Llobregat*, Barcelona 1978, 412 págs.

CONTROL DE CALIDAD Y TRATAMIENTO DEL AGUA

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION



INSTITUTO DE ESTUDIOS DE ADMINISTRACIÓN LOCAL

1975.
734 págs.
1.600 ptas.

TRATAMIENTO DE LOS RESIDUOS URBANOS

American Public Works Association

INSTITUTO
DE
ESTUDIOS
DE ADMINISTRACIÓN
LOCAL



1976.
596 págs.
1.300 ptas.

AREAS METROPOLITANAS Y CONTAMINACION ATMOSFERICA. (EL CASO DEL GRAN BILBAO) (*)

Por José Allende Landa ()**

1. Introducción

El rápido proceso de urbanización acaecido durante las últimas décadas a escala mundial, ha venido acompañado, en la generalidad de los casos, de un creciente problema de degradación ambiental del entorno y, en consecuencia, de una paralela sensibilización del ciudadano ante el cúmulo de deseconomías externas que la escala metropolitana provoca en la calidad de vida de nuestras gigantescas comunidades urbanas. Dentro del variado abanico de impactos que la rápida industrialización y el desarrollismo a ultranza ha generado en el habitat urbano destaca, por su particular incidencia sobre los colectivos humanos, la contaminación de la atmósfera.

El presente trabajo pretende recoger, definir y diagnosticar, la compleja problemática de la contaminación atmosférica en las grandes áreas metropolitanas, tipificada de forma particularmente intensa y singular en el caso de la conurbación metropolitana del Gran Bilbao. El problema de la contaminación atmosférica, por lo demás característico de cualquier espacio sobre el que se produzca una intensa utilización del suelo para actividades residenciales o económicas, surge con variada intensidad allí donde se realiza una actividad humana en condiciones específicas de aglomeración y concentración espacial. Las áreas metropolitanas participan de estas características de acumulación espacial de actividades, y es precisamente en ellas donde se producen, tradicionalmente, los casos graves de contaminación atmosférica con negativas re-

percusiones sobre terceros. La casuística de la contaminación atmosférica de los grandes asentamientos humanos, en cuyo marco se aborda el presente caso, aparece inequívocamente representada en la urbe bilbaína.

Entendiendo a la ciudad como un complejo "ecosistema" en el que todo depende de todo, parece obvio deducir que cualquier cambio o alteración en un elemento de ese sistema provocará, inevitablemente, una reacción en cadena que repercutirá en el resto de las partes del sistema. El aire que respiramos representa quizás el factor imprescindible para que ese sistema funcione y evolucione. Su alteración respecto al estado natural en el que originalmente se encontraba, es decir, antes de que sobre ese suelo se iniciara la actividad humana, permitirá medir el grado de acercamiento o alejamiento de la situación óptima o ideal. Día a día el mundo desarrollado manifiesta una creciente sensibilización ante la problemática ambiental y especialmente por la contaminación atmosférica, habiéndose ya tomado medidas drásticas en ciudades que presentaron situaciones graves, como el caso de Londres y Pittsburg, que hoy han vuelto a gozar de un benigno medio ambiente.

(*) Este trabajo ha sido realizado gracias a una ayuda de investigación [Investigación sobre el Planeamiento Ambiental de Ciudades] de la Cátedra de Estructura Económica de la Universidad Autónoma de Madrid.

(**) Economista. Profesor Adjunto en la Facultad de Ciencias Económicas de Bilbao.

La contaminación es consecuencia de una determinada actividad humana: la creación de residuos. Su agravamiento, en función del daño que cause a terceros, dependerá de una serie de factores tales como:

- La disposición espacial de actividades (industriales, comerciales, residenciales, etc).
- El diseño del sistema de comunicaciones entre las diferentes actividades.
- Las condiciones climáticas y atmosféricas.
- Las condiciones orográficas del territorio.
- Las medidas técnicas que se incorporen a los sistemas de producción y, en general, a los focos de emisión.
- Las medidas correctoras administrativas que emanen de los órganos de la Administración pública.

Conflictos en el hacinamiento residencial, carencia de zonas verdes de esparcimiento y recreo, mala disposición de los asentamientos industriales, deficientes soluciones al sistema de comunicaciones, etc., son algunos de los factores causantes de problemas de contaminación sobre los que puede y debe actuarse para atenuar el daño. Las condiciones climáticas y atmosféricas son aspectos inmutables, es decir, aquellos sobre los que la iniciativa humana no puede actuar, aunque sí prevenir. Una buena información predictiva de las condiciones atmosféricas puede paliar los impactos negativos actuando sobre los focos de emisión de residuos. Las condiciones orográficas del territorio es un dato fijo sobre el que no existen posibilidades de intervención y, finalmente, las medidas técnicas y administrativas disponen de un amplio margen de maniobra en la mitigación del grado de contaminación y deterioro ambiental (1).

La contaminación en las áreas urbanas se presenta, cuando la disposición de los residuos o de los asentamientos industriales, residenciales, etc., tienen como consecuencia un "daño" o "perjuicio" a terceros. Este "daño" se define como todos aquellos efectos adversos, directos o indirectos, a corto plazo o largo plazo, sobre el hombre y su medio ambiente. Solamente si las sustancias residuales causan daño a tercera partes, podemos considerarlas como contaminantes.

Una central térmica será un peligroso foco contaminante si está ubicada en plena zona urbana. No lo será, sin embargo, si está localizada a 15 o 20 kilómetros del área urbana, favoreciendo una dispersión de los productos residuales antes de alcanzar la zona residencial.

El origen de la contaminación es consecuencia, pues, de actividades de producción y consumo, pero también de la disposición espacial de tales actividades y de la intensidad de las mismas. La intervención sobre la producción, consumo y en

general, factores anteriormente señalados, permitirá el control de la contaminación y de sus efectos. No se trata tanto de combatir a la contaminación sino de prevenirla y, desde esta perspectiva, la planificación u ordenación del territorio se revela como un valiosísimo instrumento para ello. Una actividad generadora se revela como un valiosísimo instrumento para ello. Una actividad generadora de residuos potencialmente contaminadores no es rechazable "per se". Será necesario realizar estudios de impacto ambiental que desvelen las posibilidades de originar "daño" o "perjuicio" a terceros, y en qué grado e intensidad, para de esta forma rechazar o aceptar su implantación sobre bases científicas serias. Por otra parte, es importante evitar la uniformidad en la aplicación de criterios, regulaciones y restricciones normativas. Standards ambientales nacionales en el grado de permisibilidad de determinados vertidos a la atmósfera resultan, en muchos casos, menos satisfactorios que techos de tolerancia establecidos localmente que internalicen consideraciones de equidad, valoración ambiental y escalas de prioridades de un determinado colectivo local-regional. Finalmente, la existencia de varios contaminantes en un área urbana puede hacer recomendable restringir drásticamente, por encima del standard que la normativa general permite, los niveles de emisión de un particular producto en base a los problemas de sinergia susceptibles de originarse.

2. Antecedentes

El 28 de diciembre de 1977 se declaraba por Real Decreto a la Comarca del Gran Bilbao "Zona de atmósfera contaminada". Según la OCDE, de 1970 a 1976 Bilbao había batido todos los récords estadísticos en el crecimiento de la concentración diaria de SO₂. De entre todas las grandes ciudades de los países miembros de dicho organismo, Bilbao era la capital del mundo industrial, junto con Lisboa, que mayores incrementos registró en la contaminación de su atmósfera con dióxido de azufre durante el citado período. Los graves sucesos de Erandio, municipio del Gran Bilbao, que originaron en 1969 el trágico balance de dos muertos y numerosos heridos como consecuencia de la represión ejercida contra una manifestación y huelga general en la zona por la contaminación, no se han vuelto a repetir, pero la contaminación atmosférica y la multiplicación de episodios agudos han continuado su marcha ascendente desde aquella fecha. Bilbao hoy parece haberse habituado a ese medio ambiente, eventualmente mitigado por la relativa disminución de la actividad económica en estos últimos años de crisis generalizada en su industria. Hasta la fecha sólo se han ejercido medidas coyunturales, fundamentalmente dirigidas a la instalación de una red de sensores. Es decir, a intentar medir el grado de contaminación y de forma harto incompleta. Las medidas estructurales están por llegar, a pesar de que ya en 1977 la Comisión Interministerial del Medio Ambiente, en el informe de dicho año, cali-

(1) R. Martín Mateo "Derecho Ambiental" I.E.A.L., 1977, desarrolla brillantemente, tanto los instrumentos en manos de la Administración (cap. II), como la ordenación espacial y disciplina ambiental (cap. III), en relación a la contaminación atmosférica.

ticaba al área del Gran Bilbao como una de las zonas más contaminadas de Europa.

Ese mismo año, punto de inflexión a partir del que parecía haberse tomado conciencia de la gravedad de la situación arbitrándose medidas de acción directa en la solución del problema, Alfonso Enseñat de Villalonga, subdirector general del Medio Ambiente Industrial, declaraba (2): "Si por Bilbao entró la industrialización, también por Bilbao entró la contaminación ambiental... Un Bilbao contaminado y asfixiado ha contribuido a que otras zonas del país se hayan beneficiado del progreso sin soportar los subproductos de la industrialización... Bilbao ha llegado enfermo de gravedad al final de su etapa de desarrollo. La batalla de la industrialización en España ha sido ganada, pero a costa de su primera gran víctima. Las zonas desgastadas por una industrialización intensiva requieren un rápido restablecimiento. La descontaminación de Bilbao puede basarse en tres acciones fundamentales: descongestión industrial, modernización industrial y utilización de combustibles limpios. Estas tres acciones sólo requieren un soporte: subvención y financiación, y un medio: incremento de la presión fiscal..." "El problema estaba definido y algunas posibles soluciones también. La evolución desde 1977 hasta la actualidad no ha mejorado. Quizá pueda apuntarse un cierto estancamiento en la contaminación media anual, debido a los impactos de la crisis que ha afectado seriamente a la industria tradicional del área. Lo que sí parece claro es que la declaración de "Zona de atmósfera contaminada" no ha supuesto —hasta el momento— para la conurbación bilbaína, la adopción de medidas efectivas y eficientes en la disminución de la contaminación atmosférica del abigarrado y torturado mosaico de industrias y viviendas que tipifica, inequívocamente, al área metropolitana objeto del presente estudio.

3. El Área Metropolitana como marco de referencia

Es difícil encontrar una comunidad metropolitana que sobrepase el millón de habitantes, en donde se conciten de forma tan anárquica zonas industriales de gran peso y actividad junto a densificadas y caóticas áreas residenciales. Así, Bilbao y el Bajo Nervión hasta el puerto del Abra, conforma a lo largo de su ría, hoy cloaca que vertebral el área metropolitana, un largo rosario de barrios y municipios que, modulando una auténtica conurbación, acogen en sus entrañas la gran siderurgia, industria química, metalurgia, astilleros y un largo abanico de industrias medias soporte y complemento de esa intensa actividad básica que, en su día, permitió el despegue industrial del País Vasco y a la poste de España.

(2) A. Enseñat de Villalonga, Subdirector General del Medio Ambiente Industrial "La Descontaminación de Bilbao: Un Compromiso Nacional". I Symposium "Hacia un Ambiente Mejor". Bilbao, 24 de junio de 1977.

La Corporación Administrativa del Gran Bilbao, entidad creada por Decreto de 1 de marzo de 1946, ha venido encargándose, hasta hace breves fechas, de la ordenación territorial del área metropolitana a través del endeble y criticado Plan de Ordenación Urbanístico de la Comarca del Gran Bilbao. Este organismo ha participado, además de en las tareas de ordenación urbana, en la administración junto a consorcios e instituciones creadas al efecto de servicios de abastecimiento de aguas, saneamiento, mercados centrales, transporte y contaminación atmosférica. La imprecisa y confusa legislación de que disponía ha impedido clarificar sus competencias y actuaciones generando innumerables conflictos y tensiones (3).

El área metropolitana, institucionalizada a través de la recientemente feneida Corporación del Gran Bilbao, está conformada por 19 municipios: Bilbao, Baracaldo, Portugalete, Sestao, Santurce, Guecho, Berango, Lejona, Larrabeza, Galdácano, Basauri, Echévarri, Arrigorriaga, Zarátamo, San Salvador del Valle, Abanto y Ciérvena, San Julián de Musques, Ortuella y Lezama. Todos ellos, salvo San Julián de Musques y Abanto y Ciérvena, se asientan sobre la cuenca del Nervión, espina dorsal de la metrópoli. La población de esta conurbación representa en la actualidad el 80 por 100 aproximadamente del total provincial, ocupando sólo el 17 por 100 de la superficie de la misma, es decir, 372, 2 km². El Valle del Nervión, con un marcado carácter industrial en el que predomina la industria siderometalúrgica y química, soporta conjuntamente una población que sobrepasa hoy el millón de habitantes. Hacia la vertiente Nor-Este, las formaciones montañosas de Bérriz, Banderas, Archanda y Monte Abril separan la fuerte concentración urbana del valle de Asúa. En la vertiente opuesta, una poderosa cadena montañosa que parte del monte Serantes, ya en la desembocadura, encajona toda la conurbación con eje de orientación Nor-Oeste.

En el Gran Bilbao se concentra la mayor parte de la actividad económica de la provincia, localizándose el 80 por 100 del empleo industrial y el 90 por 100 del empleo terciario. Las zonas industriales más importantes están ubicadas en la margen izquierda, Luchana-Erandio y, más allá del municipio bilbaíno, en Basauri y Galdácano, destacando los sectores metálicos básicos, transformados metálicos y químico en su estructura industrial.

Tras esta breve descripción de los parámetros fundamentales del área, que nada dicen de las condiciones en que se desenvuelve la actividad urbana, así como de los problemas presentes con especial incidencia en la contaminación atmosférica de la metrópoli, reseñamos una sucinta enumeración de los mismos:

— Intensa degradación ambiental que se patentiza en:

- contaminación atmosférica,
- contaminación acústica y visual,

(3) R. Martín Mateo, "Bilbao y el Bajo Nervión: Administración Urbana". Revista de Derecho Urbanístico, 1980.



- malos olores,
- congestión del tráfico alarmante,
- deterioración y marginalidad de la vivienda,
- carencia de equipamiento colectivo,
- ausencia de zonas verdes,
- hacinamiento residencial.

- Escasez de espacio dentro del Valle del Nervión, que soporta altas intensidades en los usos del suelo.
- Creciente generación de deseconomías de congestión y de aglomeración. La mezcolanza de industria básica y transformadora, junto a áreas de intenso uso residencial, genera costes sociales y económicos de gran magnitud aún no cuantificados.
- La configuración geográfica y la ubicación de gran parte de la industria contaminante en el último tramo del Bajo Nervión, próximo a la desembocadura del mismo, agrava la situación al ser los vientos dominantes de componente Nor-Oeste, con lo que arrastra la contaminación hacia el interior a lo largo del valle.

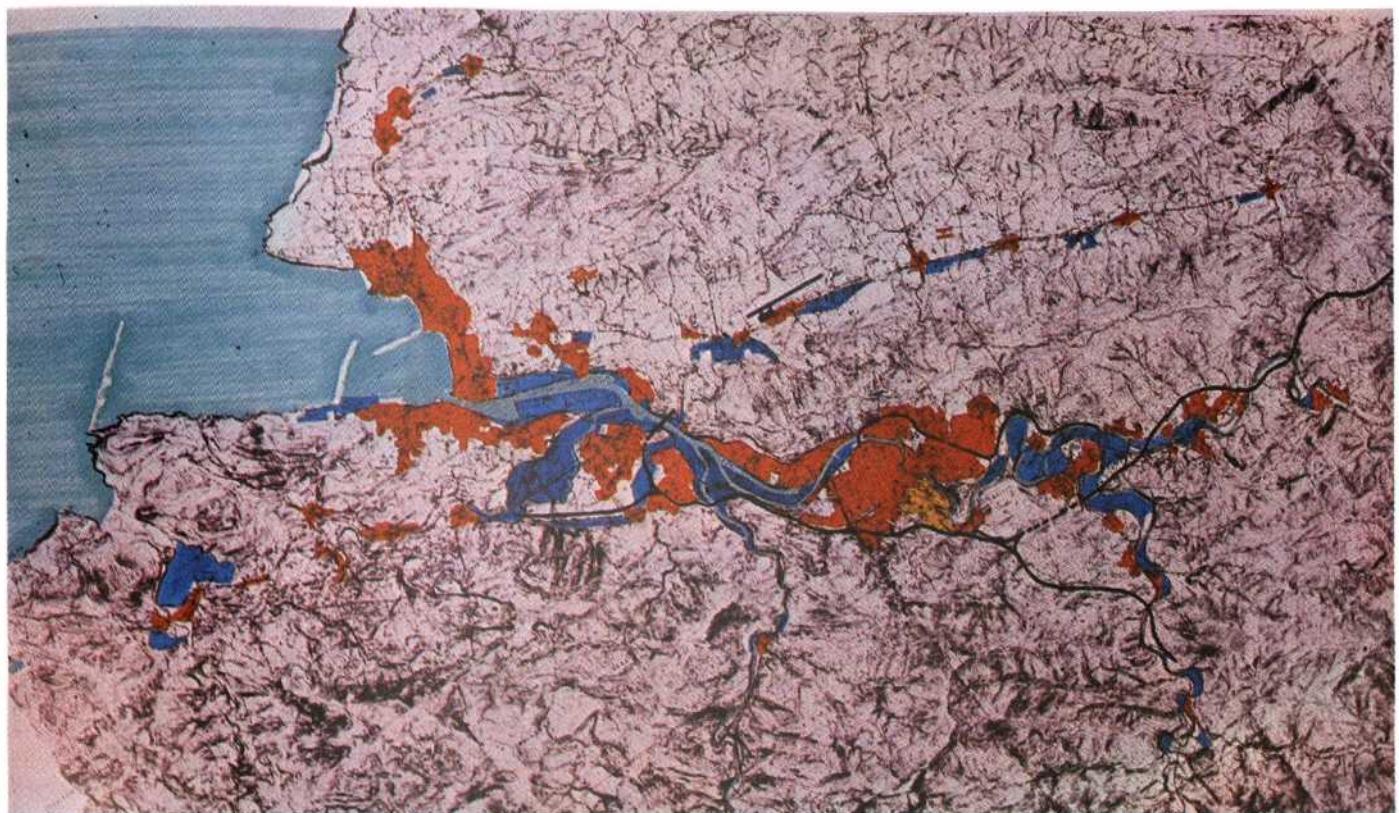
Todo ello está generando un progresivo proceso de degradación ambiental de tal calibre que ha llevado a definir a esta metrópoli como "museo de los horrores ecológicos", en calificación del profesor Barry Commoner durante su visita a Bilbao.

4. Estructura y configuración urbana como factor contaminante

La estructura metropolitana del Gran Bilbao, junto a la configuración geográfico-topográfica, aparecen, en el caso concreto de este asentamiento, como elementos decisivos en su problemática de contaminación atmosférica.

Desde hace siglos está presente una permanente preocupación por el entorno geográfico como importante elemento ambiental en la ubicación de los asentamientos humanos. Se era consciente de las implicaciones potenciales que, tanto el clima como la configuración geográfica, podía tener sobre el hábitat. Así, ya Vitruvio Polion señalaba "en la fundación de una ciudad será la primera diligencia la elección del paraje más sano. Lo será siendo elevado, libre de nieblas y escarchas; no expuesto a aspectos calurosos fríos, sino templados. Evitarase también la cercanía de lagunas; porque, viniendo a la ciudad las auras matutinas al salir del sol, traerán consigo los humores nebulosos que allí nacen, juntamente con los hálitos de las sabandijas polustres y esparciendo sobre los cuerpos de los habitantes sus venenosos efluvios mezclados con la niebla, harían pestilente aquel pueblo" (4).

(4) M. Vitruvio Polion. "Los diez libros de la arquitectura", Edición facsímil de los Colegios Oficiales de Aparejadores y Arquitectos Técnicos, Oviedo, 1974, p. 14. Editado por R. Martín Mateo, "Derecho Ambiental", en cuya obra se hace una ágil exposición de los orígenes históricos de la ordenación del territorio como técnica ambiental.



Lejos estaba Vitrubio de imaginar que el peligro procedería no de los "venenosos efluvios de las lagunas", sino de la irracional y ambiciosa acción humana.

Es evidente que la ordenación del espacio, la intensidad de usos y la característica de los mismos, representan factores enormemente condicionantes de la situación ambiental y, en concreto, de la contaminación atmosférica (5). Los mismos niveles de emisión configurarán, para un similar colectivo humano, situaciones ambientales absolutamente dispares, dependiendo de:

- Factores climáticos y meteorológicos.
- Factores topográficos.
- Grado de concentración y segregación de usos.
- Ubicación de las actividades potencialmente contaminadoras en relación a los usos residenciales y de esparcimiento y recreo.

La altitud de un asentamiento, las características geográficas del entorno y el clima son factores de difícil alteración. Sin embargo, la planificación urbana y la ordenación del territorio en general, son elementos sobre los que se puede actuar para obtener una correcta asimilación por parte de los sistemas naturales, de los subproductos generados en la actividad económica y urbana de una determinada comunidad. Es obvio que no es suficiente el instrumento de la planificación racional en la distribución espacial y estructural de las activida-

des para enfrentarse al problema de la contaminación. Actuaciones directas sobre los focos de emisión y control del tipo de actividades, ya sean de carácter urbano o industrial, son absolutamente necesarias en cualquier política ambiental. Desde esta perspectiva adquiere particular importancia:

- El tipo e intensidad de los sistemas de transporte.
- La disposición espacial de las actividades industriales contaminantes.
- Los potenciales problemas de sinérgesis que se originan por la proximidad entre los focos de emisión.

A través de una racional política de planificación urbana y regional podemos incentivar o desincentivar determinados sistemas de transporte; impedir la ubicación de ciertas industrias altamente contaminantes en espacios concretos; podemos, igualmente, frenar la actividad residencial en las proximidades de áreas de intensa actividad industrial potencialmente contaminadora; dispersar convenientemente actividades susceptibles de originar externalidades ambientales negativas cuando están ubicadas juntas; podemos favorecer la autorregeneración de los sistemas potenciando las zonas verdes, etc., etc. En consecuencia, la ordenación del espacio aparece como un valiosísimo instrumento en el control del medio ambiente que coadyuva, junto con la introducción de dispositivos anticontaminantes, exigencias en cuanto al empleo de materias primas, limitaciones legislativas referentes a grados de emisión permitidos y, en general, disposiciones legales de protección del medio ambiente atmosférico, a la consecución y mantenimiento de un saludable hábitat.

(5) Un reciente trabajo de Martín Bassols, "Derecho Urbanístico y Medio Ambiente Urbano". Revista de Derecho Urbanístico. Enero-Febrero 1981, desarrolla esta interacción desde la perspectiva del derecho.

De lo expuesto también se desprende la importancia de valorar la contaminación atmosférica en términos relativos. Es decir, dependerá del grado del daño potencial sobre terceros, que a su vez estará en función de la concentración de actividades humanas, esencialmente residenciales, para afirmar que existe un problema de contaminación atmosférica, siempre y cuando nos refiramos a residuos de actividades susceptibles de ser asimilados sin daño por el eco-sistema. Existe, sin embargo, otro tipo de contaminación atmosférica, y en este caso estaría la radioactividad artificial, en cuya valoración y evaluación entran otra serie de factores y considerados debido a la imposibilidad de ser asimilable por el eco-sistema.

En síntesis, la ausencia de planificación urbana en el Gran Bilbao, junto a la inexistencia de coordinación entre los departamentos públicos, abandono del problema ambiental, aplicación de medidas dispersas de escasa eficacia y confusión respecto a competencias y responsabilidades, ha provocado que, como señalaba el Ministerio de Industria, "el problema de la contaminación atmosférica de origen industrial en el área de la ría de Bilbao sea el más grave que tiene planteado la industria española..." (6).

En el Gran Bilbao particularmente, es la anarquía espacial en cuanto a los usos del suelo y la intensidad de los mismos uno de los factores más incisivos en la degradación atmosférica, junto a las condiciones geomorfológicas y climáticas.

5. La Meteorología

Los factores meteorológicos (7) en el estudio de la contaminación atmosférica, aparecen mucho más relevantes cuando se correlacionan los mismos con las características geográficas del entorno analizado. La intensa vinculación existente entre los diversos factores meteorológicos y la contaminación es notable, si bien no aparece exenta de cierta complejidad en el caso de los grandes agregados urbanos. En la gran metrópoli, las condiciones micrometeorológicas, los microclimas locales, tienen especial importancia. Así, los vientos, la temperatura, la pluviometría y la presión atmosférica, elementos todos trascendentales en los niveles de inmisión que se produzcan, deben ser parámetros susceptibles de medición desagregada espacialmente. Por otra parte, es digno de reseñarse la influencia que sobre el clima local tiene también el grado de contaminación existente (8).

En el caso del Gran Bilbao, que se extiende a lo largo de un valle fuertemente retranqueado por una poderosa cadena montañosa en su vertiente S-W, es precisamente la topografía el elemento más de-

finidor de su problemática ambiental, al encontrar los vientos dominantes N y N-W, una barrera montañosa que impide la deseable dispersión de los contaminantes y, en consecuencia, canaliza los residuos atmosféricos a lo largo de toda la conurbación.

La falta de material estadístico, con series temporales lo suficientemente amplias para las distintas áreas relevantes, impide una caracterización del territorio que sería deseable a la hora de enfocar una política ambiental.

Dos fuentes son las que se suelen manejar con respecto al régimen de vientos y precipitantes: el aeropuerto de Sondica y la Corporación Administrativa del Gran Bilbao que, a través de su red de sensores —instalada en 1976— ofrece datos referentes a la concentración de anhídrido sulfuroso (SO_2) y frecuencia y velocidad del viento.

Régimen de vientos

En cuanto al régimen de vientos, los rumbos más frecuentes son de NW, NNW, S y WNW, si bien estos rumbos principales se manifiestan en otros diferentes, según las estaciones, por el condicionante principal de la topografía (figura 1). Si observamos el mapa de frecuencia de vientos (figura 2), podemos observar cómo los rumbos de mayor frecuencia siguen las líneas principales de los valles y llevan sentido de mar a tierra. De las cinco estaciones de las que disponemos de datos, sólo dos de ellas se encuentran situadas dentro de la cubeta del municipio de Bilbao: la de Feria de Muestras y la emplazada en el edificio de Hacienda en la plaza Elíptica, justo en el centro geométrico de la cubeta de Bilbao. La comparación de los datos de estas dos estaciones, con las de Sondica, Escuela de Náutica de Portugalete y el Monte Banderas, nos darán los rasgos característicos de la metrópoli.

En Náutica, el NW tiene la mayor frecuencia, porque la dirección de la alineación del monte Serantes es la NW-SE, y en Sondica los rumbos de los vientos dibujan perfectamente la orientación del valle. En Hacienda, el rumbo SE, señala la influencia de vientos provenientes del valle del Nervión desde Galdácano. Quizá la estación menos condicionada por la topografía es la del monte Banderas, en el interflujo con el valle de Asua, y por tanto participa de las características de Sondica y de las estaciones de la cubeta de Bilbao. Para una comparación cuantitativa global de las cinco estaciones, se puede aplicar un índice de disimilitud (coeficiente de Gini) (1) a los datos porcentuados de los 16 rumbos de cada uno de los cinco observatorios.

(1) El coeficiente de Gini, aplicado a dosificaciones porcentuales lo expresamos así:

$$Cd = \frac{\sum n_i X_i - Y_i}{n}$$

siendo Cd el coeficiente de disimilitud; $X_i - Y_i$ la diferencia de los porcentajes de las estaciones xey, para un rumbo i, expresada siempre en forma positiva; y n, el número de rumbos.

(6) Ministerio de Industria: "La Industria Española en 1972". Secretaría General Técnica, pág. 145.

(7) Este epígrafe se nutre del informe "Proyecto de Ordenación Territorial zona de Minas (Bilbao la Vieja)", R. Martín Mateo, J. Allende y otros, habiendo colaborado en partes del mismo Joseba Juaristi, autor de la sección meteorológica.

(8) Ramón Martín Mateo, 1977, Op. Cit. pág. 471.

FIGURA 1

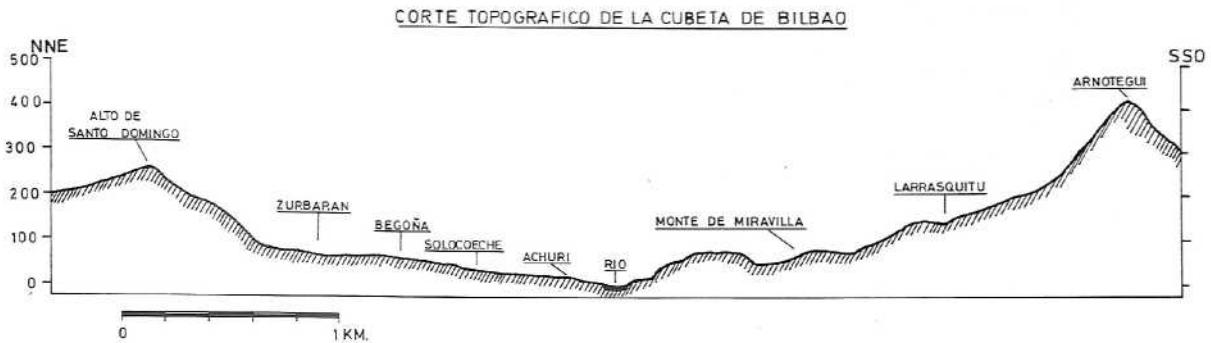


FIGURA 1. Corte topográfico de la cubeta de Bilbao

FIGURA 2

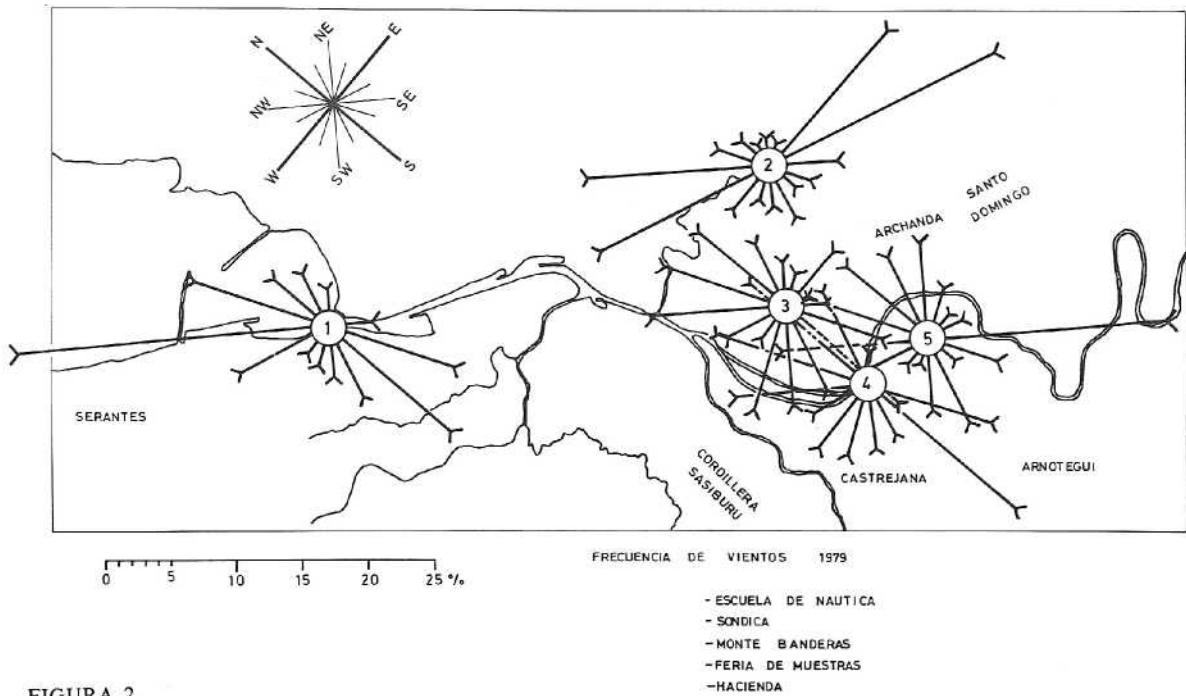


FIGURA 2

En resumen, las diferencias más destacables en cuanto a los rumbos, son las siguientes:

- En la cubeta de Bilbao, los rumbos predominantes son el SE (sobre todo en Hacienda) y S (en Feria de Muestras). También predominan el NW, NNW, y N por orden de frecuencia en Hacienda, mientras que en Feria de Muestras es NNW, N y NW.
- En el Monte Banderas, los rumbos predominantes son el S.NW y N. de forma similar a las estaciones de la cubeta de Bilbao. Sin embargo, aquí hay una mayor tendencia al E y se hace notar más el N que en Sondica.
- En Náutica (Portugalete), el predominio claro es el NW.
- En Sondica, finalmente, predominan las direcciones perpendiculares a la meridiana (E y W).

Precipitaciones y otros agentes climatológicos

Así como los vientos dominantes aparecen en el caso del Gran Bilbao como uno de los elementos más trascendentes en la contaminación de fondo de la metrópoli, las precipitaciones, sin embargo, cumplen un papel benigno de limpieza de la atmósfera, al arrastrar tras de sí gran parte de las partículas contaminantes. Afortunadamente el régimen de precipitaciones presenta un cuadro bastante positivo, ya que su intensidad se mueve en la franja de los 1.200 a 1.700 litros m^2 anuales.

Alrededor del 60 por 100 de los días del año, el Gran Bilbao recibe lluvias con una relativamente buena distribución anual, aunque el otoño y la primavera sean las estaciones de mayor intensidad. La combinación de la intensidad de precipitaciones a lo largo del año, el clima, el régimen de vientos



desagregado espacialmente y la ubicación y actividad de los principales focos de emisión, permite extraer una muy interesante información para la elaboración de un modelo de simulación que facilite la prevención de los episodios graves.

Otro elemento atmosférico de gran trascendencia en la contaminación atmosférica son las nieblas, que son las principales causantes de ese fenómeno conocido como "smog". La ausencia de vientos y la frecuente entrada por el mar de nieblas a lo largo del estuario del Abra y de toda el área urbana, ha venido siendo una de las principales causas de las situaciones de emergencia, sobre todo cuando coinciden con fenómenos climatológicos de inversiones térmicas que no permiten la subida de los contaminantes a las capas superiores de la atmósfera.

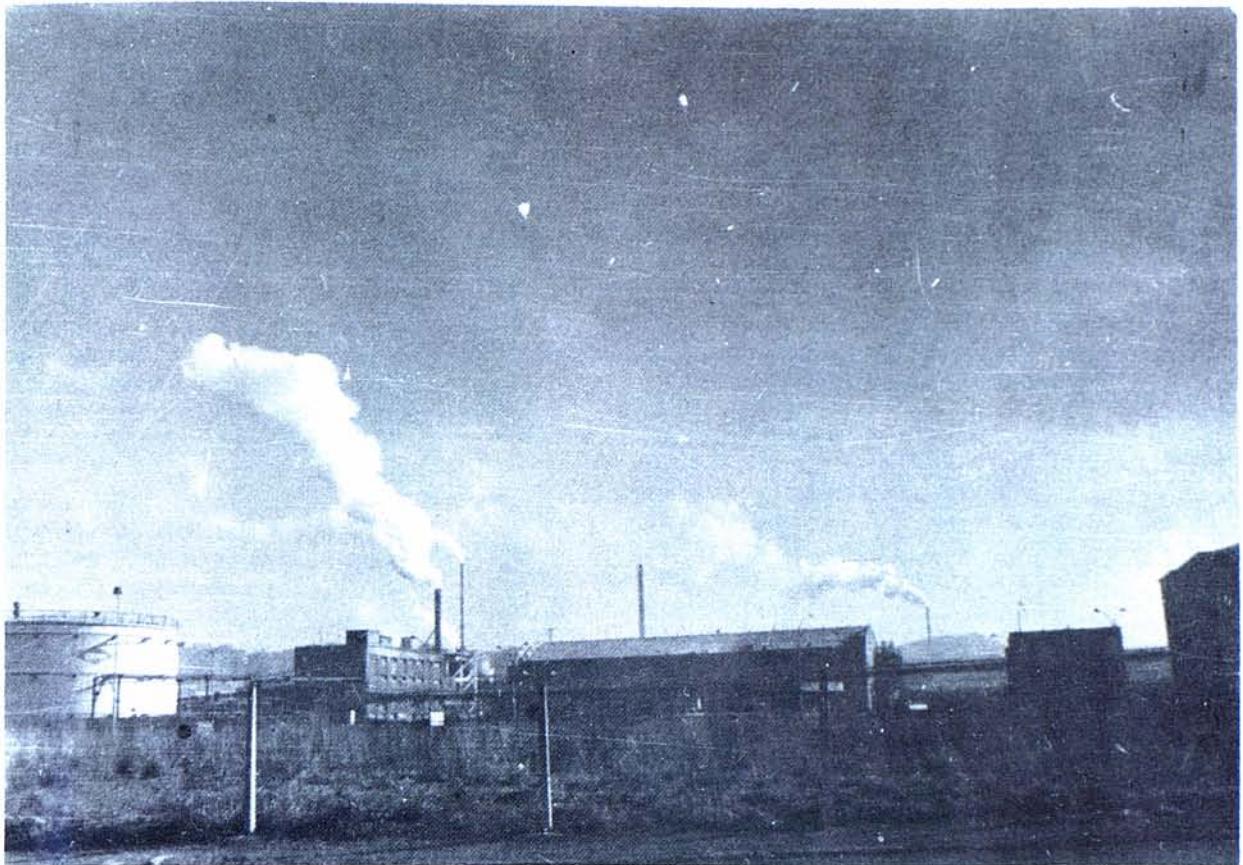
6. Origen y características de la contaminación atmosférica

Residuos Industriales

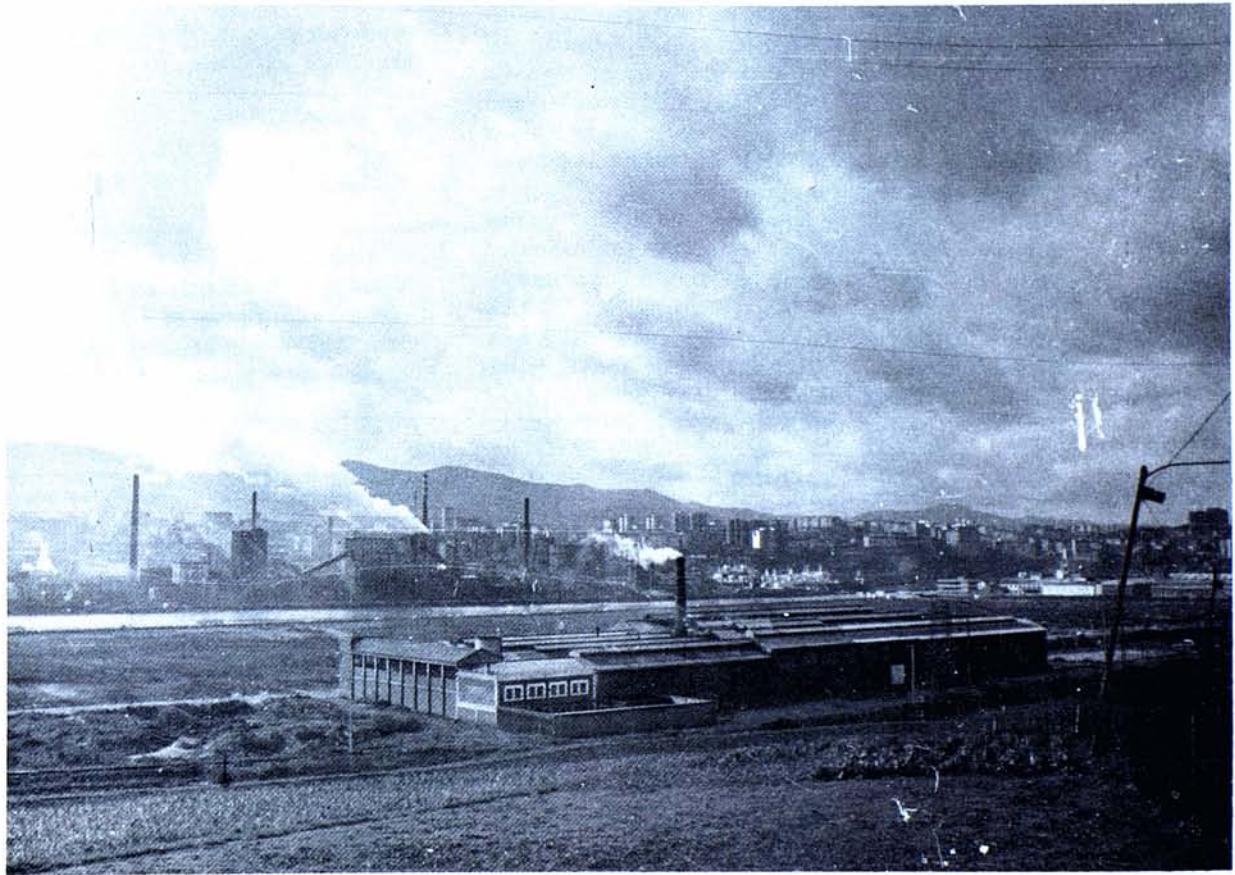
El factor singularmente tipificador de la contaminación atmosférica de esta comarca es, sin lugar a dudas, los residuos atmosféricos industriales.

Excepto en el municipio de Bilbao, en el que la contaminación atmosférica de origen urbano, procedente de la deficiente combustión de las gasolinas en los vehículos y de la permanente congestión del tráfico, participa de forma importante en el grado de contaminación atmosférica, en el resto de los dieciocho municipios de la metrópoli la fuente de emisión procede casi exclusivamente de las actividades industriales y energéticas, concentradas en ambas márgenes de la ría y, de forma particularmente intensa, en la margen izquierda del Nervión.

La excesiva proximidad espacial de los diferentes focos contaminantes, así como la diversidad de los mismos (SO_2 , óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, humos, partículas en suspensión, etc.), originan frecuentemente procesos de sinérgesis que complican la medición de los sensores y desvirtúan los resultados de los mismos. Si a esto añadimos la escasa posibilidad de asimilación y absorción del medio ambiente atmosférico, consecuencia de las características topográficas y meteorológicas del área de estudio, y de su peculiar conformación industrial-residencial, convendremos afirmando que la contaminación atmosférica de esta conurbación no dispone de flexibles y fáciles soluciones. En suma, la gran concentración industrial-residencial, las características de su industria básica y de transformación generadora de una amplia gama de contaminantes, y el empleo de combustibles absolutamente inadecuados en ese contexto urbano —el



Imágenes elocuentes de la contaminación atmosférica



consumo de gas natural en la industria, es prácticamente nulo— particulariza el problema bajo el inequívoco signo de la rigidez estructural, con muy costosas soluciones.

Cuando el grueso de la contaminación atmosférica procede de la utilización de calefacciones y vehículos de circulación, existen razonables y abordables soluciones al problema, disponiéndose ya de una amplia casuística de las mismas. Sin embargo, la problemática atmosférica del Gran Bilbao exige una terapéutica costosa, siendo difícil encontrar en el mundo escenarios similares que permitan contrastar potenciales soluciones.

En 1973 se estimó que el 70 por 100 de la contaminación atmosférica procede de las actividades industriales, contribuyendo la circulación rodada en un 20 por 100, las calefacciones en un 3-4 por 100 y el resto incineración de residuos, etc. Dentro de los productos contaminantes destaca fundamentalmente el SO₂ procedente de la generación de energía térmica, combustión, refino de petróleos y procesado de materias primas, con una no desdoblable aportación de la fabricación de ácido sulfúrico. En segundo término, y en función del tonelaje anual, puede citarse a las partículas en suspensión y NO_x, quedando ya en el último término los CO e hidrocarburos.

La crítica situación por la que atraviesa la industria local durante el último quinquenio recomienda reflejar datos de un año prototípico, eligiéndose 1973 sin perjuicio de ofrecer información más reciente en próximos epígrafes.

Las tablas 1, 2 y 3 resultan suficientemente explícitas en la cuantificación de las emisiones. Teniendo en cuenta que el 80 por 100 del empleo industrial de Vizcaya se concentra en el Gran Bilbao, así como el sector petrolífero y de generación de energía eléctrica, las tablas expuestas necesitan una muy pequeña corrección a la baja para reflejar la situación de la conurbación. Además de las emisiones, que figuran en las tablas de forma global, es necesario señalar la enorme complejidad de las mismas al encontrarse la presencia de casi todos los contaminantes (óxidos de hierro, plomo, arsénico, etc., dentro de los contaminantes sólidos; SO₂, CO, óxidos de nitrógeno, flúor, etc., entre los gases; naftas, derivados del petróleo, etc., entre los vapores), de los que se desconoce, a excepción del SO₂, emisiones e inmisiones.

Origen y estructura de contaminación

Se ha constado que el origen de la contaminación atmosférica en el Gran Bilbao está concentrado en el sector industrial, a diferencia de otras áreas metropolitanas en donde son los sistemas de transporte, calefacción, etc., los principales focos de emisión. Los sectores siderometalúrgicos, químicos y energéticos figuran en cabeza en cuanto a su aportación a la contaminación atmosférica, siendo el anhídrido sulfuroso (SO₂) el contaminante de mayor peso específico en el complejo abanico

de productos residuales presentes en la atmósfera de la metrópoli.

La contaminación de origen industrial representa más del 90 por 100 de la emisión de partículas sólidas y el 95 por 100 del SO₂. En concreto, la emisión total de polvo por la industria del Gran Bilbao se estima en 52.000 Tn/año, y la de SO₂, en 120.000 Tn/año. En esta última cifra la central térmica de Santurce participa con alrededor de 57.000 Tn/año, y la refinería de Petronor, cuya emisión se evaluó en 1977 (9), funcionando muy por debajo de la capacidad prevista, en 17.000 Tn/año. También las plantas de fabricación de ácido sulfúrico participan sustancialmente en la emisión de óxidos de azufre, estimándose en alrededor de 3.500 Tn/año su aportación a la atmósfera.

La emisión de partículas sólidas es, por otra parte, muy numerosa, fundamentalmente en la siderurgia, emitiendo de 15.000 a 20.000 Tn/año de polvo los convertidores L.D. y cantidades nada despreciables las plantas de aglomeración de minerales de hierro, fundiciones de hierro, plantas de metalurgia no ferrea, etc. En cualquier caso, no es suficiente conocer los niveles de emisión de polvo. Es necesario determinar su composición, pues algunas partículas en suspensión submicrómicas (compuestos de cinc, plomo, estaño, aluminio, cobre, silicio, magnesio, antimonio, níquel, arsénicos, etc.) pueden resultar sumamente peligrosas.

Existen muchos otros contaminantes en la atmósfera de la comarca: óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, amoníaco, hidrocarburos, ácido clorhídrico, derivados del flúor, etc. pero se desconocen en gran medida al no existir sensores para calibrar su aportación, a excepción del óxido de nitrógeno, que al parecer es medido por el Ayuntamiento de Bilbao de forma muy deficiente según los expertos.

a) Empleo y establecimientos industriales

Alrededor del 78 por 100 del empleo industrial de Vizcaya se concentra en la estrecha franja territorial que configura el Gran Bilbao a lo largo del Nervión. A principios de la década del 70, la distribución geográfica del empleo era la siguiente:

Industria química %	Metálicas básicas %	Transformados metálicos %
Bilbao: 27,16	Bilbao: 36,63	Bilbao: 43,81
Baracaldo: 12	Sestao: 11,65	Sestao: 15,36
Basauri: 26,88	Baracaldo: 14,78	S. Salvador: —
Erandio: 9,13	Erandio: 7,14	del Valle: 8,69
Galdácano: 12,41	Echevarri: 8,56	Baracaldo: 6,40
Sondica: 3,76	S. Salvador	Erandio: 6,03
Lejona: 2,23	del Valle: 2,64	Basauri: 5

(9) A. Enseñat de Villalonga, Op. cit 1977.

TABLA 1

EMISION DE CONTAMINANTES EN VIZCAYA, EN 1973, POR LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES CONTAMINADORAS
 (En toneladas por año)

	SO ₂	Partículas	CO	NO ₂	Hidrocarburos	Total
Automóviles	2.000	3.000	47.600	3.400	2.800	58.800
Calefacciones	4.400	450	2.500	270	380	8.000
Incineración de basuras	145	2.320	12.000	870	4.300	19.635
INDUSTRIAS:						
Térmicas	45.000	800	330	10.500	200	56.830
Combustión	41.300	11.400	3.440	8.000	419	64.550
Refino de petróleos	28.800	—	—	—	—	—
Fabricación de ácido sulfúrico	7.900	33.800	430	1.500	5.190	92.620
Procesado de materias primas	15.000	—	—	—	—	—
TOTAL INDUSTRIAS	138.000	46.000	4.200	20.000	5.80	214.000
TOTAL GENERAL	144.545	51.770	66.300	24.540	13.280	300.435

Fuente: Economía Industrial. "La Industria Española en 1973".

TABLA 2

EMISION DE CONTAMINANTES EN VIZCAYA, EN 1973, POR LAS PRINCIPALES ACTIVIDADES CONTAMINADORAS
 (En porcentaje)

	SO ₂	Partículas	CO	NO ₂	Hidrocarburos	Total
Automóviles	1,4	6,5	71,8	13,8	21,1	19,3
Calefacciones	0,3	0,2	3,8	1,1	2,8	2,9
Incineración de basuras	0,1	5,0	18,1	3,5	32,4	6,5
INDUSTRIAS:						
Térmicas	31,1	1,5	0,5	43,1	1,5	18,9
Combustión	28,5	21,9	5,2	32,4	3,1	21,5
Refino de petróleos	20,0	—	—	—	—	—
Fabricación de ácido sulfúrico	5,5	64,9	0,6	6,1	39,1	30,9
Procesado de materias primas	10,4	—	—	—	—	—
TOTAL INDUSTRIAS	95,5	88,3	6,3	81,6	43,7	71,3
TOTAL GENERAL	100	100	100	100	100	100

Fuente: Economía Industrial. "La Industria Española en 1973".

TABLA 3

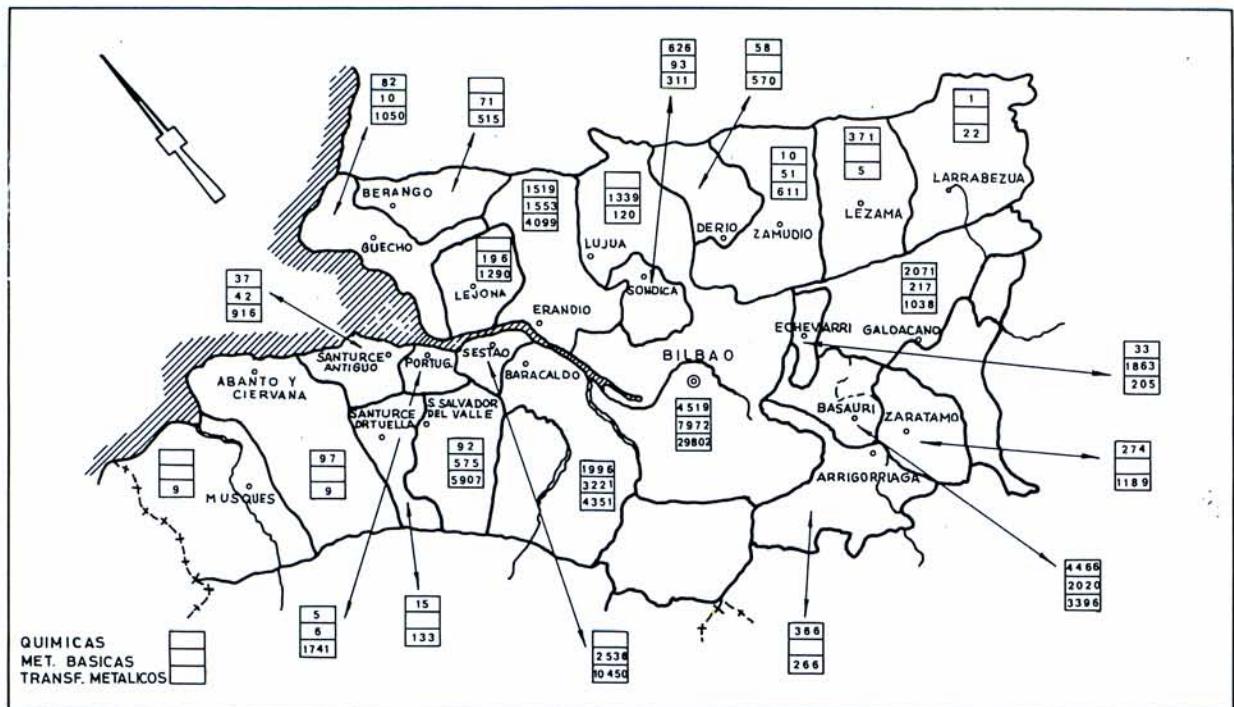
PARTICIPACION DE LOS SECTORES INDUSTRIALES EN EL PROBLEMA DE LA CONTAMINACION ATMOSFERICA EN VIZCAYA, EN 1973

SECTORES	SO ₂ Tm/año	Polvo Tm/año	NO ₂ Tm/año	NH ₃ Tm/año	CmHm Tm/año	Industrial	Total	Industrial	Total
Siderúrgico	19.974	25.770	—	—	—	17,7	13,8	56,1	46,4
Cemento y auxiliar de la construcción	4.220	3.588	—	—	—	3,0	2,9	7,8	6,9
Químico	7.414	2.285	1.540	6.800	—	5,3	5,0	5,0	4,3
Petrolífero	29.800	300	850	—	5.000	21,5	20,6	0,6	0,5
Construcciones metálicas	2.780	1.922	—	—	—	2,0	1,9	6,0	5,3
Energía eléctrica	45.000	1.900	10.900	—	—	32,6	32,1	4,1	3,6
Minería	220	9.400	—	—	—	—	—	20,4	18,0
Emisión de las empresas no incluidas en la muestra de estudio	—	—	—	—	—	20,9	20,0	—	—
TOTAL	109.408	45.165	13.290	6.800	5.000	100	95,3	100	85,0

Fuente: Economía Industrial. "La Industria Española en 1973".

GRAFICO 1

DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE EMPLEO INDUSTRIAL EN LOS SECTORES:
QUIMICAS METALICAS BASICAS Y TRANSFORMADOS METALICOS



El gráfico 1 es ilustrativo de la distribución espacial de los principales focos contaminantes, si bien no aparece reflejado el sector energético (central térmica de Santurce, Petronor, etc.), ubicado precisamente en los municipios de la margen izquierda próximos al litoral. Por otra parte, la tabla 4 resulta suficientemente indicativa de los principales sectores económicos localizados dentro del Gran Bilbao y pertenecientes a industrias contaminantes.

ESTRUCTURA INDUSTRIAL DEL GRAN BILBAO

(Porcentaje en número de establecimientos industriales)

ACTIVIDAD	Porcentaje
Industria alimentaria	3,5
Industria petroquímica.....	11,3
Industria química inorgánica	2,8
Industria química orgánica	2,8
Industria siderúrgica	55,7
Industria metalúrgica no ferrea	13,4
Industria de la construcción	1,4
Industria cementera	1,4
Industria papelera	2,8
Industria energética	2,1

Fuente: Inventario Nacional de focos potencialmente contaminadores de la atmósfera. Subdirección General del Medio Ambiente Industrial.

Es evidente que existen industrias con un bajo porcentaje en cuanto al número de establecimientos, pero con una muy alta participación en la contaminación atmosférica de la comarca.

Por otra parte, en el anexo II del decreto 833/1975 se establece una pormenorizada relación de las plantas industriales-potencialmente contaminadoras en la atmósfera del Gran Bilbao, detallando también la ubicación de las mismas.

b) Volumen de contaminantes

Excepto el volumen de SO₂ emitido en el área metropolitana y los datos de emisión desagregados espacial y temporalmente, se desconoce la aportación a la atmósfera del resto de contaminantes, al no existir una red de sensores lo suficientemente sofisticada para medirlos, por lo que los topes máximos que establece la Ley de Protección del Medio Ambiente no tienen sentido práctico en el caso que nos ocupa. No obstante existen, como referencia, unos datos para Vizcaya de emisiones por las principales actividades contaminadoras en 1973, que publicó *Economía Industrial "La Industria Española en 1973"* (tablas 1, 2, 3). Al haber sido obtenidos a través de una encuesta, los resultados deben observarse con ciertas reservas.

En lo que respecta al SO₂, es notable la fuerte participación del sector eléctrico y petrolífero, ubicados en la cabecera del Gran Bilbao, con lo que los vientos dominantes, de componente N-W, arrastran los contaminantes por todo el área metropolitana.

Según datos ofrecidos por el Gobierno vasco en 1982, la emisión de SO₂ durante el año 1981 en el Gran Bilbao fue de 120.000 Tn/año. Esta cantidad la desagregaba de la siguiente forma: 5.000 Tn.,

sector doméstico y automóviles; 57.000 Tn., sector industrial; 48.000 Tn., sector eléctrico, y 10.000 Tn., procesos industriales. Por lo que respecta a partículas sólidas, la cifra facilitada es de 50.000 Tn.

En concreto, a nivel de todo el Estado, A. Enseñat de Villalonga (10) apunta; "Si se analiza la contaminación industrial según la naturaleza de los contaminantes emitidos, se observa que el 51,4 por 100 del tonelaje total es SO₂ y el 40,9 por 100 son partículas. Los óxidos de nitrógeno sólo representan el 7,0 por 100 y el monóxido de carbono el 0,7 por 100. Las centrales térmicas son causantes del 37,1 por 100 de las partículas emitidas por la industria y la fabricación de materiales para la construcción, del 37 por 100... Las centrales térmicas emiten el 41,4 por 100 del SO₂, y la metalurgia no férrea, el 32,9 por 100 de este contaminante. En conjunto, ambos sectores participan también en las 3/4 partes de la emisión total de óxidos de azufre. Por último, cabe destacar que las centrales térmicas lanzan a la atmósfera el 70,3 por 100 de los óxidos de nitrógeno de origen industrial".

Desafortunadamente se carece de datos de inmisión, desagregados espacialmente, para otro contaminante que no sea SO₂, lo que conlleva un muy pobre conocimiento cualitativo de la situación atmosférica en los distintos municipios del Gran Bilbao.

Sin embargo, el Ministerio de Industria y Energía (11) ha ofrecido unas cifras de emisión total de partículas por sectores productivos, para el Gran Bilbao, que merece ser reseñada:

SECTOR	Emisión Tm/año
Alimentario	173
Petroquímica	1.710
Química inorgánica	63
Siderúrgico	50.550
Metalurgia no férrea	1.680
Materiales de construcción	46
Cementero	2.190
Energético	4.000

Por otra parte, siendo considerable la aportación de la central térmica de Santurce a la contaminación de fondo en SO₂ y óxidos de nitrógeno de la comarca, no debe ocultarse que la utilización de un mejor combustible con más bajo contenido de azufre, como sería exigible, y de adecuados sistemas de purificación, rebajaría considerablemente los niveles de emisión.

(10) A. Enseñat de Villalonga "La contaminación atmosférica en España y los medios para combatirla", en Boletín Informativo del Medio Ambiente CIMA. Octubre-Diciembre 1980.

(11) Plan de Saneamiento Atmosférico del Gran Bilbao. Acciones correspondientes al año 1979. Ministerio de Industria y Energía: Madrid, julio de 1979

c) Niveles de inmisión

Los niveles de inmisión aparecen, como se ha señalado, deficientemente medidos al no existir una adecuada red de sensores para identificarlos. Esta carencia adquiere particular gravedad en el caso del Gran Bilbao, debido al amplio y diverso abanico de residuos que son diariamente expulsados a la atmósfera. Si a ello añadimos los altos niveles de humedad que caracteriza a la comarca y las generales condiciones climatológicas desfavorables a la dispersión de los contaminantes con frecuentes inversiones térmicas, estancamiento atmosférico de nieblas bajas y espesas, el panorama resulta desolador.

La inmisión es el resultado de la combinación de emisiones procedentes de distintos focos. De esta forma y bajo condiciones atmosféricas adversas se producen fenómenos de sinérgesis, que desvirtúan en muchos casos las medidas de los sensores, y de creación de nuevos contaminantes que no pueden ser identificados a través de un control individual de los focos de emisión. Martín Mateo (12) expresa este fenómeno en los siguientes términos: "Al amparo de las circunstancias meteorológicas, favorables o desfavorables, se dispersan o no las emisiones, en unos casos produciéndose concentraciones inocuas, mientras que en otros acentuándose la concentración o determinándose reacciones que pueden dar resultados más peligrosos que el del simple mantenimiento de las sustancias vertidas; tal sucede, por ejemplo, con la transformación de los óxidos de azufre en ácidos al reaccionar con la humedad atmosférica. La inmisión no es, pues, la simple suma de las sustancias emitidas, puesto que de un lado aparecen las diluciones o reabsorciones espontáneamente llevadas a cabo en la atmósfera, y del otro el agravamiento del problema por reacciones naturales o por incremento de la nocividad al conjuntarse dos tipos de emisiones diferentes. Las legislaciones —termina señalando M. Mateo— también hacen hincapié en estas cuestiones, determinándose índices más conservadores de contaminación cuando se presenten simultáneamente sustancias que aisladamente podrían ser menos peligrosas".

Al poseer el área del Gran Bilbao un abanico multicolor de contaminantes, los datos sobre inmisión adquieren una particular relevancia que obliga a priorizarlos sobre los datos de emisión.

7. Evolución de la contaminación en el Área Metropolitana

El único contaminante que es medido con aparente rigurosidad en el Gran Bilbao es el anhídrido sulfuroso (SO₂), lo que origina un pobre y poco consistente panorama de la contaminación atmosférica. Se carece de sensores de humos, partículas, etc., resultando absolutamente paradójico

(12) Martín Mateo, R. Op. Cit. 1977, pág. 451.

al haber sido declarada, tanto desde plataformas internacionales como nacionales, la metrópoli más contaminada de Europa. Nuestra legislación ha fijado 150 mg/m³ de media anual, como nivel admisible en el contenido atmosférico de SO₂. La evolución de esta media anual de Bilbao, con respecto a Madrid y Barcelona refleja un panorama francamente preocupante:

EVOLUCION DE LA CALIDAD DEL AIRE (SO₂)

(Medias anuales en mg/m³)

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978	1979	1980
Madrid.....	150	152	126	163	147	128	113	82	55	65	—
Barcelona	154	149	105	94	65	86	90	77	73	82	—
Bilbao	142	144	163	195	180	193	173	148	214	180	—

164 (º) 226(º)

(º) Datos ofrecidos por el Ministerio de Industria y Energía. Plan de Saneamiento Atmosférico del Gran Bilbao. Julio 1979.

Fuente: A. Enseñat de Villalonga: "La Contaminación Atmosférica en España y los medios para combatirla", BIMA, CIMA. Oct.-Dic., 1980.

La media anual admisible es rebasada ampliamente en Bilbao a partir de 1972, adquiriendo cotas alarmantes los últimos años 1978 y 1979. Todo ello a pesar de la sensible disminución de la actividad económica —consecuencia de la crisis generalizada en muchos de los sectores potencialmente más contaminantes— y de la implementación del Plan de Saneamiento Atmosférico de la comarca.

Es de reseñar lo lejos que quedan las cifras observadas para Bilbao, de la recomendación de un máximo de 60 mg/m³ que señalan los expertos como nivel deseable para zonas urbanas según el Ministerio de Industria y Energía (13). Este mismo informe del Ministerio apuntaba como hipótesis que justificaba el descenso de la contaminación en los años siguientes a 1975:

- Notable baja del índice de actividad industrial.
- Mejores condiciones climatológicas, debido al aumento de la pluviometría.
- Puesta en marcha de acciones por parte de la Administración (Plan Piloto de Urgencia).

La realidad, sin embargo, es aparentemente bien distinta, pues si bien en 1975 la concentración media anual fue de 193 mg/m³, ¿cómo puede explicarse que en 1978 subiera a 214 mg/m³ y en 1979 a 180 mg/m³? La actividad industrial no ha mejorado, sino todo lo contrario, y tampoco las condiciones climatológicas fueron más benignas.

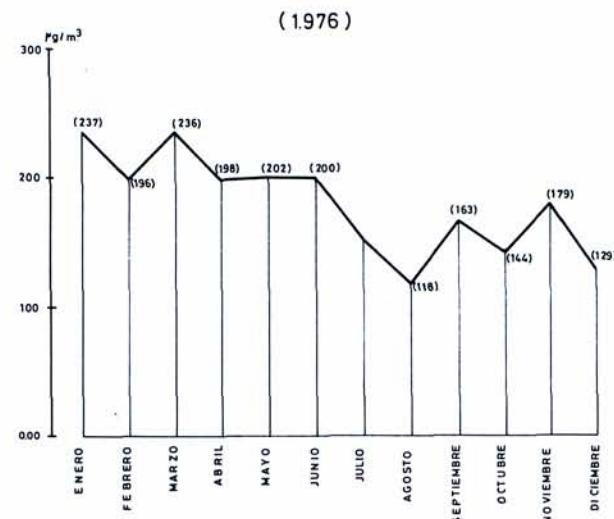
La evolución de la concentración media mensual de SO₂ en Bilbao, para un año prototípico 1976, muestra la tendencia estacional que se produce, con ligeras variaciones a lo largo del período (gráfico 2).

En 1977, con una media anual de 164 mg/m³, resulta esclarecedor observar las concentraciones medias de algunos meses: septiembre, 243 mg/m³; octubre, 208 mg/m³; noviembre, 242 mg/m³; diciembre 256 mg/m³. Medias altísimas para toda una área metropolitana como el Gran Bilbao.

GRAFICO 2

EVOLUCION MENSUAL DE CONCENTRACION

DE SO₂ EN BILBAO



Ese mismo año la situación estuvo calificada de no admisible en Baracaldo, Basauri, Bilbao, Guecho, Portugalete, Santurce y Sestao.

En 1978 el panorama se agrava al medirse una media anual de 226 mg/m³. Destacaron las siguientes medias mensuales: enero, 271 mg/m³; mayo, 251 mg/m³; julio, 300 mg/m³ y agosto, 265 mg/m³.

Estando fijada la concentración máxima admisible o permitida, durante 24 horas, en 400 mg/m³, y la situación de alerta (emergencia) en 800 mg/m³, la evolución de los días que se rebasó estos índices en Bilbao es la siguiente:

AÑOS	N.º de días		(*) Concentraciones Máximos detectados (Mg/m ³)	(**) Concentraciones Máximas detectadas (Mg/m ³)
	400 mg/m ³	800 mg/m ³		
1970	51	7		
1971	85	7	1363 (Mayo)	
1972	56	7		
1973		9	1729 (Sep.)	
1974		15		
1975	173	35	1360 (Feb.)	Eradio (1975)
1976	103	11		3.460 (Sep.)
1977	46			2.402 (Oct.)
1978	80			1.579 (Nov.)
1979				3.450 (Dic.)
1980				

(*) Según Enseñat de Villalonga: "La Descontaminación de Bilbao. Un compromiso nacional".

(**) Según Mendiá: Cátedra de Termotecnia de la E.T.S.I.I. de Bilbao.

FIGURA 3

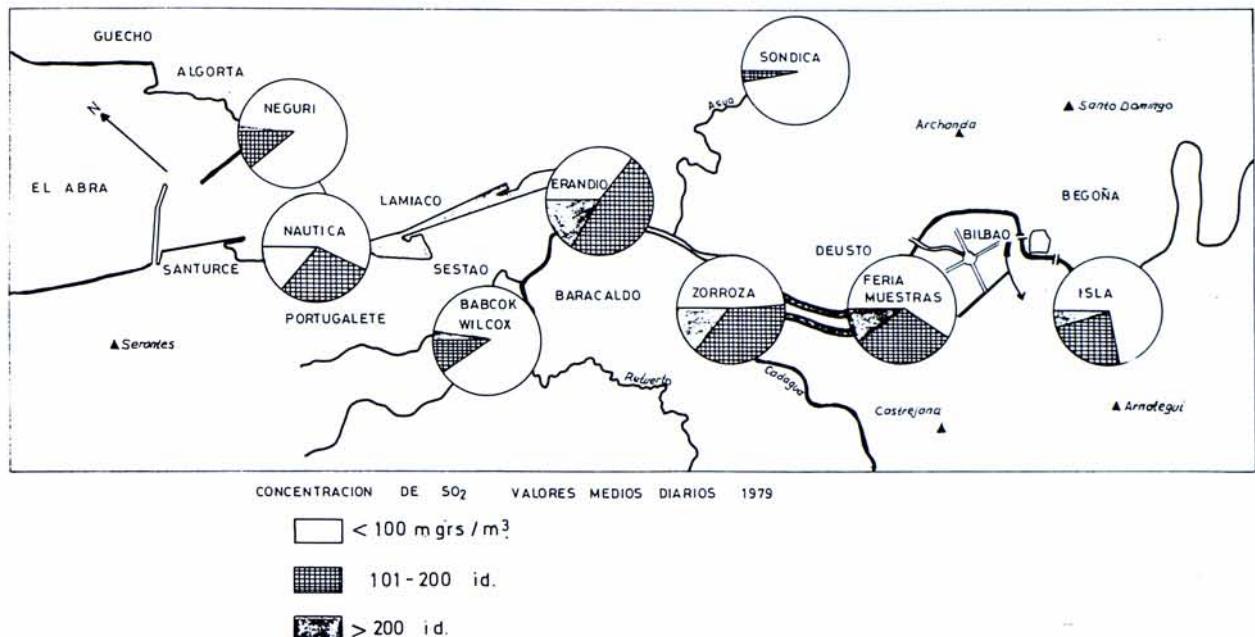
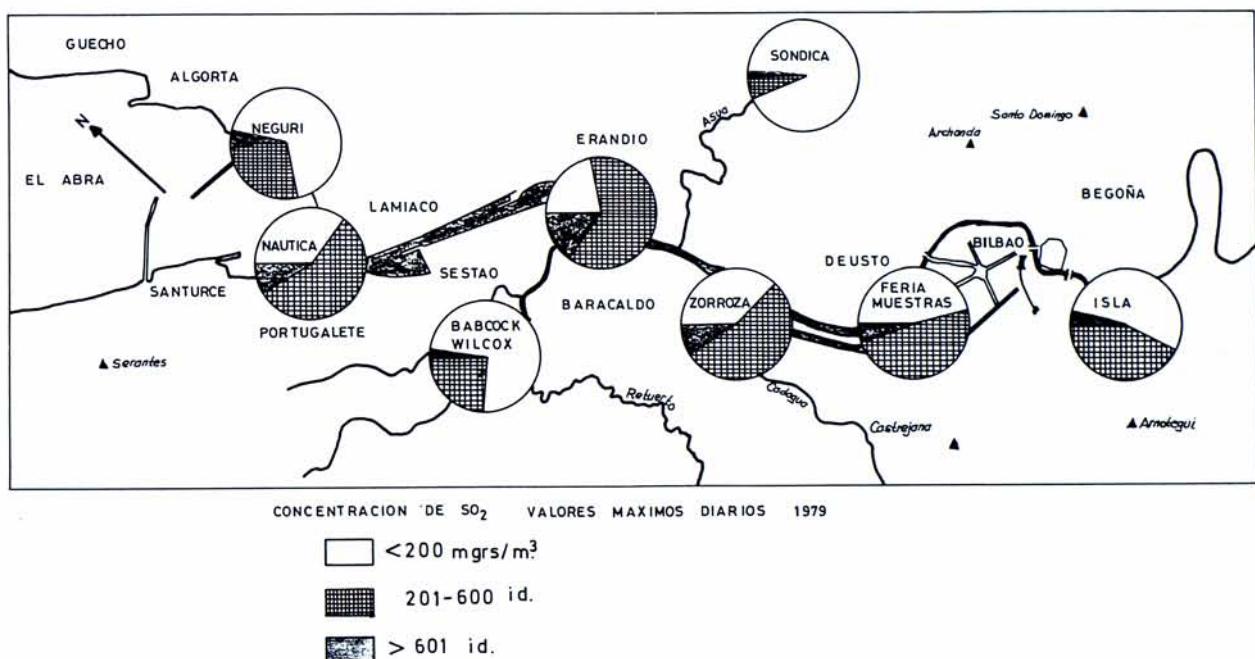


FIGURA 4



Estas cifras, que son medias para un amplio espacio metropolitano, no indican nada respecto a lo que han tenido que soportar municipios con gran densidad de población como Sestao, Erandio, etc., en los que la emergencia de primer y segundo grado (800 y 1.400 mg/m^3 de media en un día), suele ser frecuente a lo largo de muchos días. Así, por ejemplo, siendo la media anual de Bilbao en 1974, 180 mg/m^3 , en Erandio-Asua esta media, para el mismo año, alcanzó 215 mg/m^3 y en los seis primeros meses de 1976, 245 mg/m^3 . (Con 180 mg/m^3

de media anual la zona puede declararse de "atmósfera contaminada"). Las concentraciones máximas detectadas para un año prototípico 1975, difieren sustancialmente de Bilbao (1.360) a Erandio, en donde se alcanzó los 3.460 mg/m^3 , como refleja el cuadro precedente.

Las figuras 3 y 4 muestran el espectro de diferentes puntos del Gran Bilbao, en cuanto a valores medios y máximos diarios para 1979, ofreciendo una visión espacial desagregada de los emplazamientos de mayor incidencia.

SECCION LONGITUDINAL DEL GRAN BILBAO

FIGURA 5 (AÑO 1977)

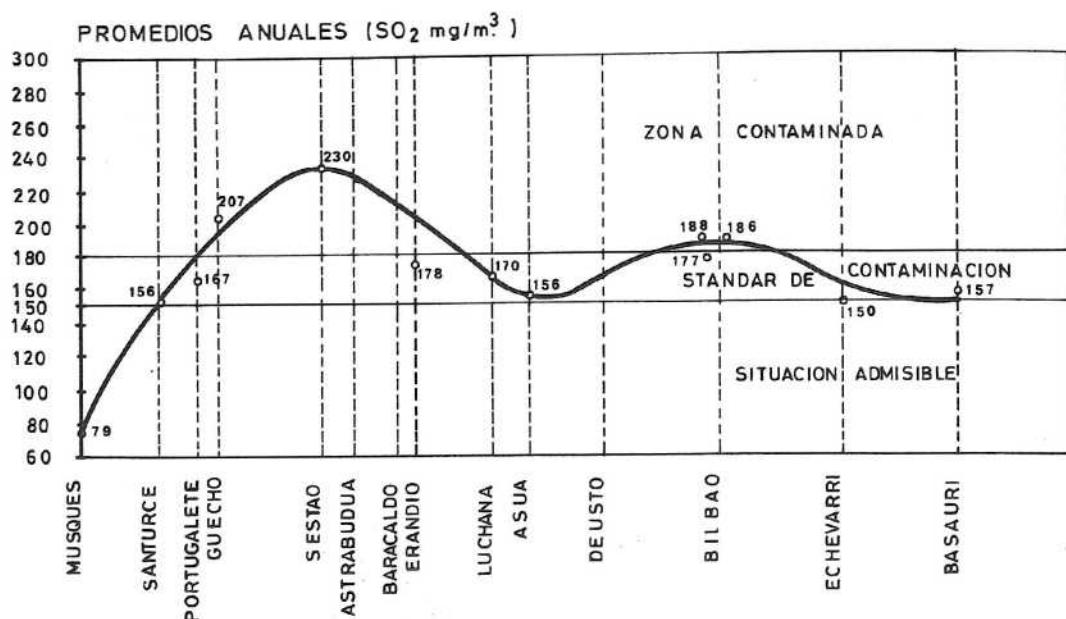
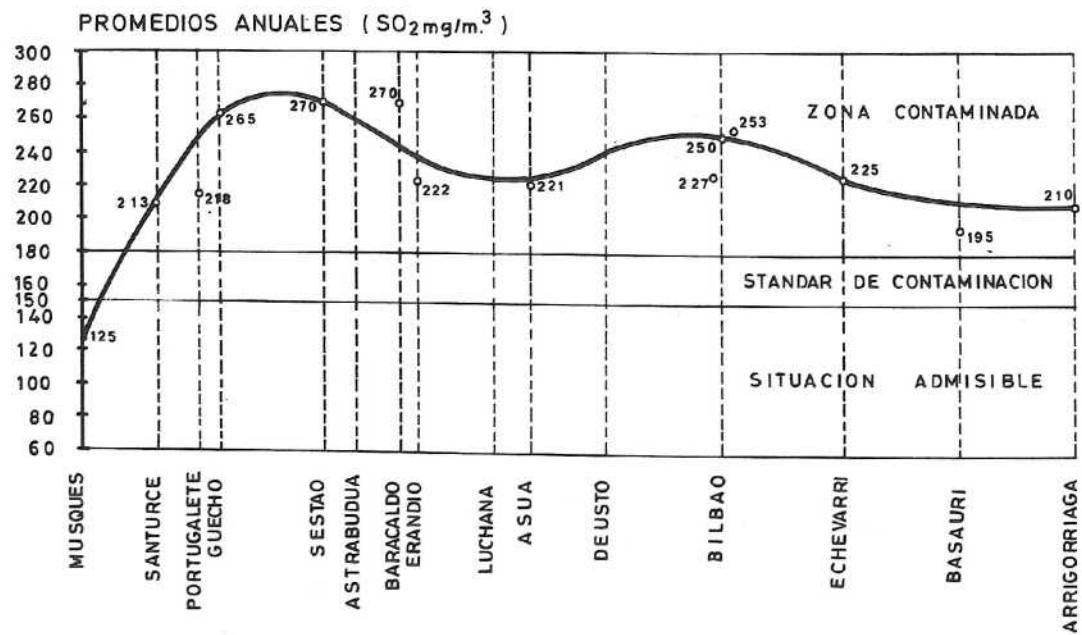


FIGURA 6 (AÑO 1978)



Las figuras 5 y 6 reflejan las secciones longitudinales del Gran Bilbao en cuanto a promedios anuales de concentración de SO₂ por localidades a lo largo del Nervión. La situación en el año 1978 aparece alarmante, disminuyendo ligeramente en 1979.

Habría que señalar adicionalmente, que el método de sensores tipo SF, utilizados durante la década del 70 por el Ayuntamiento de Bilbao, es absolutamente inadecuado para el caso en que se produzcan interferencias con otros contaminantes, como ocurre en la comarca, donde la presencia de amoníaco en la atmósfera afecta, sensiblemente a la baja, la medición de SO₂. Por otra parte, estos sensores resultan pedrestres en el caso del Gran Bilbao, al facilitar sólo medias diarias tras su análisis en laboratorios.

8. Niveles normativos de contaminación y episodios singulares

Se denominan "episodios" a "situaciones de contaminación especialmente graves que tienen lugar en determinados momentos en algunas ciudades o zonas industriales y que se superponen con caracteres catastróficos a las circunstancias normales de contaminación" (14). A los efectos del presente trabajo, consideraremos dentro de este epígrafe, no sólo las situaciones de emergencia de contaminación producidas, sino también los conflictos sociales más singulares generados en torno a la problemática de la contaminación atmosférica en el Gran Bilbao.

Criterios de calidad de aire

Con objeto de enmarcar adecuadamente las concentraciones de SO₂ consideradas graves en el último quinquenio, se ofrecen los criterios de calidad de aire para óxidos de azufre, expresados en SO₂, que establece el Decreto 6 de febrero de 1975, por el que se desarrolla la Ley de 22 de diciembre de 1972.

Situación no admisible

- Promedio de concentración en dos horas mayor que 700 mg/m³ N.
- Promedio de concentración media en 1 día mayor que 400 mg/m³ N.
- Promedio de concentración acumulada en un mes mayor que 256 mg/m³ N.
- Promedio de concentración acumulada en un año mayor que 150 mg/m³ N.

(14) Vid. Martín Mateo, 1977. Op. Cit. Aunque la legislación española cifra en 2.200 mg/m³ de concentración media en un día la emergencia total, especialistas en el problema estiman en 1.000 mg/m³ los límites de máxima alerta. Walter Commins "Episodes of high Pollution in London, 1952-1966. VV/6. International Clean Air Congress. Octuber 1966.

Emergencia de primer grado

- Durante dos horas una media mayor que 1.500 mg/m³ N.
- Media en un día mayor que 800 mg/m³ N.
- Promedio de concentración acumulada en 7 días mayor que 610 mg/m³ N.

Emergencia de segundo grado

- Durante dos horas una media mayor que 2.500 mg/m³ N.
- Media en un día mayor que 1.400 mg/m³ N.
- Promedio de concentración en cinco días mayor que 1.100 mg/m³ N.

Emergencia total

- Durante dos horas una media mayor que 4.000 mg/m³ N.
- Media en un día mayor que 2.200 mg/m³ N.
- Promedio de concentración acumulada en tres días mayor que 1.900 mg/m³ N.

Los cuatro indicadores que establece la "situación no admisible" o techo de niveles permitidos no quiere decir que no sean dañinos para la salud de la comunidad directamente afectada, incluso sin llegar a la situación no admisible. Por otra parte, el grado de admisibilidad y en último caso de emergencia, debería estar fundamentado en la existencia o no de varios contaminantes conjuntamente en la atmósfera.

Debe recordarse que cada estándar se diseña para obtener un nivel calificado de "permisible" en ausencia de otros contaminantes, cuando la realidad es que un individuo puede estar afectado simultáneamente por varios contaminantes. Existen, por otra parte, efectos acumulativos y fenómenos de sinérgesis en los que varios productos reaccionan generando situaciones ambientales más graves que la producida como suma de los efectos individuales de cada contaminante. Es posible, por ejemplo, que dos o más sustancias que no estén consideradas tóxicas por sí mismas, sean tóxicas cuando se mezclan en el cuerpo humano. En la literatura científica cada vez es más frecuente encontrar problemas de salud generados por "factores múltiples", "reacciones sinergéticas", etc., manejándose últimamente con excesiva frecuencia el término "lifestyle cancers". Así, los llamados "factores múltiples" en la formación de enfermedades aparecen como la salvadora "caja de Pandora".

El volumen del colectivo afectado y la existencia o no de una permanente contaminación de fondo en la zona auscultada deberían alterar, por otra parte, los índices o estándares normativos señalados. De esta forma entendemos que, en el caso del Gran Bilbao, es razonable el establecimiento de unos niveles más estrictos que los fijados por ley con carácter general, sobre todo al conocerse la presencia importante, y conjuntamente con el SO₂,

de otros contaminantes como óxidos de nitrógeno, monóxido de carbono, hidrocarburos, humos, polvos (partículas en suspensión), etc. Así, mientras que la Ley considera como admisible la que no sobrepasa una media diaria de 400 mg/m³, la O.M.S. recomienda, sin embargo, que no se rebasen los 130 mg/m³, y determinados países occidentales, como Alemania Federal, EE.UU., Gran Bretaña, etc., se mueven en torno a los 100 mg/m³. La legislación soviética es aún mucho más rigurosa. Parece ser que, en la actualidad, el Ministerio de Sanidad y la Dirección General del Medio Ambiente se proponen reducir en España la tolerancia en medias diarias a 100 mg/m³ de partículas y 180 mg/m³ de SO₂. Como referencia de interés, cabe señalar que el aire de Londres tiene en la actualidad una concentración media diaria de partículas y SO₂ de 40 y 50 mg/m³, respectivamente.

Episodios de contaminación y movilización popular en el Gran Bilbao

Cualquier episodio, de los múltiples que se suceden anualmente en los distintos municipios de la conurbación bilbaína, rememora en la población los trágicos sucesos ocurridos en Erandio durante el año 1969. Las fuertes puntas de contaminación detectadas a lo largo de 1968 y 1969, culminaron con manifestaciones del vecindario, huelgas laborales y el trágico balance de dos muertos y numerosos heridos como consecuencia de la intervención policial. El 17 de septiembre de 1969, en un sector de Erandio, Astrabudua, se registró momentáneamente 11.000 mg/m³ de SO₂. El 25 de ese mismo mes durante partes del día se registraron 4.800 mg/m³. En junio por espacio de cuarenta y ocho horas se detectó una media de 890 mg/m³, comprobándose grandes daños en la vegetación y en las ropas colgadas de las viviendas, aunque nadie ofreció datos sobre el daño causado en la población de la zona. Durante el mes de octubre se detectaron en la misma zona valores máximos de 2.430 mg/m³ a lo largo de veinticuatro horas.

En octubre de 1972 se obtuvieron máximos en veinticuatro horas de 1.083 mg/m³. Un año antes, en 1971, se habían medido máximas mensuales durante ocho meses que excedían los 600 mg/m³.

Erandio, en consecuencia, siendo uno de los puntos negros del Gran Bilbao en cuanto a contaminación atmosférica, tipifica la desoladora impotencia del colectivo metropolitano por elevar la calidad de su medio atmosférico. Así, Erandio 1969 y Santurce 1965, año en que se produjo la trágica explosión de dos grandes depósitos de Butano ubicados junto a un barrio del municipio que quedó arrasado, representan dos episodios de gran simbolismo en la lucha de la comunidad por el control del medio ambiente y una atmósfera respirable.

En 1975, después de varios meses de lucha, —asambleas, impugnaciones, recogida de firmas y tres manifestaciones multitudinarias, la última de 50.000 personas—; se deniega la ampliación de la nueva planta de Sefanitro en Lutxana. En junio de

ese mismo año, y ante la fuerte contaminación producida por la central térmica de Santurce, ubicada igualmente a escasos metros del casco urbano, se produce en dicho municipio una manifestación popular de 4.000 personas contra la contaminación de la central de Iberduero, S. A. (15).

También en 1975, en el sector bilbaíno de Lejona, se origina una fuerte oposición, con resultados efectivos, a la instalación de una planta de insecticidas (Dursban) por la multinacional Dow-Chemical. Los argumentos de la oposición se fundamentaron en la gran proximidad a centros poblacionales habitados. La empresa y estamentos empresariales aducen con posterioridad que la planta industrial se ha instalado exitosamente en otros lugares de Europa. Lo que no explican es en qué condiciones se ha instalado, su proximidad a centros habitados, el grado de contaminación de fondo existente en la zona, su integración en la planificación urbana y regional del entorno, etc.

Durante ese año, la prensa reflejó en distintas ocasiones situaciones de alarma en la contaminación atmosférica. *Correo Español* (30/9/75): "(El Gran Bilbao pide la declaración de zona contaminada)". "(Bilbao invadida por una "nube" de gases. Los transeúntes se vieron forzados a protegerse con pañuelos. Posible causa: mezcla de emisiones de varias fábricas)" (30/10/75). "(De enero a junio tuvimos 41 días con situación de emergencia)" (31/1/76). *Gaceta del Norte* "Contaminación: Baracaldo al borde del peligro" "(Urge una solución para toda la comarca)" (7/8/76). "(Baracaldo: ayer otro día angustioso)" (13/7/76).

El 13/4/1977, tras unos días de intensa contaminación atmosférica, el Gran Bilbao decide destinar dieciocho millones de pesetas para la adquisición de nuevos equipos de alerta.

El 19/10/77 se vuelve a repetir una manifestación en Erandio de 4.000 personas contra la contaminación atmosférica.

En 1978 se insiste en ampliar la planta de amoníaco en Lutxana (Baracaldo), reaccionando nuevamente el vecindario y consiguiendo paralizar el proyecto.

En noviembre de 1979 se vuelven a producir graves índices de contaminación en la metrópoli. El 28 de noviembre se registra una media durante varias horas de 1.500 mg/m³ de SO₂. El 27 se habían ya detectado en varios puntos 1.100 mg/m³. La zona más afectada fue Erandio, Zorroza y parte de Bilbao, obligándose a varias empresas a sustituir el fuel-oil pesado por el ligero [Centrales térmicas de Santurce y Burceña, Petronor, Dow-Chemical, Sefanitro, Unión Explosivos Río Tinto, Industrias Químicas Canarias, Echevarría, Altos Hornos, General Eléctrica, Cabot, Crane Fisa, Indumetal y Babcock Wilcox (16)]. El 28 de noviembre, sin

(15) Víctor Urrutia, "Movimientos Sociales Urbanos en la Comarca del Gran Bilbao y Vizcaya", en la Asociación de Vecinos en la Encrucijada, Ed. de la Torre, 1977. Urrutia realiza una excelente exposición de la lucha ciudadana en la comarca por un mejor medio ambiente, recogiendo en este epígrafe gran parte de su investigación hasta 1976.

(16) *El País* 1/12/79 comenta lo curioso de estas órdenes del Gobierno Civil, exigiendo cambiar de tipo de fuel-oil a factorías que no consumen dicho combustible como la central térmica de Burceña, que ni siquiera está en funcionamiento.

embargo, Erandio detecta valores puntuales de 1.102 mg/m³, y Neguri, 1.124 mg/m³. El gobernador civil solicitó a clínicas y hospitales que tuvieran a punto sus equipos de respiración artificial. El 30 de noviembre, *El País* comenta; "El aire de Bilbao era ayer irrespirable. Varias personas atendidas por problemas respiratorios. Causa: SO₂, polvo en suspensión, óxido de nitrógeno, ozono e hidrocarburos. En algunos puntos de Bilbao se registraron niveles de hasta 740 mg/m³ de óxido de nitrógeno".

El tres de diciembre de 1979, el Gran Bilbao supera los niveles de contaminación de noviembre, obligando al gobernador civil a tomar medidas de emergencia. Durante determinadas horas se registró 1.037 mg/m³ de SO₂, llegándose a sobrepasar en el centro de Bilbao los 900 mg/m³ de óxido de nitrógeno y 1.037 mg/m³ de SO₂ en la Feria de Muestras.

El 4 de diciembre Bilbao superó los 1.200 mg/m³ de SO₂. La Consejería de Ordenación Territorial y Medio Ambiente del Gobierno Vasco arremete contra la política del Estado en esta materia, calificándola de "dejación, laxitud, descoordinación, atomización e imprevisión".

El 16/1/81, Neguri registra 979 mg/m³ de SO₂. Enero vuelve a ser un mes negro y la prensa local responsabiliza a la Administración Central (17).

El 6 de agosto 1980, la margen izquierda registró fuertes olores a insecticidas, con graves molestias para la población. La Jefatura de Protección Civil llegó a decretar estado de alerta. Varias toneladas de DDT (en la polémica que se originó se habla también de Lindane) fueron arrojadas en una escombrera, originándose una densa nube contaminante con potenciales consecuencias catastróficas para la salud. Fuentes relacionadas con la empresa contaminante Standard Química declaran, ante la indignación de la comunidad bilbaína, "este veneno puede preservar de insectos a Bilbao" (18).

El 13 de agosto se vuelve a producir una nueva contaminación de ese insecticida. Parece que se trata de Lindane. El especialista doctor Luis Cruz declara: "Se está minimizando el problema de la contaminación producida por el Lindane. Afirman que Bilbao no tendrá moscas durante varios meses supone tomar con mucha alegría un asunto cuyas consecuencias se desconocen. La contaminación sigue en el aire en un área que supera al Gran Bilbao, puesto que se trata de un producto cuyos efectos son de largo alcance en cuanto a superficie y

(17) "Con tres simbólicos millones de pesetas contribuyó la Subdirección General del Medio Ambiente Industrial en 1979, para reducir la contaminación de origen industrial en el Gran Bilbao: 6,5 millones a la Diputación de Navarra, 18 a la de Barcelona, 22 a la de Valencia, 7,5 a Tenerife y Hierro, 3 a Sevilla y 4 a Cartagena". (13/1/80). "La Dirección General del Medio Ambiente concedió en 1979 subvenciones a diversas empresas para la instalación de medidas correctoras que reducen la contaminación atmosférica por valor de 562.502.049 pts., distribuidas así: Huelva 360 millones, Palma de Mallorca 72 millones, Cartagena 66,5 millones, Tarragona 33,5 millones, Orense 28,9 millones, Bilbao 768.000 pesetas". Deia 16/1/80.

(18) *El País* 13/8/80. La fabricación de DDT está prohibida en casi todos los países del mundo.

en el tiempo. Mi consejo es que se tomen datos estadísticos clínicos y que se someta a un detallado estudio durante bastantes años, ya que el organismo humano debe reaccionar a largo plazo" (19).

A finales de septiembre se da la voz de alarma. Como consecuencia de una situación anticiclónica con inversión térmica, "la contaminación ha vuelto a alcanzar cotas sumamente inquietantes en la comarca del Gran Bilbao" (20). En resumen, Zorroza y Erandio han sido las zonas más contaminadas durante el año 1980, habiendo superado ampliamente el límite permitido (más de 700 mg/m³ de SO₂ durante dos horas) sesenta días. Se insiste que esta situación sólo está referida al SO₂, único parámetro contaminante que miden los sensores de la Corporación Administrativa del Gran Bilbao.

Durante 1981, Erandio aparece como la zona más conflictiva en cuanto a contaminación. El 25 de marzo, la media bihoraria alcanzó 1.773 mg/m³, y el 7 de noviembre, 1.163 mg/m³. Durante ese mes aparecieron también especialmente afectados Baracaldo, Zorroza y la Feria de Muestras. Así, ese año se dieron 21 días en los que la media bihoraria superó los 700 mg/m³. El 5 de noviembre se produjo una manifestación en Erandio ante la alarmante contaminación que venía soportando la zona, reflejada en el incremento de altas en centros hospitalarios.

En síntesis, los episodios que superan los límites permitidos siguen sucediéndose con excesiva frecuencia. La contaminación de fondo resulta altísima. Las críticas de los especialistas se agudizan en lo que respecta a la Ley vigente en materia de contaminación (22 de diciembre de 1972) y Reglamento (22 de abril de 1975), denunciándose su absoluto desfase y la necesidad de una urgente actualización. Incluso la Comisión Interministerial del Medio Ambiente (CIMA), consciente de la situación que viene repitiéndose en las áreas metropolitanas, propone reducir en un 50 por 100 los límites actualmente permitidos.

9. Impacto sobre la salud

Las afecciones broncopulmonares parecen haberse constatado que aumentan relativamente en Bilbao, consecuencia de los polvos, humos, gases, vapores, etc.

Es ya generalmente admitida la incidencia de la contaminación atmosférica en la producción de cánceres y en la precipitación de ciertas enfermedades que se originan, prematuramente, como consecuencia de una disminución en las defensas del organismo que se va produciendo a través de una permanente contaminación de fondo.

Por otra parte, con la contaminación los rayos ultravioletas no penetran lo necesario pudiendo ocasionar el retraso en el crecimiento del niño.

Ya en el Congreso de Patología Respiratoria celebrado en mayo del 75 en Bilbao, el doctor Zubiza

(19) Deia 30/8/1980

(20) Deia 25/9/1980

—uno de los más prestigiosos especialistas del país— afirmaba: “Bilbao es el paraíso de la contaminación. Desde Archanda se ven humos amarillos, rojos, verdes, de todos los colores: esto es como un arco iris de humos, y no se debe olvidar que la contaminación es la causa más importante de la bronquitis crónica” (21). Un mes más tarde, los responsables de las empresas Altos Hornos de Vizcaya y Sefanitro declaraban en la prensa local (22): “Señores, nosotros somos conscientes de que contaminamos, pero esta contaminación se ve agravada por varias circunstancias de las que no somos responsables, como lo son los planteamientos urbanísticos que han puesto colmenas de viviendas frente a las bocas de nuestras chimeneas, como lo es que el tema del equilibrio ecológico no haya primado tanto durante temporadas previas...”

La cruda realidad es que la situación atmosférica del Gran Bilbao incide considerablemente en el incremento de la morbilidad y mortalidad debido, entre otras muchas causas, a enfermedades cancerosas, alérgicas y cardio-respiratorias. Hay muy pocos datos que permitan correlacionar ambas variables.

Según un informe del Sanatorio Antituberculoso de Santa Marina, el 45 por 100 de las enfermedades registradas en la provincia, tienen su origen en la contaminación atmosférica. La Delegación Provincial de Sanidad instaló recientemente sensores que detectan al menos el SO₂ y óxidos de nitrógeno. ¿Se realizarán ahora estudios epidemiológicos que relacionen morbilidad-mortalidad, desagregada espacialmente, con niveles de contaminación?

A pesar de la ausencia de serios estudios epidemiológicos, muestras realizadas mediante espirometría sobre el estado funcional de colectivos de niños, han demostrado que la prevalencia de bronquitis/neumonía está fuertemente influenciada por los mismos. A concentraciones tales como 100 mg/m³ de humo estándar, las respuestas positivas superan el 50 por 100, según el subdirector general de Sanidad Ambiental, doctor Sánchez Murias (23). Por otra parte, los estudios de Lawther y la OMS señalan que el índice de mortalidad a causa de la contaminación atmosférica puede verse incrementado si se superan las concentraciones de humos y SO₂ en 700 mg/m³ y 750 mg/m³, respectivamente, durante un promedio de 24 horas (24).

En resumen, se conoce con certeza la incidencia de la contaminación atmosférica sobre la morbilidad y mortalidad de las comunidades afectadas pero se desconoce, específicamente, las implicaciones de tipo agudo y crónico que sobre la muestra bilbaína tiene la atmósfera que se respira. Se sabe que los niños y los ancianos resultan los más perjudicados, pero se desconoce el impacto directo cuantificado en el colectivo que nos ocupa.

El mundo médico tiene estudios sobre la incidencia perniciosa del bióxido en las vías respiratorias (asma, bronquitis, etc.); el monóxido de carbo-

no dificultando la asimilación de oxígeno y debilitando las defensas del cuerpo humano; los oxidantes fotoquímicos y el ozono, etc. Sin embargo, insistimos, no existen consistentes estudios epidemiológicos que relacionen enfermedades con contaminantes en el Gran Bilbao, excepto algún informe procedente del Hospital de Santa Marina, en la margen izquierda, al que, en cualquier caso, se ha procurado dar muy poca publicidad.

10. Gestión institucional en el control de la contaminación

Sólo a partir de 1968, y siempre a remolque de situaciones conflictivas, comienza a afrontarse la grave situación atmosférica que atenaza al Gran Bilbao. El saldo en 1982 es francamente desolador, no habiendo existido ni siquiera una aproximación a una política del medio ambiente atmosférico. Todo lo que se ha hecho ha sido intentar medir, y muy deficientemente, el SO₂, puesto que sólo se disponen de datos desagregados espacialmente para el anhídrido sulfuroso. La instalación de sensores ha sido tardía y, en cualquier caso, la información que hoy emiten, sirve exclusivamente para constatar una grave y caótica situación que afecta ya a más de un millón de habitantes del área metropolitana, siguiéndose sin conocer los niveles de inmisión de óxido de nitrógeno, monóxido de carbono, humos, partículas sedimentables, partículas en suspensión, etc.

Existen tres redes de medidas de inmisión en el Gran Bilbao.

a) Red del Excmo. Ayuntamiento de Bilbao. Este sistema emplea sensores tipo SF que miden, muy deficientemente, sólo el SO₂. Se comenzó a instalar en 1968 y no fue hasta 1970 cuando iniciaron su funcionamiento los primeros sensores (Asua; Arriaga-Erandio; Marqués de Estella - Erandio y Astrabudua). En 1975 se completaron estas cuatro estaciones iniciales, llegándose a diecisiete. Las críticas se dirigen a la insuficiencia de los mismos por no detectar reacciones entre ácidos y bases que desvirtúan la medición (caso de presencia de amoniaco en la atmósfera); ofrecen sólo medidas de veinticuatro horas y, en consecuencia, se escapan las concentraciones “punta”, tan frecuentes y graves, de determinadas zonas.

b) Red Automática de la Corporación Administrativa del Gran Bilbao. Esta red, aún no homologada por la autoridad competente, se instaló en 1976, empezando a funcionar de forma oficial en enero de 1977 con ocho sensores tipo Philips que miden, exclusivamente, las concentraciones de SO₂, ofreciendo ya medias biorarias.

Los primeros sensores se ubicaron en Escuela Náutica, Erandio, Babcock and Wilcox, Matadero Zorroza, Feria de Muestras, Sondica, Isla y Neguri, transmitiendo los datos al ordenador de la estación

(21) Correo Español 29/5/75

(22) Correo Español 25/6/75

(23) El País, Septiembre 1980.

(24) "Working Group on The Long — Term Effects of Air Pollution". OMS Copenhague 1972

central. Tratan de obtener información con el fin de aplicar modelos matemáticos de difusión atmosférica y luego desarrollar modelos probabilísticos. La primera fase de esta red automática aparece hoy completa con 13 monitores. Estaba previsto que en una segunda fase se ampliara el número de sensores y de estaciones meteorológicas, dirigiendo la medición a otros contaminantes, además de anhídrido sulfuroso.

c) Red Nacional de Vigilancia y Previsión de Contaminación Atmosférica. Dependiente de la Delegación Provincial del Ministerio de Sanidad, comenzó a funcionar en enero de 1977, midiendo teóricamente SO₂ y óxido de nitrógeno. Según la legislación vigente, esta medición es la única que ofrece datos oficiales. Dispone de una red muy pequeña y, según los críticos, deficiente.

Además de estos tres organismos, el Ayuntamiento de Baracaldo dispone de una pequeña red de sensores SF e Iberduero, S. A., de otro (tipo Philips) en el entorno de la central térmica de Santurce.

Plan Piloto de Urgencia (noviembre 1975)

Este Plan de actuación, establecido en mayo de 1975 por el Ministerio de Industria, se dirigía fundamentalmente a actuaciones sobre los establecimientos industriales considerados más contaminantes. En su primera fase se centraba en la reducción de la emisión de tres contaminantes: polvos, SO₂ y NO_x. Así, se seleccionaron treinta y ocho empresas sobre las que incidir, con el fin de ajustar sus instalaciones a los niveles de emisión exigidos por el Reglamento de la Ley de Protección del Ambiente Atmosférico.

La solución para la reducción de las emisiones de SO₂ consistió en el empleo de combustibles de bajo contenido de azufre. A las industrias seleccionadas, entre las que se encuentran las que más contribuyen a la emisión de SO₂ (Central Térmica; Refinería; Planta Siderúrgica y Planta de Ácido Sulfúrico), se les exigió la sustitución del antiguo fuel-oil pesado, con un contenido del 3 por 100 de azufre, por un fuel-oil de 1,5 por 100 de azufre. En función de una serie de parámetros, se estableció el número de días por año que debían consumir el combustible ligero y bajo qué situaciones deberían hacerlo. A estas medias había que añadir, con carácter general, las que dimanan del Decreto de 23 de agosto de 1975 que tipifican las características, calidades y condiciones de empleo de combustibles y carburantes. Cabe citar como medida especial, la prohibición de consumir combustibles de más de 3 por 100 de contenido de azufre en instalaciones de combustión que se encuentren a menos de 2 km de un núcleo de población de más de 10.000 habitantes. Sólo esta medida obligaría a la central térmica de Santurce y muchas otras instalaciones ubicadas dentro del Gran Bilbao a quemar por lo menos el fuel-oil pesado nº 1 de 2,5 por 100 de azufre. Sin embargo, es muy dudoso que el empleo de combustible de bajo contenido de azufre, que resultaba la medida

más costosa del Plan Piloto, se cumpliera, a juzgar por los resultados que ofrecieron las mediciones. Según el subdirector del Medio Ambiente Industrial, en conferencia pronunciada en Bilbao, el 24 de junio de 1977 (25): "El problema de contaminación en Bilbao por SO₂ encontrará su solución cuando en 1979 llegue el gas natural a Bilbao a través del gaseoducto del valle del Ebro". En esa misma conferencia, el señor Enseñat de Villalonga declaraba: "El principal problema de contaminación de Bilbao es producida por las partículas sólidas, ya que constituyen el contaminante más palpable". Ocioso resulta repetir que se desconocen estos datos, ya que sólo se mide, con carácter general, el SO₂. El Plan Piloto prevé también, sin embargo, la reducción de polvos mediante la mejora de los equipos de desempolvado en unos casos y a través del montaje de nuevos equipos de depuración en otros.

En dicho Plan, se visualizó la instalación de 36 monitores para el control de emisiones de partículas sólidas y 11 para SO₂. Si es que realmente se instalaron, se desconocen las mediciones, pues jamás se han hecho públicas, a pesar de que dichos sensores tenían que estar en funcionamiento desde finales de 1977.

En síntesis, los resultados del Plan Piloto han sido enormemente pobres, por no decir nulos. Se ha retrasado su aplicación; se han incumplido las exigencias en cuanto al consumo de combustibles con bajo contenido de azufre (1 o 1,5 por 100) durante seis meses al año, que afectaba a 25 plantas industriales (ocho plantas siderúrgicas, cuatro plantas químicas, dos industrias de metales no ferreos, dos industrias de materiales de construcción, una central térmica, una refinería de petróleo y una industria alimentaria); no han funcionado los mecanismos de concesión de ayudas económicas y fiscales para la adecuación de las instalaciones, etc., etc. Según Enseñat de Villalonga, "los gastos de inversión para el plan de reducción de la contaminación del aire en Vizcaya para los próximos cinco años, se estima ascenderán a 13.000 millones de pesetas, sin contar las inversiones correspondientes al Plan Piloto de Urgencia... Bilbao es una primera víctima de la contaminación, que requiere una atención especial del Gobierno y de la Administración, tanto central como local...".

Plan de Saneamiento Atmosférico del Gran Bilbao

Este Plan, aprobado por Real Decreto 3037/1978 el 4 de diciembre, declara al Gran Bilbao "Zona de Atmósfera Contaminada". El Real Decreto señala que se aplicarán las medidas y beneficios previstos en el título tercero del Decreto 833/75, lo que motivó la aprobación del Real Decreto 2512/78 de 14 de octubre sobre concesión de ayudas del Estado. Ello dio lugar a la presentación, a través de la Cámara de Comercio, de 42 expedientes de 23 empresas, solicitando subvenciones a fondo perdido para instalaciones anticontaminantes realizadas

(25) Alfonso Enseñat de Villalonga, 1977, Op. Cit.

o en proyecto. El Consejo de Ministros del 21/12/1978 concedió ayudar por una cuantía de 299 millones de pesetas, correspondiendo el 40 por 100 a instalaciones en funcionamiento y el resto a obras que se llevarían a cabo durante 1979 y 1980.

El Ministerio de Industria y Energía, a través de la Subdirección General del Medio Ambiente Industrial, estaba llevando a cabo, en 1979, dos estudios:

"Plan de seguimiento y control de la contaminación atmosférica del Gran Bilbao", con el fin de cumplir el Decreto 4/12/1978. Desconocemos en la actualidad el estado de estos informes. En julio de 1979, el importe de la inversión solicitado por cerca de 20 empresas para la instalación de equipos especiales ascendía a 1.319 millones de pesetas, estando previsto que habría una disminución de partículas de más de 10.000 Tn/año.

Las críticas a la absoluta ineeficiencia del Plan de Saneamiento han sido múltiples, habiéndose llevado a cabo una muy pequeña proporción de las inversiones propuestas a la Administración, que culpa a las industrias locales de no estar cumpliendo con las exigencias en los expedientes requeridos. Por otra parte, la Cámara de Comercio, Industria y Navegación culpa a la Administración Central, de la que dice: "Mantiene en la práctica una actitud claramente negativa e incomprendible que puede suponer, si no cambia de criterio, un paro prácticamente total en la tarea de reducir la contaminación atmosférica" (26). Según la Cámara de Comercio, de llevarse a cabo los planes previstos en 1979 y 1980, se produciría una reducción de 16.000 Tn/año en la emisión de partículas, con una inversión aproximada de 3.000 millones de pesetas. Ello, de haberse realizado, hubiera supuesto en 1981 una reducción del 25 por 100 sobre la emisión actual de partículas.

Actitud Cámara de Comercio Vizcaína

El citado informe de la Cámara de Comercio resulta sumamente crítico respecto a la postura de la Administración, no estando exento de cierto confusionismo, al oponerse de forma indirecta a la declaración de "Zona de Atmósfera Contaminada". Acusa, sin embargo, al Decreto de ser confuso en su exposición; de provocar un efecto psicológico negativo; de llegar en un momento crucial para la economía vizcaína, etc., viéndose obligado, finalmente, a declarar: "No obstante, puede aportar soluciones beneficiosas, que sirvan para mejorar el problema del medio ambiente en la provincia". La Cámara de Comercio, Industria y Navegación representa los intereses del sector comercial e industrial de Vizcaya, siendo por tanto una entidad privada.

Con respecto al consumo de combustible con bajo contenido de azufre, el informe señala cómo el 7/11/77 se informó a la Dirección General de Energía para que suministrara a las empresas

combustible más limpio (1,75 por 100) en el menor tiempo posible. Unos meses más tarde, el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo sugirió el consumo de un fuel de un 2 por 100 de azufre. La Cámara accedió, y el 24/10/78 sale una Orden ministerial fijándose de forma oficial un fuel del 2 por 100. Sin embargo, el Ministerio de Industria, en informe del 3/11/77, reconoce que el Plan no puede cumplirse por falta de suministros de combustibles líquidos más limpios por parte de CAMPESA. Posteriormente, el Real Decreto 1336 del 9/6/1979 modificó temporalmente lo especificado sobre el fuel-oil en el Plan de Saneamiento Atmosférico, volviendo a permitir el uso de fuel más contaminante. Según la Cámara: "Es la utilización de combustibles más limpios el único medio razonable para la reducción de estas emisiones (SO₂) de forma sensible".

La Cámara de Comercio arremete después contra el plan de ayudas oficiales estipuladas en el Plan Piloto, aduciendo que todas las peticiones de las empresas del Gran Bilbao fueron desestimadas. El Real Decreto 2512/1978, de 14 de octubre, anula la reglamentación anterior y estipula normas abiertas con objeto de aparecer más ágil y eficaz. El problema, sin embargo, se presenta al no desarrollar las disposiciones necesarias para la aplicación del Real Decreto por los Ministerios de Hacienda y Obras Públicas y Urbanismo. Sin establecerse el procedimiento de tramitación, se gestionan, sin embargo, expedientes, y surge nuevamente la confusión y paralización del Plan. En 1978, las subvenciones concedidas ascendieron sólo a 300 millones de pesetas, poniéndose grandes dificultades —según la Cámara de Comercio— a abonar a las empresas las subvenciones concedidas por obras a realizar. En 1979, el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo deniega a varias empresas solicitudes de ayudas, al interpretar de forma distinta a la Cámara de Comercio el Decreto 2512 citado. La Cámara acusa al MOPU de haber cambiado de criterio y responsabiliza de ello a cambios habidos en los altos cargos del Ministerio. Denuncia también que la línea de financiación a través del Banco de Crédito Industrial, tal y como estipulaba el Plan de Saneamiento Atmosférico, no habría sido creada hasta esa fecha (enero 1980) y, finalmente, critica al Ministerio por la "creación de problemas burocráticos".

Como resultado de todo ello aparece el desnudido cumplimiento del Plan, la perpetuación en el Gran Bilbao de un grave problema de contaminación de fondo y la periódica y sistemática aparición de episodios durante la primavera y el otoño, en particular.

De esta extraña y deplorable confrontación entre la Cámara de Comercio y el MOPU, es obvio que el gran perjudicado es, una vez más, el ciudadano del Gran Bilbao; el millón de habitantes que parece estar condenado a tener que soportar el peor medio atmosférico de todas las áreas metropolitanas europeas.

(26) "Informe Cámara Comercio sobre la contaminación del aire en Vizcaya", 1979.

(27) Deia, 3 de agosto, 1980.

En agosto de 1980, es anulada por parte de la Subcomisión Provincial del Medio Ambiente, que depende del Gobierno Civil de Vizcaya, la subvención de 114 millones de pesetas que había sido concedida a Sefanitro para la instalación de medidas anticontaminantes. Esta subvención fue concedida por el Consejo de Ministros el 22 de diciembre de 1978. Sin embargo, la empresa nunca presentó la documentación exigida para que se hiciera efectivo el pago (27). Pero lo que aún aparece como más grave es que diez expedientes, relacionados con peticiones de subvención para instalar medidas anticontaminantes, han sido cancelados, al no haber sido remitida en el plazo legal la documentación exigida. Estas empresas (28) habían previsto invertir casi 1.000 millones de pesetas y solicitaban una subvención de 310.286.559 pesetas.

Según el Gobierno vasco, en 1982 se destinarán 350 millones a la subvención de equipos anticontaminantes; es decir, 42 millones más que en 1981, año en que se alcanzó la cifra de 308 millones para todo la Comunidad Autónoma. La fórmula adoptada sigue siendo la de subvencionar a fondo perdido el 30 por 100 de la inversión que se realice, fórmula que no será posible utilizar una vez dentro de la C.E.E.

11. Hacia una política de recuperación atmosférica del Gran Bilbao

Cualquier política ambiental para esta metrópoli, en su dimensión atmosférica, debe partir de las premisas siguientes;

- La conformación de la estructura espacial urbana y, en particular, la actual disposición abigarrada de industrias contaminantes y áreas residenciales, participan de forma intensa en la grave situación denunciada.
- No es suficiente detectar los focos de emisión y cuantificar los mismos. Resultan de más interés los datos de inmisión, un conocimiento preciso y detallado, con desagregación espacial, de las variables meteorológicas y una auténtica capacidad de actuar con carácter vinculativo y con una variada gama de instrumentos (legales, positivos, negativos, incentivadores y desincentivadores), sobre las actividades responsables de las emisiones.
- Debe asumirse desde el inicio que tiene mucha más importancia una contaminación de fondo, permanente a lo largo del año, que episodios puntuales, por muy de "emergencia" que sean calificados.
- La creación de un organismo de carácter supracomarcal en la articulación de una política de regeneración y control atmosférico

(28) Los diez expedientes cancelados por no haber presentado la documentación exigida, pertenecen a: Cementos Lemoña, Cementos Rezola, Fundiciones Zare, Metalza, Coyme Ulibarri, Montero, Celulosas del Nervión, Babcock Wilcox y Echevarría.

resultaría mucho más idónea que la actual multiplicación de instituciones de control de la contaminación, desprovistas de medios y poderes, como son el de la Corporación Administrativa del Gran Bilbao, Ayuntamiento de Bilbao, Delegación de Sanidad, etc.

- No es suficiente una reglamentación, por muy estricta que ésta sea, si en la práctica no se cumple. Adicionalmente, las normas y regulaciones a aplicar deberán ajustarse a las específicas características de este entorno. En consecuencia, no es correcto aplicar estándares máximos de emisión a nivel de todo el Estado. Es necesario ajustar esos indicadores a las características que singularizan un territorio y una comunidad.
- Particular incidencia merece el tratamiento de los combustibles utilizados que deberían estar sujetos a un rígido control y exigencias. En este contexto aparece revelador que el fuel-oil de alto contenido de sulfuroso sea el responsable del 70 por 100 del volumen de emisiones de SO₂ en la comarca. Por ello debe sustituirse con la máxima urgencia, en gran parte de la industria, el uso del fuel-oil por gas natural procedente, en una primera etapa, del gaseoducto del Mediterráneo y, posteriormente, de la bolsa de gas B-I descubierta a pocas millas de Bermeo.

En el interior, la fuerte incidencia del SO₂ exige una política específica sobre el consumo del fuel-oil dirigida a (29):

- utilizar crudos con menos contenido de azufre;
- instalación de desulfuración en las refinerías;
- efectuar una redistribución, por sectores y espacios, de las cualidades del fuel, destinando los combustibles de mejor calidad a las zonas más contaminadas;
- instalación de desulfuración de humos;
- dispersión del SO₂ mediante chimeneas de mayor altura;
- adecuar la utilización de los tipos de fuel-oil estándar a los períodos en los que las condiciones meteorológicas permitan su uso.

Cualquier política de recuperación ambiental del Gran Bilbao exigirá la colaboración del Estado financieramente. Ello se justifica en base al papel que ha cumplido esta metrópoli en el desarrollo industrial del mismo, soportando fuertes deseconomías externas y de aglomeración que hoy se patentizan de forma dramática.

Es instructivo el ejemplo de Londres, donde se dio un plazo de diez años para efectuar el cambio en las instalaciones de calefacción, corriendo el propietario con el 30 por 100 de los gastos y el Estado con el 70 por 100 restante.

(29) José de la Rosa. Mimeo "Primer Curso de Ingeniería Ambiental". Bilbao, 1979.

Entre las medidas a articular, además de las coactivas sobre los focos de emisión, será necesario ofrecer instrumentos de carácter indirecto, tales como:

- Líneas de crédito a bajo interés para relocalizaciones industriales.
- Subvenciones para traslados.
- Exenciones fiscales cuidadosamente tipificadas.
- Creación de suelo industrial en entornos receptivos.
- Rígidas restricciones a la ubicación o expansión de industrias potencialmente contaminantes en el espacio metropolitano.
- Prohibición de quemar ciertos combustibles en determinados sectores.
- Creación de zonas peatonales y potenciación del transporte público.
- Intervención y potenciación del consumo de gas natural.
- Articulación de una política de aprovechamiento del calor residual y ahorro y racionalización del consumo energético en general.
- Estudio detallado del tema “derechos transferidos de contaminación”, incorporado recientemente por la EPA (Environmental Protection Agency) en EE.UU. Consiste en la salida al mercado de unas transacciones de derecho a contaminar que tienen como objetivo, la reducción de la contaminación total de una determinada área por medio de los llamados “air pollution reduction credits”.

El problema fundamental que presenta el Gran Bilbao en la actualidad exige medidas explícitas de reducción de los niveles de contaminación, no sólo de fondo, sino también la existente en determinados municipios, donde se dan “puntas de contaminación” con excesiva frecuencia. Para ello es urgente disponer de una buena red de medición de contaminantes en la atmósfera y conocer y controlar rígidamente los focos de emisión.

Existe, por otra parte, un amplio abanico de instrumentos que la planificación urbana y regional ofrece a las autoridades públicas para el control de un razonable medio ambiente atmosférico, acorde con las exigencias y requerimientos del

colectivo del Gran Bilbao. Desde esta perspectiva, la contaminación bilbaína debe articular con rigurosidad:

- La política urbana. Planes de reestructuración de áreas consolidadas, sumamente densificadas y deterioradas, próximas a áreas de intensa actividad industrial contaminante. Creación de parques y recuperación de espacios para usos públicos.
- Política de trasvases de población y actividad económica a medio y largo plazo.
- Política de control ordenado y equilibrado del crecimiento del Gran Bilbao y potenciación, en su caso, de cabeceras comarcales.
- Política de transportes. Desincentivación del tráfico privado e incentivación y promoción de sistemas de transporte públicos poco contaminantes, acorde todo ello con una política de ordenación territorial bien definida.
- Finalmente, deberá estudiarse en profundidad la viabilidad y conveniencia de proyectos con un considerable impacto ambiental sobre este atormentado territorio. Sorprendentemente, hay fuerzas y organismos que pretenden promocionar, a toda costa, infraestructuras e industrias de gran impacto ambiental dentro del propio Gran Bilbao (Petroquímica, superpuerto, ampliación del aeropuerto de Sondica) y en sus proximidades (centrales nucleares). Estos complejos de actividad económica e industrial deberán analizarse no sólo desde la perspectiva económica, sino también y fundamentalmente en su dimensión ambiental, a la luz de la escasez de suelo útil, deficiente infraestructura de comunicaciones, contaminación atmosférica, acústica, etc. El reto que tiene la comunidad vizcaína en la racional construcción y diseño del futuro no podrá ya fundamentarse en criterios de maximización de beneficios privados y en el desprecio a las externalidades y costes sociales que caracterizó tiempos pasados. El ciudadano está exigiendo ya un auténtico protagonismo en la construcción y control de su futuro, en la definitiva prevalencia del interés público sobre los intereses privados, que han legado una metrópoli degradada y esquilmando hasta extremos poco comunes.

BIBLIOGRAFIA

100 PAGES POUR L'AVENIR. REFLEXIONS DU PRESIDENT DU CLUB DE ROME. Un vol. 21x14, 173 págs., 20 cuadros y gráficos. Ed. ECONOMICA, París, 1981.

La humanidad puede salir de la grave crisis en que está inmersa, pero para ello es preciso que se utilicen inteligentemente sus recursos y sobre todo los recursos humanos. Este es el mensaje del último libro de Aurelio Peccei, piemontés liberal y luchador, espíritu pragmático, promotor de industrias en el Tercer Mundo, fundador y hoy presidente del Club de Roma.

La dedicatoria es un reflejo de un vehemente deseo de que colaboren todos los que puedan aportar su capacidad y preparación en el enfrentamiento con los desafíos mundiales y participar en una auténtica revolución humana. Dedica el libro "A los jóvenes de edad o espíritu, única esperanza para el futuro de la humanidad".

Consideramos que ha logrado su empeño de escribir un libro con impacto; un libro breve, honesto y claro en el que se exponen los peligros a que nos encaminamos, pero mostrando al mismo tiempo la convicción de que existen posibilidades de enderezar la situación. El autor ha huido de las palabras huecas y de las promesas utópicas y ha adoptado un lenguaje directo y simple. No ha pretendido ofrecernos análisis profundos, sino un tratamiento general de las cuestiones básicas del futuro y del reciente pasado. Ha prescindido de la erudición de citas profusas y ha reducido los datos numéricos al mínimo necesario para dar idea de las grandes evoluciones y los grandes desequilibrios; y los expone en cuadros y gráficos en los que ha buscado la máxima elocuencia. Como dice, es "Un libro para leer en un fin de semana y meditar durante un año".

A partir de la amplia información de que dispone por el cargo que ocupa, Peccei recoge sus reflexiones a título exclusivamente personal, no en nombre del grupo libre que constituye el Club de Roma, si bien pensamos que podrían ser suscritas por el resto de los miembros de tal entidad e integrarse en un nuevo informe en la línea de los ya publicados. El libro consta de dos partes: 1) Orto y ocaso del hombre y 2) Los caminos estrechos del resurgimiento.

La preocupación por el futuro

Decía Paul Valéry hace 40 años —y, por tanto, con muchos menos motivos que podría decirlo hoy—, al hablar de la evolución del mundo, la frase que ahora suele recordarse con frecuencia, "Ya ni siquiera el futuro es lo que era". Cada época ha tenido su cupo de reveses y esperanzas; pero antes el cambio era muy lento. Salvo en anómalos períodos de catástrofe, el individuo y la familia, la ciudad y el campo se mantenían en unas condiciones bastante previsibles. La evolución de ideas y de situaciones era casi imperceptible a través de una existencia monótona.

Pero el hombre moderno, armado del rigor científico, y de una paciencia benedictina en el análisis, ha logrado penetrar en los secretos de la materia y de las fuerzas del universo. Ha desmitificado fantasías y ha desvelado muchas incógnitas físicas tanto en el infinitamente grande de espacio cósmico como en el infinitamente pequeño de las partículas subatómicas. Asimismo pretender dominar o al menos orientar el futuro. No se conforma con ser protagonista, sino que quiere ser autor. A partir de ciertos datos e hipótesis de base, intenta planear el futuro definiendo tendencias y esquemas de escenarios posibles y perspectivas de actividad *lato sensu*, a corto y medio plazo. Lo que era meta de esperanzas y tema de imprecisas cábolas es hoy objeto de análisis y propósito de orientaciones que pueden crear situaciones irreversibles. Hoy se estudia la evolución de estructuras y sistemas socioeconómicos, así como la interdependencia entre países y la coexistencia entre bloques.

Embragado por sus desarrolladas capacidades de actuación y sus éxitos inmediatos, el hombre-autor no se da cuenta de que la humanidad puede pagar muy caro mañana los beneficios que va a conseguir hoy. Cegado por los avances de la ciencia, termina por olvidar las inspiraciones de la filosofía y de la fe, que son las que pueden dar continuidad y armonía a su empresa.

La evolución y el desarrollo nos han llevado a sistemas cada vez más complejos, y tenemos que orientarnos en el intrincado laberinto de un mundo entre natural y maquinista, confiando en modelos matemáticos para simular la realidad del desarrollo que se trata de planificar y descubrir qué lógica

AURELIO PECCEI

**100
PAGES
POUR
L'AVENIR**
REFLEXIONS
DU PRESIDENT
DU CLUB DE ROME

ECONOMICA

seguirá en sus comportamientos la sociedad del futuro.

El hombre de hoy es capaz de desarrollar todo, pero olvida desarrollarse a sí mismo y, en consecuencia, el porvenir se presenta más incierto, y también más confuso que en cualquier otro periodo de la historia.

En los albores de una nueva era

Atravesamos un periodo de mutaciones de fondo que llevará consigo roturas de ritmo, discontinuidades e inversiones de tendencias que invalidan las teorías clásicas de la periodicidad y de la esperanza en ciclos de diverso plazo que se establecen en las leyes de Kuznets y de Kondratieff. La fase que se abre ante nosotros es totalmente nueva. Boris Pasternak, en su *Testamento* (1956), dejó escrito que asistimos al final de una edad histórica que había comenzado en la década de los 30 del siglo pasado, cuando el hombre había tomado una conciencia más clara de su potencial técnico (revolución en la ciencia y en la industria, acortamiento de las distancias) y había descubierto el valor pragmático de la Razón. El nobel ruso decía: "Bajo una corteza inmensa, que recubre aún todo, se van perfilando los rasgos de una nueva época que nos empujará con fuerza hacia adelante".

Con tal cambio profundo la experiencia del pasado sirve de poco. Antes ciertos automatismos podían ayudarnos, pero ahora apenas puede confiarse en ellos. Es el caso de la capacidad de regeneración de la naturaleza con sus mecanismos de autorregulación y reequilibrio. Pero esta capacidad tiene sus límites, que, con el furor del desarrollo, el hombre ha traspasado en diversos frentes. Algo parecido puede decirse respecto a las instituciones políticas y alternancia de partidos en el poder, que, aunque funcionen regularmente, no bastan para cubrir las exigencias de participación e innovación de las complejas e integradas sociedades de hoy. Se necesitan procesos políticos y sociales nuevos que se adapten mejor a las características de nuestro tiempo, pero aún no han sido inventados. Asimismo se refiere el autor a los problemas que se derivan del juego oferta-demanda. La escasez de determinados

recursos, la anarquía de los sistemas monetarios, la inflación galopante, la política de los monopolios y oligopolios y las crecientes intervenciones estatales, a nivel nacional e internacional, se han conjugado en la producción de distorsiones sustanciales.

Por todo es preciso un radical cambio de actitudes y un gran esfuerzo realista de imaginación creadora. Se dice que la década de los 80 va a ser charnela de la historia. Por primera vez el hombre está solo frente a su futuro a escala global; si su creación es responsable la especie podrá tener un porvenir digno de su condición humana. Como dice el autor, la invención del futuro es la más importante y la más difícil de las invenciones y debe pasar inexcusablemente por un resurgimiento cultural.

Una de las más destacadas diferencias sociopolíticas entre el mundo futuro frente al actual, es la de una organización imbricada a nivel planetario —el correlato de la *aldea global* de Mc Luhan en la comunicación— que se traducirá en una convergencia progresiva de los países y los grupos geoeconómicos hacia lo que Peccei llama el *metasistema global*, en el que se trata de compartir un porvenir en común.

El hombre en la larga historia del mundo

La parte conocida de la extraordinaria aventura humana comienza hace 100 siglos. Corresponde este periodo al 1% de la era del hombre y a un semisecondo en la escala del Génesis. Pero esa parte insignificante, como vemos, que es la que cuenta, ha sido suficiente para alcanzar las cumbres del arte, fundar vastísimos imperios, y llevar a cabo los grandes descubrimientos que han permitido llegar al desarrollado mundo de hoy. El autor incluye un breve repaso histórico de la influencia de religiones y revoluciones hasta llegar al desarrollado mundo de hoy. El autor desarrollo sociopolítico y progreso tecnoestructural, causa principal en la desestabilización de la sociedad actual.

La llamada *Bomba P* o explosión poblacional, "proliferación exponencial y cancerosa", representa un problema que se agrava con la divergencia entre los países industriales de población estabilizada, con elevado porcentaje de viejos, y los países terciermundistas, prolíficos y jóvenes. En el año 2000 la urbanización alcanzará proporciones alarmantes: habrá 25 megalópolis con más de 10 millones de habitantes, de ellas 20 en el Tercer Mundo, con censos que llegarán a 31 millones en la ciudad de México y a 26 en São Paulo. Y la explosión demográfica se combina con la del consumo, con la de un gran incremento de necesidades y apetencias, con niveles diferentes desde luego según las distintas zonas del mundo, pero siempre creciendo en valores absolutos. Se estima que a fin de siglo la Tierra estará habitada por una masa de consumidores virtuales equivalentes —la cifra es asustante— a 60.000 millones de hombres-1900. Otro cálculo sorprendente: los habitantes actuales del mundo a lo largo de su vida consumirán más que todos sus antecesores en los 10.000 siglos precedentes.

De la euforia al pesimismo

La década de los 60 fue un periodo de grandes ilusiones. El hombre tenía la sensación de disponer de una fuente ilimitada de energía que le permitiría transformar la vida a su gusto hacia elevadas cotas de calidad; la sociedad de consumo parecía un objetivo de fácil alcance que todo el mundo deseaba. Era la época en que Herman Kahn exponía su concepción triunfalista del 20×20 , 20.000 millones de habitantes con una renta *per capita* de 20.000 millones de dólares.

Durante estos años de euforia no se percibían muchos factores que actuaban en contra de ese fulgurante desarrollo de la humanidad; el primer grito de alarma fue lanzado por el Club de Roma en su Informe sobre los límites de crecimiento, que vio la luz en 1972, un año antes de la crisis del petróleo. A partir de entonces la situación psicológica va cambiando progresivamente y al final de los 70 se ha llegado a un convencimiento general de signo pesimista; todo el mundo se da cuenta de que la sociedad contemporánea está enferma. Hay unos factores negativos críticos que surgen en los análisis serios que se hacen desde cualquier ángulo: políticos, sociólogos, filosóficos, etc. Factores que influyen y refuerzan mutuamente y entre los que el autor enumera los que a su juicio considera más destacados: explosión demográfica, carencia de planes y programas, degradación de la biosfera, crisis de la economía mundial, carrera de armamentos, enfermedades sociales, instituciones vetustas, desarrollo tecnocientífico anárquico, confrontación Este-Oeste y desequilibrio Norte-Sur y, por último, carencia de liderazgo.

En el mundo que vivimos se han ido acumulando graves problemas que es preciso resolver. En el cómputo de desheredados se estiman 570 millones de subalimentados y 15 millones de refugiados que huyen de persecuciones y violencias por motivos políticos o étnicos. Otra circunstancia angustiosa es la del paro; su solución en lo que queda de siglo exigiría la creación de 125 millones de puestos de trabajo en los países ricos y 785 millones en los países pobres. Son cifras abrumadoras de personas marginadas o desplazadas por causas de una sociedad que sufre una presión demográfica excesiva frente a los recursos que es capaz de utilizar. De ellas se deduce que los países industrializados tendrán que ayudar cada vez más al Tercer Mundo con políticas de asistencia y colaboración muy amplias y diversificadas. Y deberán abandonar su lógica de crecimiento a toda costa, la engañosa lógica del *más* —más en producción-consumo-empleo, en una expansión de carácter exponencial—, para adoptar la lógica inteligente de lo *mejor*, mejor utilización de los recursos y en primer lugar de los recursos humanos.

Advertencia especial sobre dos peligros graves

Nos detendremos brevemente en dos peligros o amenazas, en el más amplio sentido

del término, que el autor señala poniendo énfasis en la prioritaria necesidad de zanjarlos: la devastación de la naturaleza y el concepto demencial de la seguridad en lo que se refiere a la protección castrense.

La explotación desordenada de la naturaleza con sus efectos degradantes y devastadores es un grave peligro a medio plazo. El hombre de hoy aún no se ha dado cuenta de cuándo franquea los umbrales críticos del equilibrio biológico e ignora por ello cómo va cavando su propia fosa. Los recursos vivos de nuestro planeta disminuyen mientras la población aumenta y ambos ritmos de crecimiento, el positivo y el negativo, son grandes. Según un estudio de prognosis basado en los ritmos actuales, entre los años 1980 y 2020 el censo de la humanidad aumentará en el 215 por 100, mientras los recursos se habrán reducido al 34 por 100.

Por otra parte, en un intento de llegar a la seguridad por todos los medios, los países invierten cantidades ingentes en armas e instalaciones de tecnología ultramoderna para industrias de guerra. Parece que la seguridad no tiene techo. Por lo que se refiere a los ingenios nucleares, la potencia que suman los que hoy se podrían emplear supone un millón de veces la de la bomba de Hiroshima; con esta óptica monstruosa se debía de estar satisfecho. Pero no, los presupuestos militares siguen creciendo, y prosigue la fase experimental de otros medios de destrucción: químicos, bacteriológicos y ecológicos. ¿Es que con ello se mejora realmente la seguridad? Respecto a esto, el autor cita una frase de Robert Mc Namara, antiguo Secretario de Defensa de los Estados Unidos: "Una sociedad puede alcanzar un punto en el que las inversiones militares adicionales no proporcionen una seguridad adicional".

La defensa está exigiendo unos gastos exorbitantes y en gran parte innecesarios: gastos que podrían contribuir a remediar la grave situación del Tercer Mundo. Entre los ejemplos que se citan escogemos dos muy elocuentes. Con lo que costó el submarino Trident, se podría escolarizar durante un año a 16 millones de niños de países subdesarrollados. Con el presupuesto de un moderno avión de guerra, se podrían instalar 40.000 farmacias en núcleos rurales.

Un esfuerzo ingente para las próximas décadas

Hemos tratado de resumir la impresionante perspectiva de problemas a que el autor alude; problemas que se han ido agravando en la sociedad actual sin que se resuelvan y, en su mayor parte, ni siquiera se abordan.

Por lo que se refiere a las infraestructuras físcas adicionales que deben ponerse en funcionamiento en los próximos 20 años, representarán, según se dice, un segundo mundo a construir desde cimientos, con una compleji-

dad cien veces superior al Plan Marshall de la posguerra; su realización excederá en envergadura lo construido desde la Edad Media hasta nuestros días. Nos movemos en una escala diferente a todo lo anterior y con grandes déficits y retrasos. Y surge el interrogante: ¿Cómo encontrará esa humanidad dividida la concordia y la potencia creadora necesarias para tan extraordinaria empresa?

No faltan los buenos propósitos, y se están haciendo estudios muy completos para definir los marcos de referencia y las bases de información necesarias para establecer políticas y estrategias regionales y globales coordinadas; se cita como ejemplo representativo el llamado *Global 2000* (*), análisis prospectivo de una amplia gama de sectores realizado por diferentes ramas de la Administración americana para ofrecer al Presidente proyectos de ámbito mundial, orgánicos y coherentes, relativos a la población, los recursos y el medio ambiente a los efectos de una identificación realista de los distintos problemas y estrategias que deben adoptarse para su solución. Una exigencia básica es asegurar la gobernabilidad del sistema humano, bloqueada principalmente por dos circunstancias: las tensiones Este-Oeste y el desequilibrio socioeconómico Norte-Sur. Para el autor, el imperativo político prioritario de poner en orden estos dos ejes puede ser una realidad en el futuro.

Por lo que respecta al desafío y diálogo Norte-Sur, se exponen las nuevas proposiciones que cubren un amplio espectro con las correspondientes medidas necesarias para reducir progresivamente las disparidades en el mundo y asegurar "una vida digna y una prosperidad modesta a todos los ciudadanos del planeta". El documento de mayor actualidad presentado en 1980 es el titulado *Norte-Sur: un programa de supervivencia*, que articula un programa de urgencia para el sexenio 1980-85 considerando cuatro puntos fundamentales:

- una transferencia masiva de recursos a los países subdesarrollados,
- una estrategia internacional en materia de energía.
- un programa alimentario de ámbito mundial,
- iniciación de algunas grandes reformas en el sistema económico internacional.

El mayor mérito del documento de referencia es su preocupación dominante de desbloquear por medios políticos la situación paralizada entre Norte y Sur, transformando en colaboraciones activas los mutuos intereses de países ricos y países pobres. Se propone la convocatoria de "cumbres" periódicas, de jefes de Estado o de Gobierno, que se reúnan para estudiar las opciones de la humanidad no como negociadores de su país, sino como colegas que deben definir conjuntamente las contribuciones equitativas que será preciso aportar al bien global común.

(*) *The Global 2000 Report to the President*, US. Government Printing Office. Washington D.C., 1980.

El potencial humano

El autor analiza los rasgos esenciales de mentalidad y aptitud que incidirán en la mutación cultural necesaria para hacer frente a los grandes retos del futuro. Como dice, "nuestra situación sería totalmente desesperada si no hubiera una última ancla de salvación en el ser humano". Se refiere a los recursos latentes de una riqueza innata de visión, comprensión y creatividad, que es patrimonio de cada individuo, pero que está olvidada, inexplicada. La elección entre ser o no ser, entre supervivir o sucumbir, depende, en gran medida, de nuestra capacidad de movilización de este potencial humano; y el hombre lo primero que tiene que hacer es desarrollarse a sí mismo y concentrar sus facultades en el enfoque adecuado de los problemas y adaptarse al mundo nuevo, fantástico y semiartificial que en las últimas décadas ha crecido.

La transformación que tales condicionantes imponen serán diferentes para los ciudadanos de los distintos países y serán necesarias innumerables iniciativas a todos los niveles. El Club de Roma ha imaginado una serie de actividades orientadas hacia tres objetivos específicos:

- crear un movimiento de aprendizaje-innovación de muy amplias bases,
- promover alternativas para el futuro movilizando la creatividad de la juventud,
- provocar la renovación del pensamiento básico actual.

La capacidad cerebral media del individuo es muy superior a la que normalmente emplea, pero hasta ahora se sabe muy poco respecto a la manera de aprender del hombre y de cómo pueden mejorarse los mecanismos mentales que, desconocidos e invisibles, presiden nuestro aprendizaje. En todo caso, en una sociedad de masas, y en rápida transformación, el aprendizaje debe basarse en la participación y en la anticipación. Es esta una exigencia que refleja dos aspectos —uno relativo al presente y otro orientado hacia el futuro— de la ansiada solidaridad humana que será la quinta esencia de una sociedad madura y responsable.

En la actualidad se están promoviendo diversos programas de investigación (estudios neurofisiológicos, sociopsicológicos y pedagógicos para aumentar y perfeccionar nuestras facultades de aprender), así como proyectos pilotos de comunidades experimentales en que se oriente o controle el desarrollo rural hacia niveles crecientes de estímulo y eficacia. No hay que olvidar que, de cada dos habitantes del planeta, uno es campesino del Tercer Mundo, y se trata de que no huya de su medio, sino de que aprenda a vivir dignamente en él. En el fondo de la redención de la sociedad está el concepto *learning* —designación breve que sintetiza el imperativo vital de aprender y seguir aprendiendo sin límites—, destinado, por razones obvias, a convertirse en una idea-fuerza en un mundo que camina a tientas, en la semioscuridad, buscando vías de salvación.

El nuevo humanismo

El hombre moderno debe recuperar su humanidad. Necesita un pensamiento nuevo para salvarse y para estar en condiciones de hacer frente a los múltiples desafíos de nuestro tiempo y de desempeñar la función que le corresponde en razón de su posición de poder y de su responsabilidad en el mundo.

La era tecnológica requiere un nuevo humanismo que invalide o renueve principios y normas a la par que estimule motivaciones espirituales, sociales, políticas y estéticas que nos ayuden a restablecer nuestro equilibrio interior; a restablecer como necesidades supremas el amor, la solidaridad y la convivencia. El alcance de este humanismo deberá ser universal, con una amplitud tal que no sólo influya en algunas naciones, o en determinados estratos sociales, sino que sea aceptado por la masa de la población mundial como un valor que la pertenece. El nuevo humanismo deberá constituir una auténtica revolución humana, de cuyo triunfo depende la supervivencia de la especie en los períodos difíciles que se avecinan. El hombre moderno debe, pues, luchar con todos sus medios y el incremento posible de su capacidad, porque este triunfo se logre.

Más que nadie, los jóvenes son los primeros convocados a forjar el porvenir, que es su porvenir. Las generaciones que van a tener la suerte de vivir esta época crucial de la historia no pueden permanecer ignorantes e indiferentes respecto al futuro de la humanidad, que dependerá de sus opciones y de sus comportamientos. Si su acción, la acción colectiva de todas las naciones, es inteligente y responsable la parte más bella de la aventura humana está aún delante de nosotros. Merece la pena consagrarse en cuerpo y alma, en pensamiento y obra, para participar en la medida de nuestras fuerzas en ese triunfo renovador sobre los desafíos que nos acechan. A ello incita, a través de su bosquejo histórico y de su fe en las posibilidades del hombre, este breve libro de Aurelio Peccei, que sin duda despertará reacciones válidas para ir configurando decisiones y creando el necesario clima para una beneficiosa evolución políticoestructural de la sociedad y de los sistemas humanos que permitan asegurar la gobernabilidad del mundo con un sentido de lo global y de las armonías universales.

* * *

En base a todo lo expuesto, concluiremos la presente recensión recomendando la lectura de este manifiesto cordial que nos enfrenta con las realidades de una situación límite y que analiza, con precisión y sutileza, los problemas del mundo, valorando sus implicaciones, con un afán orientado hacia las soluciones aún posibles. Abogando por una *Real utopía*, esforzada y creadora, que se apoye en el potencial latente de cada individuo, que es donde yacen los mayores recursos de la humanidad.

Olegario Llamazares

CIUDAD Y TERRITORIO

*revista de
Ciencia Urbana*

2/82 N° 52

Instituto de Estudios de
Administración Local.
Madrid.—España

500 pts.

