

# *Las evaluaciones de impacto ambiental: Un consenso entre conservación y desarrollo*

**Pedro Millán y Manuel Perea**

La entrada en vigor el 30 de junio de 1988 del Real Decreto Ley que regula las Evaluaciones de Impacto Ambiental (E.I.A.) supone un importante avance en el ámbito de la protección del medio ambiente, ya que es un proceso basado en incluir la consideración de los impactos ambientales por vía preventiva. Este artículo pretende ser una aportación al conocimiento que de este tema deberán poseer los distintos profesionales responsables de llevar a cabo proyectos susceptibles de ser sometidos a Evaluación de Impacto Ambiental.

## LA E.I.A. Y LA GESTIÓN DEL MEDIO AMBIENTE

Como respuesta a la creciente preocupación por el deterioro ambiental, son muchos los foros nacionales e internacionales en los que se pone de manifiesto esta alteración del medio ambiente, que hace ya tiempo no respeta fronteras y que se convertirá, de seguir así, en un problema intergeneracional.

Esta preocupación queda también reflejada en la evolución de los programas de acción de la C.E.E., los cuales han ido tendiendo de políticas reparadoras a la política preventiva presente en el cuarto programa hoy vigente, y donde la dimensión ambiental debe integrarse en el resto de las políticas comunitarias. Llegado el caso de la reparación, este cuarto programa pone especial énfasis en que "quien contamina, paga" arropado en una legislación fuerte y decidida. Hoy día se es consciente de que la supervivencia de todas las políticas de la Comunidad (agrícola, industrial, económica, etc.) pasan por tener en cuenta de una forma prioritaria la protección del medio ambiente. El agotamiento de los recursos naturales no renovables, las dificultades para eliminar residuos, urbanos o industriales, el avance de la desertificación, etc., han sido razones de peso para propiciar este cambio de postura.

Existen hoy día, no obstante, varias líneas de acción encaminadas a modificar esta negativa situación:

- Política preventiva: el mecanismo que desarrolla este objetivo son las Evaluaciones de Impacto Ambiental (E.I.A.) que pretenden estimar las consecuencias ambientales de una obra, proyecto o programa antes de su realización.
- Integración de la dimensión ambiental en las políticas de la Comunidad.
- Nuevos refuerzos legales: instrumentos jurídicos para que los delitos en el ámbito ambiental no se presten a ninguna especulación.
- Nuevas tecnologías: el uso de los programas I + D (Investigación más Desarrollo) y el desarrollo tecnológico como vía más directa para conseguir menos impactos y más rendimientos en planes y programas futuros.
- Difusión y solidaridad: campañas de concienciación, difusión, educación y formación frente a estos problemas.

De todas éstas nos interesan, y son el objetivo de este artículo, las E.I.A., ya que debido a su próxima entrada en vigor es de desear que no haya dudas sobre su intención y eficacia.

Creemos, además, que constituyen un pilar básico para los programas integrados de ecodesarrollo como estrategia de gestión de nuestro territorio.

La gestión ambiental supone un modelo cibernetico de funcionamiento entre la vocación de los sistemas naturales y las actuaciones que sobre ellas desea realizar el hombre, y que regula la supervivencia de esos sistemas y la utilización que de ellos se hace. La gestión ambiental pasa por distintas fases en su desarrollo: planificación, aportación de proyectos y programas de actuación, adecuación de los mismos, seguimiento y vigilancia. En la fase de

implantación de proyectos o programas es cuando surge el concepto de impacto ambiental como la alteración que se genera en el sistema debido a la realización y mantenimiento de esos proyectos.

Este impacto, aunque ocasionalmente puede ser positivo, es generalmente negativo (tanto que la palabra impacto está prácticamente asociada a daño) con lo cual se pone en peligro el sistema receptor y el propio proyecto en el tiempo, desequilibrando el modelo ideal de gestión. Frente a los esfuerzos reparadores que se contraen en una situación como la que se plantea, surge la idea de Evaluación de Impacto Ambiental para "evitar en el origen la creación de las contaminaciones y perturbaciones más que combatir posteriormente sus efectos" (Directiva 85/337/CEE). En razón a este objetivo podemos definir la E.I.A. como "un proceso dirigido a predecir las consecuencias o efectos de una determinada acción o proyecto sobre el hombre y el medio ambiente, en base a una recogida apropiada de información y a su interpretación, que continúa con un procedimiento evaluativo con el fin de decidir la conveniencia o no de llevar a cabo la acción o propuesta evaluada". De acuerdo con el artículo 3 de la Directiva comunitaria, la E.I.A. tiene como finalidad "los efectos directos e indirectos de un proyecto sobre el hombre, la fauna y la flora, el suelo, el agua, el aire, el clima y el paisaje, y todas sus interrelaciones, además de los bienes materiales y el patrimonio cultural".

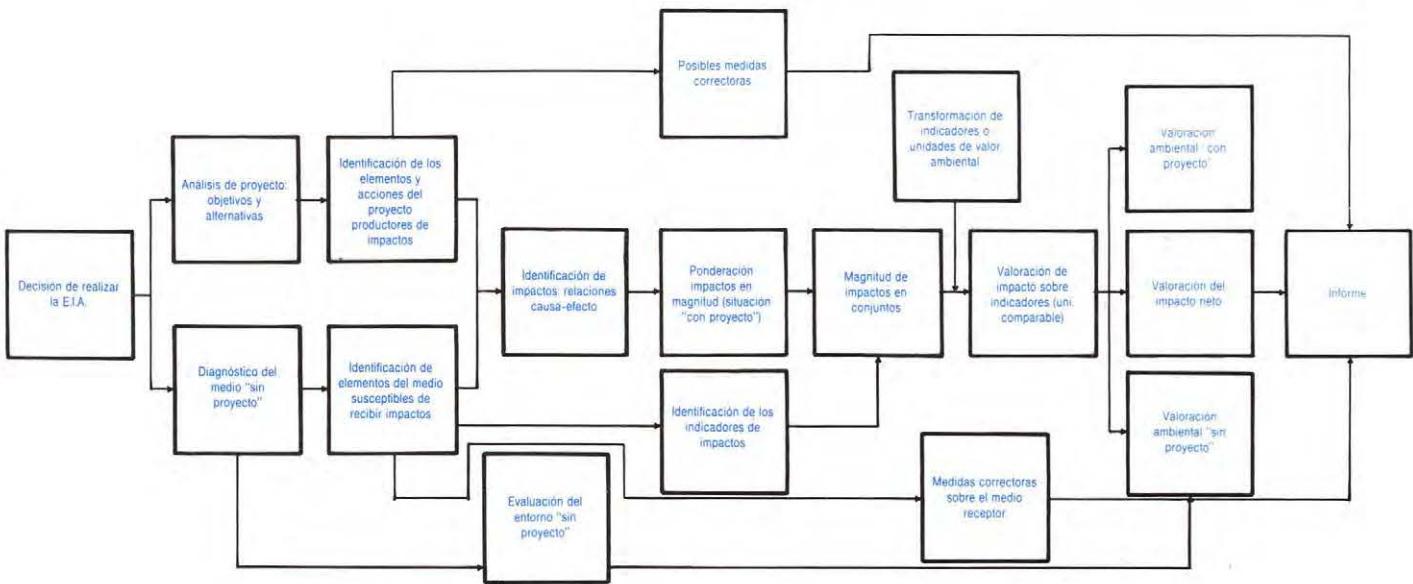
Las E.I.A. disponen de distintas partes consustanciales: Estudio de Impacto Ambiental (Es. I.A.), Valoración de Impacto Ambiental (V.I.A.) e Informe Final de Impacto Ambiental (I.F.I.A.).



## FASES METODOLÓGICAS Y CONTENIDO EN UN PROCESO DE E.I.A.

Aunque las E.I.A. tienen ya más de quince años (nacieron como consecuencia de la aprobación en EE.UU., en enero de 1970, de la Ley Nacional de Política Ambiental) y a pesar de los distintos desarrollos metodológicos realizados desde entonces, principalmente en ese país, se puede afirmar que no hay una metodología con carácter universal que pueda ser aplicada en todos y cada uno de los casos que se presentan, es decir, que para cada E.I.A. se utilizará una metodología que se ajuste a la tipología del proyecto y a las características intrínsecas del propio proyecto y del medio receptor.

En cuanto a los contenidos que debe presentar un Es.I.A., éstos vienen recogidos en el anexo tercero de la Directiva comunitaria. Según ésta los Estudios deben contener las siguientes informaciones:



- Descripción del proyecto, incluyendo las características físicas del mismo y exigencias de utilización del suelo durante la construcción y el funcionamiento; características de los procesos de fabricación o actividades y estimación de los tipos y cantidades de residuos y emisiones producidas por la puesta en marcha del proyecto.
- Descripción, si existen, de las alternativas, con indicación de las razones de su elección o de sus efectos sobre el medio.
- Descripción de los elementos del medio susceptibles de ser afectados por el proyecto, con especial referencia a la población, fauna, flora, suelo, aire, factores climáticos, bienes materiales (incluidos patrimonio arquitectónico y arqueológico) y paisaje.
- Descripción de los efectos que el proyecto es susceptible de producir sobre el medio, resultante del hecho de la existencia del proyecto, de la utilización de recursos naturales y de la emisión de contaminantes, perturbaciones y eliminación de residuos.
- Descripción de las medidas previstas para evitar los efectos negativos del proyecto sobre el medio.
  - Un resumen no técnico de la información anterior.
  - Un sumario de las dificultades eventuales (lagunas técnicas o de conocimiento) encontradas a lo largo de la recogida de información.

Teniendo como marco referencial estas indicaciones es preciso elaborar una metodología que permita cubrir los objetivos que propone la E.I.A. y que se adapte a la tipología y naturaleza del proyecto y a las características del medio receptor, debiendo permitir, además, una fácil evaluación final.

Al contrario de lo que ocurre con los contenidos, no existe una especificación con respecto a la metodología que debe seguir un E.I.A. Esta deficiencia va a ser solventada en breve, ya que en la actualidad se están realizando por parte de la Dirección General del Medio Ambiente del M.O.P.U. unas Guías Metodológicas específicas para cada grupo tipológico de proyectos susceptibles de producir impactos.

Una vez tomada la decisión de realizar una E.I.A., la primera fase consistiría en definir el entorno o ámbito donde va a existir, posiblemente, una interacción del proyecto con el conjunto de elementos que conforman el medio receptor.

La siguiente fase, es la obtención de información y posterior realización de un diagnóstico del medio en su estado antes de la realización del proyecto (es lo que se denomina "estado cero").

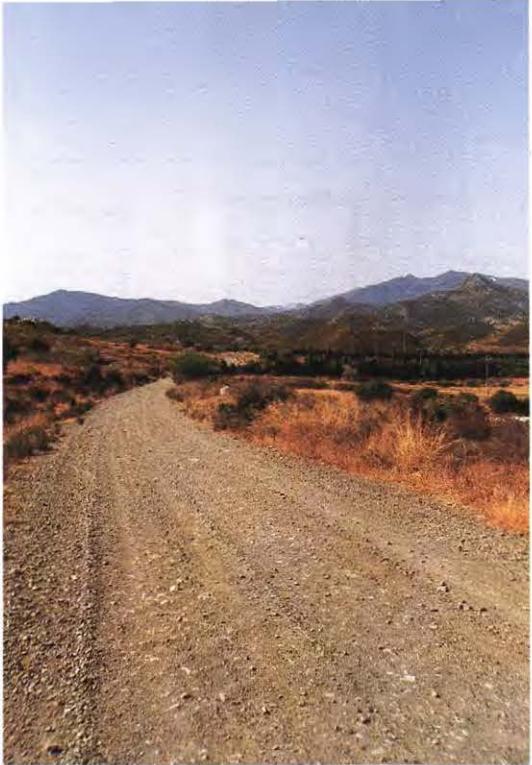
El diagnóstico ha de estar basado en estudios sectoriales previos donde se analicen, tanto el medio físico y biótico, como aspectos socio-económicos, paisajísticos y culturales, dependiendo el nivel de profundización en cada área de las características y naturaleza del proyecto y del entorno.

La tercera fase metodológica consiste en la descripción del proyecto, en el que incluirán los objetivos perseguidos a corto, medio y largo plazo, la descripción física del proyecto y las posibles alternativas consideradas.

El proceso de detección y descripción de los elementos y acciones del proyecto susceptibles de producir impacto constituye la cuarta fase metodológica. Junto con la siguiente forman una parte esencial del Estudio, ya que permitirán, tras una revisión y selección, la determinación definitiva de los impactos previstos. Para su identificación existen diversas técnicas que facilitan en gran medida el trabajo, de las cuales destacamos dos como más efectivas: las matrices de relación causa-efecto y la consulta a paneles de expertos. Con respecto al primero de los instrumentos, las matrices, aunque tienen por finalidad la definición cualitativa de la relación causa-efecto de las actuaciones impactantes, en su primera fase se

Introducción flora exótica											Suelos
Alteración hidrológica											Geomorfología
Ruidos											Temperatura
Urbanización											Recarga
Carreteras y caminos											Clima
Desmontes											Erosión
Perforación de pozos											Inundaciones
Drangos											Vegetación
Grañas											Fauna terrestre
Aterramientos											Agricultura
Repoblación forestal											Minas
Ventos efuentes líquidos											Camping
Fertilización											Monumentos
Pesicidas											Salud y seguridad
											Empleo
											Red de servicios

Ejemplo muy simplificado de Matriz de Leopold. En esta tabla de doble entrada, los elementos situados a la izquierda (filas) representan a las "características o condiciones del medio susceptibles de recibir impacto", y los elementos situados en la parte superior (columnas) representan a las "acciones que pueden causar efectos ambientales". La matriz de Leopold original está muy sistematizada, dividiéndose las filas en: A. Características físicas y químicas. B. Condiciones biológicas. C. Factores culturales. A su vez el apartado A se divide en: 1. Tierra. 2. Agua. 3. Atmósfera. 4. Procesos. De la misma manera, el apartado tierra se divide en: a. Recursos naturales. b. Materiales de construcción. c. Suelos. d. Geomorfología, etc. En esta tabla ejemplo se han utilizado directamente elementos de este último nivel.  
En cuanto a las columnas, éstas vienen divididas en diez apartados principales: A. Modificación del régimen. B. Transformación del suelo y construcción. C. Extracción de recursos. D. Procesos. E. Alteración del terreno. F. Recursos renovables. G. Cambios en tráfico. H. Tratamiento y vertidos de residuos. I. Tratamiento químico. J. Accidentes.



1

1. A través de este camino público se accede, desde la CN-340, a la finca elegida para la ubicación del centro asistencial sanitario.
2. Vista general de la finca, donde se observa la geomorfología característica y el tapiz vegetal que la cubre.
3. El arroyo de Cala o de las Cañas atraviesa la finca de noroeste a sureste. En sus bordes es posible identificar un conjunto de especies vegetales que, visualmente, contrasta con el entorno y cuyo representante más característico es la adelfa.

2



3



realiza un proceso de identificación de elementos y acciones que cubre las necesidades de este apartado. Consiste en la elaboración de una tabla de doble entrada en la que en las columnas se incorporan las acciones y elementos potenciales productores de impactos y en las filas aquellos elementos del medio que, posiblemente, pueden ser afectados por los anteriores. Mediante un proceso de adaptación al proyecto en concreto se realiza una selección de aquellos factores potencialmente impactantes.

La quinta fase metodológica consiste en la identificación de aquellos elementos del medio que son susceptibles de recibir impacto si el proyecto llegara a realizarse. Para la determinación de estos elementos se utilizan las mismas técnicas que se indicaron en la fase anterior. En el caso de la matriz de Leopold, habría que llenar las entradas correspondientes a las filas. Otro instrumento aplicable para esta fase es el denominado sistema Batelle de indicadores ambientales, consistente en un listado sistematizado y ordenado según la tipología de los elementos que se consideren.

La sexta fase, en la que se realiza una identificación de impactos y se establecen las relaciones causa-efecto, va a venir determinada por las dos anteriores. Se trata de ir llenando la tabla de doble entrada en función de establecer los cruces pertinentes, obteniéndose así qué elementos y acciones inciden sobre determinados elementos del medio.

A continuación se trata de predecir la magnitud del impacto sobre cada uno de los factores ambientales. Este proceso constituye la séptima fase del Estudio y, en definitiva, nos permitirá conocer y establecer de manera cuantitativa las variaciones producidas por una determinada acción sobre el aire, el agua, la vegetación, la fauna, los aspectos socio-económicos, el paisaje, etc. Según la naturaleza de cada uno de los factores, la magnitud se podrá expresar de manera cuantitativa (en escalas de proporcionalidad) o cualitativa (escalas de orden, por ejemplo).

Como la magnitud del impacto obtenida en cada caso estará expresada de manera diferente, para poder manejar los datos es necesaria su transformación en unidades comparables, para lo cual se utilizan funciones de transformación relativamente complejas. En definitiva, de lo que se trata es de establecer la relación entre la magnitud de los indicadores y la calidad ambiental.

La octava fase viene definida por la valoración final del impacto neto, lo que se obtiene mediante la agregación por suma ponderada de los valores de todos y cada uno de los impactos parciales.

La última fase del Estudio —y una de las de más peso— es la propuesta de medidas correctoras elaboradas a partir de toda la información anterior. Estas medidas pueden estar referidas a modificaciones en la tecnología, en la propia construcción, e incluso al propio medio receptor.

Esta es en síntesis la metodología y contenidos de un Es.I.A., pero el proceso metodológico de una E.I.A. no acaba aquí. Son necesarios al menos tres pasos más para dar por concluido dicho procedimiento. El primero de ellos consiste en la información pública del Es.I.A., que es obligatorio para todos los casos en los que se decida realizar una E.I.A.

Una vez realizada la exposición pública, se deberán asegurar los canales para que el público afectado pueda exponer su parecer antes que el proyecto sea aprobado.

El paso siguiente es la emisión del informe final. Este se realizará en función de la información contenida en el Es.I.A. y de las conclusiones obtenidas en la fase de participación pública. En base al informe se tomará, por parte de la Administración, la decisión definitiva en sentido de aprobar, modificar o rechazar el proyecto, siendo éste el último paso del proceso de Evaluación de Impacto Ambiental.

#### UN EJEMPLO PRACTICO

El proyecto objeto del Estudio del Impacto Ambiental es un complejo asistencial-sanitario integrado, destinado, preferentemente, a pacientes de la tercera edad. El lugar elegido para su ubicación se seleccionó después de visitar varios posibles enclaves, los cuales se desecharon por no poseer las características requeridas, que únicamente resultó tener el lugar elegido. Estas eran, a saber: entorno natural con condiciones paisajísticas óptimas (topografía, masas forestales, etc.) y adecuadas, que se adapten a la necesidad de contacto de los pacientes con la naturaleza como factor básico para su programa de recuperación; climatología suave y agradable; ambiente solegado y relajado, lejos de los sistemas urbanos, pero con posibilidad de una buena comunicación. A estos condicionantes se añadian otros de carácter más general, especialmente en el ámbito socio-económico.

Esta línea de motivos concluyeron en la elección de la costa occidental de Málaga (concretamente en el término municipal de Estepona) como lugar idóneo de ubicación del centro asistencial sanitario.

Tanto por las características del proyecto como por las de la zona elegida, las repercusiones posibles llevan a delimitar un ámbito global bastante amplio, determinado especialmente por las consideraciones socio-económicas derivadas. Sin embargo, se realiza más fácilmente la delimitación de los ámbitos parciales para cada uno de los

aspectos del medio físico y biótico, siendo éstos —no obstante— distintos entre sí en la mayoría de los casos (suelo, vegetación, fauna, hidrología, etcétera).

La zona en cuestión está encuadrada en las cordilleras Béticas, concretamente dentro de la zona bética en sentido estricto y perteneciente al complejo Maláguide, presentando por tanto un relieve joven, con pendientes relativamente altas respecto de la zona alomada costera. Los procesos erosivos son predominantes, los cuales se ven acentuados en los lugares con cubierta vegetal insuficiente. En el W. del área la presencia de masas vegetales mejor conservadas amortigua la erosión, permitiendo un mejor desarrollo del suelo.

El clima de la zona pertenece al tipo mediterráneo litoral con inviernos suaves, caracterizado por presentar el mes más frío una temperatura superior a 10° C.

Un rasgo destacable del área es el estar atravesada por un arroyo, hacia el cual drenan la mayor parte de las aguas superficiales, salvo las correspondientes al E. de la finca. Este arroyo atraviesa la misma por su parte central en dirección NO-SE y presenta un marcado carácter torrential, consecuencia del relieve y del régimen de lluvias.

La posibilidad de desarrollo de acuíferos en la finca es limitada debido a la escasa permeabilidad de las rocas metamórficas que ocupan la mayor parte de la superficie.

En cuanto a la vegetación, al estar situada la zona en el subsector biogeográfico Bermejense (en Sierra Bermeja) que se caracteriza por la predominancia de substratos ultrabásicos (serpentinas y peridotitas) potencialmente podrían estar colonizadas por un alto porcentaje de endemismos; pero debido a la presencia predominante de esquistos y filitas en la zona de estudio, existe un poblamiento vegetal de carácter biogeográfico más amplio. El estrato arbóreo original se encuentra tan degradado que sólo es posible su reconocimiento gracias a los ejemplares aislados existentes (alcornoques, acebuches, mirtos, quejigos, etc.) Su lugar en el ecosistema está ocupado, en parte, por un pinar de pino negral ampliamente repoblado en las sierras circundantes. En lugares donde el bosque ya no existe, pero no se ha producido erosión edáfica, se encuentran matorrales densos y altos, con predominio de los brezos. En zonas de mayor insolación, el matorral es de tipo lentiscar. Cuando la erosión es fuerte, se origina un matorral-jaral que caracteriza a la mayor parte de la finca, junto a los pastizales, los cuales permanecen secos en verano.

Por último, en el borde del arroyo se distribuye una serie de especies que, en conjunto y visualmente, contrasta con el entorno: lo constituyen un adelfar, con taraje, caña, zarza, etcétera.

La fauna de la zona de estudio se encuentra condicionada por el grado de antropización de ésta y su entorno, estando favorecidas aquellas especies indiferentes a la antropización o que se han adaptado a ella. De entre los invertebrados, y especialmente los lepidópteros, no se ha detectado ningún endemismo. En cuanto a los vertebrados, la presencia de anfibios está vinculada a la existencia del arroyo, habiéndose detectado cinco especies de amuros y tres de urodelos. Entre los reptiles tampoco encontramos ninguna especie amenazada, predominando su presencia en la zona W. de la finca, donde la vegetación y topografía les son más idóneas. La mayor parte de las especies de aves detectadas no se encuentran amenazadas, aunque cuatro de ellas: cernícalo vulgar, cárabo, lechuza común y mochuelo se consideran vulnerables. Los mamíferos están bien representados en la zona, aunque algunas de las especies la utilizan como lugar de paso o como parte de su área de campeo; destaca el erizo moruno y el gato montés.

En conjunto, la zona de estudio no presenta más características destacables desde el punto de vista de los medios físico y biótico, puesto que incluso la masa forestal, debido al abandono de la antigua explotación resinera, presenta un estado deplorable. Únicamente el arroyo aporta un elemento interesante y es uno de los puntos que podría presentar algún problema de cara a la construcción.

El hecho de que la zona de estudio esté enclavada en la Costa del Sol, va a aportar una serie de aspectos —especialmente socioeconómicos— que habría que tener presentes a la hora de valorar el proyecto. Por un lado, la fuerte dinámica poblacional de toda la zona costera ha movido a la creación de la infraestructura necesaria para responder a la demanda aparecida. Sin embargo, esta demanda cada vez es más selectiva y, por tanto, las respuestas se deben intensificar, adaptándose en cada caso a la distinta tipología social que las solicita. Este es el caso de un turismo de alto nivel económico y perteneciente a la tercera edad, que, además de instalaciones hoteleras convencionales, necesitan un cuidado médico continuo o una seguridad de que si surge una alteración de salud van a estar continuamente atendidos, de manera que se obtenga tranquilidad, ocio y vigilancia médica. Si a esta circunstancia añadimos el hecho de que la Costa del Sol no posee una infraestructura hospitalaria que cubra las necesidades de sus habitantes y especialmente en la zona más occidental, la creación del Centro Asistencial Sanitario se presenta como una solución que paliará, en parte, los dos ámbitos al poder ser utilizado también en caso de urgencia.



4

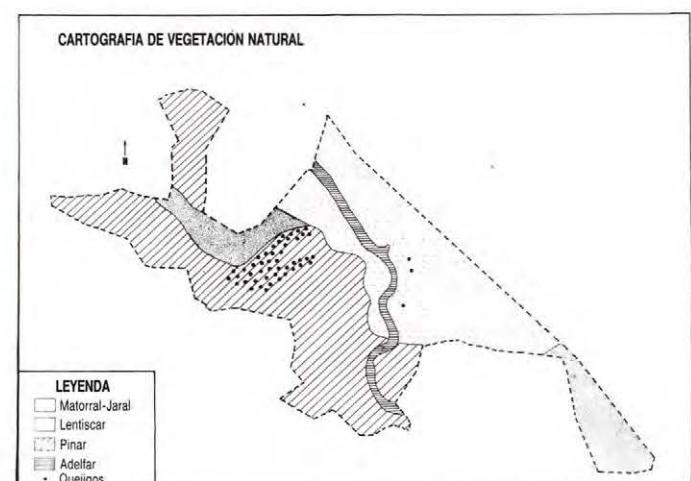
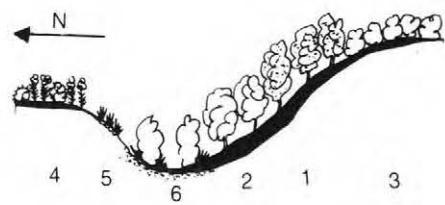


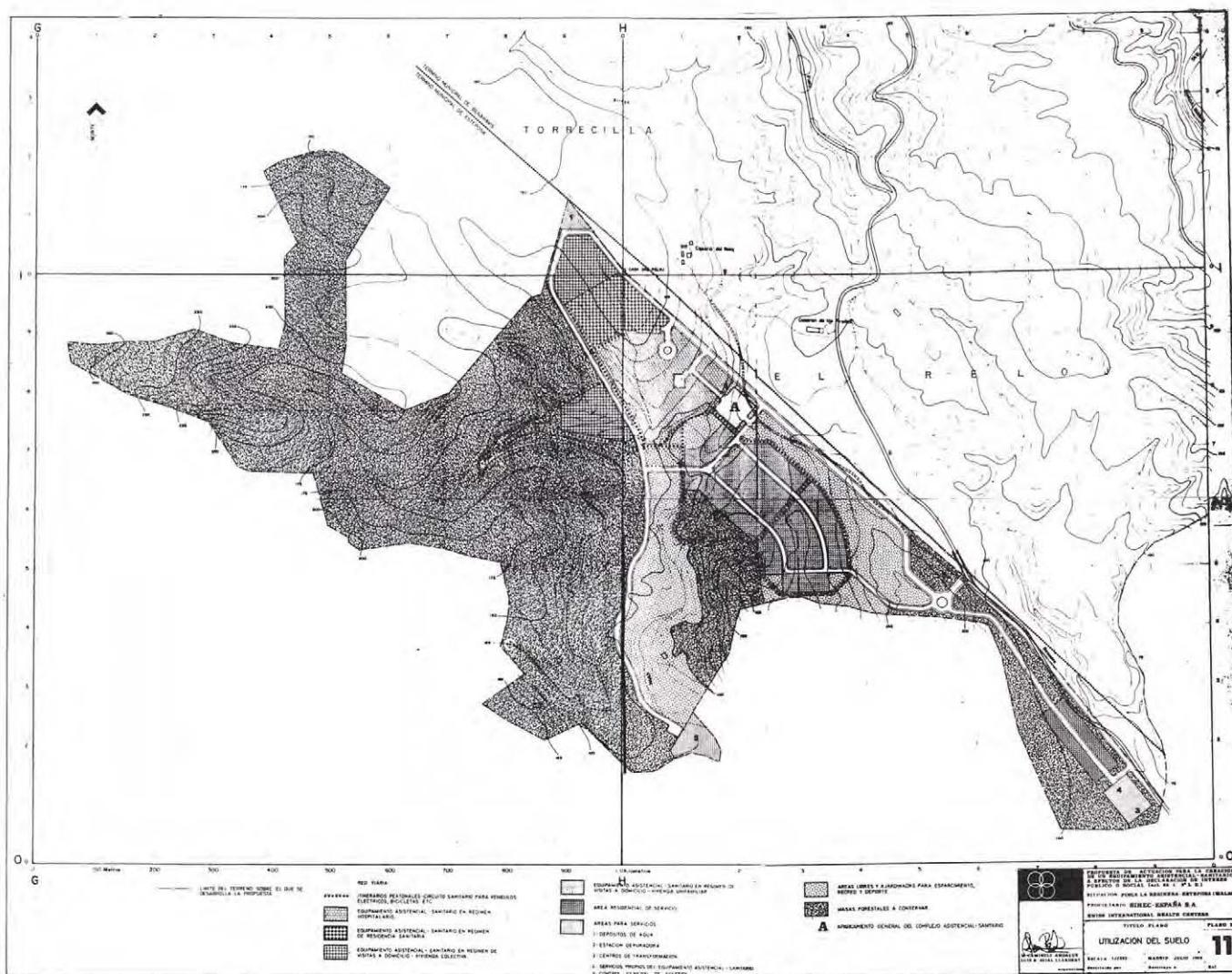
5

4. Bosque de pino negral o pino resinero (*Pinus Pinaster*). Este bosque contrasta con el matorral xérico que se acomoda en laderas con suelos pobres (litosuelos y protosuelos).

5. El abandono del mantenimiento del pinar, tras varios años sin realizarse explotación resinera y maderera, ha permitido el desarrollo de un denso sotobosque, lo que unido a la gran cantidad de ramas caídas existentes hace a este conjunto vegetal altamente vulnerable al fuego. La construcción del centro hospitalario permitirá restaurar el mantenimiento de la masa forestal.

Corte esquemático idealizado del terreno, donde se aprecia la distribución de los elementos más representativos de la vegetación: 1. Alcornocal. 2. Alcornocal con quejigos. 3. Lentiscar con ergueres y palmitos. 4. Jaral-matorral. 5. Carrillar. 6. Adelfar. 7. Junciales y helechales.





El proyecto consiste en un complejo asistencial-sanitario compuesto por varios elementos:

- Clínica para enfermedades agudas, con 100 camas distribuidas en 80 habitaciones y las dependencias destinadas a terapias y diagnósticos (cirugía, U.C.I., urgencias, laboratorio, etcétera).
- Centro de salud/hotel, con 100 camas en 70 habitaciones, salas de rehabilitación, terapia y tratamiento y estancias para familiares. Incluye la dirección médica con servicios administrativos y restaurante, boutique, librería y otros servicios.
- Módulos o unidades residenciales, dedicados al régimen asistencial de visitas a domicilio, distribuidos en viviendas colectivas y viviendas unifamiliares.
- Áreas ajardinadas, libres y de recreo.

El acceso se realizará adecuando un camino que parte de la CN-340. La red viaria dentro del área se organiza desde una plaza central en la que tienen su origen tres vías: el eje fundamental (14 metros de sección) que sirve de acceso al conjunto central, el conjunto de vías secundarias (10 metros sección, incluidas aceras) y que sirve de acceso a las demás dependencias, y un sistema de itinerarios peatonales para uso de los pacientes.

En cuanto a las acometidas generales, el suministro de agua se realizará desde la Red de la Mancomunidad de Municipios. La red general de distribución irá pareja al trazado de la vía de acceso, con un diámetro de 200 milímetros.

El suministro de energía eléctrica se hará por conexión con una línea de 20 kv que discurre a 3.000 metros al sur de la finca, a través de una caseta de seccionamiento para 4.000 K.V.A. de donde partiría la línea de distribución de 20 kv.

El sistema de calefacción convencional se realizaría con combustible de petróleo y energía solar. La climatización por aire, utilizando energía solar y electricidad. El agua caliente para uso doméstico, con combustible de petróleo y energía solar, y para uso industrial utilizando combustible de petróleo.

Respecto a la depuración de las aguas residuales, se prevé la canalización de las aguas residuales y la depuración central en las instalaciones oportunas situadas lejos del complejo sanitario.

La puesta en funcionamiento del centro supondría la creación de 300 puestos de trabajo directo, entre personal sanitario, de servicios, mantenimiento, seguridad, etc., independientemente de los creados durante el proceso de construcción.

La determinación de los elementos susceptibles de producir y recibir impactos, generan por intersección (causa-efecto) las

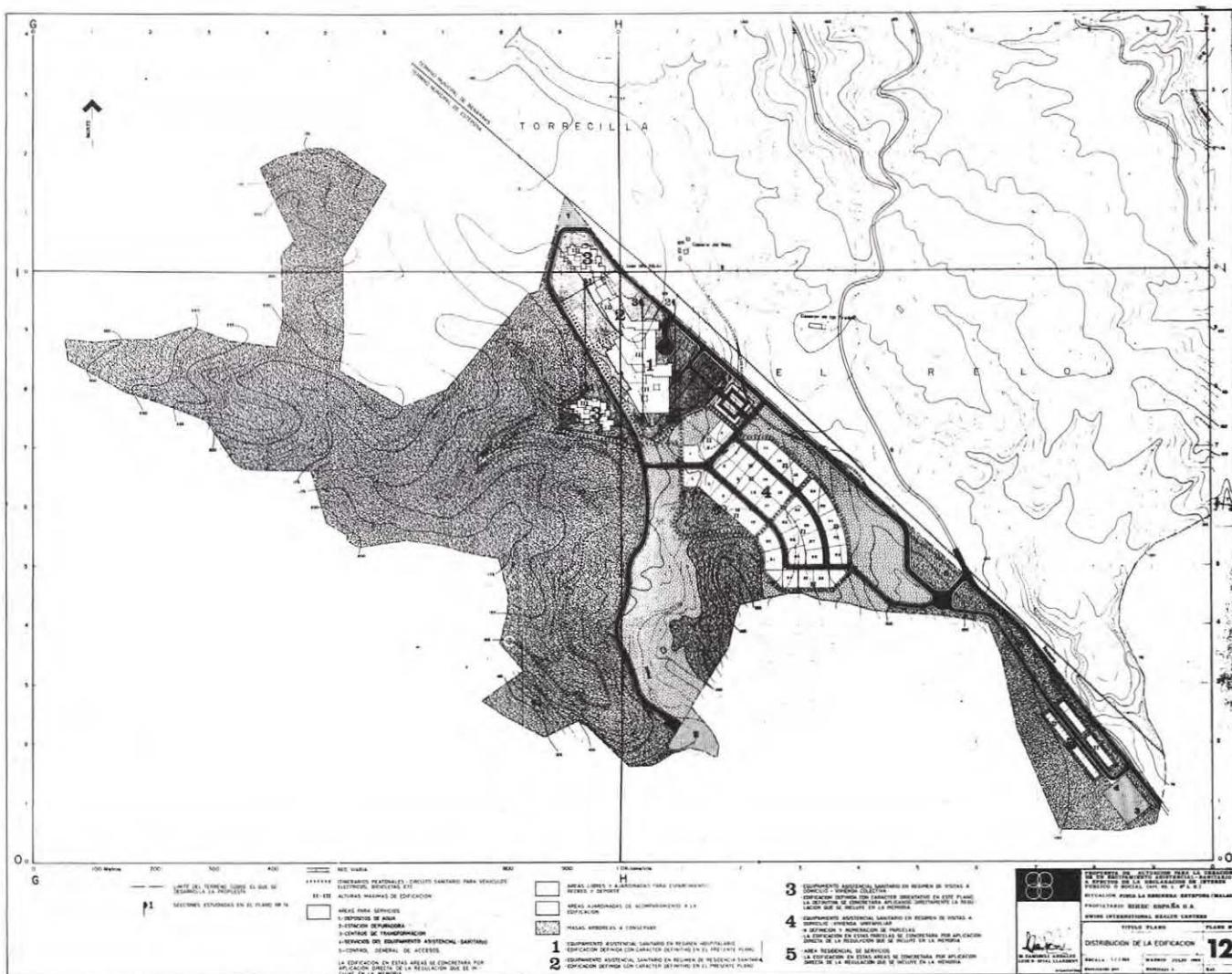
distintas problemáticas que pueden aparecer en el proyecto para así marcar las líneas correctoras adecuadas.

- Calidad del aire: Vendrá determinada por el uso de combustibles derivados del petróleo que incidiría puntualmente sobre los usuarios y el resto de la biocenosis cercana. Para minimizar el impacto se recomienda la priorización de uso de energía eléctrica sobre la antes citada, procurando —en su caso— la utilización de combustible de gran calidad. Se cuidará especialmente la ubicación de los puntos de salida de manera que la disposición sea idónea, además de la utilización de filtros para reducción de la polución.

- Impactos sobre el agua: La existencia del arroyo y de las demás vías de drenaje que desembocan en él hace necesaria la toma de medidas específicas. Los cortes de drenaje producidos en la fase de construcción se deberán hacer en verano, restableciéndose posteriormente a su estado natural. En este sentido, también hay que prevenir los problemas derivados del movimiento de tierras y que afectarían en la red de drenaje principal. Asimismo, habría que dimensionar las obras debido a la presencia de avenidas, respetando la capacidad de desagüe del cauce. De las distintas alternativas propuestas, se ha recomendado la compatibilización del diseño cauce-viario peatonal-viario rodado, ya que permite resultados estéticos y ambientales óptimos. Para ello habría que adaptar el nivel de los viarios al máximo nivel de las aguas y evitar al máximo los puntos conflictivos, tales como el coincidir sobre una reducida superficie un cruce entre viarios con una afluencia de arroyos.

El hecho de que una parte de las aguas del arroyo, así como la mayoría de las aguas utilizadas para riego que van a parar de forma natural a éste, se dirigen al sistema de depuración para su posterior reutilización, supone un impacto positivo a nivel económico. Asimismo, el resto de las aguas depuradas y no reutilizadas, al ser vertidas al arroyo va a permitir mantener un flujo continuo en el cauce, que tendría efectos muy positivos para mantener una biocenosis asociada al arroyo de manera permanente.

- Impacto geofísico: El movimiento de tierras de la zona destinada a edificación implicaría el desbroce y retirada de la capa vegetal, desmonte y explanaciones, aunque el diseño escalonado y adaptado a la topografía natural del terreno disminuirá el volumen de tierras movidas. Esto, unido a que esta zona de la finca es la más pobre en vegetación (fundamentalmente pastizal), hace que el impacto producido sea de pequeña magnitud. No obstante, se recomienda el mantenimiento, en aquellos lugares de fuerte pendiente, de la cobertura vegetal para evitar al máximo pérdida de suelo y erosión.



• Impacto sobre el paisaje: Una de las metas principales de partida es la integración total del proyecto en el entorno, respetando al máximo el status natural de la finca. Independientemente de esto, es imprescindible el mantenimiento de la estructura del paisaje actual en cuanto a la zona forestal y la adaptación de las zonas ajardinadas, utilizando incluso especies autóctonas de la zona. Por último, todo tipo de comunicaciones o conducciones por cable deberá ir bajo tierra para evitar cualquier agresión paisajística derivada de ello.

• Impacto sobre la vegetación: El desbroce es el impacto más destacable, pero éste va a realizarse en su mayor parte en la zona este de la finca, donde el valor corológico es menor. La ordenación del arroyo debe contemplar el mantenimiento de la vegetación ripícola. El desbroce en la zona del pinar es reducido por lo que, unido al clareo del mismo, el impacto negativo es prácticamente inexistente. Además, el estado de abandono del pinar, hace que la labor de ordenación de la masa forestal (poda, clareos, etc.) dé unas características más saludables a ese conjunto, hecho este que se puede considerar como un impacto positivo. Para evitar riesgos de incendio se deberá aclarar el sotobosque, cuidando mantener un equilibrio en aquellas zonas de pendiente con el fin de no favorecer procesos erosivos. Por último, es aconsejable la realización de un programa de repoblación con especies autóctonas, arbóreas y arbustivas, evitando al máximo la introducción de especies exóticas.

• Impacto sobre la fauna: El principal problema planteado sería el de la producción de migraciones de algunas especies al destruir sus microhabitátil local (escondrijos, etc.). Sin embargo, esto no supone una situación preocupante, puesto que el entorno inmediato de la finca posee unas condiciones idóneas para acogerlos. La antropización de la zona produciría un cambio de la situación, retrayendo algunas poblaciones y favoreciendo a otras. En cuanto a la fauna asociada al arroyo, podría llegarse —como se comentó antes— a favorecerla, ya que en su último tramo el arroyo va a poseer caudal durante todo el año.

• Impacto socio-económico: Se ha estimado en 300 el número de empleos que generará la puesta en marcha del Centro, además de aquellos que se creen y mantengan durante los dos años que dure la construcción. Asimismo, en los dos períodos (construcción-funcionamiento) el sector servicios se verá favorecido, aunque la incidencia global no sea muy alta. Desde el punto de vista turístico, supondrá la aportación de un valor añadido más a la infraestructura ofrecida a potenciales clientes de la Costa del Sol. Por último,

supondrá un recurso potencialmente utilizable en caso de urgencias por la población autóctona, lo que tiene su importancia, ya que no existen hospitales cercanos a la población de Estepona.

En definitiva, del estudio se concluye que la instalación del Centro Asistencial Sanitario sigue una línea de acomodación y respeto al entorno, al perseguir una armonía operativa entre proyecto y naturaleza, no presentando problemas de impacto ambiental, siempre que se sigan escrupulosamente las recomendaciones y modificaciones que se incluyen en el estudio.

En la actualidad, el expediente correspondiente para la aprobación del proyecto está en trámite, no habiendo sido resuelto aún.

Pedro Millán Sáenz y Manuel Perea Trujillo  
Biólogos e ingenieros ambientales.  
Directores del Gabinete Estudios Ambientales. Sevilla

## BIBLIOGRAFIA

- Ervin H. Zube: "Environmental Evaluation: Perception and public policy". University of Cambridge. Nueva York, 1984.
- Esteban Bolea, María Teresa: "Las evaluaciones de impacto ambiental". Cuadernos del CIFCA. Madrid, 1980.
- Gabinete de Estudios Ambientales: "Estudio preliminar de Impacto Ambiental del Centro Asistencial Sanitario en la finca "La Resinera", Estepona (Málaga). Sevilla, 1987.
- Jain, H.: "Environmental Impact Analysis". Van Nostrand Reinhold N. V. Nueva York, 1977.
- Jiménez Beltrán, D.: "Manual de ingeniería ambiental", Vol. V. Estudios de Impacto Ambiental. E.O.I. Madrid, 1980.
- Jiménez Beltrán, D. y otros: "Manual de Ingeniería Ambiental". E.O.I. Madrid, 1980.
- Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Centro de Estudios de Ordenación del Territorio y Medio Ambiente: "Metodología y criterios para las evaluaciones de impacto ambiental" (tomos I y II). Madrid, 1979.
- Murvals Lamas, J. y Fernández Aller, R.: "Impacto ambiental. Refinería de petróleo fábrica de pasta de papel". Cuadernos del CIFCA. Madrid, 1978.
- Varios autores: "Curso sobre evaluación de impacto ambiental". Dirección General de Medio Ambiente. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid, 1984.
- Varios autores: "Tres casos de impacto ambiental". Cuadernos del CIFCA. Madrid, 1980.
- Worf, D. L.: "Biological monitoring for environmental effects". Lexington books. Nueva York, 1981.