

GESTIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

ANÁLISIS LOCAL

4.1 RECURSOS NATURALES EN EL MUNICIPIO DE MÁLAGA

4.1.1 Características del medio físico y recursos naturales

Recursos naturales son formas de materia o energía presentes en la naturaleza susceptibles de ser utilizadas para el funcionamiento, en general, de seres vivos y asociaciones biológicas como ecosistemas y en su sentido más restringido de necesidades humanas individuales o colectivas. Es un concepto procedente de la economía, que se aplica a la totalidad de las materias primas y de los medios de producción aprovechables en la actividad económica del hombre y que proceden de la naturaleza.

Se suele distinguir clásicamente entre recursos naturales renovables y no renovables considerando los primeros como aquellos que se generan por procesos naturales, por lo que su utilización no implica una disminución irreversible si la tasa de consumo no supera la tasa de formación. Son recursos renovables el oxígeno, los productos agrícolas, los forestales o los recursos hídricos. Caso contrario nos encontramos con los recursos naturales no renovables como el carbón o el petróleo.

En el denominado “mundo desarrollado” la sostenibilidad de las ciudades tiene como ejes básicos la insostenibilidad de los procesos implícitos al metabolismo urbano y la fragmentación del territorio, con efectos negativos sobre el funcionamiento sostenible de los sistemas naturales, alterando las relaciones de *conectividad ecológica*.

Un ámbito clave de aplicación de la sostenibilidad son los sistemas urbanos, a través de un tratamiento integrado, analizando las condiciones de vida en los núcleos urbanos así como la influencia sobre el resto del territorio. De esta forma el desafío de la sostenibilidad urbana apunta a resolver tanto los problemas experimentados en el seno de las ciudades, como los causados por ellas. Es indispensable tener en cuenta

el diseño (altura, disposición, densidad, tipologías de fachada, etc.) de la edificación (ver capítulo 3) de cara a reducir las consecuencias ambientales en términos de contaminación atmosférica, sino también como medida de reducción del ruido, o el mantenimiento de las corrientes de aire naturales.

En este apartado se hace un repaso del estado actual de los recursos naturales del municipio de Málaga con relación al medio físico, como son la climatología, hidrología y aspectos físicos del territorio como la topografía, geología, edafología, cobertura vegetal etc.

4.1.1.1 Situación y territorio del municipio de Málaga

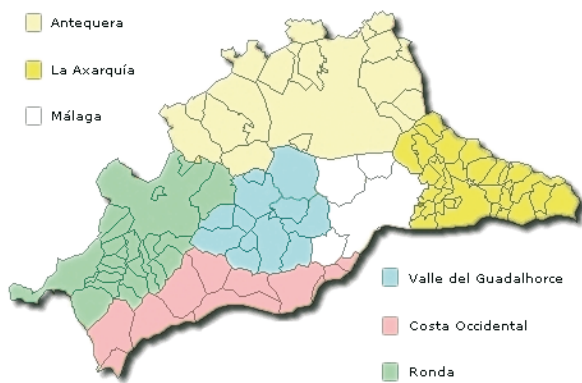
El municipio de Málaga en el marco provincial

De los 87.268 km² por los que se extiende Andalucía, 7.305,3 km² corresponden a la montañosa y mediterránea provincia de Málaga.

El clima mediterráneo se caracteriza por sensibles sequías estivales, acompañadas de altas temperaturas y baja humedad relativa del aire, factores que son más acusados en las comarcas interiores, observándose que las temperaturas en el litoral quedan suavizadas por el efecto amortiguador del mar.

Su relieve se estructura por las cordilleras Béticas al Sur y la Depresión del Guadalquivir al norte. Siendo la Serranía de Ronda y la Sierra Gorda de Loja (Granada) los focos que organizan desde occidente a levante la topografía provincial. Uno de los rasgos distintivos de Málaga reside en su acusado relieve con una altura media de 500 m sobre el nivel del mar. Regionalmente la provincia de Málaga se enmarca dentro de las Cordilleras Béticas que representan el extremo más occidental del conjunto de cadenas alpinas europeas.

En la provincia de Málaga la superficie ocupada por formaciones permeables que configuran acuíferos de interés es del orden de 1984 km² (27,8% del total provincial). Los acuíferos presentes en nuestra provincia pueden agruparse en dos grandes conjuntos de acuerdo con la litología de las formaciones



Mapa de las comarcas geográficas de Málaga.

geológicas que los constituyen: acuíferos carbonatados y acuíferos detríticos.

Las tierras bajas o depresiones conforman la red de drenaje, recogiendo las aguas pluviales organizadas en redes más o menos complejas. Las arterias que configuran las principales cuencas fluviales, de oeste a levante, son los ríos Guadiaro, Guadalhorce y Vélez. Al sur la provincia, queda delimitada por 163,78 kilómetros costeros del mediterráneo mar de Alborán.

Málaga se caracteriza por ocupar una posición biogeográfica que alberga una gran variabilidad de especies y comunidades representativas tanto del mundo atlántico como mediterráneo.

El municipio de Málaga

Perteneciente a la comarca geográfica Málaga-Montes de Málaga que incluye además los municipios de Almogía y Casabermeja. Se localiza en la zona meridional de la provincia, siendo las coordenadas geográficas de un punto notable del centro urbano $36^{\circ}44'30''$ de latitud N y $4^{\circ}25'$ de longitud Oeste. Ocupando una superficie de $385,5 \text{ km}^2$, es decir, el 5,27 % del territorio provincial. Las aguas del mar de Alborán lo bañan por el sur y a su vez limita con los siguientes municipios, de poniente a levante: Torremolinos, Alhaurín de la Torre, Cártama, Almogía, Casabermeja, Colmenar, Comares, El Borge, Totalán y Rincón de la Victoria.

4.1.1.2. Recursos físicos del municipio de Málaga

Climatología

El clima se manifiesta a través de sus elementos tales como las precipitaciones, temperaturas, vientos, aridez etc. que son los aspectos que los seres vivos captan directamente y a los que se hace referencia en este contexto.

La costa mediterránea andaluza, se incluye según la clasificación climática de López Gómez y Neu-

man¹ en el Dominio Templado cálido o Mediterráneo subtropical, caracterizado por: a) Aridez estival, b) Precipitaciones escasas e irregulares generalmente comprendidas entre los 200 y 800 mm recogidos entre 30 y 100 días de lluvia anuales, c) Régimen térmico suave con temperaturas medias anuales superiores a 15°C y amplitud térmica entre los 11 y 18°C . Dentro de este Dominio Mediterráneo, la zona se encuentra en la variedad Mediterráneo Subtropical, definida por las siguientes características: a) Precipitaciones entre 400 y 900 mm. anuales, con gradiente decreciente de oeste a este. Máximo de lluvias en noviembre-diciembre y primavera. Acusada sequía en julio. b) Temperatura media anual entre 17 y 19°C . En invierno las medias mensuales superiores a $11,5^{\circ} \text{C}$, sin presencia de heladas. En verano no sobrepasan los 24°C , aunque localmente alcance los 26 .

Los vientos más importantes en velocidad y periodicidad proceden del noroeste son de carácter seco, caso del "terral". Le siguen en importancia los vientos más húmedos de levante, del sureste.

El clima en la ciudad se ve condicionado por los conjuntos de construcciones, la aglomeración de viviendas y el total de las actividades de la población, incorporando variaciones en los elementos del clima de los espacios urbanos que los diferencian de los de las áreas rurales o rururbanas del alrededor. El sumatorio de estos efectos hace que las atmósferas urbanas se calienten más que las rurales, manteniendo el calor con mayor facilidad y se enfríen más lentamente durante la noche. Se origina así la llamada "isla de calor" que envuelve la ciudad y que se concreta en unos grados más de temperatura según las zonas urbanas y que es función directa del tamaño de la ciudad. (Figura 1)

Hidrología

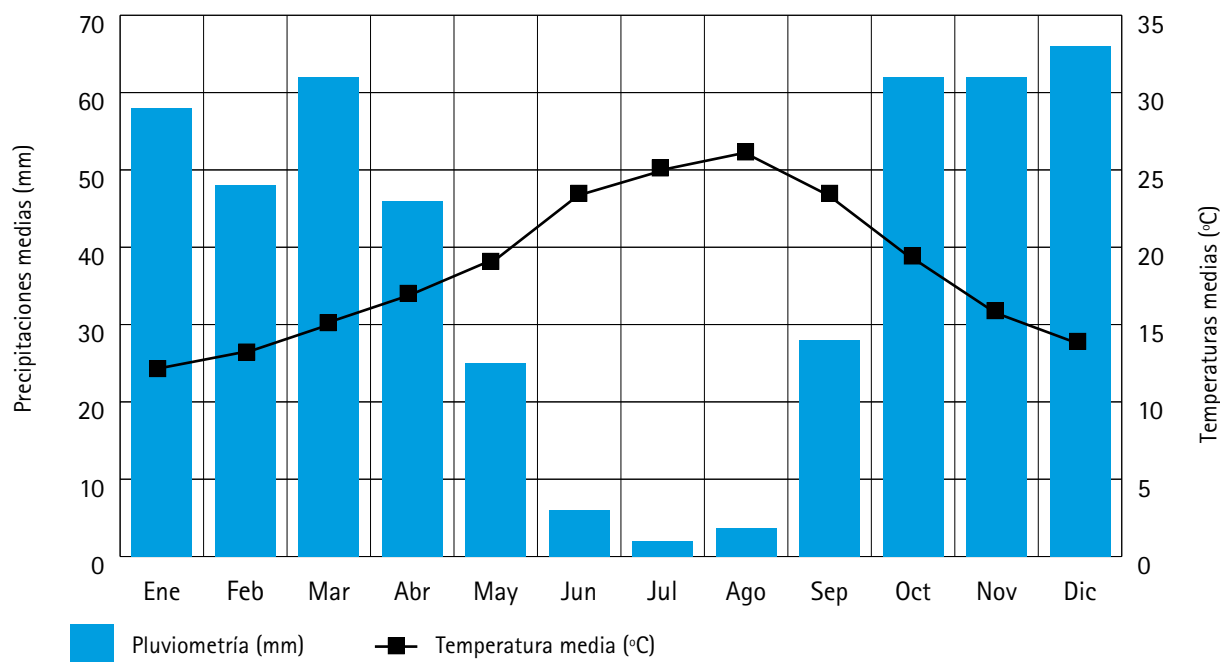
La red fluvial es de tipo dendrítico y dominada por los cursos medio y bajo del Guadalmedina y el bajo del Guadalhorce.

El área de estudio presenta un relieve muy compartimentado con redes de drenaje muy activas, debido a los fuertes desniveles topográficos y al régimen torrencial y estacional de las lluvias. Estas características han dado lugar a las extensas llanuras aluviales de los ríos Guadalhorce y Guadalmedina.

El Guadalhorce, de régimen subtropical mediterráneo, constituye la red de drenaje más extensa de la provincia de Málaga. En su tramo final discurre por el oeste del término municipal de Málaga tras cruzar Cártama y flanqueando el término muni-

1. Capel, 1981.

• Figura 1: Climograma de la Estación Málaga (I. Meteorológico)



Fuente: series de temperaturas y precipitaciones: Guía del Medio Ambiente de la Provincia, 1987. Gráfico: Elaboración propia.

pal de Alhaurín de la Torre, siguiendo una dirección noroeste–sureste atravesando una amplia zona Pliocena (la Hoya de Málaga) ocupada fundamentalmente por margas y limos con trechos de areniscas y conglomerados. Este curso fluvial que en la confluencia con el Turón y Guadalteba ha sido retenido mediante un complejo de embalses, aportan anualmente 163 Hm³ de los que 45 son para el suministro urbano de Málaga y el resto para la dotación de agua a las 12.500 has de riego del valle.²

Al norte del espacio protegido y en el ámbito de la cuenca del Guadalhorce se encuentra la zona de Los Prados donde entre las parcelas del polígono industrial se ha mantenido el humedal de La Laguna de Los Prados de unas 28,5 has de superficie con una orla perilagunar dominada por Taraje constituyendo en conjunto un enclave de gran interés ecológico. Otros humedales de la Vega Baja del Guadalhorce son la Laguna del Campamento Benítez, los encharcamientos del Tarajal y la Laguna de la Barrera en la Colonia de Santa Inés.

El Guadalmedina es de régimen pluvial subtropical mediterráneo. Entra por el límite norte del municipio de Málaga tras haber discurrido por Casabermeja siguiendo de forma meandriforme la

dirección norte–sur sobre un área configurada por materiales de filitas, cuarcitas y calizas del Complejo Maláguide de los Montes de Málaga. Recibiendo las aguas de diversos cauces tributarios que tienen su origen en este conjunto montañoso de morfología alomada, como los arroyos Las Vacas, Hondo, de los Frailes o Chaperas. Su caudal fue regulado a principios del siglo XX mediante la presa del Agujero y más tarde en 1984 se puso en servicio para laminación y abastecimiento la presa del Limonero (o del Limosnero), es decir un embalse sobre la ciudad de Málaga, que incorpora 13 Hm³ de agua de abastecimiento a la capital y cuyo tramo final ha sido encauzado en su transcurso por la zona urbana hasta su desembocadura en el mar de Alborán.³

Entre los acuíferos costeros de la provincia de Málaga se encuentra el aluvial del Bajo Guadalhorce, independizado hidráulicamente de los otros tres existentes en la provincia, que a su vez es el acuífero fundamental de la Hoya de Málaga. Se extiende desde Álora hasta el mar con una superficie aproximada de 115 km². Presenta una gran variedad litológica, posee entre sus características la existencia de paleocauces con elementos detríticos más groseros que no coinciden con el actual cauce del río. En la parte baja del Valle del Guadalhorce, el aluvial se apoya sobre un Plioceno con grado de permeabilidad media de carácter predominantemente

2. El Guadalhorce tiene como tributario principal en el ámbito del municipio al Campanillas. En su desembocadura se ha configurado un delta aluvial que constituye un hábitat de gran importancia en especial para la avifauna, incrementada por la presencia de un conjunto de lagunas permanentes fruto de extracciones de áridos realizadas 1977 a 1982. En la desembocadura 67 has están protegidas con la figura de Paraje Natural desde la entrada en vigor de la Ley 2/89 del Inventario de Espacios Naturales de Andalucía. La transformación de esta zona ha seguido con el impacto de las obras de encauzamiento del río Guadalhorce.

3. Otras ramblas de corto recorrido que nacen en los Montes de Málaga vierten directamente al mar, como son el Arroyo Carnicero, Arroyo Jaboneros, Arroyo Totalán, Arroyo del Palo, etc.

margo—arenoso y localmente conglomerados, junto con materiales del Cuaternario de alta permeabilidad, formados por gravas, arenas, arcillas ocupando en su conjunto la mayor parte de la superficie del sistema. La piezometría del aluvial muestra un flujo subterráneo hacia el cauce del río y la descarga del acuífero al mar. En la zona próxima a la desembocadura, la superficie piezométrica aflora dando lugar al humedal citado anteriormente.

Las oscilaciones estacionales del acuífero aluvial no presentan una tendencia definida mientras que en el acuífero Plioceno existen fuertes oscilaciones, consecuencia de la explotación a que se encuentra sometido que hace que la superficie piezométrica se encuentre durante una buena parte del año bajo el nivel del mar recuperándose en época de recarga. En el sector de la desembocadura se observan áreas deprimidas con cotas negativas e indicios de intrusión marina puntual.

Los recursos subterráneos del aluvial del Bajo Guadalhorce se estiman en $75 \text{ hm}^3/\text{año}$, de los que aproximadamente la tercera parte procede de la infiltración de las precipitaciones y los dos tercios restantes de la infiltración de cursos superficiales, acequias, retornos de riego y aportes subterráneos desde la Sierra de Mijas. Se extraen del acuífero entre 25 y $30 \text{ hm}^3/\text{año}$ (1989–1990), de los que más de la mitad se utilizan para el abastecimiento urbano, en su mayor parte de la ciudad de Málaga⁴. El resto de los recursos descarga subterráneamente o directamente al mar. Las aguas del aluvial en cuestión son en general duras o extremadamente duras con alta mineralización.

En el Monte San Antón situado al noreste del núcleo urbano, inscrito en el macizo Montes de Málaga y perteneciente a la unidad Bética, se localiza un pequeño acuífero de unas 400 has y una altitud de 513 m, formado por materiales carbonatados en la parte superior, concretamente calizas blancas jurásicas. Las calizas masivas, por su estructura y composición, son muy permeables almacenando las aguas procedentes de las precipitaciones en un denso sistema de circulación subterránea e impidiendo la arroyada superficial. Su red hidrológica está formada el arroyo de El Palo y la Cañada de San Antón que desemboca en el Arroyo Jaboneros. Los recursos de este acuífero no se incorporan al balance hídrico.

Topografía

Málaga tiene un fuerte contraste desde prácticamente el nivel del mar en el que se asienta el núcleo urbano con pendientes poco pronunciadas alcan-

zándose mayores cotas en algunos piedemontes o conos de deyección de los montes circundantes. La zona norte en la cordillera de los Montes de Málaga con una geomorfología alomada (“Lomos de elefante”) presenta los relieves más significativos del municipio entre los que destacan: Viento (1029 m), Santopitar (1020 m), Reina (1033 m), Matanza (772 m), Alcuza (543), y en localización más meridional se sitúan una serie de cerros testigo con el San Antón (505 m), San Lázaro (564 m), Cerro Juan (226 m), Cerro Coronado (221 m), Gibralfaro (141 m) o Cerro Cabello (248) entre otros.

Mapa Topográfico

La red fluvial es de tipo dendrítico y como se ha descrito dominada por los cursos bajos del Guadalmedina, que cruza la ciudad, y el Guadalhorce en la zona occidental.

La franja costera que se extiende por 30 km presenta una zona rocosa como consecuencia de procesos de erosión, como son el Peñón del Cuervo y Peñón Partido en la zona oriental y costas arenosas de sedimentación.

Geología

Los materiales que afloran en el término municipal pertenecen a dos grandes unidades geológicas de la Cordillera Bética:

1. El Complejo Maláguide que forma parte de las zonas internas de las Béticas, representa un gran manto de corrimiento, fuertemente deformado al haber sufrido procesos tectónicos relacionados con la formación de la Cordillera Bética. Está constituido fundamentalmente por filitas calizas, dolomías y grauwas, que constituyen la mayor parte de los montes que rodean la ciudad. Conglomerados cuarzosos y areniscas originan los relieves más pronunciados del Puerto de la Torre, los Asperones y los aledaños del Monte San Antón.

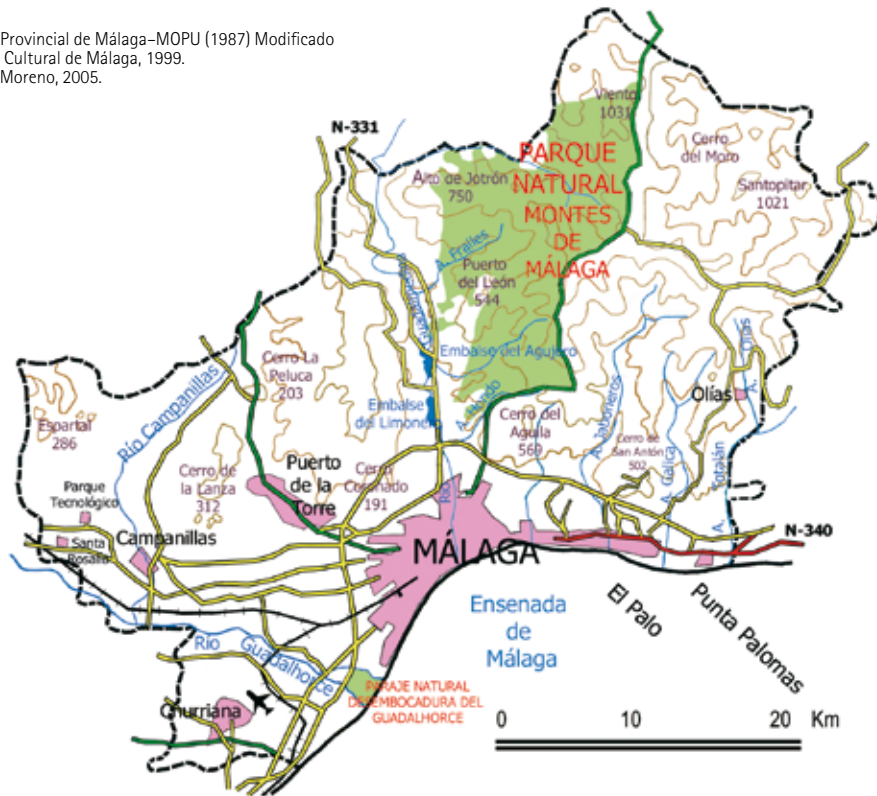
2. Los Materiales postorogénicos no están deformados y se disponen discordantes sobre los anteriores. Destacan los afloramientos pliocénicos, representados por arenas, arcillas y margas en todo el área de Teatinos. Del Cuaternario reciente (Holoceno) destacan por su enorme extensión, los materiales aluviales sobre los que se asienta la mayor parte de la ciudad de Málaga.

Cobertura vegetal

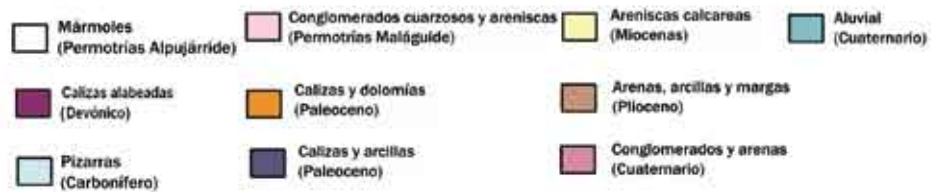
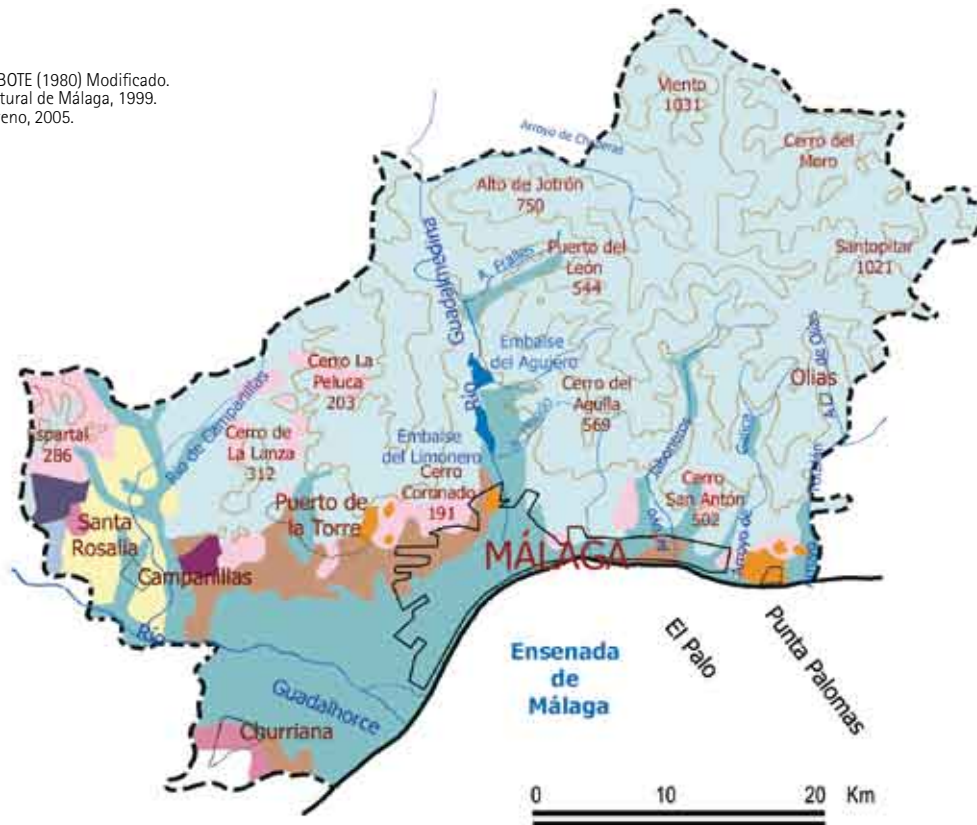
El municipio de Málaga se encuentra inmerso en el sector fitogeográfico Malacitano–Axarquien-

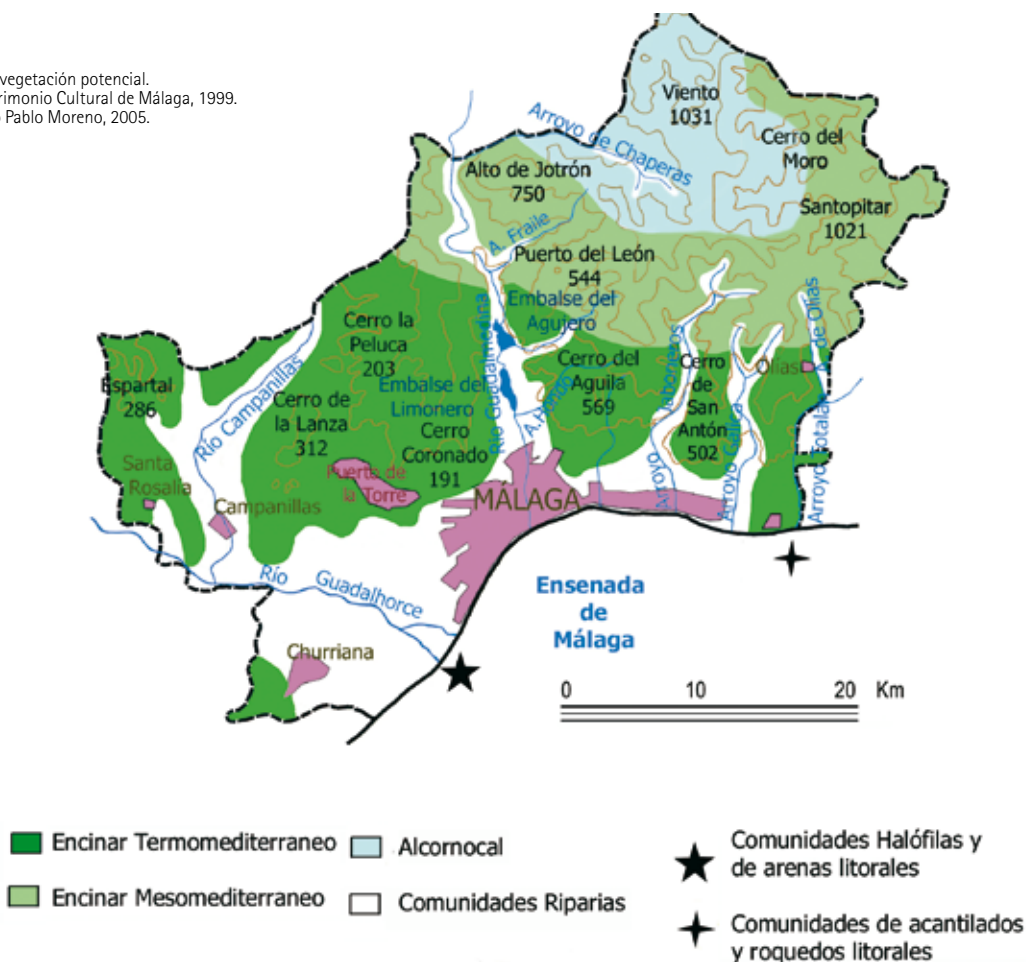
4. La demanda de agua en Málaga capital es de $43,2 \text{ Hm}^3/\text{año}$ de fuentes subterráneas.

Mapa Físico. Mapa Provincial de Málaga-MOPU (1987) Modificado
Fuente: Patrimonio Cultural de Málaga, 1999.
Actualizado: Pablo Moreno, 2005.



Mapa Geológico. FONTBOTE (1980) Modificado.
Fuente: Patrimonio Cultural de Málaga, 1999.
Actualizado: Pablo Moreno, 2005.





se que comprende la Hoya de Málaga, Montes de Málaga y la Axarquía, terreno silíceo, salvo la costa (caliza), seco y cálido.

La presión humana sobre los recursos naturales ha relegado a la vegetación a zonas que por su orografía, pobreza de suelos o baja densidad demográfica no han sido sobreexplotadas. Estas áreas configuran lo que se ha venido en denominar monte mediterráneo que presenta un aspecto alejado de su potencialidad, pero que sin embargo permiten tener una idea aproximada del pretérito patrimonio natural vegetal y poder así restaurarlo, fuera del monte la vegetación ha sufrido graves e irreversibles transformaciones debido a la agricultura, urbanización, repoblaciones, infraestructuras.

Los principales tipos de vegetación que se presentan en el término municipal son:

- El Encinar Termomediterráneo: Se localiza en áreas donde no se dejan sentir las heladas. En estado óptimo de conservación el encinar está constituido por un estrato arbóreo denso formado por Encinas (*Quercus rotundifolia*) y Acebuches (*Olea europaea var sylvestris*) al que acompaña un estrato inferior de matorral. El monte alto que origina el aclareo del estrato arbóreo es un lentiscar, con Lentisco, Coscoja, Esparraguera, Palmito etc. Degradaciones sucesivas sobre distintos sustratos dan origen a etapas de

sustitución caracterizadas por una menor diversidad de especies, tal es el caso frecuente de terrenos fuertemente degradados del entorno del municipio de Málaga, en ombroclima seco-subhúmedo donde se instala un jaral compuesto por Cantueso, Bolina, Tomillo, etc.

- El Encinar Mesomediterráneo, se aprecia en nuestra latitud municipal a partir de los 650 m de altitud, está caracterizado por la presencia de la Rosa alabardera o Peonía (*Paeonia broteroi* y *Paeonia coriacea*), junto con Torbisco y Quejigo entre otras especies. Como primera etapa de sustitución aparece un matorral alto y denso de arbustos heliófilos entre cuyas especies se encuentran Coscoja, Espino majoleto, Esparraguera, jérguenes etc. En una etapa de pérdida del primer horizonte de suelo se establece un monte bajo con especies como Romero, Matagallo, Bolina, Aulaga, Jara, etc.

- Alcornocal: Este tipo de vegetación se desarrolla sobre sustratos ácidos en áreas de ombroclima subhúmedo siendo la especie dominante el Alcornoque (*Quercus suber*). En nuestro territorio se localiza en los Montes de Málaga en exposición norte. Esta representa la primera etapa de sustitución que se denomina madroñal configurada por Madroño, Enebro, Escobones, etc. En suelos erosiona-

dos aparece un matorral de sustitución formado por Jara pringosa, Bolina, Brecina, oréganos, etc.

- Vegetación litoral, propia de los aproximadamente 30 km. de costa presenta dos medios diferenciados: las costas de erosión constituídas por roqueos y acantilados, como La Araña y Peñón Partido donde aparece Hinojo marítimo, (*Crithmum maritimum*), Siempreviva (*Limonium malacitanum*), Estrella de mar (*Asteriscus maritimus*), etc.

Las playas de arena presentan una vegetación muy alterada de forma que sólo se observan algunas especies propias del biotopo como Azucena de mar, Mielga, Algodonosa, etc.

En la zona de la desembocadura del Guadalhorce aparecen especies halófilas como las salicornias y sosa.

- Vegetación acuática, de riberas, arroyos y ramblas: En las aguas poco profundas y arroyos con altos niveles de eutrofización aparecen herbazales de berraza, berro, grama, etc. En las charcas y pequeñas lagunas aparecen carrizos, juncas, aneas, tarajes, como en Los Prados, o las proximidades del Campo de Golf.

- La vegetación vinculada a los cursos fluviales recibe el nombre de bosque de ribera, ripario, galería o soto. Ocupando distintos niveles según la proximidad al curso de agua. Así de dentro hacia fuera del cauce, se localizan primero comunidades resistentes al efecto mecánico del agua, en segunda fila estaría la alameda y en tercer lugar y más exterior, la olmeda en las llanuras de inundación. Los arroyos y ramblas soportan el adelfar resistente a la falta de precipitaciones estivales con la Adelfa como especie más característica.

Otros tipos de vegetación son los que corresponden a biotopos muy concretos como los escarpes y las zonas altamente antropizadas:

- Vegetación de gleras y fisuras de paredes verticales.
- Vegetación nitrófila, ruderal y arvense en zonas fuertemente antropizadas y nitrificadas.

El paisaje vegetal que ofrecería el municipio de Málaga en su estadio clímax está muy lejos de la realidad actual como consecuencia de la intensa actividad transformadora mediante roturaciones, carboneros, talas, repoblaciones y crecimiento dirigido a ciertas masas forestales. Precisamente en los Montes de Málaga se da esta circunstancia repobladora a base de pinares de la especie Pino carrasco (*Pinus halepensis*) y en menor medida con Algarrobo (*Ceratonia siliqua*) donde las especies originarias quedaron recluidas a escasos lugares, en la actualidad se puede

estimar que ha evolucionado hacia una sucesión paraclimax. Sin embargo en la mayoría del territorio urbano y periurbano la cobertura vegetal original se mantiene en un sensible estadio de degradación que precisa de urgentes medidas de restauración a efectos de evitar procesos de pérdida de suelos por erosión hídrica.

4.1.1.3. Sugerencias para una gestión más sostenible de los recursos naturales

Desde la perspectiva de la sostenibilidad se realizan una serie de sugerencias encaminadas a una gestión sistémica de los recursos naturales:

Climatología

Los efectos de las emisiones por la utilización de los vehículos en ciudades como Málaga son evidentes y en tal sentido el modelo de movilidad donde el transporte motorizado es la mayor causa de contaminación atmosférica, vinculado al modelo urbano disperso. Por tanto, la propuesta de retomar el modelo de ciudad compacta y compleja es una prioridad junto con favorecer el transporte público urbano.

En consonancia con la lucha contra el cambio climático se propone la adopción de medidas que favorezcan el uso de energías alternativas sobre todo la solar acerca de la que no hay dudas en municipios como Málaga con las horas de insolación efectivas disponibles y con la mayor industria productora de placas solares.

Hidrología

La legislación comunitaria en este ámbito se basa en la siguiente normativa, traspuesta al régimen jurídico de España y que afecta a:

- Directiva 91/271/CEE sobre tratamiento de aguas residuales urbanas.
- Directiva 2000/60 por la que se establece un Marco Comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas.

La segunda mencionada directiva que entró en vigor el pasado 1 de enero de 2005 implica una nueva concepción en cuanto a la Gestión y Planificación en la política de aguas, sobre todo al coincidir con la creación del nuevo organismo denominado Cuenca Mediterránea Andaluza, como entidad autónoma de la Consejería de Medio Ambiente, que deberá apostar por la reestructuración siguiendo los principios de sostenibilidad y los contenidos expresados en la mencionada Directiva Marco Comunitaria de Aguas



Desembocadura del Río Guadalhorce.



de cuya aplicación se responsabiliza el Instituto del Agua de Andalucía. En el sentido de la participación integrada de los grupos de interés se establecerá como órgano de participación la Comisión del Agua de la Cuenca Mediterránea Andaluza, que tendrá su sede en Málaga y actuará como foro de apoyo a la dirección general responsable de esta zona.

Teniendo en consideración lo expuesto se puede proponer la restauración ecológica de los sistemas del agua presentes en el municipio y de forma integrada con aquellos municipios que comparten ese patrimonio hidráulico.⁵ Fomentar el ahorro y eficiencia en los usos agrícolas, industriales y urbanos del recurso. Incorporar los escenarios del agua como un elemento esencial cara a la ordenación del territorio, siguiendo los criterios de la Nueva Cultura del Agua.

Territorio⁶

La gestión del suelo es una de las cuestiones clave en el municipio de Málaga a efectos de la gestión de un recurso natural claramente limitado con una ocupación urbana vertiginosa como lo indica el referido dato sobre la evolución del suelo urbanizado en el municipio de Málaga en el período 1951–2000 que ha pasado de 623,36 has a 5849,25 has que junto a una amplia serie de usos, en la estadística de Distribución de tierras engloba como “Superficie no agrícola”, alcanza hasta las 12765 has. En este contexto de nuevo hay que plantear el modelo de ciudad, y desde luego el criterio destinado a una sostenibilidad operativa de precaución y limitación.

Un importante porcentaje del área urbana ocupa terrenos de buena calidad productiva, su pérdida se suma a los procesos de erosión del suelo que en el municipio de Málaga se estima en niveles altos y muy altos (Consejería de Medio Ambiente). A ello debe agregarse las proyecciones que los efectos del cambio climático manifiestan para las zonas de clima mediterráneo seco y semiárido por la pérdida de fertilidad de los suelos en cuanto su contenido en carbono afectando a las propiedades físicas, químicas y biológicas de los mismos.⁷

5. El día 18 de febrero de 2005 un centenar de científicos suscribieron en Madrid la Declaración Europea por una Nueva Cultura del Agua que es una iniciativa promovida por la Fundación Nueva Cultura del Agua con la finalidad de involucrar a la comunidad científica internacional, a la vez que conseguir la sostenibilidad, la igualdad y una gobernabilidad democrática en la gestión del líquido elemento para dar respuesta en el siglo XXI a este gran reto. De dicha Declaración se puede destacar la siguiente frase cuando expone que “Tomando como base el principio universal del respeto a la vida, los ríos, los lagos, las fuentes, los humedales y los acuíferos deben ser considerados como patrimonio de la biosfera y deben ser gobernados por las comunidades y las instituciones públicas para garantizar su gestión democrática sostenible”.

6. En este contexto consideramos el suelo, subsuelo y cobertura vegetal.

7. Una de las normativas comunitarias que afectan a este apartado es la Directiva 92/43/CEE relativa a la Conservación de los Hábitats Naturales y de la Fauna y Flora Silvestres en este sentido el municipio de Málaga tiene propuesta la protección del tramo norte del río Guadalmedina como espacio para incorporarse a la Red Natura 2000.

Se propone como contribución a la sostenibilidad de los espacios protegidos por la legislación de la Comunidad Autónoma de Andalucía (en 1999 la Junta de Andalucía aprobó el proyecto para la defensa de la ciudad de Málaga contra las inundaciones, que consistía en la repoblación de 40.000 hectáreas de las cuencas de los ríos Guadalmedina y Campanillas, así como una serie de arroyos urbanos. La mayor parte de estas actuaciones están pendientes de desarrollar, habiéndose llevado a cabo únicamente la repoblación del Parque forestal Ciudad de Málaga por el Ministerio de Medio Ambiente con la colaboración del Ayuntamiento) la creación de una red de parques periurbanos junto con la propuesta de adecuación de los límites de las áreas ya protegidas incorporando espacios colindantes que en una primera oportunidad quedaron fuera del Plan de Ordenación de los Recursos Naturales.

Hay que insistir en la necesidad urgente de proceder al deslinde de las áreas de dominio público e incorporarlas como una parte del patrimonio natural provincial. Nuevas iniciativas en cuanto a equipamientos ambientales pueden ser incluidas en estas zonas que complementen los ya existentes del Aula del Mar, Aula de la Naturaleza de Contadoras, el Centro de Recuperación de Aves Rapaces Carroñeras de El Boticario o el Centro de interpretación del Parque Natural de los Montes de Málaga del Lagar de Torrijos.

Finalmente, se puede decir que la atención sobre los recursos naturales se centra, junto con la cuestión de los impactos, en las consecuencias ecológicas de los modelos de desarrollo aplicables.

En la actualidad no se cuestiona la necesidad de avanzar hacia la planificación integrada de los recursos, en correspondencia con el funcionamiento sistémico de la biosfera.

Numerosos organismos, a nivel nacional o internacional, han definido, a este nivel, estrategias para la generación y evaluación de información ambiental, cuyas características más notables son su vinculación al espacio, al territorio, que es donde interrelaciona con otras variables. En la creación y evaluación de este tipo de información, las nuevas tecnologías como los Sistemas de Información Geográfica (S.I.G.) y la Teledetección Espacial deben ser un instrumento básico para abordar con criterio y continuidad el proceso de Agenda 21.

4.1.2. Biodiversidad y espacios naturales en el municipio de Málaga

El concepto formal de biodiversidad se define como “la variabilidad de organismos vivos de cualquier fuente, incluidos, entre otros, los ecosistemas terrestres, marinos y otros ecosistemas acuáticos y

los complejos ecológicos de los que forman parte; comprende la diversidad dentro de cada especie, entre las especies y de los ecosistemas”.⁸

Por tanto, se hace referencia a la totalidad de especies de fauna y flora existentes en los diversos ecosistemas de una zona.

Se describe a continuación la biodiversidad existente tanto en los ecosistemas naturales (espacios naturales–protegidos, o no) como en los ecosistemas urbanos (zonas verdes).

El municipio de Málaga es un territorio muy urbanizado y alterado por el gran crecimiento de la ciudad, pero existen una serie de enclaves que muestran una gran diversidad de ecosistemas a los que se asocia una biodiversidad muy significativa.

4.1.2.1. Espacios naturales del municipio de Málaga

Espacios naturales protegidos

Los espacios naturales protegidos en el municipio de Málaga son dos: El Parque Natural de los Montes de Málaga⁹ (4.995 Has.) y el Paraje Natural de la Desembocadura del Guadalhorce (67 Has). Ambos gestionados por la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

El Parque Natural de los Montes de Málaga fue declarado en 1989 y los municipios y superficies incluidos en el Parque Natural son: Málaga (4704 has) y Casabermeja (196 has). También hay una ampliación propuesta y aprobada por el Ayuntamiento de Colmenar de 21,8 has. Su prioridad en la protección sobre otros enclaves provinciales se debió a ser propiedad de la administración forestal. Su principal actividad (la función protectora del Parque, además de su rol público y recreativo, se originó con la repoblación de los Montes desde 1929 para proteger la ciudad de las inundaciones que se producían desde el siglo XVI) es como área de uso público de la ciudad de Málaga y como espacio destinado a actividades de educación ambiental. Las amenazas principales se derivan de la afluencia incontrolada de visitantes, trasiego con vehículos, peligro de incendios forestales y prácticas cinegéticas incompatibles con el uso público preferente.

El Paraje Natural de la Desembocadura del Guadalhorce se compone de una zona húmeda del litoral localizada en el delta aluvial del río Guadalhorce. Es de gran importancia para las aves sedentarias y migratorias. El mayor impacto negativo, una vez declarada área protegida, es consecuencia de las

obras de encauzamiento del río al invadir la zona deltaica.

Espacios y zonas de dominio público

Costas. Zona de servidumbre de protección, según la Ley de Costas 22/1988 debe fijarse conjugando con carácter general una profundidad de 100 metros, si bien en las zonas ya urbanizadas se mantiene la anchura de 20 metros de la anterior servidumbre de salvamento. Según dicha legislación, en la zona de servidumbre de protección estarán prohibidos:

- Las edificaciones destinadas a residencia o habitación.
- La construcción o modificación de vías de transporte interurbanas y las de intensidad de tráfico superior a la que se determine reglamentariamente, así como de sus áreas de servicio.
- Las actividades que impliquen la destrucción de yacimientos de áridos.
- El tendido aéreo de líneas eléctricas de alta tensión.
- El vertido de residuos sólidos, escombros y aguas residuales sin depuración.
- La publicidad a través de carteles o vallas o por medios acústicos o audiovisuales.

La Consejería de Medio Ambiente tiene asignada la competencia de limitaciones de uso en la zona de servidumbre de protección (Decreto 97/1994, de 3 de mayo). Los aproximadamente 30 km. de costa del municipio de Málaga deben deslindarse.

• **Ríos.** La Ley de Aguas (R.D–L 1/2001), define las riberas como fajas laterales de los cauces públicos situadas por encima del nivel de aguas bajas y por márgenes los terrenos que lindan con los cauces. Determina que las márgenes están sujetas en toda su extensión longitudinal a una zona de servidumbre de 5 metros de anchura para uso público, y a una zona de policía de 100 m de anchura en la que se condicionará el uso del suelo y las actividades que se desarrollen. Afecta a los cursos fluviales y zonas húmedas, y debe procederse a su deslinde.

• **Vías pecuarias.** Estas zonas lineales han adquirido un interés alternativo a su primitiva utilización pecuaria, en principio por constituirse como un dominio público y en segundo lugar por su interés

8. Convenio de Naciones Unidas sobre Conservación y Uso Sostenible de la Diversidad Biológica (1992).

9. Espacio forestal de la cuenca del Río Guadalmedina. El 95 % pertenece a Málaga.

ambiental como corredores ecológicos. En el municipio de Málaga se consideran las siguientes:

- Vereda de Cárdena, Alto de Letria al Arroyo Jabonero. De una longitud aproximada de 16,5 km.
- Vereda del Alto del Cerro de Letria, Camino de Málaga a Olías, Arroyo Gálica., con una longitud aproximada de 9 km.
- Vereda de la Cala del Moral, Cuesta de Quirós, Encina de Córdoba. De una longitud aproximada de 7 km.
- Vereda del Monte. De una longitud aproximada de 3,5 km.

Como puede deducirse todas discurren por la zona oriental del municipio en el entorno de los Montes de Málaga–Monte San Antón. La Ley de Vías Pecuarias determina la anchura de las veredas no superior a 20 m. El deslinde de estas vías pecuarias constituye un elemento básico para su gestión.

Espacios naturales con altos valores de biodiversidad

Los espacios naturales sin protección, más significativos por su biodiversidad son: el monte de San Antón y la Laguna de los Prados.

En el Monte de San Antón se encuentra una representación de fauna y flora muy próxima a la existente en los Montes de Málaga. Se han catalogado 120 especies de vertebrados ¹⁰ (4 anfibios, 14 reptiles, 84 aves y 18 mamíferos) y la vegetación típica del matorral mediterráneo.

La Laguna de los Prados es un ecosistema de agua dulce en el que las aves constituyen el grupo de vertebrados más diverso, con 163 especies.¹¹ Su importancia radica en que es un lugar de reproducción, invernada y migración para las aves, además de poseer una vegetación con comunidades palustres y perilagunar.

Otro espacio sin protección, más puntual, pero de gran importancia es la zona de los cantales de la playa de la Araña y Peñón del Cuervo donde se localiza una planta endémica: la siempreviva malagueña (*Limonium malacitanum*).¹²

Respecto a los ecosistemas urbanos, la ciudad de Málaga cuenta con una serie de zonas ajardinadas de inestimable valor: El Jardín Botánico–Histórico

La Concepción, con una colección de plantas que supera el millar de especies de todos los continentes, y está considerado el segundo de Europa en plantas tropicales y subtropicales.

Otros jardines a destacar son el Retiro y La Consula, ambos situados en el distrito de Churriana, y Finca San José, que se encuentra en la periferia occidental del municipio.

Entre las zonas verdes urbanas se destacan el Parque de Málaga (que ha cumplido su centenario) Jardines de Pedro Luis Alonso, Jardines de la Alcazaba, Jardines de Puerta Oscura, Jardines interiores de Gibralfaro, Jardines de la Catedral, Jardín del palo Borracho, Plaza de la Merced, Santuario de Ntra. Sra. de la Victoria, Alameda Principal, Jardines Picasso, Parque Morlaco, Parque Huelin, Parque Virreinas, Parque Norte, Parque san Miguel, Parque Repsol y Parque La Laguna. Desde 2002 Málaga cuenta con 400 hectáreas de terreno público reforestado (Parque Forestal Ciudad de Málaga) en cuencas de los arroyos de la margen derecha del Guadalmedina.

Gracias al clima de la ciudad de Málaga, los ecosistemas urbanos antes mencionados poseen una “flora ornamental” muy rica y variada.

4.1.2.2. Actuaciones para promover la biodiversidad

Para estudiar, conservar y difundir la biodiversidad y los espacios naturales de la ciudad, se cuenta con dos vías distintas, por un lado: los organismos públicos (Universidad, Ayuntamiento, Delegación Provincial de Medio Ambiente) y por otro lado: las entidades privadas y asociaciones ecologistas.

En la Universidad de Málaga destaca el Departamento de Biología Vegetal, que ha elaborado numerosos documentos técnicos;¹³ imparte asignaturas sobre la materia en las Facultades de Biología, Turismo y Ciencias Ambientales y posee un herbario, tanto de flora silvestre como ornamental.

Está pendiente de desarrollarse el proyecto para la defensa de la Ciudad de Málaga contra las inundaciones, aprobado en 1999 por la Consejería de Medio Ambiente —que es la administración forestal— y que contempla la reforestación de 40 mil hectáreas, la mitad de ellas obtenidas por expropiación.

El Ayuntamiento de Málaga realiza una labor de divulgación con los programas de Educación Ambiental que organiza el Área de Medio Ambiente,¹⁴ y las subvenciones en materia de repo-

10. Rosado, L. M. et al. (1980) “Los vertebrados del Cerro S. Antón” Revista Jábega.

11. S.E.O (Sociedad española de ornitología) Málaga 2000 “La laguna de los Prados”. Cedma.

12. Especie vegetal en peligro de extinción, protegida por la Ley 8/2003 de 28 de octubre de la flora y la fauna silvestres (Junta de Andalucía).

13. Cabezudo Artero, B. (coord.). Biodiversidad y Recursos Naturales. Dictamen para MADECA 10 y Agenda 21 Provincial de Málaga. No publicado.

14. La Naturaleza en la ciudad. Programa de educación y concienciación urbana (J. M. Guevara, Enrique Nadas y Pilar Serrano) 1998.

blaciones y educación ambiental para asociaciones. El Patronato Botánico Municipal “Ciudad de Málaga” es un organismo autónomo de carácter científico, educativo y divulgativo que asesora al Ayuntamiento y gestiona varios jardines. El Ayuntamiento de Málaga compró los terrenos y financió el 25% de las obras del Parque Forestal Ciudad de Málaga, que supuso la corrección hidrológica forestal de 400 hectáreas de las cuencas y arroyos de la margen derecha del río Guadalmedina (año 2002), la mayor actuación reforestadora acometida en el municipio desde la repoblación de los Montes de Málaga a partir de 1929 (durante 30 años, 5000 hectáreas en total, lo que da idea del esfuerzo e importancia de la actuación del Parque Forestal Ciudad de Málaga).

Los espacios naturales protegidos (Montes de Málaga y Desembocadura del Guadalhorce) están gestionados directamente por la Delegación Provincial de Medio Ambiente y son los encargados de velar por su protección.

De las entidades privadas, en los Montes de Málaga es un referente el Aula de Naturaleza “Las Contadoras”¹⁵, Centro de Educación Ambiental que realiza una labor de difusión de la biodiversidad de dicho espacio con programas para escolares, voluntariado, cursos de formación y actividades para el público en general.

Existen numerosas asociaciones que participan en las convocatorias de subvenciones (del Ayuntamiento y de la Junta de Andalucía) para realizar actividades de protección del entorno natural del municipio. A veces la ciudadanía se organiza para proteger un enclave determinado, como es la Plataforma para la Defensa del Monte San Antón, o las organizaciones ecologistas para defender la Laguna de los Prados.

4.1.2.3. Situación legislativa actual

A nivel legislativo, es un momento crucial para la protección de algunos espacios naturales (el Monte de San Antón no es un espacio natural protegido, pero el Ayuntamiento si lo ha protegido urbanísticamente, y la Laguna de los Prados), ya que se va a revisar el Plan General de Ordenación Urbana (P.G.O.U.) y el Plan de Ordenación del Territorio (P.O.T.) de la aglomeración urbana de Málaga.

Respecto al Parque Natural Montes de Málaga hay que seguir las directrices que marcan el Plan Rector de Uso y Gestión (P.R.U.G.) y el Plan de Ordenación de los Recursos Naturales (P.O.R.N.)¹⁶. En los cuadros siguientes se muestra la flora y fauna más importante de este espacio natural: (Figuras 2 y 3)

15. Gestionada por la Soc. Coop. And. Aula de Naturaleza Montes de Málaga desde 1995.

16. Decreto 187/2003 de 24 de junio (BOJA nº 136 de 17 de julio de 2003).

• Figura 2: Hábitats de importancia comunitaria según Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo

5.333 fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos: fruticedas termófilas.
5.334 fruticedas, retamares y matorrales mediterráneos termófilos: matorrales y tomillares (<i>Anthylidetalia terniflorae</i> , <i>Saturejo-Corydthymion</i>).
92 AO, bosques de galería de <i>Salix</i> y <i>Populus alba</i> .
92 DO, arbustadas, tarayales y espinares ribereños (<i>Nerio-Tamariceta</i> , <i>Securinegion tinctoriae</i>).

Fuente: Anexo I de la Directiva 92/43/CEE, del Consejo, de 21 de mayo...

• Figura 3: Especies de fauna más importantes presentes catalogadas según la normativa europea

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN)	Vulnerables: Boga de río, colmilleja, sapo partero bético, camaleón, tórtola europea, martin pescador, chotacabras gris, colirrojo real, ardilla. En peligro: Paloma zurita y alzacola.
Anexo I Directiva Aves (79/409/CEE)	Águila cuabreru europea, águila calzada, cernícalo primilla, búho real, chotacabras gris, martin pescador, carraca, totovía, calandria, terrera común, curruca rabilarga.
Anexo II Directiva Hábitats (92/43/CEE)	Sapillo pintojo meridional, boga del río y colmilleja.

Fuente: UICN.



Bahía de Málaga.

Dichos hábitats y especies han motivado la propuesta de un tramo del río Guadalmedina como “Lugar de Interés Comunitario” (LIC).

El espacio de la Desembocadura del Guadalhorce se regirá por las directrices del Plan de Humedales que ha puesto en marcha la Consejería de Medio Ambiente, para conservar su integridad ecológica y su biodiversidad. Se realizarán campañas y programas de divulgación dirigidas a los visitantes y a la población local.

4.1.3. Preservación y recuperación del patrimonio natural del paisaje

El paisaje se considera como un valioso componente del bienestar y la calidad de vida de ciudadanos y visitantes. En él se muestra también la historia de la adecuación de una sociedad al territorio que le es propio. Y cada vez más se está incorporando mediante nuevas actividades, principalmente turísticas y recreativas a la vida de la ciudad. Por ello, ha comenzado a ser valorado igualmente como un importante recurso económico, cuya mejora y desarrollo implica una fuente significativa de empleo.

Cada día, las ciudades necesitan con mayor urgencia una revisión de sus estrategias de desarrollo, para adecuarlas a su nueva realidad. En el enorme crecimiento de la ciudad, aparecen nuevas fronteras y a ellas se asoman perfiles paisajísticos, que contemplamos en una nueva primera vez desde la recién creada línea de ciudad. Espacios de la Naturaleza que por el hecho de incorporar escalas, ritmos y tiempos nuevos, también se convierten en espacios de la incertidumbre. En la actualidad, junto a una mayor valoración del paisaje se producen rápidas y degradantes transformaciones paisajísticas, mal concebidas y con insuficientes previsiones de sus consecuencias.

La preservación y recuperación del paisaje empieza en su conocimiento, un primer contacto sensual es prioritario. Hay que aprender a ver, a oler, a escuchar. Hay que entender el valor de la diversidad, de la luz, la penumbra, la oscuridad; el sol y la sombra, el calor y el frío, el bullicio y el silencio.

Paisaje es todo lo que nos rodea, puede ser cerrado o abierto íntimo o plural natural y artificial, rural y urbano, pero también hay un paisaje que nos espera y existe aunque no lo vivimos, es el paisaje de los fondos marinos, de las cuevas, de los espacios subterráneos.

Toda ciudad está compuesta de distintas ciudades, que como muñecas rusas se contienen una a la otra, graduando el nivel de cambio necesario para el desarrollo de sus potenciales. La ciudad histórica es una *ciudad consolidada* con una personalidad muy definida, por lo que precisa un grado de cambio menor. La ciudad intermedia es una *ciudad en formación*

con un grado de cambio intermedio. Finalmente, la ciudad territorial, y su expansión por el medio físico, es una *ciudad en creación* y es la que implica mayores niveles de cambio y supone mayores esfuerzos de anticipación en la visión de la ciudad posible.

El paisaje cercano: la ciudad compacta

La *visión cercana* atañe al paisaje urbano, el más cotidiano y el más necesitado de belleza. Esta visión está contaminada por ruidos, olores, basuras, incomodidad, tráfico, prisa, ensimismamiento. Mejorar estas condiciones permitiría disfrutar el paisaje urbano. Pero, también es imprescindible mejorar el espacio urbano, mediante el cuidado de la calidad de la arquitectura. La rentabilidad que produce un buen proyecto arquitectónico para la ciudad es incalculable, la buena arquitectura de hoy formará el patrimonio de la ciudad del futuro. Es preciso efectuar un control muy exigente de los materiales utilizados en la construcción, tanto en fachadas como en el espacio público, el cuidado de las cubiertas (la quinta fachada de la ciudad), de los portales, el mobiliario urbano, cuidar los pavimentos, etc.

También es necesario potenciar y mejorar los espacios verdes, los jardines, haciéndolos accesibles y extendiendo su superficie dentro de la ciudad, en definitiva, *introducir la vida* (vegetación, árboles, arbustos, trepadoras, pájaros) en la ciudad existente y siempre en la nueva expansión. El Árbol, la trepadora, la vegetación puede tener un efecto de goma de borrar en determinados puntos deteriorados. Es preciso hacer un catálogo de calles sin árboles, otro de calles que además de árboles admiten arbustos. Establecer criterios de árboles de alineación, de combinación de especies, de sombra, de diferentes colores y épocas de floración. Tener en cuenta que la vegetación esté en relación con las zonas verdes cercanas. También, es necesario estudiar las posibilidades de cubiertas ajardinadas.

Otra cuestión vital del paisaje urbano cercano son los cerramientos: definir claramente la cualidad de los espacios para controlar su conservación. Su diseño debe formar parte del proyecto. Valorar la calidad de la doble alineación, proponiendo que la parte retranqueada tenga tratamiento de jardín.

En la edificación alineada, (Centro e incluso ensanches) se podría intentar la creación o recuperación (cuando sea el caso) de patios proponer la incorporación de vegetación y su posibilidad de visión desde la calle por medio de portón y cancela.

La ciudad intermedia. Un paisaje por recuperar

Las barreras merman las capacidades de comunicación y disminuyen la claridad vertebradora entre

zonas de ensanche. Los polígonos industriales interiores vienen determinadas por la absorción que la expansión de la ciudad hace de determinadas áreas industriales que literalmente son engullidas por el rápido crecimiento del entramado urbano. Con la reubicación de dichas actividades, la ciudad tiene la oportunidad y la responsabilidad de compensar niveles de ocupación territorial en la ciudad intermedia, excesivamente colmatados.

La reconversión de estas superficies está permitiendo en otras ciudades con crecimientos similares, incorporar mediante cuidados proyectos de “arquitectura del paisaje”, grandes superficies de naturaleza rehabilitada bajo nuevas concepciones y relaciones con un paisaje recuperado. De este modo, se sustituyen los planteamientos tradicionales de jardines, excesivamente domesticados y más apropiados en los cascos históricos, por la introducción de nuevas áreas naturales que se conviertan en pulmones de la ciudad intermedia.

Son varios los proyectos en marcha que podemos vincular a la ciudad intermedia:

El área de Teatinos y su crecimiento sur son uno de los ejemplos más evidentes de lo anteriormente expuesto. Las posibilidades de conectar este importante ensanche de la ciudad precisa de la reubicación de los polígonos industriales que limitan la comunicación norte-sur de Teatinos y reducen su movilidad exclusivamente al eje este-oeste. Otras ciudades de litoral han ido dirigiendo las actividades industriales a determinadas poblaciones próximas que ven revitalizada su función dentro del sistema metropolitano al que pertenecen, gracias a la especialización industrial que viene a sustituir en casos concretos actividades agrícolas en decadencia.

El paisaje natural

La ciudad de Málaga se “instala” entre el mar y la montaña; e “inunda” el territorio natural, trepando por sus lomas hasta el nivel marcado por las nuevas infraestructuras viarias. La imagen, extendida entre propios y extraños, que se tiene de Málaga es principalmente la de una ciudad costera, vinculada al mar Mediterráneo y volcada al turismo de playa y sol; cuya presencia produjo una importante activación económica a la vez que propició-provocó la densificación de la franja costera.

El mar y la proximidad a él han sido factores muy importantes en la relación de sus habitantes con la ciudad. Hasta tal punto, este predominio ha sido constante, que la Málaga conocida sigue siendo la que comienza y acaba en su famosa y soleada costa.

Las playas de la Araña y Peñón del Cuervo conservan en mayor medida cierto aspecto artificial-

mente natural. El Palo y Pedregalejo deberían ser objeto de un análisis detallado desde el punto de vista de su solución marítima. En lo referente a los paseos y las fachadas marítimas, han dejado ya hace tiempo de ser ya típicos barrios de pescadores, pero al no preverse esta transformación, se ha realizado sin control, sobre el mismo viario, una o dos plantas más, usos turísticos sin calidad.

En cuanto al Limonar, un paseo marítimo de circulación rápida y de paso, un paseo marítimo que no tiene sombra. Totalmente aislado del interior y sin solución fácil a este aislamiento.

En el comienzo de Pedregalejo hay que destacar los baños del Carmen, un reducto romántico, incomparable, aún dentro de su incomprensible abandono conserva su encanto y podemos señalarlo como un paisaje natural y urbano maravilloso.

La Malagueta tiene la ventaja de que el tráfico es mas local los bares están mas unidos a la playa, la playa es más natural, pero el paseo tampoco tiene sombra.

Es necesario un proyecto de ciudad que recupere estos espacios para el ocio, facilite los accesos, recupere la calidad de sus aguas y arenas, renueve las infraestructuras, y unifique los criterios arquitectónicos.

El tratamiento debe ser diferenciado, no es lo mismo la zona de poniente, el Paseo Marítimo de levante, las playas de Pedregalejo-El Palo, El Peñón del Cuervo y La Araña.

Junto al omnipresente paisaje del mar tiene Málaga un gran desconocido en su paisaje de interior. Es en este paisaje de montaña en donde la ciudad posee gran variedad de escenarios naturales que forman parte de su patrimonio ecológico. Sin embargo, a pesar de esta diversidad, los espacios protegidos no superan el 8% de la superficie de la provincia de Málaga, y su aportación a los espacios protegidos de Andalucía es la menor de todas las provincias.

El monte es siempre en Málaga telón de fondo y reserva natural. Existe un monte lejano, todavía preservado y natural, son los montes de Málaga que gozan de protección en el Plan Especial del Medio Físico. Como se ha indicado con anterioridad la zona en cuestión está incorporada a la Red de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía con la figura de Parque Natural según la Ley 2/89 del Inventario de Espacios Naturales Protegidos de Andalucía. Este hecho le otorga un mayor rango de protección que a través del PEPMF de la provincia de Málaga de 1987.

Estas protecciones tienen una importancia extraordinaria y deben potenciarse. Los montes constituyen un ecosistema importantísimo para la ciudad, un lugar inigualable de contacto con la naturaleza,



pues aún en gran medida artificiales (proviene de repoblaciones forestales relativamente recientes) y, en ocasiones han sido criticadas por el empleo masivo e indiferenciado de coníferas, al ser lugares vivos han ido evolucionando de manera que los algarrobos los acebuches, los alcornoques y las encinas van apareciendo por la labor de los pájaros y del viento que transporta semillas. También se ha creado lo que los monteros llaman “Cabeza de Monte” el tapizado del suelo con, jaras, aulagas, tomillo, retamas, mata-gallos, etc.

Los alcornoques y las encinas aparecen por los pájaros (el viento desplaza una bellota...) y por la cubierta que les ofrecen los pinos, a los que tanto se critica, porque los *Quercus* son “especies de sombras” que en sus primeras etapas necesitan crecer a cubierto. Además esas repoblaciones protegen a la ciudad de las inundaciones seculares del Guadalmedina. La única crítica que se les puede hacer es que no continuaran ampliándose (ahora debe acometerse el “proyecto para la defensa de la ciudad de Málaga contra las inundaciones” que contemple repoblar 40 mil hectáreas, a cargo de la Consejería de Medio Ambiente —administración competente en materia forestal—. Evidentemente, hoy la repoblación se haría diferente a 70 años atrás porque hay distintas condiciones técnicas, sociales, económicas y hoy se introduciría más diversidad en las especies, pero sin las coníferas como primera etapa no se lograrían implantar las más frondosas. Todo eso ha salido y resulta llamativo que el único comentario que se haya hecho a algo tan importante para Málaga como fue la repoblación de los Montes sea negativo.

Actualmente hay una iniciativa de creación de parques periurbanos (en 2002 se crea el Parque Forestal Ciudad de Málaga: 400 hectáreas reforestadas en la cuenca del río Guadalmedina —arroyos de la margen derecha, justo después de la presa del Limonero—. El Ayuntamiento aportó los terrenos y el 25% del coste de la obra. El paisaje mejorará mucho porque esa repoblación se ha efectuado sobre las praderas que se ven desde la ciudad al oeste del Limonero) dentro de los proyectos de protección de la cuenca del Guadalmedina. El problema más importante de esta cuenca es la vegetación. Los almendros constituyen en la época de floración un espectáculo inigualable para los sentidos, sin embargo su futuro es incierto, deberían aportarse estudios sobre su rentabilidad y sus cultivos. Desde el punto de vista de la consolidación de la cuenca se entiende que tampoco son muy efectivos. En general, un estudio de los cultivos de su posible rentabilidad, de los cultivos especializados y ecológicos, sería la única oportunidad de conservar el campo en general.

Otro elemento de gran interés en los montes son las edificaciones, despoblados, y sobre todo el

Acueducto de San Telmo. Sobre este excepcional monumento existe expediente de Bien de Interés Cultural incoado por la Consejería de Cultura de la Junta de Andalucía. Existe un Plan Especial redactado por el Ayuntamiento que aún no ha llegado a iniciar su ejecución. La puesta en marcha de alguna de las actuaciones previstas en el mismo sería una oportunidad para el paisaje tanto del monte como de la zona urbana de ciudad jardín, donde actuaciones de recualificación, constituyen una necesidad perentoria.

Entre los montes que rodean la ciudad destacamos: San Antón, Santo Pitar, El puerto del León, El cerro Alcuza. Existen otros montes urbanos o casi urbanos, las Virreinas, Cerrado de Calderón, la Torre-cilla, San Cristóbal, Tassara, Monte dorado, Sierra blanquilla, Pinares del Limonar, etc. La protección de algunos debe incluir repoblaciones y mejora del paisaje, los que aún no están edificadas deberían atender a proteger siempre la línea del viso, proteger las cimas, conservar los caminos, conservar la vegetación existente, conservar las formaciones rocosas, y repoblar con vegetación autóctona. Otros montes que son recursos arqueológicos paisajísticos históricos y culturales serían, la Tortuga y Monte Coronado.

Otros montes son parques dentro de la ciudad: el Morlaco, privilegiado y poco conocido, el Seminario, Gibralfaro. Estos dos últimos, necesitarían de un proyecto global de recuperación, trabajos de saneamiento de árboles demasiado apretados que impiden el crecimiento y provocan riesgo de incendios, introducción de nuevas especies, algarrobos, encinas, creación de cabeza de monte, matorral.

El miedo a perder nuestro paisaje ante los crecientes desequilibrios territoriales o el insaciable consumo de recursos no renovables resultado de un aumento de la población interna y sobre todo visitante, no pueden paralizar nuestra postura con respecto al paisaje.

Todo paisaje, ya sea extraordinario o común forma parte de los espacios vividos cotidianamente, y por lo tanto influyen en las vidas y el bienestar de la población. Por ello, es precisa una importante reacción para evitar que nuestros paisajes sufran importantes pérdidas y nuevas degradaciones, y desarrollar políticas que superen el proteccionismo y permitan gestionar y ordenar el paisaje en base a necesidades crecientes.

4.1.4. Litoral, costa y recursos marinos

4.1.4.1. El litoral, su importancia y usos

El medio litoral es en la actualidad una parte fundamental del espacio malagueño como lugar

estratégico de intercambio económico y socio-cultural debido a su alto atractivo turístico y recreativo y al valor económico de ese territorio, hasta el punto de haber determinado la fisonomía actual de la ciudad de Málaga.

La costa malagueña se caracteriza por la proximidad de los relieves montañosos que la rodean, y también por su red hidrográfica, formada por numerosos arroyos y protagonizada por la llegada al mar del río Guadalhorce, el más caudaloso de la Provincia.

El litoral malagueño ofrece una gran diversidad de paisajes naturales y transformados: playas, acantilados de la Araña y peñón del Cuervo, espacios protegidos como el Paraje Natural de la desembocadura del río Guadalhorce, paseos marítimos de levante y poniente, parques litorales de Huelin y del Este, puerto deportivo del Candado y el gran puerto comercial de Málaga con perspectivas de abrirse al Centro Histórico de la ciudad.

El Mar de Alborán, en el que se enclava Málaga capital, es la zona de conexión entre el Océano Atlántico y el Mar Mediterráneo. Presenta una alta diversidad biológica, no sólo por su situación geográfica sino además por la coexistencia de especies de diferente origen: atlántico tropical, templado y boreal, llegando hasta sus aguas también especies del Mar Rojo desde la apertura del canal de Suez, a la vez que son singulares los ecosistemas que en él se distribuyen y su configuración geológica.

Desde una perspectiva biológica, la Bahía de Málaga es una de las más importantes zonas de reproducción y alevinaje de especies pesqueras de interés, como son la sardina, el boquerón y la merluza. También es una zona de pesca importante para la sardina y el boquerón, que se concentran en esa bahía y sus alrededores. Otras especies como el pulpo y los moluscos bivalvos se distribuyen sobre los fondos de arena y fango, en particular bancos de moluscos de interés comercial como almejas, coquinas, peregrinas y corrucos.

El litoral del mar de Alborán y la Bahía de Málaga en particular, es un área de alta densidad poblacional en la que se localizan recursos naturales, turísticos, históricos y arqueológicos. Entre su patrimonio cultural, resaltamos las torres árabes almenaras en la playa de la Araña, yacimientos fenicios en la desembocadura del río Guadalhorce, salazones romanos, etc. Frente a la ciudad de Málaga y desde la línea de costa hasta una profundidad aproximada de -25 m, se sitúa un polígono considerado por la Junta de Andalucía un Área de interés Arqueológico, que abarca desde la playa de San Andrés al Oeste hasta la Playa de la Caleta al Este.

A la reducción en los aportes de sedimentos del río Guadalhorce al litoral, debido a la construcción

de embalses y al encauzamiento de su desembocadura finalizada en el 2003, se han unido la reciente construcción de paseos marítimos en el espacio marítimo-terrestre de la zona de Huelín (1995) y la prolongación del dique de levante del puerto de Málaga (2000), lo cual ha significado la alteración de la dinámica litoral, fundamentalmente del movimiento de arenas predominante en la bahía de Málaga de este a oeste, originando una progresiva ruptura del equilibrio costero. Sus consecuencias en 2004 han sido la desestabilización y desaparición parcial de las playas de Huelín y San Andrés. En la actualidad, en el municipio sólo quedan playas naturales no regeneradas artificialmente las situadas en el extremo occidental. El resto de las playas de la ciudad son regeneradas y necesitan aportes periódicos de arena, con un alto coste económico y un impacto ambiental negativo en los fondos marinos en los que se produce la extracción de arena para la regeneración de las playas. En este proceso no sólo se destruye la flora y fauna concentrada en los primeros centímetros de la superficie arenosa, sino que también se produce la alteración de su hábitat, incidiendo negativamente en la producción potencial del litoral. Además, la obra que causó la desaparición de la playa permanece y las playas “regeneradas” sufren pérdidas de arena, siendo necesario su mantenimiento con la repetición periódica de esta actuación.

Las praderas de fanerógamas marinas juegan un importante papel en el desarrollo de los ecosistemas litorales y la estabilización de las playas. En la bahía de Málaga existen algunas manchas de fanerógamas marinas de alto interés ecológico, pero cuyo estado de degradación es importante. Por ello, desde el área de medio ambiente del Ayuntamiento de Málaga se ha realizado una experiencia piloto de reforestación de fondos marinos con fanerógamas marinas frente a la Playa de la Caleta en el año 2004.

La elevada densidad de población de la ciudad de Málaga supone una gran presión sobre el ecosistema litoral. Los mayores riesgos de contaminación de la costa malagueña derivan del vertido de aguas residuales urbanas que, entre sus efectos negativos, cabe resaltar el aumento de turbidez que dificulta la penetración de la luz solar necesaria para la fotosíntesis de los organismos vegetales marinos, el desequilibrio en las comunidades acuáticas por exceso de materia orgánica en el medio, el aumento en la cantidad de gérmenes potencialmente patógenos en el entorno costero o la aparición de espumas y natas en la superficie marina, con las consiguientes consecuencias para la imagen turística de la ciudad y la calidad de vida de los ciudadanos.

Desde 1995 se ha producido un cambio relativamente favorable de las condiciones ambientales





marinas con la puesta en marcha de las estaciones depuradoras de aguas residuales (E.D.A.R.) del Peñón del Cuervo y de la Desembocadura del río Guadalhorce, avanzando desde un tratamiento primario hasta tratamientos secundarios y terciarios en 2005. Estas actuaciones, junto a los emisarios submarinos que favorecen la dilución de los efluentes en puntos distantes de la línea de costa, han reducido la incidencia de los vertidos urbanos. Sin embargo, la población malagueña también ha experimentado un importante crecimiento en esta última década, siendo necesario realizar una planificación de infraestructuras y equipamientos suficientes que garanticen la depuración de aguas residuales y su transporte, con capacidad para hacer frente a la demanda provocada por el crecimiento poblacional previsto para el año 2010, tal como está previsto en la Directiva de la Unión Europea para el saneamiento integral de las costas. Estas circunstancias se ven acentuadas por los importantes incrementos de la población que se producen principalmente en los periodos estivales.

La concesión de Banderas Azules de Europa por la Fundación Europea de Educación Ambiental a las playas y puertos, se realiza según los siguientes criterios: aguas limpias controladas sanitariamente y ausencia de vertidos directos, información y Educación Ambiental, accesos fáciles y seguros, equipamiento higiénico-sanitario, servicios de salvamento y socorrismo, papeleras y recogida de residuos, respeto de la legislación sobre el litoral y señalización. En 1998 se concedió la bandera azul a las playas de la caleta y malagueta, y sería conveniente plantearse como objetivo la concesión de esta bandera a todas las playas e instalaciones portuarias del municipio. La nueva Ordenanza Municipal de playas de 2004 recoge, e incluso amplía, la aplicación de estos criterios.

Ante el déficit de sensibilización ambiental de la población residente y visitante, plasmada en acciones cotidianas no compatibles con la conservación del litoral como depósitos no apropiados en los retretes domésticos (plásticos, gomas, aceite doméstico), vertidos de aceite de automóvil directamente a las alcantarillas, excrementos de animales de compañía en las playas, no utilización de papeleras en las playas, la recolección indiscriminada de la fauna del rompeolas, así como la pesca, consumo y comercialización de inmaduros, se han realizado campañas de sensibilización y educación ambiental relacionadas con la conservación del litoral y para evitar el consumo de inmaduros. El fomento del turismo sostenible debe considerarse como una actuación prioritaria por razones ecológicas, sanitarias y económicas, ya que el principal atractivo turístico de la "Costa del Sol" es el uso recreativo del litoral.

Aspectos físicos de las playas malagueñas

Se distinguen tres tipos de playas según la composición del sustrato:

- Sustrato calizo en el extremo oriental con rocas metamórficas y localización de acantilados con pequeñas calas. Son Playas estrechas y con pendiente pronunciada que alcanza el 22%. Son las áreas del Peñón del Cuervo, de la Cueva (o del Cemento), Torre de las Palomas, de la Araña y del Hornillo.

- Sustrato metamórfico, se extienden desde el Puerto de Málaga hasta el puerto deportivo del Candado. Sustrato metamórfico, especialmente pizarras; granulometría gruesa con cantos en las más orientales. Carácter estable/regresivo De escasa longitud y estrechas. Franja ampliamente invadida por carreteras, paseo marítimo y urbanización y parcialmente sometida a ingeniería de costas mediante espigones y aportes de arenas con una finalidad de uso recreativo. Son las playas de La Farola, La Malagueta, La Caleta, Baños del Carmen, Pedregalejo, Las Acacias, El Palo y El Dedo.

- Sustrato carbonático-silíceo, desde el cauce del Guadalmedina hasta el límite con el municipio de Torremolinos. Playas anchas, arenosas, de gran longitud. Sufren el impacto derivado de la instalación del dique de levante en el puerto de Málaga al haber alterado la dinámica de aportes en las más próximas a la zona portuaria en la que predomina un carácter regresivo. Las playas de este grupo son: San Andrés, Misericordia, Guadalhorce, Guadalmar y Campo de Golf.

Por sus características morfológicas tenemos los siguientes grupos:

- Playas arenosas. Corresponden a los procesos erosivos realizados por las cuencas fluviales del Guadalmedina y Guadalhorce originando gran cantidad de materiales finos que se han ido acumulando en los tramos inferiores y desembocadura de los ríos en el tramo de costa comprendido entre el Puerto de Málaga y Punta de Torremolinos. Al mismo tiempo los vientos de levante facilitan el acúmulo de materiales finos de procedencia marina. El paisaje que se presenta corresponde a un área de unos 20 km. de playas arenosas y cordón dunar interrumpido por las desembocaduras de los ríos.

La ocupación intensiva urbana ha destruido una gran parte de las características originales ya inexistentes en el tramo que flanquea el paseo marítimo, entre el Puerto y El Candado. En el litoral oeste aún se mantienen algunas condiciones originales

aunque desprovisto del cordón dunar a la vez que es objeto de los impactos derivados de la intensa urbanización reciente. Las características menos alteradas se encontrarían en la franja litoral de la Playa del Guadalhorce y sector del Campo de Golf con la presencia de marismas y charcas.

- Playas rocosas: En el extremo oriental del municipio se encuentran las del Peñón del Cuervo, de la Cueva (o del Cemento), Torre de las Palomas, de la Araña y del Hornillo. En concreto la Playa rocosa del Peñón del Cuervo tiene una composición de materiales diversos a la vez que una orogénesis muy compleja. La base está configurada por un afloramiento calizo-dolomítico del jurásico. La costa es muy escarpada, con pequeñas caletas en las que afloran los fondos rocosos, recubiertos temporalmente por arenas traídas por los temporales de Levante. Arenas de granulometría fina-media con gravilla, de color oscuro procedente de rocas pizarrosas. Este tipo de playas rocosas presentan una gran biodiversidad tanto en especies vinculadas al medio terrestre como al dominio marino.

Desde la costa, el mar se observa como una lámina de agua, sin embargo el medio marino posee una gran diversidad de ecosistemas y procesos. Hay que considerar que el medio submarino forma parte también del medio físico del municipio de Málaga. El medio costero se caracteriza por la movilidad de sus aguas en todas las direcciones por el oleaje, mareas y corrientes, facilitando la renovación del oxígeno y alimento en lugares colonizados por los animales que viven fijados al fondo marino, además de la dispersión de sus desechos y larvas. Existe una gran variedad de graduaciones y combinaciones de factores ambientales como la temperatura, salinidad, iluminación y presión que dan origen a numerosos hábitats en espacios muy cercanos. Los hábitats más destacados en nuestro entorno son: el rompeolas, los fondos rocosos y la arena.

4.1.4.2. Los recursos marinos explotados actualmente

La pesca y la acuicultura malagueña en el contexto económico y social de la provincia

La actividad pesquera y la acuicultura en Málaga no tienen un peso suficiente en la economía de la ciudad y la provincia como para aparecer entre los indicadores del mercado de trabajo o la producción. Los indicadores provinciales de producción incluyen la industria, el turismo, los servicios o la agricultura, pero no la pesca y la acuicultura. Aunque la acuicultura atrae a una población más técnica

y joven está en los inicios de su desarrollo, pero la pesca está incorporando principalmente jóvenes marroquíes que, bien se han incorporado a este mercado con anterioridad al cese del acuerdo con Marruecos, bien se han incorporado más tarde en condiciones precarias. La pesca malagueña, como ocurre en otras regiones, se envejece y da empleo a más extranjeros, sin que se produzca una entrada de jóvenes malagueños.

Evolución de la explotación de recursos marinos

La revisión y actualización del estado de explotación de los recursos marinos requiere un esfuerzo singular, debido a la situación de competencias compartidas entre Administraciones. Málaga alberga Instituciones con competencia en aspectos relacionados con la pesca y la acuicultura, de las siguientes Administraciones: Central (Jefatura de Pesca de la Subdelegación del Gobierno); Comunidad Autónoma (Delegación de Agricultura y Pesca); Provincial (Área de Medio Ambiente de la Diputación); Local (Áreas de playas, medio ambiente, etc.). Además sobre este entramado legal de competencias sobrevuela el sistema de normas de la Unión Europea.

Hoy en día se acepta conceptualmente el “Sistema Pesca” mejor que el de “Pesca”. Durante años se ha hablado de la Pesca desde puntos de vista parciales, que recogían los intereses de grupos implicados en el Sistema Pesca: comerciales y económicos; sociales; biológicos; administración y gestión de la pesca etc. El concepto “Sistema Pesca” es holístico, da cabida a todos los procesos de extracción, preparación y comercialización de la pesca, y a su vez abarca los sistemas sociales que rodean a esta actividad, como son las Cofradías de Pescadores y Asociaciones de Productores, los Sindicatos etc.; incluye la Estadística, la Investigación biológica y socioeconómica y no excluye tampoco la Normativa y Legislación, los Programas de Orientación y Desarrollo de la actividad pesquera, etc. En resumen, trata al mundo de la pesca como un todo interdependiente sin dar mayor significación a una parte que a otra.

Evolución y estado actual de los principales recursos explotados

El sistema de Pesca malagueño es fundamentalmente artesanal, entendido como un sistema de pesca “al día”, basado en el pescado fresco, con una flota fragmentada en unidades artesanales, la mayoría de ellas consideradas pequeñas empresas familiares, distribuidas en el puerto de la ciudad y sus playas y marcadamente heterogénea, formada por

• Figura 4: Evolución de los desembarcos de pescado en la capital y provincia

Año	Capital Tm	Provincia Tm	Capital €	Provincia €
1996	7.001,91	15.637,78	3.468.454,27	5.264.902,84
1997	4.104,4	14.842,57	3.322.379,18	4.385.004,97
1998	4.412,39	13.975,55	1.018.836,62	3.578.712,97
1999	5.364,36	13.372,66	1.430.138,85	3.456.282,24
2000	5.882,48	13.689,69	5.591.657,49	18.449.380,6
2001	5.419,20	11.282,91	5.513.864	13.538.250
2002	3.237,14	7.797,15	6.639.573	14.322.393

Fuente: Junta de Andalucía y FROM.

pequeñas embarcaciones de arrastre, cerco y artes menores y sin casi grandes embarcaciones que permitan el desarrollo de grandes industrias derivadas de la pesca en la capital.

El sistema andaluz de pesca está sometido a un Plan de Modernización del sector que contiene las directrices de la política pesquera en Andalucía. Este Plan se inicia en 1997 y un horizonte de 2003 pero ha sido prorrogado hasta 2006. La evolución de los desembarcos en el conjunto de la provincia y en el puerto de Málaga, en toneladas desembarcadas, indican un descenso desde 1996 hasta la actualidad, lo que indica un estado de sobre explotación. (Figura 4)

Evolución de las flotas

Según la Junta de Andalucía, la flota pesquera operativa del puerto de Málaga ha pasado de 142 embarcaciones en 1996 a 119 en 2002, reduciéndose paulatinamente en número. El TRB se redujo desde 1996 hasta 1998, produciéndose posteriormente un aumento en los últimos años, como consecuencia de la aplicación de los Planes de Reconversión de la flota. (Figura 5)

• Figura 5

Año	Málaga Nº	Málaga TRB
1996	142	2.403
1997	141	2.276
1998	134	1.919
1999	133	3.743
2000	133	3.743
2001	133	3.585
2002	119	3.404

Fuente: Junta de Andalucía y FROM.

La flota operativa está formada por unidades que faenan habitualmente cerca del puerto de Málaga, donde descargan las capturas. Hasta la finalización del Convenio UE–Marruecos en 1998, una flota compuesta por 22 embarcaciones de arrastre mixto se desplazaba a faenar a las aguas marroquíes. En la actualidad la flota con base en el puerto de Málaga está formada por 15 embarcaciones de arrastre de fondo, 9 barcos de cerco y un número variable de artes menores, rastros, palangrillos, etc.

Evolución de la producción acuícola en Málaga

La producción acuícola en el término municipal de Málaga ha sido inexistente hasta recientemente. Las instalaciones de acuicultura marina se sitúan a partir de 1996–97 en el sector occidental de la provincia, en el término municipal de Marbella. La producción total de la provincia de Málaga fue en 2002 de 356 Tm de mejillón, dorada y lubina. En la actualidad la provincia cuenta con 4 instalaciones de cultivos en el mar, uno de los cuales se sitúa frente al puerto del Candado en Málaga. Esta instalación, autorizada en Abril de 2003, está formada por jaulas flotantes (287,600 m² de superficie ocupada) dedicada al cultivo de dorada y lubina.

El estudio de localización de zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz realizado por la Junta de Andalucía,¹⁷ indica que ésta no existen en las aguas situadas frente a Málaga capital, con excepción de dos pequeñas áreas, una frente al Rincón–El Candado y otra frente a Guadalmar (ésta última frente a una Zona Restringida Arqueológica), zonas consideradas bajo el epígrafe

17. Consejería de Agricultura y Pesca, 2003. Zonas idóneas para el desarrollo de la acuicultura en el litoral andaluz. 43 pag + cartografía.



“con limitaciones” ya que existe algún tipo de interferencia de diversa índole, lo que supone tomar precauciones y medidas o añadir algún condicionante a la realización del cultivo.

El problema de las mareas rojas en la explotación de bivalvos

Los moluscos bivalvos son especies filtradoras que se alimentan de pequeñas partículas que flotan en el agua. Entre los componentes de su dieta figuran numerosas especies de algas microscópicas. Las condiciones oceanográficas del mar de Alborán originan la aparición del fenómeno conocido como marea roja. Este fenómeno, causado por algas microscópicas, provoca que los bivalvos acumulen ciertas sustancias tóxicas para el hombre. La aparición de altas concentraciones de estas toxinas es motivo de que las autoridades prohíban la pesca de especies o el cierre de caladeros.

La flota de rastros está formada por embarcaciones que faenan en fondos inferiores a 30 metros y que capturan 9 especies principales, entre las que destaca el corruco (*Acanthocardia tuberculata*), concha fina (*Callista chione*), chirla (*Chamelea gallina*), coquina (*Donax trunculus*) y peregrina o vieira (*Pecten maximus*). La presencia de mareas rojas viene produciendo efectos negativos sobre la explotación de moluscos bivalvos desde 1989, con paradas intermitentes de la flota y cierre de caladeros, para evitar la captura de ejemplares con niveles de toxicidad superiores a los establecidos legalmente.

La comercialización de productos pesqueros: de la lonja al mercado

Los productos de la pesca se comercializan en primera venta en la lonja de Málaga. Una segunda venta y la venta de productos pesqueros procedentes de otras provincias andaluzas y del resto de España o del extranjero se produce en Mercamálaga. Ya se ha visto que las ventas en lonja han sufrido una caída continuada desde hace casi una década, no obstante Málaga sigue siendo una ciudad consumidora de pescado y las estadísticas del Mercamálaga indican que en ese ámbito sigue en aumento la venta de pescados.

En 2003 se produjo la entrada en Málaga de 41.346 Tm de pescado fresco a través de Mercamálaga,¹⁸ lo que supuso una tasa de crecimiento respecto a 2002 de 4,90 %, mientras que la pesca desembarcada en el puerto de Málaga representaba entorno al 45 % en peso de la desembarcada en 2002. En ese último año las descargas en el puerto

de Málaga habían supuesto un descenso del 40,35 % respecto a 2001.

4.1.4.3. Normativas y legislación

El marco autonómico, la normativa española y de la UE y su cumplimiento y control

Las flotas malagueñas están sometidas a la reglamentación de la Comunidad Autónoma en cuanto a la actividad en las aguas interiores;¹⁹ a la normativa del Estado y de la Comisión de la Unión Europea en las aguas de jurisdicción nacional²⁰ y sometidas al derecho del mar y a los acuerdos internacionales pesqueros, acuerdos que los estados alcanzan en las Organizaciones Regionales Pesqueras (ORPs), en todas las aguas. En el Mediterráneo coexisten dos grandes ORPs, la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) y la Comisión Internacional para la Conservación del Atún Atlántico (CICAA), que elaboran resoluciones para la mejor gestión de los recursos.

En Málaga, los principales organismos implicados en la aplicación de la normativa pesquera y el control de la pesca ilegal son: el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, las Consejerías de Agricultura y Pesca y la de Sanidad de la Comunidad Autónoma, la Comandancia de marina y la Capitanía marítima, el Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) y el Servicio Marítimo de la Guardia Civil, la Policía Local, la Policía de la Comunidad Autónoma y la Policía Nacional, además de otros organismos y entidades públicas y no públicas que pueden colaborar, como pueden ser la Diputación Provincial, Ayuntamientos, Cofradía de Pescadores, Asociaciones Profesionales, etc.

En general, la mayor parte de los pescadores cumplen con la normativa y los que no lo hacen es porque no existen suficientes instrumentos de control. Como ejemplo el boliche y artes de playa similares, prohibidos por Resolución de 19 de noviembre de 1984 de la Consejería de Agricultura. A pesar de los esfuerzos de las administraciones por acabar con ese hábito, decomisando artes, embarcaciones, aún sigue habiendo embarcaciones que pescan con birortas, dotadas con potentes motores que les permite recorrer la bahía de Málaga y el resto de la provincia capturando larvas de sardina y boquerón que venden como “chanquete” y contribuyen a la reducción de los recursos pesqueros. Una parte de la flota arrastrera y cerquera sigue faenando

19. Se denominan aguas interiores a aquellas comprendidas entre una línea imaginaria que une puntos (cabos) consecutivos y el litoral.

20. Se entienden por aguas jurisdiccionales en el Mediterráneo las aguas comprendidas entre la costa y a 12 millas náuticas de distancia (unos 22 kilómetros).

18. Málaga Economía y Sociedad. Boletín Anuario 2003. Fundación CIEDES y UNICAJA.

en fondos inferiores a los legales, destruyendo los fondos, las áreas de puesta y capturando pescado pequeño que, pese a los decomisos, encuentra canales de comercialización que elevan el precio e incita a los trasgresores a seguir.

Directrices de las Organizaciones Regionales Pesqueras del Mediterráneo

Tanto la Comisión General de Pesca del Mediterráneo (CGPM) como la Comisión para la conservación del Atún Atlántico (CICAA) han recomendado medidas para reducir el esfuerzo de pesca, aumentar las mallas, incrementar la talla de primera captura de acuerdo con la madurez, crear vedas temporales y geográficas, etc. Las últimas recomendaciones de la CGPM en relación con las especies explotadas del mar de Alborán se refieren al boquerón, la merluza, el salmonete y la gamba, todas sobreexplotadas según los análisis científicos, por lo que se propone reducir el esfuerzo de pesca y proteger los reclutas. Las recomendaciones de la CICAA sobre el atún rojo indican que esta especie está sobreexplotada y se debe reducir su captura y mejorar los sistemas de información. Tanto la CGPM como la CICAA se reúnen anualmente proponiendo recomendaciones para las especies de las aguas malagueñas.

4.1.4.4. Reflexiones y sugerencias

La pesca en Málaga tiene dos centros de interés, uno es la lonja de venta en el puerto de Málaga y otro es la arqueología ligada a la pesca. La importancia que la pesca puede tener para el desarrollo del Centro Histórico puede depender de dos hechos: i) la incorporación de la actividad pesquera actual como un instrumento objeto del turismo de la capital, y ii) el desarrollo de un programa que relacione la industria arqueológica pesquera del Centro con la actividad pesquera histórica y presente.

La primera propuesta supone que se modifiquen algunas actividades extractivas (de algunos barcos) y se programen actividades concertadas de turistas interesados en la pesca, sus artes y aparejos, la forma de faenar y la gastronomía marinera malagueña.

La segunda propuesta precisa de la elaboración de un Plan de valorización de los restos arqueológicos relacionados con la pesca y sus industrias que explican una parte de la Historia de la ciudad, basándose en una actividad milenaria, la pesca.

También parece interesante la necesidad de conservar las costumbres, embarcaciones, artes de pesca, lenguaje, etc. de los pescadores, para lo que se propone la creación del un *Museo de la Pesca* en Málaga, que hiciera emanar toda la riqueza cultural, tecno-

lógica e histórica que tiene Málaga en este ámbito y la pusiera al servicio de los ciudadanos.

El mar de Alborán, y en concreto nuestro litoral, y plataforma continental viene sufriendo sensibles alteraciones degradadoras como son la sobrepesca, pesca de inmaduros y artes de pesca no selectivas, los vertidos residuales urbanos, e industriales, la escorrentía a través de los ríos de productos plaguicidas y residuos a lo que hay que agregar los vertidos desde embarcaciones de hidrocarburos y basuras, bañistas y turismo en general, embarcaciones deportivas, submarinistas, deportes náuticos (surf, motos acuáticas, etc), tráfico marítimo y embarcaciones pesadas, instalaciones de acuicultura y con relación a los aspectos territoriales hay que destacar la invasión urbanística, así como infraestructuras (carreteras, paseos marítimos, extracción de arenas y regeneraciones de playas etc).

La aplicación de la Ley de Costas en términos del deslinde de la franja de dominio público sería una importante contribución para la preservación de los escasos tramos del litoral del municipio de Málaga que aún mantienen su dinámica ecológica. Por otro lado el seguimiento de la integridad y restauración de los hábitats marinos sería una positiva contribución para incorporar también a los ecosistemas marinos una nueva visión que supere la actual depredadora y como vertedero.

Convendría realizar un estudio riguroso y difundir sus resultados, de los movimientos de arena en los fondos litorales y la alteración que las obras litorales han producido sobre las especies marinas y su hábitat, así como la afectación del patrimonio arqueológico subacuático, de tal manera que no se efectúen nuevas construcciones en el área de dominio público marítimo-terrestre fijado por la Ley de Costas,²¹ correspondiente a la franja costera comprendida desde la orilla del mar hasta 500 metros hacia el interior, que impliquen la pérdida o desestabilización de las playas naturales que aún quedan en el Municipio.

4.2. GESTIÓN URBANA DE LOS RECURSOS ENERGETICOS

4.2.1. ahorro y eficiencia energética y promoción de las energías renovables

La ciudad de Málaga como toda gran ciudad, se caracteriza por ser un gran sumidero de energía. Se consume una gran cantidad de energía final para hacer frente a nuestras necesidades de transporte, calefacción, refrigeración, iluminación, etc., así

21. Reglamento LEY DE COSTAS: Real Decreto 1471/1989 de 1 de Diciembre de 1989.

como para fabricar y elaborar todos los productos que se utilizan cotidianamente.

El excesivo consumo de energía urbana tiene consecuencias negativas tanto a nivel global, mediante la saturación de la capacidad de regeneración de los ecosistemas naturales, como especialmente a nivel local afectando seriamente a la calidad de vida que se disfruta en la ciudad. Esto provoca una gran cantidad de problemas ambientales: como las emisiones contaminantes de gases de efecto invernadero²² que generan entre otros, graves problemas de salud y el deterioro de la edificación existente (particularmente los de materiales calizos y férreos); así como la proliferación creciente de accidentes urbanos como: incendios, explosiones, intoxicaciones, etc.

Para reducir esta situación insostenible, es necesario fomentar una gestión sostenible de la energía urbana, que tienda hacia modelos de consumo energético más racional mediante el fomento del ahorro de la energía y el uso más intenso de las fuentes de energía renovables.

Durante el año 2002, se estudió el consumo energético de la ciudad de Málaga desde el Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento. De acuerdo con los datos recopilados de los distintos suministradores de energía (Sevillana Endesa, Repsol, Cepsa, y Gas Natural Andalucía), la ciudad de Málaga consumió en 2002 como energía final 716.850 toneladas equivalentes de petróleo (tep). Esto supone aproximadamente el 43% del consumo de energía final provincial, el 5,5% del consumo regional, y el 0,8% del consumo nacional de energía final.

En febrero de 2003, se constituyó la Comisión Mixta de la Energía, como grupo técnico transversal a varias áreas municipales (Medio Ambiente, Urbanismo, Vivienda, Servicios Operativos, Deportes, Comercio, Tráfico y Transporte). Este era el primer paso para trabajar en las líneas establecidas en el Plan de Fomento de las Energías Renovables en España 2000–2010,²³ cuyo principal objetivo para el año 2010 es que el 12% del consumo de energía primaria en nuestro país proceda de fuentes renovables.

La Comisión Mixta ha elaborado el proyecto de ordenanza municipal sobre aprovechamiento de energía solar para usos térmicos, que pretende la incorporación de sistemas de captación de energía solar para la producción de agua caliente en todas las nuevas edificaciones que se construyan en la ciudad, en los que se prevea un consumo de agua caliente anual superior a 100.000 litros, tanto si son de titularidad pública como privada.

El proyecto de ordenanza se sometió a la consideración de la Comisión de Gobierno y posteriormente se remitió a todas las áreas y empresas municipales, para su valoración y emisión de propuestas, así como a los principales actores sociales implicados: Colegios Oficiales de Arquitectos, Ingenieros, Cámara de Comercio e Industria y Asociación de Constructores y Promotores, solicitando su participación y opinión a fin de llegar a un proyecto de Ordenanza consensuado, previamente a su tramitación formal.²⁴

En 2003 el Ayuntamiento instaló una planta solar fotovoltaica²⁵ de 2,5 Kw en el Hospital Noble, que capta energía solar y la transforma en energía eléctrica que vierte (vende) a la red. De esta forma, el Ayuntamiento se convierte en productor de energía a partir de fuentes renovables, acogiendo al régimen especial de productores de energía, y firmando un contrato con Endesa para vender y verter²⁶ la energía producida a la red general de la compañía distribuidora.

Como una medida de promoción, tanto interna como externa, durante el año 2005, el Área de Medio Ambiente del Ayuntamiento va a ubicar diez nuevas instalaciones solares fotovoltaicas²⁷ en diez colegios públicos. La instalación de estas centrales de producción de energía en los centros escolares, no sólo contribuye a la reducción de la contaminación atmosférica y a constituir un sistema importante de ahorro en el coste del consumo, sino que además permite difundir entre los escolares, padres y personas en contacto con los colegios el uso de las energías respetuosas con el medio ambiente y el fomento del ahorro y la eficiencia energética.

A propuesta de la Comisión Mixta de la Energía, el Servicio municipal de Protección del Medio Ambiente y el Servicio municipal de Gestión Tributaria colaboraron para establecer los criterios mediante los cuales las empresas que instalaran sistemas para el aprovechamiento de energías renovables o sistemas de cogeneración se beneficiaran de bonificaciones fiscales en el Impuesto de Actividades Económicas²⁸ (IAE), e igualmente obtuvieran

24. El último borrador del Proyecto de Ordenanza Municipal sobre Aprovechamiento de Energía Solar para usos térmicos, ha sido aprobado por la Junta de Gobierno Local y se presentará al Pleno en el mes de octubre de 2005 para su aprobación definitiva.

25. La planta solar de 2,5 Kw está compuesta por 28 paneles fotovoltaicos con células de silicio monocristalino, con una superficie total de 18 m². La producción media de energía está siendo de 3.230 Kwh/año.

26. Desde el mes de marzo de 2005 ya se ha comenzado a verter esta energía verde a la red.

27. Cada instalación estará compuesta por 56 paneles fotovoltaicos que ocuparían aproximadamente una superficie de 40 m². Por cada una de las instalaciones, la potencia sería de 5.000 W, estimándose una producción de electricidad vertida a la red de 8.000 kWh/año.

28. IAE: Bonificación de la cuota anual por aprovechamiento de energías renovables y sistemas de cogeneración. La cuantía de esta bonificación es del 10% del coste real de la instalación del sistema para el aprovechamiento de energías renovables o de cogeneración repartido durante los cinco años siguientes a su instalación, con el límite del 50% de la cuota tributaria anual resultante de aplicar en su caso las bonificaciones previstas.

22. El Sector energético es el mayor responsable (en 2001 representó el 76%) del conjunto de las emisiones de gases de efecto invernadero.

23. http://www6.mityc.es/energia/desarrollo/E_Renovables1.htm

bonificaciones en el Impuesto sobre Vehículos de Tracción Mecánica²⁹ (IVTM), los vehículos más eficientes energéticamente. La aplicación de estas bonificaciones en las ordenanzas municipales fueron aprobadas por el Pleno del Ayuntamiento en 2004.

Se han llevado a cabo diversas iniciativas de divulgación y educación ambiental. La agenda escolar del curso 2003–2004,³⁰ se realizó con el tema central de energías renovables y ahorro y eficiencia energética. Igualmente, dentro de la línea de subvenciones anuales de esta área, se ha financiado la realización, por algunas ONGs, de proyectos de educación ambiental sobre energías renovables para su difusión entre los escolares del municipio.

Desde el Área de Medio Ambiente se ha redactado y presentado el proyecto de creación de la Agencia Local de la Energía de Málaga a la Dirección General de Energía y Transporte de la Comisión Europea.³¹

Esta propuesta se presentó como un proyecto en común entre la ciudad de Málaga (España), la provincia de Massa Carrara (Italia) y la región de Pazardjik (Bulgaria). El proyecto ha sido aprobado por la Comisión Europea en septiembre de 2004. Málaga ha sido designada coordinadora del proyecto común.

La Agencia se encargará de elaborar el Plan Energético para la ciudad, de coordinar los proyectos energéticos en el seno del Ayuntamiento, de asesorar a las diversas áreas, empresas y entidades municipales, de promocionar el uso de las energías renovables, así como fomentar medidas de ahorro y eficiencia energética, y de realizar campañas de concienciación dirigidas a consumidores y usuarios en general.

4.2.2. Construcción sostenible en edificios

La construcción cuantitativa

El concepto de la sostenibilidad aplicado a la edificación viene a “reinventar” algo que la buena arquitectura ha hecho desde siempre, ahorrar energía y ser consecuente con su entorno en su cons-

trucción. La buena arquitectura consigue la obtención de una serie de valores que mejoran la calidad de vida, aprovechando las condiciones externas de la forma más sabia y racional.

El proceso edificatorio actual, en su mayor parte, ha abandonado el diseño de la arquitectura a la pura matemática de la rentabilidad, midiendo toda su cualidad en términos de superficie. Se obvian todas aquellas circunstancias externas e internas que debieran originar y desembocar en la definición del proyecto, todas aquellas cualidades que le dan racionalidad, coherencia y habitabilidad al espacio, y al mismo tiempo lo hacen único al responder a un lugar concreto, sin el cual el proyecto carecería de sentido.

Pero esta supuesta rentabilidad de superficie, basada en la cantidad, produce una serie de carencias como consecuencia de su falta de racionalidad. Estas carencias se intentan suplir mediante la tecnología constructiva, lo cual no siempre es posible y además encarece el precio de la vivienda sobremanera, obligando a unos gastos permanentes que hagan habitable el lugar.

El caso de Málaga no es ajeno a esta situación, la presión del precio de la vivienda, la caótica ordenación urbanística heredada, el escaso interés de los profesionales y las bondades de su clima hacen que no exista una preocupación especial en este sentido.

Hacia una arquitectura habitable

La base de cualquier realización arquitectónica de carácter medioambiental debe tomar como punto de referencia el análisis de su entorno, que a la postre dictará las pautas de actuación que deberán adoptar promotores, proyectistas y constructores.

Los agentes de la construcción y la sociedad en general, deben tomar conciencia de las características y peculiaridades del sitio en donde habita. Los primeros porque deben construir edificios; los segundos porque deben demandarlos y usarlos.

Se detallan a continuación una serie de características sobre las que se debe basar la arquitectura habitable en un entorno mediterráneo como Málaga.³²

1. Climatización

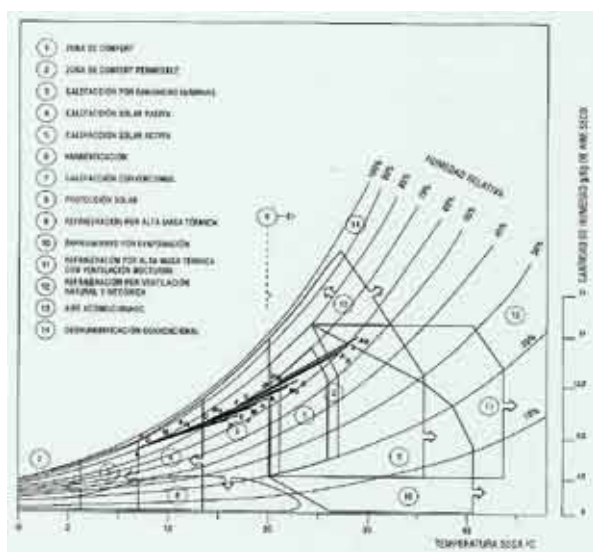
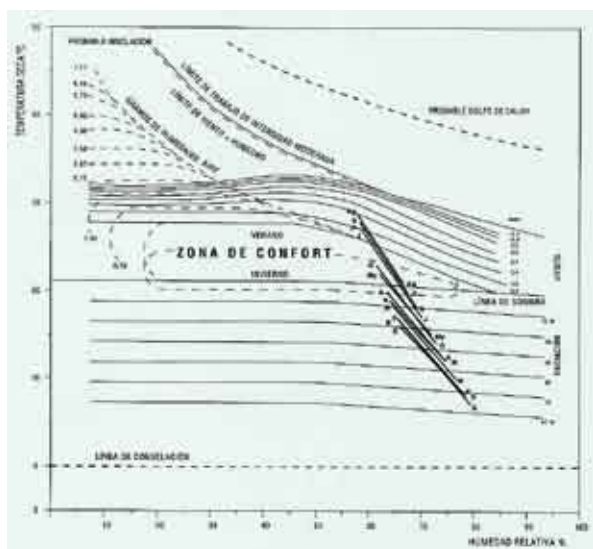
El clima mediterráneo, de inviernos suaves y fuerte calor estival, se caracteriza por una sequía es-

29. IVTM: Bonificación del 50% de la cuota en el año siguiente al de su matriculación y del 25% en la del período impositivo siguiente a éste, para los vehículos de primera matriculación que cumplan lo siguiente: que se trate de cualquier clase de vehículos de propulsión eléctrica o híbridos; o que se trate de vehículos turísticos que no superen la tasa de 160 gramos por kilómetro de emisiones de CO₂.

30. Se distribuyeron un total de 20.000 agendas escolares en 150 puntos de la capital, incluyendo Centros Educativos Públicos y Concertados de Málaga, Bibliotecas Municipales de los Distritos y Centros de Servicios Sociales.

31 El programa comunitario Intelligent Energy–Europe (EIE), aprobado para el período 2003–2006, establece una línea de cofinanciación para proyectos energéticos.

32. "E.1027. Una arquitectura para mejorar la vida". Carmen Espegel define parámetros básicos para la habitabilidad de la arquitectura sobre el ejemplo concreto de la casa al borde del mar en Cap Martín construida por los arquitectos Eileen Gray y Jean Badovici. Puede ser un buen referente por pertenecer al ámbito mediterráneo al igual que la ciudad de Málaga.



Climogramas de Olgyay y Givoni tomadas de la publicación de la Junta de Andalucía "Arquitectura y clima en Andalucía. Manual de diseño.

tival, lluvias torrenciales, luminosidad excepcional y frecuencia de fuertes vientos, que en el caso de Málaga es el conocido *terral* que proviene del interior en dirección a la costa.

El recuerdo de las condiciones del clima malagueño, a través de parámetros conocidos tales como las temperaturas y contenidos de humedad del ambiente, medios y máximos, los días de asoleo y la cantidad de radiación recibida, los índices de pluviosidad y el régimen de vientos, así como la descripción de la orografía, permitirán apoyar discursos posteriores. Por ejemplo, la contemplación de las medidas básicas que se deben emplear en el diseño arquitectónico para la optimización energética del hábitat con la instauración de estrategias pasivas de acondicionamiento ambiental. No son recomendaciones complejas y sin embargo constituyen el núcleo sobre el que debería girar el diseño edilicio.

Sobre las observaciones vertidas en la publicación de la Junta de Andalucía, titulada "Arquitectura y clima en Andalucía", se pueden construir un buen número de recomendaciones, que pueden y deben ser re-estudiadas y ordenadas para un ámbito local, pero que permiten esa primera aproximación que abre el camino de la reflexión.

El estudio de las cartas de Olgyay y Givoni que realiza la publicación mencionada, propone la implantación de medidas desde el conocimiento de parámetros climáticos locales, tales como la temperatura y la humedad relativa.

Un análisis fugaz de los climogramas evidencia los altos contenidos de humedad a lo largo de todo el año, y la estabilidad térmica diaria y estacional, con pocas fluctuaciones y un comportamiento uniforme. Proponen conductas arquitectónicas encaminadas a solventar el problema del sobrecalentamiento estival, arbitrando sistemas constructivos donde predomine la ocultación solar y la inercia térmica. Esta estrategia será suficiente para obtener, durante el periodo invernal, la acumulación de calor necesaria para acondicionar el espacio interior; la intensidad de la radiación solar y los amplios periodos de asoleo garantizarán un gasto energético reducido circunscrito a periodos de valores extremos.

Es primordial lograr el movimiento del aire como estrategia de refrigeración. Aliviará la temperatura interior y recogerá el calor almacenado en la masa dispuesta, descargando el almacén térmico. Si esta operación se efectúa durante la noche, el rendimiento mejorará y las prestaciones del sistema serán excelentes, al confluir las ventajas de la ventilación y la radiación nocturna.

No obstante, es preciso tratar con precaución todo lo referente a la ventilación, ya que a las buenas condiciones de las brisas marinas, se unen las desventajas del "terral" y el elevado número de calmas veraniegas, lo que obliga a ingeniar mecanismos y estrategias capaces de inducir el movimiento del aire y lograr así sus beneficios.

Son recomendaciones muy básicas y de carácter general, pues el diseño debe referirse siempre a un entorno determinado y a un microclima preciso.

La casa, se orienta hacia el sur, buscando el máximo soleamiento, pero girando levemente hacia el Este para protegerse del duro soleamiento del Oeste del final de la tarde. De invierno a verano la casa sufre una mutación, por lo que el edificio desarrolla una serie de mecanismos de conexiones arquitectónicas con múltiples graduaciones del interior cerrado al exterior abierto como: azoteas, balcones, celosías, cercas, contraventanas, toldos, estanques, galerías, linternas, aleros, miradores, porches, solanas, tapias, terrazas, voladizos, zaguas y otras sombras ventiladas. El interior y el exterior son una unidad,

todo se proyecta hacia el exterior con un sinfín de sistemas de conexión y regulación con el exterior. Se producen espacios semiexterior-semiinterior utilizables tanto en invierno como en verano.

El sistema de toldos y contraventanas puede llegar a desaparecer total o parcialmente durante el invierno haciendo la casa mas extrovertida, mas abierta. En verano se hace más introvertida, mas cerrada; las lamas, contraventanas, toldos y aleros limitan la entrada del fuerte sol, gradúan la luz natural y permiten la ventilación continua.

2. Soleamiento

Si se concluye, después del análisis climático, que el aspecto más significativo lo constituye la prevención del calentamiento excesivo del espacio interior, se debe hacer especial hincapié en todos los aspectos que potencien las estrategias de sombreado en el entorno del hueco. No obstante, es necesario hacerlas compatibles con la imprescindible captación solar invernal.

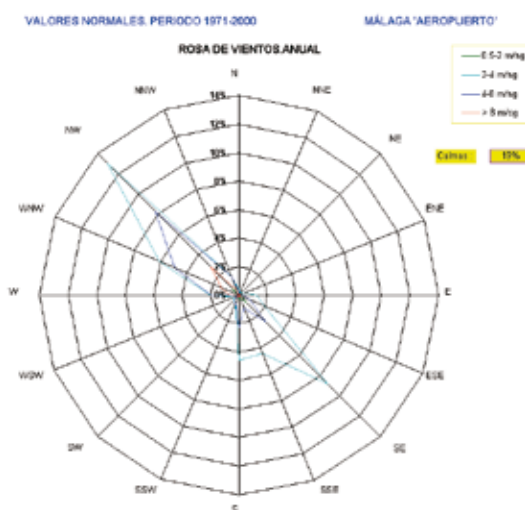
La carta solar proporciona información sobre la posición del sol en cada momento del año, lo que resulta relevante si de él dependemos. De ella obtenemos información referente a la trayectoria solar correspondiente al solsticio de verano (que alcanza una altura solar de 76°), lo que conduce a una primera aproximación sobre el vuelo que deberían tener las protecciones en función de las dimensiones del hueco.

Durante el solsticio de invierno, la inclinación de los rayos solares con respecto al plano horizontal, a mediodía, es de tan sólo 30° ; esta trayectoria garantiza la penetración de la radiación solar hasta los sistemas de captación y almacenamiento dispuestos por la estrategia constructiva.

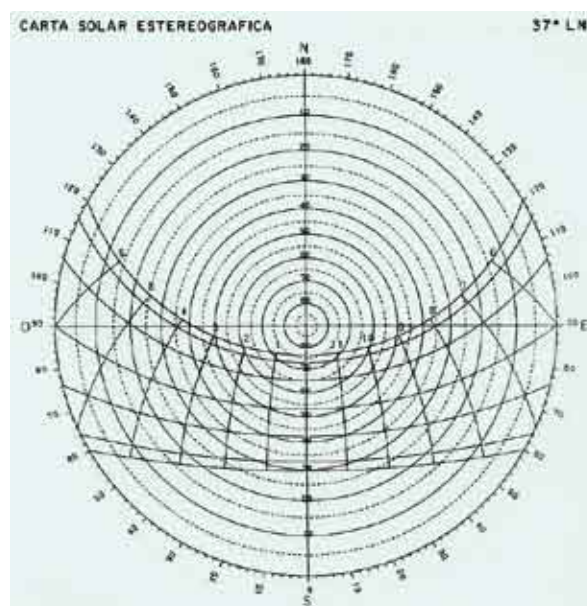
Con estos datos y las herramientas adecuadas, se puede precisar el soleamiento del que va a disponer una estancia y por tanto la cantidad de radiación que puede recibir. Desde luego, la Agenda no es lugar para entrar en precisiones de este tipo, que pueden corresponder a estudios pormenorizados o a desarrollos proyectuales concretos. Pero quizás fuera posible esbozar algunas de las cuestiones que pertenecen al dominio de la latitud e informan modos de proceder de carácter general. Por ejemplo: la contribución que un parasol horizontal dispuesto sobre un hueco, puede realizar para impedir la entrada de los rayos solares, sólo tiene efecto en las horas centrales del día. Si queremos mantener el sombreado durante el día completo debemos recurrir a la colocación de parasoles verticales y evaluar sus prestaciones y compatibilidad con la trayectoria solar invernal. Estos parasoles se pueden dibujar sobre la carta solar y permitir una estimación del soleamiento de una estancia.

La simple mención de estas cuestiones y la exposición de gráficos pertinentes, podrían ilustrar y difundir conceptos básicos del diseño bioclimático.

Sobre la cantidad de posibilidades que la arquitectura tradicional ha implantado en el entorno del hueco, y que el borrador enumera, creo acertado entresacar las más características y describir (de manera muy elemental), su funcionamiento bioclimático; se logra así una nueva lectura de una serie de elementos que han tenido y tienen un indudable valor estético, pero que pueden tener un inestimable valor medioambiental. Por ejemplo: las funciones que un mirador puede ejercer, adecuadamente orientado, como captador solar pasivo, se complementan con las prestaciones de iluminación y protección que realizan sobre la estancia a la que



Régimen de vientos en Málaga. Anual. Datos de INM.



Carta solar estereográfica.

sirven, amén de la riqueza compositiva que otorga a la fachada del inmueble.

Dentro de su orientación sur, la casa absorbe las mejores luces para cada función, sol de mañana en los dormitorios, sol de mediodía para la terraza, utilizando ingeniosos sistemas de control luminoso. Los espacios de servicio se relegan a zonas más internas, sin descuidar por ello su relación con el exterior. En los lugares de trabajo se busca la luz norte, que no produce sombras y es más constante.

3. Pautas de diseño

Con respecto a los criterios de diseño que tienen influencia directa en la concepción bioclimática y en la optimización del consumo energético se deben marcar una serie de **pautas básicas de diseño**, dentro de los conceptos que informan la arquitectura medioambiental, que potencien la utilización de los sistemas de captación o protección solar aconsejables.

La primera de las acciones que ejecuta un proyectista resulta ser la ubicación del objeto en el entorno inmediato. Fruto de cada entorno surge un objeto, que bien pudiera ser irreplicable. Es preciso por tanto, referir y adecuar el estudio climático regional a las características del microclima; esto es, referirlo a un enclave concreto y determinado en función de su particular orografía, orientación, obstrucciones, vegetación,...

Cobra especial importancia la posición con respecto al sol, la orientación, pues de ella dependerá la capacidad de obtener energía calorífica. **La fachada más recomendable en este caso es la fachada sur**, donde se procurará abrir huecos de dimensiones suficientes para que permitan la entrada de la radiación solar. Significa que la trayectoria en los periodos fríos impacta casi perpendicularmente sobre los paramentos de fachada, minimizando los efectos de la reflexión (en definitiva, pérdidas de energía) y permitiendo la máxima penetración de la radiación. En verano sucede lo contrario, con trayectorias muy verticales, máxima reflexión, mínima penetración. Es la situación ideal para obtener el soleamiento de invierno e impedir el de verano.

En estas condiciones el paramento que más radiación solar recibe en verano es la cubierta, por lo que precisa una dedicación especial..."

Cuando de la **relación entre varias edificaciones** se trata, es fundamental reconocer cuales son las estrategias predominantes que se van a adoptar. Si son precisos los sistemas de captación solar, la distancia entre fachadas debe permitir el soleamiento de invierno. Si se trata de arbitrar sistemas de ventilación, las brisas deben deambular libremente por los corredores adecuados. Si se requiere la conser-

vación del calor interior, la construcción debe ser compacta dejando mínimos resquicios al intercambio térmico con el exterior; por ello, las viviendas unifamiliares son desaconsejables ya que la relación entre superficie útil y volumen, esto es su factor de forma, es muy bajo. Este coeficiente mejora en los bloques de viviendas que muestran un mejor comportamiento en este aspecto.

La agrupación compacta, es también recomendable con las necesidades de ocultación y protección solar, donde la masa térmica actúa en función refrigerante. Pero es preciso compaginar esta disposición con la necesaria ventilación que logre liberar el calor almacenado.

El espacio interior y la distribución de estancias debe corresponder y complementar el concepto general del diseño bioclimático. Si se desarrollan espacios de captación energética sobre la fachada sur, serán los mejor iluminados y seguramente los más amplios, por lo que muy posiblemente sean también los más adecuados para situar espacios de relación social (dentro de una vivienda, el salón, estar, estar-comedor,...)

Por otro lado, en cualquier construcción existen una serie de estancias capaces de generar calor por su propia actividad; es el caso de las cocinas o los espacios destinados albergar calderas y sistemas de calefacción; si se disponen sobre la fachada norte, conseguiremos reducir el gradiente térmico y minimizar por tanto las pérdidas energéticas.

También existen una serie de espacios que si bien no generan calor, sí lo pueden retener, contribuyendo de manera decisiva al confort de las zonas de más frecuente uso. Pueden ser espacios de almacenamiento (armarios y trasteros), de paso (pasillos y escaleras) o de usos diversos (garajes, talleres o bodegas), y ejercen una función de auténtico tapón ante la posible fuga de calorías.

No constituye ninguna extravagancia la posibilidad de habilitar zonas de invierno y de verano; las segundas, sirven de espacio tapón a las primeras durante los meses fríos, siendo habitadas cuando llega el periodo cálido. Hemos sido testigos de como, en grandes casonas, los dormitorios se trasladaban a dependencias de sótanos cuando llegaban los rigores estivales, aprovechando la mayor inercia térmica y la permanente situación de umbría.

El tema de los dormitorios es mucho más complejo, pues habría que decidir cuál va a ser el uso real de la estancia; es decir, si su uso va a ser preferentemente de descanso nocturno o si va tener una actividad distinta, tal y como puede acontecer si toma posesión del espacio alguien que lo configure como su pequeño mundo, un auténtico microcosmos. La habitación de un joven estudiante, en domicilio paterno o en situación de inquilino, podría

responder a estas características. Con ello variaría de modo drástico, la intensidad y diversidad de la ocupación, lo que le situaría en otro nivel en cuanto a requisitos de confort se refiere.

Si el uso del dormitorio plantea problemas, su orientación también, ya que no se puede acomodar a normas preestablecidas; un dormitorio al oeste conlleva un espacio interior de mayor carga calorífica que uno situado sobre fachada este, por lo que puede ser recomendable en invierno pero inadmisiblemente para el verano.

Los núcleos de comunicación vertical (escaleras y patios), podrían servir de espacios de transmisión energética por convección natural del aire, sirviendo a estrategias de calefacción o de refrigeración, según el caso.

En resumen, una correcta zonificación permitirá conservar, distribuir, disipar o eliminar de manera más racional y efectiva el calor almacenado.”

Esta serie de recomendaciones, relativamente fáciles de seguir para vivienda aislada, se tornan complejas para una situación de casco urbano compacto y denso, donde los cauces que toma el aire en su movimiento son más difíciles de predecir. Sin embargo, sí son efectivos y más intuitivos, los efectos barrera con que se pueden guarecer los edificios de los efectos nocivos de los vientos: muros, vegetación o construcciones semienterradas con exposiciones mínimas.

Y desde luego, la **ventilación** cruzada, norma de buen hacer en cualquier situación. Cuando el aire no circula, es preciso inducir su movimiento, y la diferencia de temperatura superficial en paramentos de fachadas con orientación contraria puede ser suficiente para provocar la ventilación del hábitat.

Las consideraciones sobre el **paramento exterior** como cerramiento del espacio interior, no son ajenos al diseño bioclimático, y su color y textura, por ejemplo, deben de servir al concepto general.

Si el hueco es actor esencial en la concepción bioclimática, no tiene menor relevancia el muro que lo define, ya que ambos son elementos reguladores del confort ambiental. En un sentido estricto, el primero estaría encargado del soleamiento del edificio y del control de aportes energéticos, mientras que el segundo se encargaría de evitar las pérdidas caloríficas y de administrar la energía depositada en su seno.

Por tanto, el tratamiento dado a su superficie es fundamental: **color, textura, inclinación, espesor,... concretarán la respuesta del muro**: la mayor absorción de radiación incidente se efectúa cuando la superficie es perpendicular a la dirección de los rayos solares y su superficie es de color negro mate, pudiendo almacenar más cantidad de calor cuanto más espesor tenga el muro. Por el contrario, el color blanco brillante de una superficie que no ofrezca

una exposición frontal, incrementará la reflexión de los rayos solares tanto más cuanto mayor sea el ángulo de incidencia. No en vano la arquitectura popular de los pueblos ubicados en latitudes cálidas, se muestran blancos.

Desde las absorptancias de los colores claros (10%) hasta las de los muy oscuros (95%), tenemos una amplia gama con la que aunar prestación y estética. No en vano, son los colores claros, fundamentalmente el blanco, el color predominante de las construcciones de zonas cálidas. El paramento no debe acoger radiación solar, ya que tarde o temprano la cederá al espacio interior.

Es importante realizar algunas consideraciones con respecto al **régimen de uso** de las edificaciones, que alcanza también al concepto de flexibilidad espacial.

Un aspecto esencial en la elección de la incorporación de determinadas estrategias pasivas a la construcción, es el **conocimiento del régimen de usos que va a tener el edificio en cuestión**. Evaluar las necesidades de calefacción en función del periodo en el que es necesario calefactar, parece obvio.

Un edificio de carácter residencial va a ser habitado de modo continuo, mientras que un edificio que sirva al comercio, o albergue espacios destinados a oficinas tendrá periodos de uso marcados por el horario de trabajo, que podrán ser hasta del tercio del día, permaneciendo el resto desocupado. No tiene sentido mantener los mismos parámetros ambientales a lo largo de las 24 horas, aunque la interrupción que se produce ocasione problemas para el restablecimiento del confort, sobre todo si la composición de las paredes que conforman el espacio a acondicionar no cumple algunos requisitos.

Pensemos en una estancia delimitada por cerramientos donde la masa térmica es considerable. El calor generado será capturado por los muros, que tardarán un tiempo en poder reemitir el calor acumulado. Durante ese periodo la estancia no adquirirá condiciones óptimas de bienestar, pero cuando el muro esté en disposición de soltar paulatinamente ese calor, el espacio interior, mientras se mantengan los aportes, se beneficiará de una temperatura estable. En definitiva, hemos tardado un tiempo determinado en generar condiciones óptimas, pero una vez logradas, la estabilidad térmica será duradera.

Si el cerramiento no posee masa térmica capaz de acumular energía (la construcción convencional con una hoja interior de ladrillo hueco sencillo, o un revestimiento aislante al interior), se producirá un calentamiento rápido del aire y una sensación de bienestar casi inmediata; pero de la misma manera que ha adquirido calor, lo perderá al cesar la fuente suministradora.

Si el uso del espacio es intermitente, puede que no resulte rentable acudir a muros con inercia térmica, ya que el necesario aporte energético inicial se invertirá, en buena parte en calentarlos, quedando desatendido el ambiente interior; al tiempo, cuando se inicie la restitución calorífica, puede que el espacio este ya desocupado o reste poco tiempo de uso. Por todo ello, y de una manera muy general sin pretender nunca llegar al rango de norma, se consideran adecuados los cerramientos con masa térmica para viviendas, mientras que aquellos que no la tienen, podrían resultar mejor en edificios públicos del sector terciario.

La vida útil de un edificio experimenta con frecuencia cambios en su uso que conducen a acometer obras de remodelación con las demoliciones pertinentes, la incorporación de nuevas particiones y el acomodo de las instalaciones. Se generan en todo este proceso una buena cantidad de residuos de construcción y demolición junto a costes energéticos y ambientales derivados del empleo de los nuevos elementos. Podría resultar interesante prever estas contingencias e impregnar el diseño original de soluciones tendentes a flexibilizar la distribución de espacios interiores, mejorar y ordenar la distribución de las instalaciones y procurar la utilización de elementos divisorios de fácil manipulación y recolocación.

Esto es algo que tienen resuelto en buena medida los edificios con espacios destinados a oficinas, por ejemplo, donde la contribución de falsos techos modulares, suelos técnicos y mamparas móviles, permiten la continua remodelación de espacios en orden a las necesidades del momento. No ocurre lo mismo con nuestras viviendas, donde la rigidez de la ordenación espacial interior unido al tradicional empleo de los sistemas de albañilería, y la incrustación en su seno, sin posibilidad alguna de manipulación, de las instalaciones, no permite operaciones de reforma sin ocasionar heridas de consideración al conjunto de la edificación.

Las recientes ferias de construcción acumulan nuevas expectativas sobre diseños habitacionales que, aunque lejos aún de la realidad cotidiana, proponen soluciones imaginativas e innovadoras que caminan en esta dirección. En ellas, modulación y estandarización se unen, para buscar límites a la flexibilidad espacial y funcional, y favorecer la ampliación, reducción o evolución de la vivienda modelable.

Por último, las técnicas constructivas actuales pueden realizar prácticamente cualquier empresa, en cualquier lugar, ... pero se trata de realizar lo razonable, involucrando en esto el respeto a la naturaleza y el concepto de sostenibilidad.

Seguro que todos, en mayor o menor medida, hemos visto o incluso sufrido, situaciones irrazonables

que deparan grandes costos: desde levantamiento de viviendas en lodazales, hasta la construcción de aparcamientos subterráneos en terrenos donde aflora el granito, o la implantación de asentamientos en torno a campos de golf, en zonas semidesérticas. Si es penoso buscar el firme de asiento, excavar, o lograr bosques tropicales en eriales, no resulta razonable insistir en la implantación de modos de habitar que requieran este tipo de intervención. Lo razonable alcanza en esta ocasión al uso que hagamos del territorio.

Los materiales de construcción

Constituye un tema relevante que cada vez tiene mayor fuerza y presencia en las actuaciones que pretenden ser respetuosas con el medio ambiente. La construcción es uno de los sectores con mayores consumos energéticos y cargas contaminantes, por lo que su control resulta esencial para la preservación del entorno.

Cada vez se suman mas iniciativas que promueven estudios, recomendaciones, normas, ..., capaces de dar a conocer los daños que pudiera ocasionar el sector de la construcción, en —y esto resulta crucial— todos los ámbitos y en toda la cadena que abarca la actividad.

Se han desarrollado y se están extendiendo herramientas como el ACV (Análisis de Ciclo de vida) que permiten determinar a qué parámetros ambientales (gases de efecto invernadero, agentes cancerígenos, acidificación, eutrofización, nieblas de verano e invierno, residuos, ...) y en que puntos de la cadena (extracción de materias primas, transporte, fabricación, puesta en obra, mantenimiento o demolición) afectan con mayor determinación.

Se pueden hacer una serie de recomendaciones como:

- La estandarización e industrialización de los elementos y procesos constructivos.
- Los sistemas de montaje en seco, que generan menos residuos y consumen menos agua.
- Elementos de fácil manejo, transportabilidad y mantenimiento.
- Dimensionado estricto de las secciones estructurales.
- Instalaciones registrables y de fácil acceso.
- La flexibilidad del uso de los espacios.
- Reducción de los residuos de construcción y demolición.

La demolición y la gestión de residuos

El adecuado tratamiento de los residuos de construcción y demolición se encuentra en los puntos mas bajos en la gestión de residuos urbanos, fruto de la falta de instalaciones y de la nula concienciación que los agentes tienen del problema.

Por tanto, la primera sugerencia que debe realizar la Agenda 21 es el establecimiento de un **Plan de Residuos de Construcción y Demolición**, inserto en el de ámbito supraprovincial, que presente unos objetivos claros y fiables, propicie la dotación de las infraestructuras necesarias para llevar a cabo los objetivos, logre su financiación, implique a todos los agentes participantes en el proceso constructivo y vigile y controle su puesta en funcionamiento y desarrollo.

Esto conlleva la previa aclaración de que la utilización de estos servicios resulta del fracaso de estrategias anteriores, ya que el mejor residuo es aquel que no se produce.

Pero una vez asumida la imperiosa existencia de estos desechos, hay que buscar situaciones de mínima contaminación y repercusión medioambiental, como en el caso de la reutilización de elementos. Podría incluso, impulsarse un mercado de segunda mano o bolsa de elementos a reutilizar o subproductos, que potenciase un nuevo uso, tal y como ya existen en alguna comunidad autónoma.

Si esto no fuera posible, todavía se pueden realizar una serie de recomendaciones para lograr la gestión de residuos de la mejor manera posible; la utilización de unidades de obra confeccionadas con materiales homogéneos abarata y posibilita las labores de recogida selectiva y mejora la calidad del residuo. El tratamiento en planta de los escombros genera áridos reciclados de mejor calidad cuanto mejor se haya efectuado el proceso de selección in situ. Estos áridos, no tienen actualmente excesiva presencia en el mercado, pero con el tiempo sustituirán una buena parte del árido natural, aliviando la presión que actualmente tienen las canteras y graveras.

Finalmente, para todo aquello que no pueda reutilizarse ni reciclarse, debe de procederse al vertido en lugares adecuados a su composición, aislando en contenedores especiales aquellas materias que puedan presentar riesgos para la salud o el medioambiente.

Para todo ello, es necesario que el propio diseño tenga en consideración estas cuestiones, llegando incluso a precisar o sugerir, la secuencia de demolición y la selección y gestión de los residuos que se van a generar.

Por tanto, es necesario gestionar los residuos de construcción y demolición (RCDs), haciendo hincapié en el papel que todas las partes implicadas deben asumir. Desde la administración pasando por el diseñador hasta el usuario.

La rehabilitación de la ciudad consolidada

Como último aspecto a fomentar sería la cultura de la rehabilitación y reforma de la edificación, frente a los nuevos desarrollos urbanísticos, entendiendo que la ciudad puede crecer y tener un desarrollo sostenible a través de la transformación de sus elementos, pero no mediante un crecimiento ilimitado.

La reutilización de grandes espacios ya en desuso para nuevos equipamientos, o la reconversión de antiguos edificios de viviendas para adaptarlos a las necesidades actuales son procesos muy habituales en otros países, y que aquí apenas se dan. Actualmente sólo la zona centro acapara estas rehabilitaciones, forzadas por la normativa, pero con el tiempo se irán extendiendo a otras zonas construidas en los años sesenta y setenta, necesitadas de una adaptación. La administración debería tutelar estas transformaciones mediante ayudas, como medio para corregir los desequilibrios de estas épocas. De esta forma se establecería el necesario equilibrio entre los nuevos crecimientos y la regeneración de las zonas que se hayan quedado obsoletas.

4.3. TRANSFORMACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

4.3.1. Generación y tratamiento de residuos sólidos

Desde el año 1995, el Ayuntamiento de Málaga ha establecido un sistema de gestión de los Residuos Sólidos Urbanos (RSU) que promueve, por este orden, la reducción, reutilización, reciclado y otras formas de valorización. Para mejorar la gestión de los residuos sólidos se ha realizado una serie de inversiones cuya puesta en marcha está prevista a lo largo del año 2005 como puede ser la Planta de Compos-taje, la Planta de tratamiento de escombros, etc.

4.3.1.1. Infraestructuras de tratamiento de residuos del Centro Ambiental de Málaga "Los Ruices"

El Centro Ambiental, inaugurado en el año 1994 y con una superficie de 320 ha, contaba en un principio con dos vertederos:

- Vertedero Controlado de Residuos No Peligrosos.
- Vertedero Controlado de Residuos Inertes.

En la actualidad, el Centro Ambiental cuenta además con las siguientes instalaciones:

- Planta de Reciclaje y Compostaje.
- Planta de Clasificación de Envases.
- Molino Triturador de Neumáticos.
- Triturador de Voluminosos.
- Horno Crematorio de Animales Muertos.
- Planta de Tratamiento de Lixiviados.
- Planta de Desgasificación y Cogeneración.
- Planta de Tratamiento de Escombros.
- Aula Medioambiental, Laboratorio.

Para el correcto uso de las instalaciones existen una serie de Equipos auxiliares:

- Inst. fijas: Básculas, Instalaciones contra incendio, Depósitos de combustible, Naves taller para reparaciones, Foso lavaruedas, lavadero de maquinaria, ...

- Maquinaria (Retroexcavadora, Bulldozer, palas cargadoras, Compactadora, volteadoras, Tractor, ...)

- Vehículos (barredora, cuba, dumper, volquetes, vehículos 4X4 de inspección, amplirolles, ...)

A continuación, se adjunta un cuadro comparativo de las instalaciones en los años 1995 y 2005. (Figura 6)



Planta de Reciclaje y Compostaje, junio de 2005.



Aula Medioambiental, junio de 2005.

• Figura 6: Comparativa instalaciones de tratamiento de RSU 1995/2005 del Centro Ambiental de Málaga "Los Ruices"

Tipo de residuo	Instalación de tratamiento (1995)	Instalación de tratamiento (2005)
Residuos domiciliarios	Vertedero controlado de RSU no peligrosos	Planta de reciclaje y compostaje Vertedero controlado de RSU no peligrosos
Residuos voluminosos		Triturador de voluminosos
Residuos de jardinería y poda		Triturador de voluminosos
Animales muertos		Horno crematorio
Neumáticos fuera de uso		Molino triturador de neumáticos
Biogás	–	Instalación de desgasificación y aprovechamiento eléctrico
Lixiviados	–	Planta depuradora
Residuos de envases	–	Planta de clasificación de envases
Residuos de construcción y demolición	Vertedero de residuos inertes	Planta de clasificación y limpieza Planta de trituración y cribado Vertedero de residuos inertes

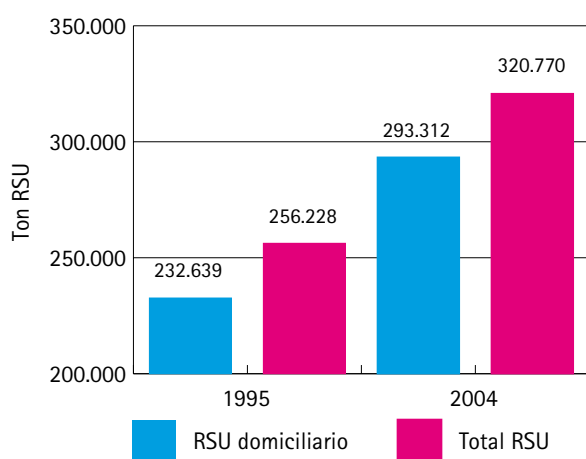
4.3.1.2. Producción y tratamiento de residuos

Desde el año 1995, la producción de residuos de Málaga ha aumentado debido a:

- Un crecimiento de la población.
- La modernización de los hábitos que siempre implica un crecimiento del ratio kilogramos de residuos producidos por habitante.

En el siguiente diagrama podemos observar el considerable aumento de residuos tratados, tanto domiciliario y la suma total, comparando el año 1995 con 2004. (Figura 7)

• Figura 7: Comparativa RSU tratados LIMASA 1995/2004



Fuente: LIMASA, 2005.

También podemos apreciar un notable aumento de la recogida de los residuos selectivos (papel, vidrio y envases) desde el año 2001 hasta 2004. Es destacable el crecimiento en el año 2003, sobre todo el aumento de envases, dada por la mayor disponibilidad de contenedores.³³

Sin embargo el neto anual de los residuos tratados por el vertedero ha experimentado un importante descenso en el año 2002. Esto es debido al funcionamiento de la planta de compostaje en el mismo año. Esta planta se paró debido a la necesidad de obras de reforma, y se ha puesto en marcha nuevamente en marzo 2005.

La siguiente tabla, y correspondiente diagrama, nos muestra la recogida selectiva de vidrio, papel y

envases, y además podemos ver en la tabla el neto anual de los residuos tratados del periodo 2001–2004. (Figura 8)

Estrategia municipal de prevención

Es muy importante contar con una estrategia municipal de prevención y aprovechamiento de los residuos. Se debe favorecer el aumento de la durabilidad de los bienes de consumo y la disminución de su impacto ambiental, tanto en la fase de producción como en la de consumo y posterior generación de residuos. Para ello puede ayudar las certificaciones ambientales en la fase de producción y en el etiquetado ecológico en los productos, entre otros instrumentos existentes en la actualidad. En este objetivo hay que incluir la labor rehabilitadora de edificios, las ventas de segunda mano, la reparabilidad (garantía del producto y la existencia de piezas de recambio), el renting, el fomento del consumo de graneles, etc.

También es importante el fomento del consumo de productos locales y naturales provenientes preferentemente de la agricultura y la ganadería ecológica, y de la artesanía.

Recogida selectiva y actuación en origen

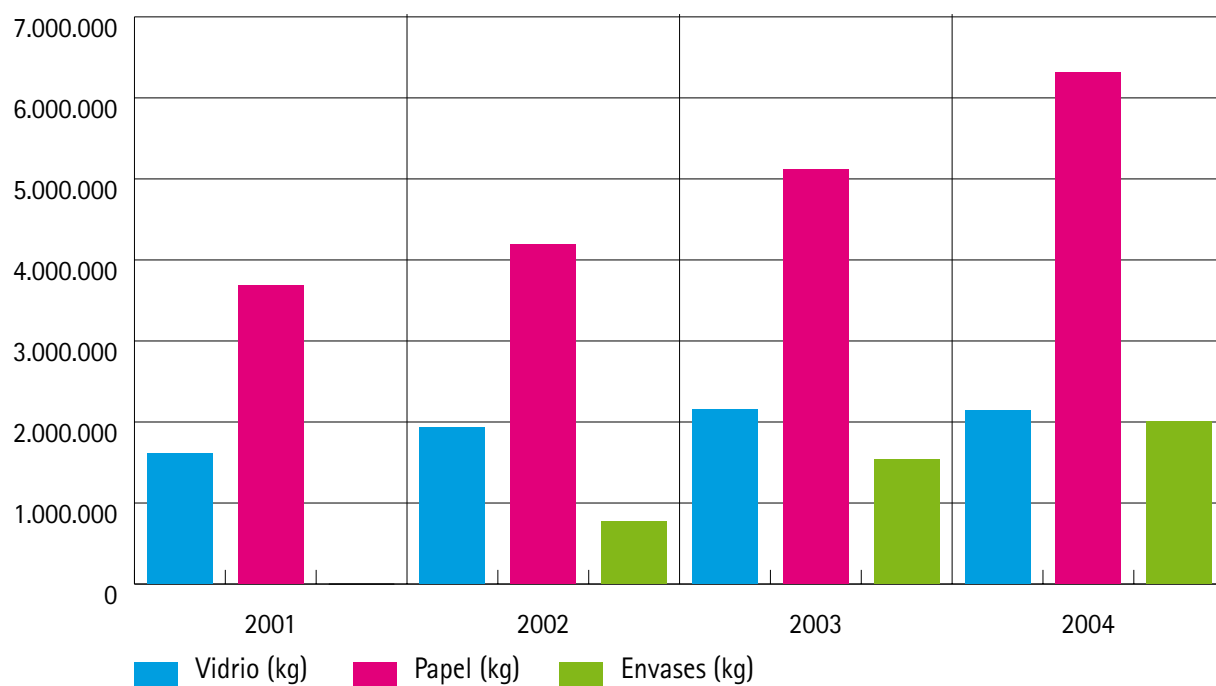
Se puede fomentar el desarrollo de una estrategia de participación vecinal que permita actuar en origen para evitar vertidos de residuos peligrosos e inapropiados a la red de alcantarillado, con objeto de mejorar el funcionamiento de las EDAR y la calidad de los fangos.

Es importante separar correctamente los residuos sólidos de naturaleza peligrosa, así como los fermentables, del resto. La actual recogida selectiva de residuos de envases ligeros (brik, plásticos, metales) mediante el *contenedor amarillo* alcanza una eficiencia muy reducida (en torno al 1% en la actualidad de materiales recuperados en la planta de clasificación para su envío a la industria recicladora, respecto al total de residuos sólidos urbanos domiciliarios recogidos en Málaga).

Sería, por tanto, muy oportuno dar prioridad a la recogida selectiva de la fracción orgánica fermentable (FORF), mayoritaria en peso y de vital importancia desde el punto de vista ambiental. Hay que incluir también los residuos fermentables del sector industrial, turístico, y fangos de EDAR, con objeto de ser aprovechados mediante su compostaje (siempre que su calidad lo permita). El objetivo es obtener compost de alta calidad que permita su aplicación controlada en los suelos de Málaga, tanto para su regeneración y repoblación vegetal, como para mejora de los ya productivos. Con la informa-

33. "Málaga, Economía y Sociedad", Boletín nº. 12, anuario 2003, Fundación CIEDES.

• Figura 8: Recogida selectiva RSU 2001–2004



Residuos/año	2001	2002	2003	2004
Vidrio (kg)	1.607.211	1.927.248	2.153.849	2.145.000
Papel (kg)	3.687.310	4.192.198	5.120.079	6.314.478
Envases (kg)	0	776.920	1.539.100	2.007.800
Neto anual (ton)	290.832.272	252.284.788	314.254.070	323.322.217

Fuente: Limasa, 2005.

ción disponible, el compost obtenido de la FOR³⁴ es de buena calidad. En cambio, la analítica realizada a los fangos de la EDAR del Guadalhorce hay que señalar el elevado contenido en cobre y plomo, al parecer proveniente del polígono industrial, lo que hace difícil su utilización.

Igual criterio debería aplicarse a los procesos que generan residuos en obras y construcciones. En este caso se debe ir desarrollando una estrategia que comience por los proyectos de desconstrucción, recuperación in situ, separación de escombros y tierras de excavación y, por último, recuperación y reciclaje de estos últimos. Es muy importante que en los pliegos de condiciones técnicas municipales se contemple y auspicie la utilización de áridos recuperados.

También habría que establecer un sistema de recogida selectiva eficiente que permita recuperar objetos voluminosos para su separación y venta (muebles, electrodomésticos, ordenadores...) o su despiece (venta de repuestos), destinando a reciclaje los materiales no aprovechables directamente.

4.3.1.3. Descripción de las principales instalaciones nuevas

- **La Planta de Reciclaje y Compostaje** tiene capacidad para tratar 60 Toneladas/hora (dos líneas de 30 t/h) de residuos domiciliarios, donde se recupera el papel, cartón, vidrio, plásticos, bricks y metales además de la transformación por medio de fermentación aerobia y maduración de la fracción orgánica para conseguir un abono orgánico denominado “compost” apto para la agricultura. El rechazo es sometido a un proceso de prensado mediante una instalación de compactación y transportado al vertedero. La Planta cuenta con un edificio de personal con capacidad para 80 trabajadores, un Laboratorio de control de calidad del compost, y un aula medioambiental dotada con medios audiovisuales, para atender a las visitas que recibe la Planta. En el año 1999 se realizó una inversión total de 8.920.370 para la 1ª y 2ª fase de la planta, y otros 2.419.074 adicionales se han invertido en la 3ª fase (2002–2004).

- **Planta de Clasificación de Envases:** Esta instalación, inaugurada a finales de 2004, recibe los re-

34. Analítica realizada por ANAYCO en 2003.

siduos correspondientes a la recogida selectiva del contenedor amarillo (envases de plástico, bricks y latas). Construida sobre una superficie de cerca de 3.000 m², la planta de reciclaje tiene capacidad para procesar 4 Toneladas/hora de material. Está dotada de dispositivos abre-bolsas, cintas de transporte de materiales a velocidad variable, tromel para clasificación de material por tamaño (0-60 y 120x250), prensas diferenciadas para embalado de materiales ligeros o metales (aluminio y férricos), pincha-botellas de PET y ciclón para separación de bolsas de plástico. Para la separación de metales férricos y de aluminio cuenta con sistemas electromagnéticos y de corrientes de Foucault. Los distintos materiales seleccionados se embalan por separado para su envío a los centros específicos de reciclado. El coste total de la Planta de clasificación de envases ha sido de 3.940.000 €.

- **Vertedero de Residuos Inertes (Escombrera) y planta de tratamiento de escombros**, donde se reciben más de 1.000 toneladas/día de tierras y residuos de construcción y demolición. Esta escombrera cuenta con una Planta de Clasificación y Limpieza del escombro donde se retiran las impurezas y se recuperan los materiales reciclables como madera, plásticos, metales, presentes en el escombro.

La Planta tiene una capacidad de tratamiento de 100 m³/h, y también realiza la trituración y cribado del material mediante un molino de impactos para triturar los materiales limpios que salen de la planta de clasificación y una criba para obtener los áridos con las granulometrías deseadas.

Este proceso permitirá la obtención de unos áridos utilizables para obras, adecuación de terrenos o caminos, rellenos de drenes y zanjas, etc. La utilización de estos áridos reciclados permite a su vez reducir el gasto de áridos naturales y limitar el vertido a escombrera.

La inversión total, hasta el año 2004, en la Planta de tratamiento de escombros ha sido de 2.580.000 €.

- **Planta de tratamiento de lixiviados:** La Planta trata los lixiviados procedentes del vertedero y de la nave de fermentación de materia orgánica. En ella se realiza la depuración de 200 m³/día de lixiviado mediante un proceso de Nitrificación/Desnitrificación para eliminar el amonio, y una posterior ultrafiltración para filtrar el lixiviado, consiguiendo reducir los contaminantes orgánicos presentes; esta instalación también cuenta con dos Balsas de recogida de Lixiviados con capacidad para 1.800 m³. La Planta de tratamiento de lixiviados ha tenido un coste total de 2.120.000 €.

- **Planta de desgasificación y cogeneración:** La extracción del biogás del vertedero y su valorización

energética se lleva a cabo mediante una serie de equipos de desgasificación y producción de energía eléctrica. La electricidad generada se destina al consumo interno y el excedente se exporta a la red.

Para extraer el biogás acumulado como consecuencia de los procesos de degradación de la materia orgánica que tienen lugar en la masa de residuos, se ha procedido a instalar una amplia red integrada por 35 sondeos de captación, una red de tuberías para el transporte de biogás, 3 estaciones de regulación y medición (ERM), una central de extracción y una antorcha para la combustión de excedentes de biogás. El caudal máximo de entrada en la planta de captación y regulación, es de 1.500 Nm³/h.

La inversión en la Planta de Cogeneración ha sido de 1.530.000 €.

A continuación, se adjunta un diagrama de flujos de los residuos y las correspondientes capacidades máximas de las distintas unidades en el año 2005. (Figura 9)

4.3.1.4. Evolución de la gestión de los residuos sólidos

Hasta el día de hoy, la mayoría de los residuos de Málaga se eliminaba directamente en los vertederos sin pasar por ningún proceso de valorización o reciclaje.

A partir del arranque de las nuevas instalaciones del Centro Ambiental de Los Ruices, se utilizarán una serie de indicadores para medir la evolución de la gestión de los residuos sólidos como:

- Ratio: kilogramos de residuos producidos por habitante por año.
- Cantidades de residuos orgánicos eliminados en los vertederos sin ser transformados en abono agrícola.
- % de los residuos de envases reciclados.
- Energía eléctrica producida por cogeneración.

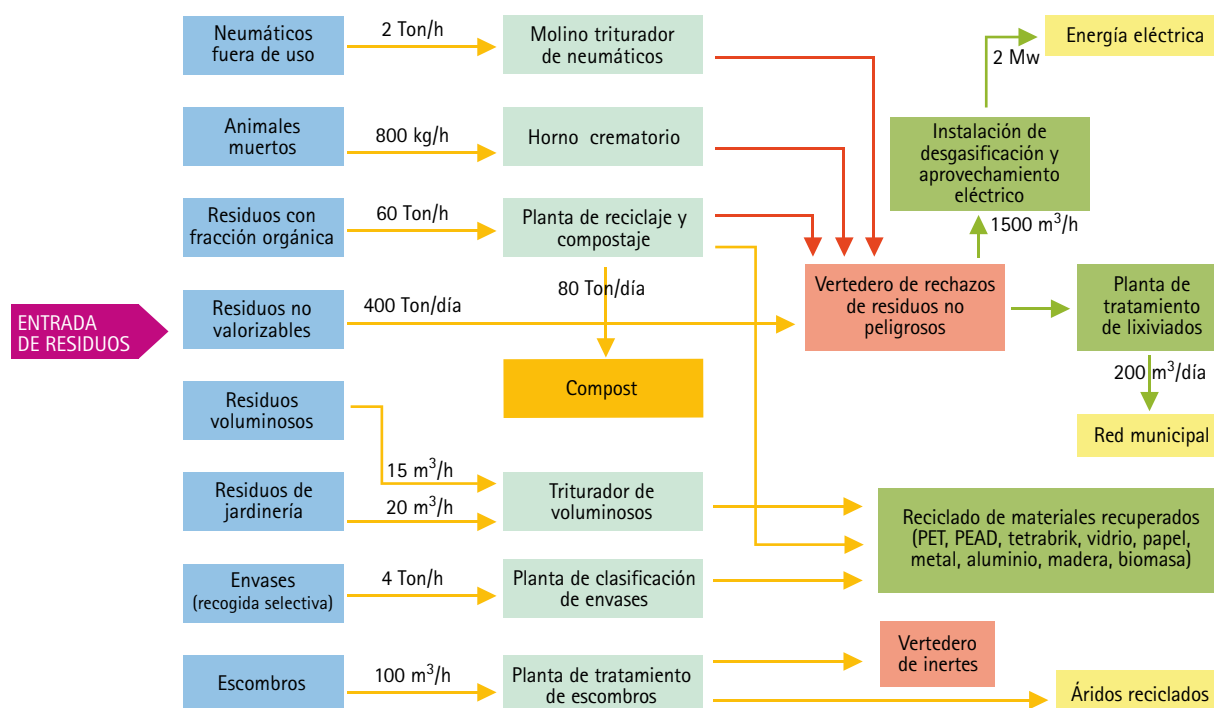
4.3.2 Tratamiento y recuperación del agua: el tratamiento terciario

Abastecimiento

Desde el año 95 se han puesto en marcha una serie de medidas y actuaciones para prevenir y hacer frente a futuros ciclos de sequía en la ciudad de Málaga, como el acaecido durante los años 93 a 95.

Como consecuencia de ello se pusieron en marcha una serie de medidas tanto para afrontarla en aquellas fechas, como para que sirvieran en el futuro para asegurar que cuando se presente el

• Figura 9: Capacidades máximas del Centro Ambiental "Los Ruices" 2005



próximo ciclo de sequía se esté mejor preparados para hacerle frente.

Entre las principales medidas, cabe citar la construcción de la tubería de La Viñuela. Esta conducción de 40 km. de longitud ha permitido en su momento trasvasar caudales desde el embalse de La Viñuela hasta la ciudad de Málaga para su consumo en diversos periodos de escasez. Igualmente, se construyó en el oeste de Málaga un tramo de tubería para trasvasar agua desde Málaga hacia la Costa del Sol. Esta conducción termina en una estación de bombeo que impulsa el agua hasta Fuengirola.

Con estas dos conducciones de carácter reversible queda conectada Málaga con la costa este y la oeste, y permite trasvasar agua entre las tres cuencas, en caso de necesidad o sequía en alguna de ellas.

Se ha construido también una planta desaladora de agua salobre que permite aprovechar caudales del embalse del Guadalhorce, que su alto contenido en sal los hacía inviables para el abastecimiento. Esta planta realiza la desalación por ósmosis inversa, que no sólo rebaja y elimina el cloruro sólido, sino otras sales tales como carbonatos, sulfatos, etc., que dan un sabor no agradable al agua y que no son recomendables para el aparato renal.

Además, se está procediendo año tras año a una sustitución de los tramos de tubería de fibrocemento que todavía quedan en la red de abastecimiento

de la ciudad, por tubería de fundición dúctil. También, se va ampliando progresivamente la red de Málaga. A principio de 2005, la longitud total es de 1.534 km. El tipo de red de distribución es mallado lo que permite alimentar a cada abonado desde dos puntos diferentes. En caso de avería en un punto de la red, sólo se quedan sin servicio los abonados situados muy próximos a la rotura, permaneciendo el resto sin pérdida del servicio.

Para mejorar la gestión, se ha hecho un levantamiento cartográfico de toda la red de Málaga, que sirve a los diferentes departamentos de la empresa tales como relación con los abonados, distribución (averías), proyectos y obras, información a otras compañías, contratistas, etc.

Por último, el laboratorio de EMASA realiza tanto los tradicionales análisis de agua potable, como análisis de aguas residuales al entrar en funcionamiento las dos plantas de tratamiento, la ETAP del Guadalhorce y la ETAP del Peñón del Cuervo.

En definitiva, en esta última década se ha ampliado la capacidad de abastecimiento de Málaga al incorporar dos nuevos embalses, el pantano de La Viñuela y, el Pantano de la Concepción desde la Costa del Sol. Esto permite afrontar, con garantía, sequías peores que las padecidas hasta ahora. Se ha ampliado también la cantidad del abastecimiento, con la desaladora al poder utilizar el pantano del Guadalhorce. Asimismo, la planta desaladora ha

mejorado la calidad, ya que rebaja radicalmente la concentración de sales en el agua.³⁵

Se ha avanzado en la fiabilidad del servicio, en la modernización de la gestión y en el equipamiento del laboratorio.

Como indicadores de seguimiento del abastecimiento de agua en Málaga, se podría utilizar la capacidad de regulación que actualmente es de 320.000 m³, y se podría evaluar como m³ de nuevos depósitos/año. Y el aumento de la longitud de la red, que se podría evaluar en n° de km./año.

Saneamiento y depuración

En enero de 2005, la ciudad de Málaga dispone de tres depuradoras y una red de saneamiento que cubre el 99,98% de la población.

La EDAR del Guadalhorce, situada al oeste y con capacidad para 750.000 habitantes—equivalentes (h—e) y la EDAR del Peñón del Cuervo, situada al este y con capacidad para 200.000 h—e. Las dos tienen decantación primaria, tratamiento biológico y decantación secundaria. Los fangos se tratan con digestión anaerobia y deshidratación por centrífugas. Se ha comenzado a construir en la EDAR Guadalhorce una instalación de secado térmico de fangos que tratará los fangos deshidratados de las dos plantas.

También, se ha construido una depuradora para la barriada de Olías de las llamadas de bajo coste dotada de laguna anaerobia y lecho filtrante.

Se ha ido ampliando progresivamente, la red de colectores siendo su longitud actual de 1.715 km.

Por último, se ha construido en el Peñón del Cuervo una planta de agua reciclada con tratamiento terciario y desinfección con rayos ultravioleta, capaz de regenerar un caudal de 3.200 m³/día. Servirá para regar el parque del Peñón del Cuervo y la Urbanización Parque Victoria.

Se puede considerar que en cuanto a saneamiento y depuración la ciudad cumple con los requisitos exigidos en las Directivas Europeas.³⁶

En cuanto a cantidad de agua, se puede afirmar que el tratamiento terciario de agua residual depurada para su reutilización en diversos usos (riego, usos urbanos, refrigeración industrial, masas de agua ornamentales, recogida acuíferos, etc.) permitirá ahorrar agua y bajar la demanda de aguas superficiales o subterráneas.

Por otro lado es un hecho innegable que con el saneamiento y la depuración de las aguas residuales ha mejorado mucho la contaminación tanto de aguas continentales (ríos y lagos) como marinas (litoral y playas). La nueva Directiva Marco del Agua da un paso más y dispone que se deben también evitar que los alivios de redes urbanas de saneamiento, en tiempo de lluvia, tanto unitarias (DSU) como pluviales separativas (DSSP), deben ser identificados y valorados a fin de ser eliminados o minimizados.

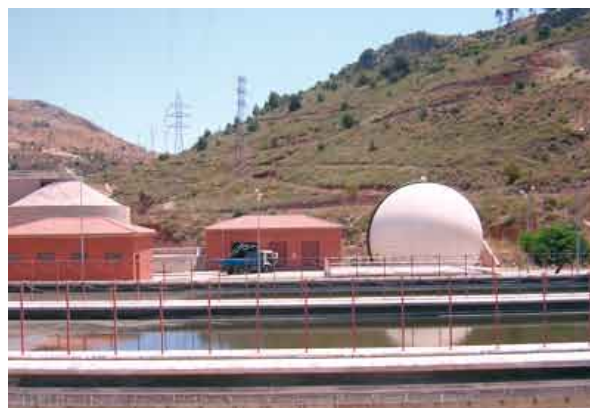
Una de las posibles soluciones es construir tanques de tormenta que recojan la primera parte de la lluvia, y que el volumen almacenado en el tanque sea conducido posteriormente a una depuradora. Se ha demostrado que las primeras aguas que caen sobre una calle arrastran el mayor porcentaje de la contami-

35. El Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano incorpora al derecho interno español la Directiva 98/83/UE relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Este Real Decreto es un paso más en la mejora de la calidad. EMASA, como las demás empresas, ha de invertir para adaptar sus infraestructuras al nuevo decreto. La directiva Marco del Agua: Directiva 2000/60/UE del Parlamento Europeo y del Consejo por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, considera como uso prioritario el abastecimiento a poblaciones. También asegura la calidad en el artículo 7 "Aguas utilizadas para la captación de agua potable protegiendo las masas de agua destinadas a ese fin".

36. Esta directiva es la 91/271/UE de 21 de mayo. En su artículo 4 establecía, entre otras cosas, que las ciudades de más de 150.000 habitantes—equivalentes deberán disponer de un sistema de colectores que conduzcan las aguas residuales a una planta de tratamiento que disponga de tratamiento secundario. Todo ello antes del 31 de diciembre de 2000. El tratamiento secundario que se realiza en las dos depuradoras cumple con los requisitos exigidos en las aguas urbanas en el Anexo I de la citada directiva. Esta Directiva fue traspuesta a la legislación española por el Real Decreto Ley 11/1995 de 28 de diciembre. Este Decreto Ley fue desarrollado por el Real Decreto 509/1996 de 15 de marzo y éste a su vez fue modificado por el Real Decreto 2116/1998 de 2 de octubre, para recoger la Directiva 98/15/UE, por la que se modificaba la directiva 91/271/UE en relación con determinados requisitos establecidos en su anexo I.



EDAR Guadalhorce, junio de 2005.



nación, estando las siguientes mucho menos contaminadas. Por tanto el siguiente cometido de esta ciudad en cuanto a mejorar el buen estado de sus arroyos y playas, pasa por la construcción de una serie de tanques de tormentas cercanos a los grandes colectores.

Estos podrían ser dos de los objetivos a alcanzar en los próximos años. Como indicadores de seguimiento podrían ser: del primero el nº de m³ de agua reutilizada/año, procedente de las depuradoras de aguas residuales y del 2º el nº de m³ de volumen de tanques de tormenta construidos. Para ambos objetivos es necesario diseñar una planificación.

4.4. CALIDAD DEL AIRE Y SISTEMAS DE DETECCIÓN

4.4.1. Evolución de la contaminación atmosférica

La contaminación atmosférica es uno de los principales agentes culpables de los problemas de salud de muchos ciudadanos. En España este tipo de contaminación es causa directa de la muerte prematura de unos 14.000 ciudadanos cada año.³⁷ Las partículas en suspensión y el ozono a baja altura constituyen las mayores preocupaciones. Además de la salud, la contaminación atmosférica es una fuente de acidificación de bosques, lagos y ecosistemas, perjudica las cosechas y afecta negativamente a los edificios.

Las partículas proceden principalmente del consumo de combustibles fósiles, en automóviles, centrales térmicas e industria sobre todo,³⁸ y se dividen en las que son mayores de 10 micrómetros y las menores de ese diámetro. Aunque, incluso las de 2,5 micrómetros o menos, pueden penetrar profundamente en el aparato respiratorio y generar problemas cardiorrespiratorios.

Teniendo en cuenta que no existe un nivel “sostenible” de contaminación, que no perjudique el medio ambiente o la salud, la Comisión Europea trata de proporcionar una estrategia global para la gestión de la calidad del aire y el control de las emisiones procedentes de fuentes móviles y estacionarias.³⁹

La Comisión Europea cree necesario combinar acciones locales, nacionales y europeas para limitar la emisión de partículas contaminantes. Recomendamos que las autoridades locales se impliquen en tomar medidas para disminuir la contaminación, especialmente en lo relacionado con las industrias contaminantes y el estímulo del transporte que genere menos

polución. Entre las acciones que destacan se encuentran: la reducción de la contaminación derivada del tráfico (a través del control de los gastos de congestión, prohibición de la contaminación de vehículos en las ciudades, y de la instalación de medidores de emisiones sobre autobuses urbanos); el establecimiento de normas estrictas que regulen el uso de la calefacción doméstica; y la prohibición del empleo de combustibles contaminantes en las ciudades.

Desde 1996, la Unión Europea ha elaborado una serie de directivas cuyo objetivo es tomar las medidas necesarias para mantener una buena calidad del aire o mejorarla donde sea necesario.⁴⁰ En estas Directivas se establecen unos límites que en su mayor parte no son de obligado cumplimiento hasta el año 2005⁴¹ o el 2010, según sea el contaminante.

En Andalucía, dichos límites ya se están aplicando para el cálculo de calidad del aire. La vigilancia y control de la calidad del aire se efectúa mediante una red de estaciones fijas, adscritas a la Consejería de Medio Ambiente y que se denomina Red de Vigilancia y Control de la Calidad del Aire de Andalucía.⁴²

Actualmente, en el municipio de Málaga la red de vigilancia está constituida por tres estaciones fijas: una en la calle Hilera, otra en el Paseo de Martiricos y otra en la ETAP El Atabal.⁴³ En ellas se miden los siguientes contaminantes químicos: Ozono (O₃); Dióxido de azufre (SO₂); Óxidos de nitrógeno (NO_x); Monóxido de carbono (CO); Partículas en suspensión inferior a 10 micras (PM₁₀).

Las estaciones de medición permiten determinar el estado de la calidad del aire y el grado de cumplimiento de los límites que establece la legislación vigente y respecto a un índice de calidad establecido. Así como la detección rápida de posibles situaciones de alerta o emergencia, que permite informar a la población cuando se den concentraciones de contaminantes en el aire ambiente que superen los límites y los umbrales de alerta establecidos en la legislación.

En la valoración de los datos realizada por el Centro de Datos de la Calidad de la Consejería de Medio Ambiente, se observa para la ciudad de Málaga: (Figura 10)

40. La Directiva Marco 96/62/CE, sobre calidad del aire ambiente, y las tres Directivas Hijas de desarrollo: la primera, 1999/30/CE, referida a los contaminantes: dióxido de azufre, óxidos de nitrógeno, partículas en suspensión y plomo (obligatoria para los Estados Miembros desde julio de 2001); la segunda, 2000/69/CE, contempla el monóxido de carbono y el benceno (obligatoria desde febrero de 2002); la tercera, 2000/3/CE, se refiere al ozono en el aire ambiente (obligatoria desde septiembre de 2003). Estas directivas fueron incorporadas al ordenamiento jurídico español mediante los R.D. 1073/2002 y R.D. 1796/2003.

41. El 1 de enero de 2005 entró en vigor en la UE la directiva por la que se establecieron los valores máximos permitidos para cinco importantes agentes contaminantes del aire, incluyendo las partículas en suspensión.

42. Ley 7/94, de Protección Ambiental de Andalucía, y el Decreto 74/96, del Reglamento de la Calidad del Aire.

43. Desde junio de 2004.

37. Datos de 2000. Unión Europea.

38. Por ejemplo, un litro de gasolina consumida por un turismo equivale al vertido de 2,6 kilos de CO₂, y consumir 1 kilo de papel supone producir 1,7 kilos de CO₂.

39. Programa CAFE, “Clean Air for Europe”, Aire Limpio para Europa de la Comisión Europea.

• Figura 10

Número de días anuales con Calidad del Aire ⁴⁴		Buena*	Mala	Muy Mala	Umbral de información del Ozono	Umbral de Alerta**
Hilera	2002	318	45	2	0	0
	2003	136	27	1	0	0
	2004	107	37	8	0	0
Martiricos	2002	353	12	0	0	0
	2003	346	11	0	0	0
	2004	356	10	0	0	0
El Atabal	2004	159	40	8	0	0

*Número de días que se registra Calidad del aire ...

** Número de días en que se supera el umbral de alerta a la población para el Ozono, el Dióxido de azufre y el Dióxido de nitrógeno.

Fuente: Centro de Datos de la Calidad de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

El estado del ambiente atmosférico en un concepto amplio (contaminación, ruido, calor...) es probablemente el indicador ambiental más percibido y sentido por la población. La situación del hábitat, la movilidad, el trabajo y la violencia (incluida en ésta la percepción de inseguridad), constituyen los otros indicadores básicos probablemente más definitorios y comprensibles para los habitantes de una ciudad.

Por esta razón sería muy importante que se consideraran como indicadores básicos los correspondientes a:

- Contaminación atmosférica (tomando los subindicadores que proporciona la red de vigilancia).
- Cambio climático, incluida la temperatura.
- Ruido (ver apartado 4.5).
- Olores.
- Contaminación electromagnética (redes eléctricas antenas de telefonía móvil, FM...)

También se debería establecer un **indicador de salud ambiental** de la población, elaborado con in-

formación de las áreas de salud de los diferentes barrios de Málaga. Los centros de atención primaria y los ingresos en los hospitales pueden proporcionar con gran precisión datos para establecer la relación entre el valor de ciertos parámetros o indicadores ambientales (contaminación química, polen, calor...) y la salud de la población. También con datos sobre el ruido, contaminación lumínica y radiaciones electromagnéticas, se pueden establecer indicadores de alta calidad a través de la información médica (perturbación del sueño, estados de irritación o ansiedad...) que mejoren la evolución del estado de la atmósfera urbana y de sus efectos, ayudando a identificar las presiones que ésta sufre y las respuestas más adecuadas.

Es muy importante vincular los aspectos sanitarios al contenido de la Agenda 21 con objeto de reforzar el interés y la vinculación de la población con los objetivos de aquella.

4.5. GESTIÓN DEL RUIDO Y DEL SILENCIO

El exceso de ruido urbano, o contaminación acústica, es uno de los principales problemas que afectan a la calidad de vida en las ciudades. La Comisión Europea⁴⁵ define “ruido ambiental” como “el sonido exterior no deseado o nocivo generado por las actividades humanas, incluido el ruido

44. A final del año 2001 se modifica el índice de calidad del aire como consecuencia de la entrada en vigor de la normativa europea, calculándose un índice parcial para cada contaminante, y a partir de ellos un índice global para cada estación, que coincidirá con el índice parcial del contaminante que presente el peor comportamiento. Definen 4 estados de calidad Buena /Admisible /Mala/ Muy mala.

45. Directiva 2002/49/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 25 de junio de 2002.

emitido por los medios de transporte, por el tráfico rodado, ferroviario y aéreo y por emplazamientos de actividades industriales (...). Habría que señalar también el ruido que generan los servicios de limpieza y recogida de basuras, sirenas y alarmas, así como las actividades de ocio.

La mayoría de instituciones internacionales que estudian la contaminación acústica, entre ellas la Organización Mundial de la Salud (OMS), han declarado de forma unánime que el ruido tiene efectos muy perjudiciales para la salud. Estos perjuicios varían desde trastornos puramente fisiológicos, como la conocida pérdida progresiva de audición, hasta los psicológicos, al producir una irritación y un cansancio que provocan disfunciones en la vida cotidiana, tanto en el rendimiento laboral como en la relación con los demás.⁴⁶

Pero, el ruido no sólo produce perjuicios directos y acumulativos sobre la salud, sino que además tiene efectos socioculturales, estéticos y económicos: aislamiento social, pérdida de privacidad, desaparición de culturas sonoras, pérdida de señales sonoras significativas, depreciación económica de la vivienda, etc. Se calcula que las pérdidas económicas anuales en la Unión Europea inducidas por el ruido ambiental se sitúan entre los 13.000 millones de

euros y los 38.000 millones de euros.⁴⁷ A esas cifras contribuyen, por ejemplo, la reducción del precio de la vivienda, los costes sanitarios, la reducción de las posibilidades de explotación del suelo y el coste de los días de abstención al trabajo.

El ruido se propaga en el ambiente en forma de onda compleja desde el foco productor hasta el receptor a una velocidad determinada y disminuyendo su intensidad con la distancia y el entorno físico. La OMS considera los 50 decibelios (dBA) como el límite superior deseable de ruido. En la Unión Europea, alrededor del 40% de la población está expuesta al ruido del tránsito con un nivel equivalente de presión sonora (L_{eq}) que excede de 55 dBA durante el día y el 20% está expuesto a más de 65 dBA. Más del 30% de la población está expuesto durante la noche a niveles superiores a 55 dBA que les trastornan el sueño.

Trabajar por hacer más habitable la ciudad implica una gestión eficaz del silencio urbano, actuando desde el punto de vista tanto paliativo como preventivo.

En la ciudad de Málaga se han realizado una serie de mediciones desde al año 1992 para determinar el nivel de ruido ambiental.

En el período 2000–2001 se realizó el primer Mapa de Ruidos de la ciudad de Málaga. Las series históricas de datos reflejan un alto nivel de contaminación acústica en la ciudad en todos los períodos.

Se muestran, a continuación, una serie de gráficos y cuadros resultantes del Mapa de Ruidos realizado.

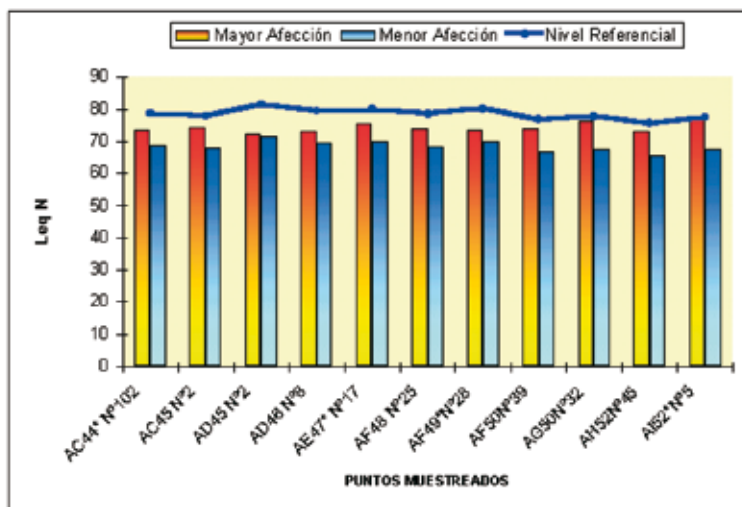
46. La lista de posibles problemas derivados de la contaminación acústica es larga: interferencias en la comunicación, perturbación del sueño, estrés, irritabilidad, disminución de rendimiento y de la concentración, agresividad, cansancio, dolor de cabeza, problemas de estómago, alteración de la presión arterial, alteración de ritmo cardíaco, depresión del sistema inmunológico (bajada de defensas), alteración de los niveles de segregación endocrina, vasoconstricción, problemas mentales, estados depresivos, etc.

47. Libro Verde sobre política de lucha contra el ruido y un "estudio de prioridad" de la DG Medio ambiente. Comisión Europea.



ZONAS ACÚSTICAMENTE SATURADAS

COMPARATIVA DE LOS NIVELES CONTINUO EQUIVALENTES NOCTURNOS ENTRE LOS DÍAS DE MAYOR Y MENOR AFECCIÓN SONORA



Nº de puntos Muestreados: 11

Nº de puntos con L_{eqn} superior al nivel referencial: 1



CALLES CON NIVELES SONOROS AMBIENTALES
EVALUADOS, QUE PODRÍAN SER CONSIDERADAS CON
ALTO RIESGO PARA PASAR A SER ZONA
ACÚSTICAMENTE SATURADAS (? 25%)

- ✱ Calle Canasteros: 3/1
- ✱ Calle Carcer: 5/1
- ✱ Calle Convalecientes: 3/1
- ✱ Calle Echegaray: 3/1
- ✱ Calle Luis de Velázquez: 5/2
- ✱ Calle Madre de Dios: 8/3
- ✱ Calle Marques de Guadaro: 3/1
- ✱ Calle Méndez Nuñez: 9/3
- ✱ Calle Muro de San Julián: 7/3
- ✱ Calle Pasaje Campos: 4/1
- ✱ Calle Pito: 3/1
- ✱ Plaza María Guerrero: 4/1
- ✱ Plaza Marqués del Vado Maestre: 2/1
- ✱ Plaza de la Merced: 11/5
- ✱ Plaza San Pedro de Alcántara: 3/1
- ✱ Plaza Uncibay: 6/2
- ✱ Calle San Juan de Letrán: 4/2
- ✱ Calle Santa Lucía: 4/2

Plano de delimitación:

- todos los puntos medidos
- incluir una franja perimetral de más de 100 m o hasta el final de la manzana como zona de respeto.



Plano de delimitación:

- todos los puntos medidos
- incluir una franja perimetral de más de 50 m o hasta el final de la manzana como zona de respeto.



En la actualidad, se están implantando a nivel municipal las diferentes prescripciones de la nueva legislación sobre ruido de ámbito nacional y autonómico:⁴⁸

- Adaptación de las ordenanzas municipales (marzo 2005).

- Exigir a todos los proyectos de instalación de actividades que soliciten licencia de apertura y estén sometidas a Calificación Ambiental, la presentación del correspondiente estudio acústico, con los contenidos establecidos en la norma.

- Realizar comprobaciones “in situ”, por personal funcionario, de todas las actividades que soliciten licencia de apertura y estén sometidas a Calificación Ambiental, realizando complejas mediciones de aislamiento que aseguren que se cumple todo lo previsto en las normas, antes de autorizar su puesta en funcionamiento.

- Realizar los nuevos mapas de ruido de toda la ciudad, que deberán estar finalizados antes de junio del año 2007.

- Establecer y realizar planes de acción concretos para mejorar las situaciones no deseables detectadas con el mapa de ruidos, y hacer seguimiento.

- Realizar, bien de oficio o a petición de parte, estudios de saturación acústica de las zonas de la ciudad donde existan gran número de establecimientos públicos, así como a realizar nuevas mediciones cada tres meses en todas las calles que hayan resultado declaradas acústicamente saturadas.

- Adaptar el planeamiento urbanístico a sus disposiciones, y determinar y delimitar áreas de sensibilidad acústica en el P.G.O.U. según el uso predominante del suelo, que se clasificarán con una nueva tipología.⁴⁹

- Una vez aprobada la delimitación inicial de las Áreas de sensibilidad acústica, el Ayuntamiento está obligado a controlar periódicamente el cum-

plimiento de los límites de cada zona, en los seis meses posteriores a la aprobación del PGOU o en los tres meses posteriores a cualquier modificación sustancial del mismo, y establecer nuevos planes de acción.

4.6. APROXIMACIÓN A LA HUELLA ECOLÓGICA DE MÁLAGA⁵⁰

4.6.1. ¿Qué es la huella ecológica?

La huella ecológica de una ciudad es el área productiva que se requiere para mantener a su población (Rees, 1992). Incluye todos los recursos renovables y no renovables necesarios para suministrar alimentos, energía, agua y materiales, y para absorber las emisiones y los residuos del núcleo urbano. Se expresa como la superficie necesaria para producir los recursos consumidos por un ciudadano de una determinada comunidad, así como la necesaria para absorber los residuos que genera, independientemente de la localización de estas áreas.

En todas las épocas las ciudades han dependido de los recursos provenientes de otras regiones. Aunque es difícil y complejo medir las huellas ecológicas de ciudades, se han hecho cálculos al respecto en ciudades bálticas, Londres,⁵¹ Vancouver, Barcelona, Tokio, entre otras.

La **huella ecológica** es un indicador de carácter global (sintético) y encuentra su justificación conceptual en un principio clásico de la ciencia ecológica que mantiene que toda la población alcanza un límite en su crecimiento, expresado en número de individuos, de acuerdo con las características del medio donde se desarrolla. A este límite se le conoce con el nombre de Capacidad de Carga (Begon et al, 1987). Además es un indicador ambiental de carácter integrador del impacto que ejerce una cierta comunidad humana —país, región o ciudad— sobre su entorno, considerando tanto

48 Ley 37/2003 del Ruido, de ámbito nacional, y el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en la Comunidad Autónoma de Andalucía, este último en vigor desde el 18 de marzo de 2004.

49. Tipo I: Área de silencio. En ella se incluirán las zonas con predominio de los usos del suelo Sanitario, Docente, Cultural y Espacios Naturales Protegidos; Tipo II: Área levemente ruidosa. En ella se incluirán las zonas con predominio de los usos del suelo Residencial, Zona verde y Adecuaciones recreativas; Tipo III: Área tolerablemente ruidosa: En ella se incluirán las zonas con predominio de los usos del suelo Comercial, oficinas y Servicios, Hospedaje, Deportivo y Recreativo; Tipo IV: Área ruidosa: En ella se incluirán las zonas con predominio de los usos del suelo Industrial y Portuario; Tipo V: Área especialmente ruidosa: sectores afectados por servidumbres sonoras a favor de infraestructuras de transporte, autopistas, ejes ferroviarios, aeropuertos, etc.

50. Este trabajo se encuadra dentro de los estudios realizados para la actualización de la Agenda 21 de Málaga. El trabajo se ha realizado durante el primer semestre de 2005 y revisado durante el mes de Julio de 2005. El objetivo de dicho estudio ha sido el aproximarse al indicador sintético de la Huella Ecológica de la ciudad de Málaga, aproximación realizada por primera vez, gracias al apoyo de la Fundación Ciedes y los datos recabados de diferentes instituciones y entidades (Ayuntamiento de Málaga, Unicaja, IEA, EMASA, MercaMálaga, ...). Los resultados de este estudio han sido contrastado con el Centro de Estudios para la Sustentabilidad de Xalapa (México).

51. El Estudio realizado en 29 ciudades bálticas, ubicadas en 14 países distintos, la población ascendía a 22 millones de personas. Los cálculos arrojaron que la extensión de terreno que se requiere para cubrir las necesidades de estas poblaciones es 200 veces mayor que el área total que ocupan estas ciudades (Folke y col., 1996). En el caso de Londres, requiere una superficie 125 veces superior al área que ocupa, sólo para cubrir sus necesidades de alimentos y productos forestales y para asimilar sus emisiones de dióxido de carbono. La huella ecológica total de Londres, definida en estos términos, equivale al 94 por ciento de la superficie productiva de Gran Bretaña o, dicho de otro modo, al 81,5 por ciento de la superficie total de Gran Bretaña (IIED, 1995).

los recursos necesarios como los residuos generados para el mantenimiento del modelo de producción y consumo de la comunidad.

Es una herramienta de reflexión y enseñanza que ha probado ser útil en actividades de planificación, evaluación y toma de decisiones urbanas. En su aplicación se pueden detectar los factores, criterios o actuaciones más costosos desde una consideración ambiental, así como valorar las posibles alternativas con una expresión concreta de las mejoras conseguidas.

Para que las ciudades ganen la batalla por la sostenibilidad, se debe entender la economía de las ciudades, no solamente en términos monetarios, si no en términos de reparto de recursos. Las actividades humanas dependen de una provisión de recursos, absorción de los desechos y otras funciones esenciales para satisfacer las necesidades vitales, que sólo la naturaleza puede proveer.

La filosofía del cálculo de la huella ecológica tiene en cuenta los siguientes aspectos:

- Para producir cualquier producto, independientemente del tipo de tecnología utilizada, se necesita un flujo de materiales y energía, producidos en última instancia por sistemas ecológicos.
- Se necesitan sistemas ecológicos para reabsorber los residuos generados durante el proceso de producción y el uso de los productos finales.
- Se ocupa espacio con infraestructuras, viviendas equipamientos, etc. reduciendo, así, las superficies de ecosistemas productivos.

La existencia del comercio no invalida el cálculo de la Huella Ecológica, pues, tanto las importaciones como las exportaciones quedan contabilizadas en forma de territorio productivo importado o exportado respectivamente.

4.6.2. ¿Cómo se calcula la huella ecológica?

La metodología de cálculo de la huella ecológica se basa en la estimación de la superficie necesaria para satisfacer los consumos, el gasto energético y la ocupación directa del territorio.

Los consumos (asociados de territorio) para cada producto se estiman con la siguiente expresión:

$$\text{Consumo} = \text{Producción} - \text{Exportación} + \text{Importación}$$

Una vez determinado el “consumo” de territorio, se analiza la productividad del territorio (toneladas producidas por hectárea) y así se obtiene:

$$\text{Huella Ecológica} = \text{Consumo} / \text{Productividad}$$

4.6.2.1 ¿Qué es el déficit ecológico?

El déficit ecológico significa que una región no es autosuficiente, ya que consume más recursos de los que dispone. Este hecho indica que la comunidad se está apropiando de superficies fuera de su territorio, o bien, que está hipotecando y haciendo uso de superficies de las futuras generaciones.

La superficie productiva media del planeta es de 1,75 Has/hab. Asumiendo la degradación ecológica como una realidad y el aumento de la población mundial, y el consumo asociado a ésta, se puede deducir en 1 Ha/hab la superficie bioproductiva per capita, media mundial, en un plazo no superior a 30 años.

Para el cálculo de la Huella Ecológica se ha tomado como referencia comparativa estudios recientemente realizados y que cuentan con una base metodológica contrastada, como es el estudio de la Huella Ecológica, realizada a nivel internacional por el Centro de Estudios para la Sostenibilidad de Xalapa (México), el estudio regional de la Huella Ecológica, realizado por la dirección General de Ordenación del Territorio y Urbanismo de la Consejería de Obras Públicas de la Junta de Andalucía y, a nivel local por la ciudad de San Sebastián.

La aproximación al cálculo de la Huella Ecológica de la ciudad de Málaga da como resultado: (Figura 11)

• Figura 11: Huella Ciudad de Málaga (2003)

	hectáreas/habitante
Cultivos	0,40
Pastos	1,40
Bosques	0,40
Terreno construido	0,05
Área de absorción de CO ₂	1,00
Mar	1,20
Biodiversidad(12%)	0,52
Total	4,98
Número de veces la superficie municipal	84

Fuente: Elaboración propia.

Se debe tener en cuenta que la población utilizada como referencia es la del Padrón Municipal de 2003 que establecía que en Málaga ciudad había 547.105 habitantes, en una superficie de 39.390 hectáreas.

Conclusiones

La aproximación al valor de la huella ecológica de la ciudad de Málaga da un valor de 4,98 hectáreas por habitante, es decir, que cada ciudadano requiere dicha superficie para su abastecimiento y mantenimiento de ritmo de vida.

Semejante huella es interesante compararla con la de otras ciudades y áreas tanto españolas como internacionales para tener una referencia de lo que implica en el caso de Málaga.

Se adjuntan los cálculos realizados en diferentes ámbitos y periodos a nivel mundial. (Figura 12)

Se puede destacar que la huella ecológica de la ciudad de Málaga se encuentra a nivel internacional dentro de los valores de la ciudades occidentales y a nivel regional por encima de la huella ecológica de Andalucía, haciendo la salvedad que estos estudios contaron con datos anteriores a éste y probablemente sus valores han aumentado en los últimos años.

También hay que incidir que el valor es algo superior al provincial, esto da idea de que la ciudad es

un punto de recepción e intercambio de materiales, personal y energético (vehículos a motor) importante en la provincia.

Hay que recordar que la superficie productiva a nivel mundial es de 1,75 Has/hab. (cultivos, bosques, pastos, mar, terreno construido) comparando estos datos con los de la Huella ecológica de Málaga, se observa como cada habitante de la ciudad consume/ocupa más de lo que correspondería como ciudadano del mundo, suponiendo que los recursos estuvieran equitativamente repartidos.

El aspecto que más contribuye a la huella es el consumo de energía y especialmente el apartado de transporte y movimiento de materiales debido a construcción y consumo de territorio (asociados a bosques y áreas de adsorción del CO₂).

La huella ecológica puede servir como herramienta de desarrollo de estrategias y escenarios en procesos de planificación estratégica. Estableciendo mediciones de las políticas medioambientales a nivel local. El modelo no está completamente desarrollado y se puede refinar con mejoras sucesivas de los datos y cálculos necesarios. La inserción del indicador Huella ecológica dentro del observatorio de indicadores de la ciudad de Málaga servirá para realizar comparaciones a nivel regional y mundial; y a mejorar la necesaria medida de la sostenibilidad de la ciudad.

• Figura 12

Huellas Ecológicas en diferentes ámbitos	Has/hab	Numero de veces la zona de estudio
Huella Ecológica Andalucía. 1996	4,22	1,52
Huella Ecológica Provincia de Málaga. 1999	4,76	3,22
Huella Ecológica de la ciudad de Barcelona. 1996	3,23	457
Huella Ecológica ciudad Santiago de Chile. 1993	2,6	16
Huella Ecológica Vancouver. 1991	4,3	19
Huella Ecológica Londres. 1995	2,8	125
Huella Ecológica Munich. 1996	3,5	145
Huella Ecológica Helsinki. 1996	3,5	–
Huella Ecológica San Sebastian. 2001	4,04	105
Huella Ecológica Tokio. 1993	6,25	–
Huella Ecológica Toronto. 1996	7,6	287
Huella Ecológica ciudad de Málaga. 2003	4,98	84

Fuente: Girardet; Prat; Wackernagel y elaboración propia.

COMPROMISOS DE AÄLBORG+10

- BIENES NATURALES COMUNES

1. Reducir el consumo de energía primaria y aumentar el porcentaje de energías limpias y renovables.
2. Mejorar la calidad del agua, ahorrar agua y hacer un uso más eficiente de la misma.
3. Mejorar la calidad del aire.

- CONSUMO Y FORMAS DE VIDA RESPONSABLES

1. Eliminar el consumo innecesario de energía y mejorar la eficiencia en el destino final de la misma.

- ACCIÓN LOCAL PARA LA SALUD

1. Aumentar la conciencia pública y realizar actuaciones sobre un amplio conjunto de determinantes para la salud, la mayoría no relacionada directamente con el sector sanitario.
2. Promover el desarrollo de planes de salud municipales que proporcionen a nuestras ciudades los medios para construir y mantener alianzas estratégicas para el bienestar.
3. Promover la evaluación de los impactos en la salud, como una vía para que todos los sectores trabajen en una mejora de la salud y la calidad de vida.
4. Movilizar a los agentes de planificación urbana para que incorporen consideraciones hacia la salud pública en sus estrategias e iniciativas de planificación.

- DE LO LOCAL A LO GLOBAL

1. Integrar la política de protección ambiental en el núcleo de nuestras políticas en el área de la energía, el transporte, el consumo, los residuos, la agricultura y la silvicultura.
2. Desarrollar y seguir un enfoque estratégico e integrado para mitigar el cambio climático, y trabajar para conseguir un nivel sostenible de emisiones de gases invernadero.
3. Aumentar la concienciación sobre las causas e impactos probables del cambio climático, e integrar acciones preventivas en nuestras políticas sobre el cambio climático.
4. Reducir nuestro impacto en el medio ambiente global, y promover el principio de justicia ambiental.
5. Fomentar la cooperación internacional de pueblos y ciudades y desarrollar respuestas locales a problemas globales, en asociación con gobiernos locales, comunidades y partes interesadas.

OBJETIVOS PARA MÁLAGA

- BIENES NATURALES COMUNES

Málaga tiene el objetivo de reducir el consumo de energía primaria y aumentar progresivamente la producción y el consumo de energías limpias y renovables. Asimismo, se garantiza el uso responsable del ciclo integral del agua

- Garantizar el abastecimiento de agua a toda la población.
- Reducir el consumo de agua.
- Reducir las pérdidas de la red de abastecimiento de agua.
- Aumentar el tratamiento terciario y el uso del agua resultante.
- Reducir la contaminación urbana (acústica y del aire).

• CONSUMO Y FORMAS DE VIDA RESPONSABLES

Málaga se compromete a ser una ciudad más saludable manteniendo el aire limpio y gestionando adecuadamente el silencio urbano, y a ser una ciudad responsable mediante la reducción de la producción de residuos y el aumento de la separación domiciliaria de los mismos

- Reducir el consumo de energía urbana.
- Aumentar el uso de energía de fuentes renovables.
- Reducir la generación de residuos.
- Aumentar la separación domiciliaria de residuos sólidos.

• ACCIÓN LOCAL PARA LA SALUD

Málaga tiene el compromiso con el respeto medioambiental de su territorio y el de su zona de influencia, además de impulsar la educación y sensibilización ambiental en todos los niveles educativos y todos los sectores sociales

- Impulsar campañas de educación y sensibilización ambiental.

• DE LO LOCAL A LO GLOBAL

Málaga se compromete a cuidar su entorno natural y la riqueza de su paisaje coordinando actuaciones con los municipios cercanos

- Reducir la Huella Ecológica de Málaga.
- Conservar y proteger los espacios naturales del municipio.
- Preservar y recuperar el paisaje natural y urbano.
- Regenerar y reutilizar las zonas degradadas y abandonadas.

INDICADORES DE SEGUIMIENTO

BIENES NATURALES COMUNES

Calidad del aire y del silencio							
Indicador	1995	2000	2004	tendencia	tendencia deseable	meta 08	óptimo
Emisión de Gases CO ₂ (tCO ₂ /año)	n.d	2.329.366	2.568.582	▲	▼		
Número de días en que se registra una calidad del aire "mala" o "muy mala" (partículas en suspensión)	n.d	0	79,00	▲	▼	19	0
Número de días en que se registra una calidad del aire "mala" o "muy mala" (ozono)	n.d	0	29,00	▲	▼	14	0
Niveles Medios de Ruido diurno en Decibelios	n.d	65,20	n.d		▼	65	< 60
Niveles Medios de Ruido nocturno en Decibelios	n.d	59,60	n.d		▼	55	< 50
Porcentaje de Personas Expuestas a más de 65 DB (ruido diurno)	n.d	19,50	n.d		▼	19	0
Porcentaje de Personas Expuestas a más de 55 DB (ruido nocturno)	n.d	49,10	n.d		▼	20	0

Tratamiento y consumo de agua							
Indicador	1995	2000	2004	tendencia	tendencia deseable	meta 08	óptimo
% de Pérdidas en la red de abastecimiento	n.d	n.d	n.d		▼		
Porcentaje de Agua tratada (secundario)	0	99,80	99,80	▲ ▼	▲	99,90	100
Porcentaje de tratamiento terciario/total	0	0,0	0,50	▲	▲	10	100
% Reutilización del agua depurada	0	0	0	▲ ▼	▲	10	100
Consumo de Agua (litros/habitante/día)	126,00	129,00	129,40	▲	▼	129	125

Datos complementarios	1995	2000	2004	tendencia
Volumen de Agua con tratamiento secundario m ³ /día	--	183.000	183.000	▲ ▼
Volumen de Agua con tratamiento terciario m ³ /día	--	0	900	▲
Tipo de consumo				
Domestico	80	76	74	▼
Industrial y Comercial	14	18	20	▲
Oficial	6	6	6	▲ ▼

• CONSUMO Y FORMAS DE VIDA RESPONSABLES

Residuos sólidos ⁱ							
Indicador	1995	2000	2004	tendencia	tendencia deseable	meta 08	óptimo
Producción de Residuos							
Kg. de RSU/Día/Habitante	1,30	1,50	1,60	▲	▼	1,50	1,30
Destino de RSU							
Tratamiento	0	39,10	2,00	▼	▲	60	80
Incineración	0	0,0	0	▲ ▼	▲ ▼	0	0
Vertido	100	60,90	98,00	▲	▼	40	20
Toneladas tratadas como compost (reciclaje ecológico)	0	37.000	0	▼	▲	240.000	240.000
Eficacia en el reciclaje de RSU							
Porcentaje de Recogida Selectiva/Total	0	1,8	3,3	▲	▲	4,5	5
Composición de los RSU							
Orgánica	46,33	51,60	57,20	▲	▲	65	67
Papel y Cartón	22,63	15,20	10,22	▼	▼	7	7
Vidrio	5,63	4,40	3,96	▼	▼	3	2
Plásticos	11,73	12,30	12,03	▼	▼	7,7	6
Férricos	3,62	3,10	2,51	▼	▼	2	2
No Férricos	0	1,30	0,56	▼	▼	0,3	0,3
Otros	10,06	12,20	13,52	▲	▲	15	15,7

i. Se puede observar el aumento del porcentaje de recogida selectiva del 1,8 al 3,3% entre 2000 y 2004 respectivamente. En consonancia con ello la composición de los Residuos no selectivos tiene un considerable aumento en la parte orgánica que pasa del 51,6 al 57,2% en los años señalados. Igualmente el papel y cartón pierden peso en la bolsa de basura habitual.

Esta pérdida es menor en vidrio y prácticamente nula en plástico. La razón de esta aparente divergencia es por una parte, de acuerdo con Limasa y Medio Ambiente, debido a la disminución progresiva del vidrio en los residuos, tanto selectivos como no selectivos. Por otra parte en lo respecta al plástico, su consumo a diferencia del vidrio esta aumentando, existiendo una parte del mismo, embalajes, bolsas, que no se depositan en los contenedores de recogida selectiva.

Datos complementarios	1995	2000	2004	tendencia
Toneladas Recogidas por Día	702	790	879	▲
Toneladas de RSU Domiciliarias recogidas por Día	637	720	804	▲
Recogida Selectiva de RSU (Tn/Día)	0	14,50	28,70	▲

Energía							
Indicador	2002	2003	2004	tendencia	tendencia deseable	meta 08	óptimo
Consumo total de energía final por habitante (Tep)	1,41	1,57	1,67	▲	▼		
Consumo de Renovables ⁱⁱ sobre el total de energía final (%)	0,33	0,29	0,28	▼	▲		

ii. El concepto de energías renovables incluye: Biomasa, energía eólica, energía solar fotovoltaica, energía solar térmica, energía hidráulica, energía geotérmica. Los datos aportados por la Agencia de la Energía Municipal, al no existir datos agregados del municipio de Málaga, son un sumatorio de datos y estimaciones ofrecidos por Endesa, Gas Natural, las compañías petroleras que operan en Málaga, y Prosol. Esta última compañía ha realizado la estimación de energía renovable para el municipio de Málaga en función de las instalaciones renovables existentes y su capacidad energética. Su cociente con el consumo total de energía calculado ofrece el dato sobre Consumo de energía renovable sobre el total de energía final.

Datos complementarios	2002	2003	2004	tendencia
Número de habitantes	535.686	547.105	547.731	▲
Consumo Electricidad (MWh de energía final)	1.392.984	1.685.232	1.746.261	▲
Consumo de Hidrocarburos (Tep)	543.034	620.475	639.577	▲
Consumo GLP (Tep)	67.114	65.484	78.737	▲
Consumo Gas Natural (MWh)	258.031	273.280	393.965	▲
Consumo total de Energía Final (Tep)	754.617	856.961	912.880	▲
Consumo total Energías Renovables (Tep)*	2.485	2.514	2.557	▲

• ACCIÓN LOCAL PARA LA SALUD

Educación ambiental							
Indicador	1995	2000	2004	tendencia	tendencia deseable	meta 08	óptimo
Número de iniciativas de educación ambiental	2	4	5	▲	▲	6	8
Número de Itinerarios ambientales realizados	8	135	159	▲	▲	180	200
Número de participantes en los programas municipales/ año	450	6.750	7.420	▲	▲	9.000	10.000

• DE LO LOCAL A LO GLOBAL

Biodiversidad							
Indicador	1995	2000	2004	tendencia	tendencia deseable	meta 08	óptimo
Superficie forestal incendiada año/superficie forestal					▼		
Superficie forestal restaurada					▲		
Clasificación Sanitaria de las Playas (I a V)					▲		
Evolución del censo del bencejo pálido (especie bioindicadora)					▲		

Datos complementarios	1995	2000	2004	tendencia
Número de especies animales protegidas en el municipio				
Superficie de Áreas Litorales y Marinas Protegidas				
Superficie Sumergida Protegida				

Huella ecológica (cada 5 años mínimo)					
Indicador	2003	tendencia	tendencia deseable	meta 08	óptimo
Demanda Ha/Habitantes	4,98		▼		

PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

• BIENES NATURALES COMUNES

- Realización de un mapa de contaminación atmosférica y montaje de una red de estaciones de seguimiento.
- Renovación del mapa de ruido.
- Creación de una red de control remoto de impacto sonoro.
- Realización de planes de acción para la reducción del impacto sonoro.
- Restauración ecológica de los sistemas del agua presentes en el municipio y de forma integrada con aquellos municipios que comparten ese patrimonio hidráulico.
- Protección y regeneración de los ríos y arroyos y recuperación de los bosques de ribera.
- Medidas públicas de apoyo al ahorro doméstico e industrial del consumo de agua.
- Medidas para prevenir y solventar las pérdidas en la red de abastecimiento.

• CONSUMO Y FORMAS DE VIDA RESPONSABLES

- Aprobación y cumplimiento de la ordenanza municipal sobre aprovechamiento de energía solar para usos térmicos en todas las nuevas edificaciones.
- Plan de instalación de placas solares en todos los edificios públicos.
- Fomento de la separación domiciliar de residuos sólidos, avanzando hacia la separación de los residuos orgánicos.
- Plan municipal para la prevención en la generación de residuos.

• ACCIÓN LOCAL PARA LA SALUD

- Realizar campañas de educación y sensibilización sobre sostenibilidad.

• DE LO LOCAL A LO GLOBAL

- Potenciación del desarrollo de programas de investigación y seguimiento de la biodiversidad.
- Gestión adecuada de la Red de Espacios Naturales Protegidos para garantizar la conservación de sus valores ecológicos, paisajísticos y etnológicos.

- Creación de corredores ecológicos, que permitan la conexión entre poblaciones, comunidades y ecosistemas de interés biológico.
- Elaboración del inventario de los recursos genéticos y culturales asociados a la diversidad biológica.
- Protección de ciertos paisajes y ecosistemas antrópicos y formas de cultivo y ganadería de forma tradicional.
- Elaboración y/o seguimiento de planes de recuperación y conservación de especies vulnerables o en peligro de extinción.
- Aplicación estricta de los convenios internacionales de comercialización de especies exóticas para evitar la inferencia en la conservación de nuestros valores naturales.
- Elaboración de un Plan de valorización de los restos arqueológicos relacionados con la pesca y su industria.
- Creación de un Museo de la Pesca.