

Objetivo 2

Mejorar la calidad del aire

Reducir las emisiones de CO₂ en un 10 % para el año 2010

Al hablar de calidad del aire y de cambio climático nos referimos a dos conceptos que, aunque puedan parecer diferentes, se encuentran estrechamente interrelacionados. Los procesos que originan el cambio climático y los gases de efecto invernadero son también causantes, junto con las diferentes fuentes emisoras del resto de contaminantes a la atmósfera, de la menor o mayor calidad del aire.

Respecto a este aspecto, en la ciudad, hemos contado con diferentes instrumentos que han permitido evaluar su calidad a lo largo de este tiempo. Tres son los principales:

- El programa de predicción denominado PRE-COZ que permite conocer con veinticuatro horas de antelación los niveles de contaminación de la ciudad de Zaragoza. Este programa es el resultado de una laboriosa conjunción de los datos que se obtienen a través de la Red de Control de la Contaminación Atmosférica puesta en relación con el Inventario de Emisiones 2005.

- La Red de Control de la Contaminación Atmosférica que proporciona los datos de los niveles de inmisión de cada contaminante permitiendo valorar la calidad del aire de la ciudad.
- Los Inventarios de Emisiones que han posibilitado disponer del conocimiento de las emisiones a la atmósfera de los contaminantes que se producen en las actividades del hombre y en otras fuentes naturales. Mención especial merece el realizado en el año 2005, puesto que proporcionó el diagnóstico de situación que sirvió de base para la elaboración de la Estrategia de Cambio Climático y Calidad del Aire de Zaragoza (ECAZ).

En relación con el cambio climático las actuaciones desarrolladas a lo largo de estos años han sido la base para el establecimiento, a partir del año 2009, de la Estrategia de Cambio Climático y Calidad del Aire de Zaragoza (ECAZ). Una estrategia que agrupa y relaciona las medidas a llevar a cabo para la mejora de la calidad del aire con aquellas que se han establecido para la mitigación y adaptación al cambio climático. La

estrategia ha establecido como meta a alcanzar la disminución de un 30 % de las emisiones de CO₂ por habitante para el año 2015, lo que equivale a una tasa de emisión de 1,97 toneladas de CO₂ por habitante.

Para alcanzar este objetivo, se ha procedido, en primer lugar, a la realización de un inventario de emisiones que contempla: origen y cuantía, zonas afectadas y características naturales del entorno. La “foto” resultante colaborará en la mayor eficacia de las actuaciones a desarrollar. En segundo lugar, se ha construido un mapa estratégico que contiene los objetivos globales (reducir la dependencia de los combustibles fósiles y mejorar la calidad del aire) y su desarrollo. Finalmente, se han establecido cinco campos de acción sobre los que actuar para la consecución de los objetivos propuestos: modelo de ciudad, movilidad, servicios municipales, energías renovables e industria. En estos ámbitos convergen las actuaciones diseñadas específicamente para cada uno de ellos con las diferentes actuaciones transversales de carácter legislativo, fiscal y de participación e información ciudadana.

4.1. CALIDAD DEL AIRE

Red de control de la contaminación atmosférica

Para medir la calidad del aire Zaragoza cuenta entre sus instalaciones con una Red Automática de Control de la Contaminación Atmosférica. Su instalación se inició en el año 1990; y tras pasar por la correspondiente puesta en marcha, empezó a funcionar de forma continua y con total normalidad desde el año 1993. Con motivo de las nuevas directrices sobre control de la contaminación atmosférica, el entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente en colaboración con el Ayuntamiento de Zaragoza procedió en 1994 a la ampliación de la red al objeto de controlar un mayor número de contaminantes, supervisar la evolución de los niveles de contaminación existentes, y mejorar, así, la eficacia de los programas de actuación en la gestión de la calidad del aire. En la actualidad, las estaciones remotas que conforman la red son:

- Red EUROAIRNET (Red Europea de Control y Vigilancia de la Calidad del Aire Ambiente): Picarral, Roger de Flor y Renovalés.
- Red nacional: Jaime Ferrán, avda. de Navarra, Centro y Las Fuentes.

Ante la obligación de cumplir con las indicaciones impuestas en la Directiva Europea 96/62/CE sobre "Evaluación y Gestión en la Calidad del Aire Ambiente" se hace preciso reubicar alguna de las estaciones remotas en puntos de la ciudad con mayor representatividad.

Los objetivos que persigue la Red Automática de Control de la Contaminación Atmosférica son:

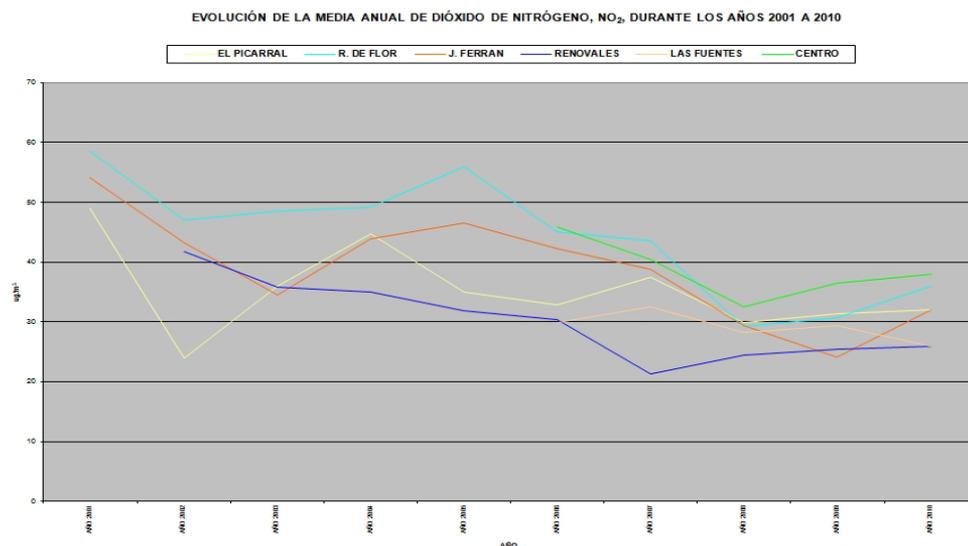
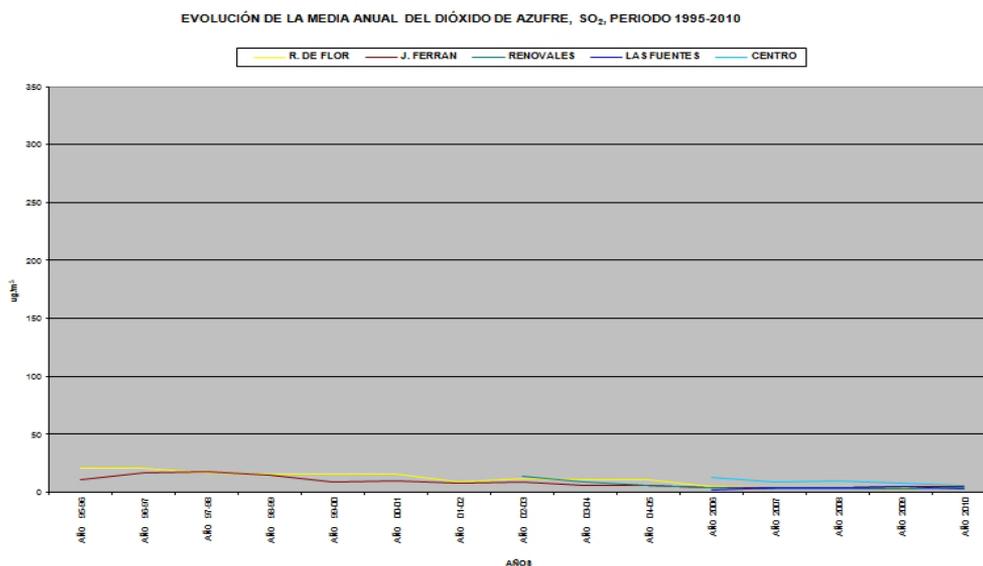
- Determinar los niveles de los principales contaminantes y focos de contaminación en cada zona geográfica y en cada momento.
- Denunciar episodios de contaminación y vigilar se evolución acotando situaciones de riesgo.
- Proporcionar información fiable y a tiempo a la administración, la opinión pública y los centros de investigación.

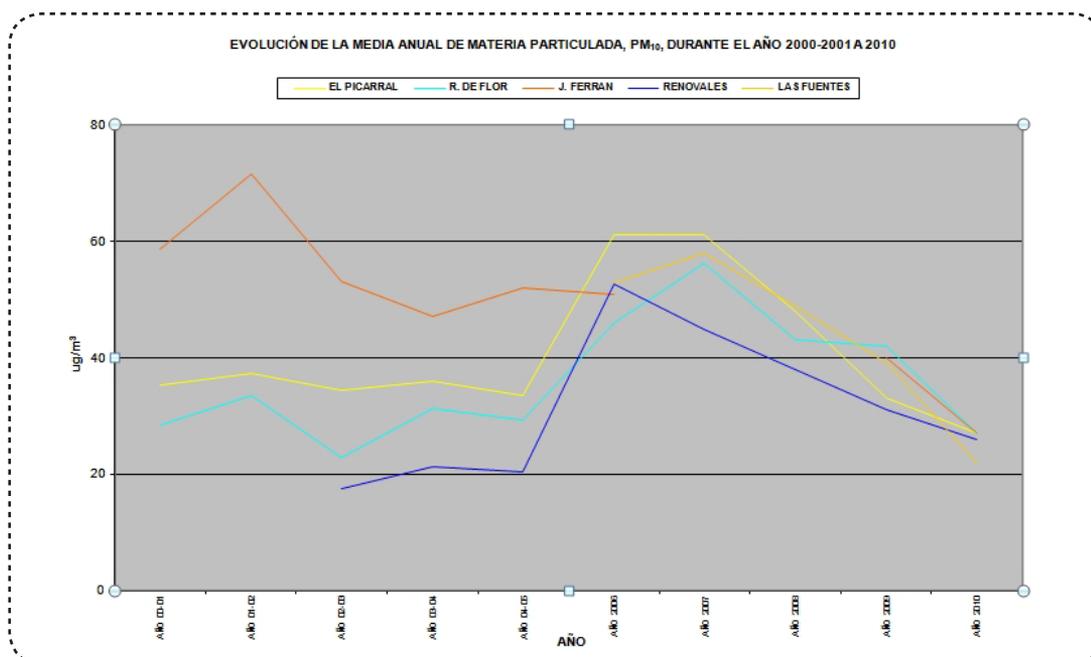
- Establecer medidas necesarias para corregir situaciones crónicas.
- Establecer y analizar el resultado de medidas correctivas coyunturales capaces de evitar situaciones de crisis, así como planes de actuación ante dichas situaciones.
- Elaborar modelos que permitan prever la concentración de contaminantes analizando la influencia de factores topográficos, climáticos,

meteorológicos (modelos de dispersión de la contaminación atmosférica en tiempo real).

- Proporcionar datos para el desarrollo de planes de diseño y planificación urbana.

Objetivos que se encuentran, en definitiva, al servicio de la detección de contaminantes atmosféricos. Esto es. Sustancias, compuestos o formas de energía que se encuentran en el aire y, en altas concentraciones, pueden causar da-





ños o molestias a personas, animales, vegetación o materiales.

La evolución de estos contaminantes durante este decenio, ha sido una evolución claramente en descenso. Por ejemplo, el dióxido de azufre ha registrado, a lo largo de los años que se recogen en la gráfica adjunta, unos valores de inmisión muy bajos y alejados del valor límite establecido por la legislación.

En los valores de inmisión del dióxido de nitrógeno se aprecia, también, un descenso en los últimos 5 años, situándose por debajo del valor límite.

Por lo que respecta a la contaminación de materia particulada, puede observarse en la gráfica como entre los años 2002 y 2005 se produjo una estabilización de los niveles de inmisión, detectándose un incremento de materia particulada en el período 2005-2006. Este incremento fue debido, en gran medida, a la gran transformación urbanística de la ciudad. El aumento de las obras elevó los niveles de materia particulada. Desde el año 2009 se puede observar un descenso, volviendo a situarse los niveles de inmisión por debajo del valor límite.

La red de control se completa con un Panel Informativo de Contaminación Atmosférica situado en la plaza de Aragón. Este panel fue el primero instalado en España, en el año 1993, por el entonces Ministerio de Obras Públicas, Transportes y Medio Ambiente, a través de la Secretaría de Estado para las Políticas de Agua y Medio Ambiente. En él se presenta, de forma comprensible, información diaria sobre los valores medios de inmisión registrados para cada contaminante. El tratamiento de la información corresponde al Centro de Control de la Sección de Prevención Ambiental, que la elabora con los datos suministrados por cada una de las estaciones remotas que forman la Red Automática de Control de la Contaminación Atmosférica.

Sistema de predicción (PRECOZ)

En el año 2003 se estableció un convenio de colaboración con el Centro de Investigaciones Energéticas, Medio Ambientales y Tecnológicas (CIEMAT) para la modelización y predicción de la contaminación atmosférica en la ciudad de Zaragoza. El sistema se denominó PRECOZ. En él también colaboró la actual Agencia Estatal de Meteorología (AEMET), a través de un convenio

de colaboración, para suministrar los datos de sondeo y predicción meteorológica en altura.

Con esta actuación se pretendía establecer un modelo de predicción de la contaminación atmosférica en la ciudad, que permitiera conocer los niveles de contaminación de distintos contaminantes con una antelación de 4 a 48 horas en diferentes puntos de la ciudad. El marco legislativo a partir del cual se desarrolló fue la Directiva 96/62/CE de "Evaluación y Gestión de la Calidad del Aire Ambiente", transpuesta a la legislación nacional. Esta directiva y las posteriores que la desarrollan establecen unos valores límite para cada contaminante.

Para alcanzar los objetivos propuestos en relación a la intensificación en el control de la calidad del aire y la predicción de su calidad, se han realizado las siguientes actuaciones:

- Estudio de la dinámica de la contaminación atmosférica en Zaragoza.
- Análisis de episodios relevantes de contaminación.
- Desarrollo del sistema informático para el control y predicción de la contaminación atmosférica (PRECOZ).

Estas actuaciones han sido desarrolladas por dos grupos de investigación del CIEMAT (grupo de modelización de la contaminación atmosférica y grupo de información científica y proyectos espaciales), el Centro Regional Meteorológico de Navarra, Aragón y la Rioja y la Unidad de Medio Ambiente del Ayuntamiento de Zaragoza.

En la actualidad el sistema PRECOZ elabora mapas de concentraciones de contaminantes (SO₂, CO, PM₁₀ y NO_x) y viento, gráficas de evolución de la contaminación y modos de funcionamiento (pasado y tendencias).

Inventario de emisiones

Los inventarios de emisiones (IE) de contaminantes a la atmósfera, representan un instrumento de primer orden en la elaboración de estrategias orientadas a la reducción de emisiones a la atmósfera y la mejora de los niveles de calidad del

aire. Representan el diagnóstico a partir del cual establecer objetivos de mejora. Para su realización los pasos a seguir son: a) definición del ámbito temporal, geográfico y técnico, b) proceso de recopilación de la información, y c) cálculo de las emisiones.

El primer inventario de emisiones para la ciudad de Zaragoza data del año 1991. Éste se limitaba a controlar y evaluar las actividades industriales destacadas de la ciudad. En el segundo, elaborado después de 1996 (IE 1996), se amplió notablemente el campo de análisis con un estudio completo de las actividades relacionadas con los sectores residencial y de movilidad. Se incluyeron en la investigación, también, los procesos de combustión del sector industrial más destacado de la ciudad. El Inventario de Emisiones 2005 (IE 2005) ha sido más ambicioso, cubriendo el análisis, prácticamente, a todos los sectores de actividad.

Tanto el IE 1996 como el IE 2005 fueron preparados con la metodología CORINAIR de la Unión Europea como base de trabajo para todos los sectores y factores de emisión que ésta recoge. En determinados sectores y contaminantes se ha completado con la metodología EPA de la Agencia de Protección Ambiental de EEUU y con datos recopilados de inventarios de emisiones como EPER. Finalmente se dio prioridad, en lo posible, a la determinación mediante datos reales de emisiones a partir de los Libro Registro de Emisión de Contaminantes a la Atmósfera.

Las mejoras llevadas a cabo en el año 2005 en relación con los años anteriores fueron las siguientes. En el IE 2005 se estudiaron dieciocho contaminantes (en el año 1996 el análisis se centró en 10). El ámbito de desarrollo en el año 1996 se centró en las emisiones que se producían en el casco urbano mientras que en el inventario del año 2005 se tuvo en cuenta todo el término municipal. Se amplió el alcance del estudio considerando, además de las emisiones directas recogidas en el IE 1996, las emisiones indirectas, derivadas del consumo eléctrico y el efecto sumidero de la vegetación. Los sectores estudiados en el Inventario de Emisiones 2005 constituyen la práctica totalidad de los existentes en Zaragoza:

sector residencial, sector industrial (combustión en grandes industrias y producción y combustión en todo el sector), movilidad, tratamiento de residuos, sector agrícola y ganadero, uso de disolventes y distribución de combustibles fósiles.

Entre las conclusiones generales que ofrece el análisis del IE 2005 se pueden destacar las siguientes:

- a. El sector industrial presenta los mayores niveles de emisión de contaminantes, generando la mayor proporción de CO_2 , NO_x , metales pesados y toda la emisión de SH_2 .
- b. Las emisiones de CO_2 por habitante han disminuido un 14 % en el sector industrial en relación con el anterior inventario.
- c. Las emisiones de CO_2 en el sector residencial aumentaron en un 9 % desde el año 1996 en que se llevó a cabo el anterior inventario.
- d. Los sectores residencial, institucional y de servicios destacan por las emisiones de partículas debido principalmente al consumo de carbón para calefacción.
- e. El aumento de las emisiones de CO_2 desde el inventario anterior es muy importante en el sector de la movilidad: 17 %.
- f. El 80 % de las emisiones de CO se originan en el sector de la movilidad.
- g. La movilidad contribuye de forma destacada a las emisiones de NO_x 32,93 %, N_2O 32,64 % y CO_2 29.9 %.
- h. El tratamiento de residuos, fundamentalmente el vertedero, es el responsable del 98 % de las emisiones de CH_4 .
- i. La totalidad de la emisión de otros gases de efecto invernadero inventariados, hexafluoruro de azufre, SF_6 , hidrofluorocarbonos y perfluorocarbonos, se produce en el sector del uso de disolventes.
- j. Las emisiones de compuestos orgánicos volátiles no metánicos COVNM se deben fundamentalmente a las actividades que utilizan disolventes.

- k. El sector de agricultura y ganadería origina la mayor parte de las emisiones de amoníaco, NH_3 , un 81 %.
- l. Las emisiones indirectas debidas al uso de electricidad representan el 18,86 % de las emisiones totales a la atmósfera sin tener en cuenta el efecto sumidero de la vegetación. Se puede estimar que el porcentaje que representan las energías renovables en el total del consumo energético directo (biomasa) se sitúa alrededor del 2 %.
- m. La vegetación del término municipal contribuye al efecto sumidero captando el 16 % de las emisiones de CO_2 .

Junto con estos hechos de carácter general el estudio reveló también las siguientes circunstancias:

1. Las emisiones de CO_2 y otros contaminantes debidas a los servicios municipales y edificios dependientes del Ayuntamiento de Zaragoza representan alrededor del 2 % del sector residencial, institucional y de servicios.
2. Por distritos, la cifra total más elevada de emisiones de CO_2 procedentes del sector residencial corresponde a Delicias y la más baja a los barrios rurales oeste, circunstancia que es similar al resto de los contaminantes.
3. Si analizamos las emisiones por habitante, el valor más elevado de CO_2 emitido corresponde a los barrios rurales oeste con 1.019,75 kilogramos por habitante y año y el menor a Oliver-Valdefierro. Esta circunstancia responde a las características de los barrios rurales en los que se consume mayoritariamente gasóleo y combustibles sólidos y que presentan una baja densidad de población con un carácter más disperso.
4. En el apartado de la industria, las mayores emisiones de CO_2 corresponden a los sectores papelerero (59,62 %) y de alimentación (15,18 %), aspecto razonable por cuanto que estos sectores engloban a la mayor parte de las grandes industrias de la ciudad.

5. Destaca también el sector siderúrgico que presenta las emisiones más altas de CO, SO₂ y metales pesados.
6. Las emisiones de COVNM del sector industrial, que representan el 23,17 % del total, se originan en la industria de química orgánica prácticamente en el 87 %.
7. Las emisiones de CO₂ debidas al tráfico en el núcleo urbano representan el 56,66 % sin tener en cuenta los autobuses urbanos que representan el 4,4 % en núcleo urbano y acceso a los barrios.
8. El tráfico en carreteras de acceso representa la mayor contribución a las emisiones de NO (52,47 %) respecto al total de emisiones de este contaminante debidas al tráfico.
9. Para los contaminantes distintos de los óxidos de nitrógeno, las emisiones en el núcleo urbano, son las que ofrecen los valores de emisión más elevados.
10. Por tipo de vehículo, las emisiones de CO₂ son causadas por los turismos en un porcentaje del 66,7 %, seguidos de furgonetas y camiones (14 % y 4 %, respectivamente), autobuses (14,7 %) y, finalmente, motos y ciclomotores (5 %).
11. Las emisiones debidas al tráfico se producen en el casco urbano mayoritariamente con porcentajes que rondan el 60 % excepto en el contaminante NO (45 %). La mitad de las emisiones de NO_x y más del 30 % de las de otros contaminantes se originan por el tráfico en las carreteras de acceso que son utilizadas en gran medida por vehículos en tránsito hacia otros destinos.

Acuerdos voluntarios de las industrias de la zona norte de Zaragoza para llevar a cabo mejoras medioambientales en materia de calidad de aire

Mejorar la calidad del aire es uno de los cuatro objetivos básicos de la Agenda 21 Local y, dentro de él, se define el subobjetivo de reducir en un 15 % las emisiones a la atmósfera, fundamentalmente

en olores. Como consecuencia de este objetivo, a lo largo del año 2002, se llevó a cabo la Auditoría Ambiental del Picarral en la que se estudiaron las industrias ARCELOR LAMINADOS ZARAGOZA (antes ACERALIA), TATE&LYLE (en ese momento AMYLLUM IBÉRICA S.A. y hoy SYRAL IBERIA S.A.U.) y S.A. INDUSTRIAS DE CELULOSA ARAGONESA (SAICA).

Como punto de partida, una vez valoradas las conclusiones del citado estudio, se establecieron una serie de acuerdos voluntarios entre estas industrias y el Ayuntamiento de Zaragoza que, posteriormente, se ampliaron para incluir a la empresa TORRASPAPEL S.A. (Factoría La Montañanesa), ubicada en el barrio de Montañana, de modo que estaban representadas las industrias más significativas de la zona Norte de la ciudad.

Dichas industrias y el Ayuntamiento de Zaragoza establecieron una serie de acuerdos voluntarios dentro de un plan de calidad del aire de la ciudad que, al completarse con otras actuaciones relativas a mejoras en materia de ruido y vertidos, dieron lugar a la primera fase del plan de mejoras ambientales en la zona norte de la ciudad, materializado al finalizar el año 2007:

- ARCELOR LAMINADOS ZARAGOZA. Esta empresa trasladó su actividad al Parque Tecnológico del Reciclado de modo que no llegaron a llevarse a cabo sus propuestas de mejora en las instalaciones del Picarral.
- SYRAL IBERIA, S.A.U. (antes TATE&LYLE). Presupuesto medioambiental: superior a los 20 millones de euros, de los cuales más de 5 estaban destinados al apartado de olores. Los estudios olfatométricos llevados a cabo en el periodo 2008-2010 demostraron que las medidas ejecutadas en esta primera fase habían supuesto la eliminación del 95 % del olor generado.
- S.A. INDUSTRIAS DE CELULOSA ARAGONESA. Presupuesto medioambiental: superior a los 40 millones de euros de los cuales unos 13 millones se referían al apartado de olores. La evaluación llevada a cabo posteriormente avalada por el estudio olfatométrico, señala una

reducción de más del 95 % de las molestias por olores.

- TORRAS PAPEL, S.A. (Factoría La Montañanesa). Presupuesto medioambiental: 11 millones de euros, de los cuales el apartado de olores suponía alrededor de 3 millones.

La segunda fase del plan de mejoras ambientales en la zona norte se inicia en el año 2009 con la realización del estudio de mediciones de percepciones de olor mediante panel de campo en el barrio de Picarral (mapa de olores del Picarral) ejecutado por las empresas SAICA Y SYRAL. El objetivo de este estudio era la elaboración del mapa de olores en inmisión del barrio del Picarral y su entorno, determinando la contribución de SAICA, de Syral y de otros posibles emisores de olor. Del estudio, finalizado en 2010, se deduce la importante reducción de los olores producidos por las dos empresas, tanto en intensidad, como en frecuencia de percepción o a área de impacto.



No obstante, ambas empresas han optado por implementar nuevas actuaciones encaminadas a la eliminación de las ligeras molestias que pudieran percibirse en la actualidad, con el siguiente presupuesto inicial:

- S.A. INDUSTRIAS DE CELULOSA ARAGONESA. Presupuesto medioambiental para eliminación de olores: 3 millones de euros.
- SYRAL IBERIA, S.A.U. Presupuesto medioambiental para eliminación de olores: 70.000 euros. Además se han previsto otras inversiones medioambientales cuyo presupuesto alcanza los 11 millones de euros. Se pretende reducir en un 80 % las emisiones de NO₂.



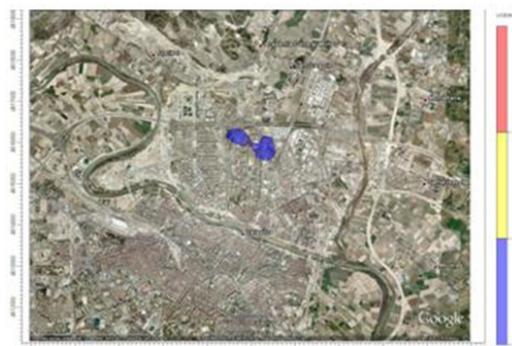
Escenario inmisiones de olor año 2000



Escenario inmisiones de olor año 2010



Escenario de intensidades de olor del estudio de panel de campo del 2009-2010 (media aritmética)



Escenario futuro de inmisiones de olor

En los siguientes gráficos se refleja uno de los posibles escenarios de olor y puede apreciarse la importante diferencia entre las inmisiones de olor del año 2000 y las del año 2010, como también el escenario previsto para el futuro, una vez finalizadas las medidas de mejora previstas.

Por su parte, la empresa TORRAS PAPEL plantea la segunda fase del plan de mejoras ambientales en la zona norte con el objetivo fundamental de reducir drásticamente los olores emitidos en el proceso de fabricación de celulosa por medio de una serie de actuaciones valoradas en 4.152.500 euros.

Estas actuaciones de reducción de olores se completan con otras destinadas a la reducción de la emisión de partículas y otros contaminantes a

la atmósfera y a la reducción de la DQO y la mejora de la calidad del vertido, hasta completar una inversión superior a 23 millones de euros que se llevará a cabo entre los años 2011 y 2017.



4.2. CAMBIO CLIMÁTICO

Zaragoza ha sido desde siempre una ciudad comprometida en la lucha contra el cambio climático. Las actuaciones más importantes llevadas a cabo en la ciudad se han centrado en la reducción de emisiones de CO₂, obteniendo resultados positivos (aun cuando el crecimiento poblacional y desarrollo industrial experimentado en este tiempo podrían llevar a pensar lo contrario). Y, así, los Indicadores Comunes y Específicos de Zaragoza señalan que en los últimos diez años se ha reducido un 5,82 % la cantidad de emisiones por habitante y año.

Estrategia de Cambio Climático y de Calidad de Aire de Zaragoza (ECAZ)

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, cuya entrada en vigor se remonta al año 1994, tiene por objetivo la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropógenas peligrosas en el sistema climático y en un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurando que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitiendo que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible.

La Unión Europea ha subrayado que para alcanzar este objetivo, el aumento de la temperatura mundial media anual no debería rebasar en más de 2°C el de la era preindustrial, lo que exige, de aquí al año 2050, una reducción mínima del 50 % de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero en relación con los niveles de 1990. En este sentido, la Unión Europea se ha comprometido firmemente en alcanzar en 2020 una reducción del 20 % de las emisiones de gases de efecto invernadero con respecto a los niveles iniciales de 1990.

En la 14.^a Conferencia de las Partes de la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático celebrada en el año 2008 en Poznan (Polonia), se reconoció la urgente necesidad de hacer frente al cambio climático y la necesidad

de disponer de una visión compartida sobre la cooperación a largo plazo que guiará los esfuerzos globales, tanto en materia de adaptación como de mitigación, así como en los medios para su implementación.

La Comisión Delegada del Gobierno de España para el Cambio Climático (CDGCC), en la reunión celebrada el 17 de julio de 2008, identificó seis líneas estratégicas prioritarias para actuar dentro de la Estrategia Española de Cambio Climático y Energía Limpia con gran impacto en la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI): residuos y gestión de estiércol, movilidad sostenible, edificación sostenible, sostenibilidad energética, política forestal y sumideros e innovación. Bajo la dirección de la Comisión Delegada, el trabajo de concreción y aplicación de cada línea estratégica requiere la implicación de todos los departamentos ministeriales con competencias en la materia, así como del conjunto de la administración.

En este marco, el 17 de abril de 2009 el Ayuntamiento de Zaragoza aprobó la Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire de Zaragoza (ECAZ). Una estrategia que ha establecido dos grandes objetivos para el año 2015 con una población estimada de 750.000 habitantes: mejorar la calidad del aire y reducir la dependencia de los combustibles fósiles. Para ello se pretende reducir un 30 % las emisiones de CO₂ per cápita para finales del año 2015 y, de forma complementaria, actuar sobre los gases contaminantes (CO, SO₂, NO_x, COV, COVNM, NO₂,...) y las partículas en suspensión, de modo que se mejore la calidad del aire; lo que permitiría conseguir niveles inferiores a los establecidos por las directivas comunitarias de calidad del aire.

La Estrategia de Cambio Climático y de Calidad del Aire de Zaragoza se ha diseñado teniendo en cuenta los compromisos internacionales y, específicamente, los criterios de la Carta de Aalborg.

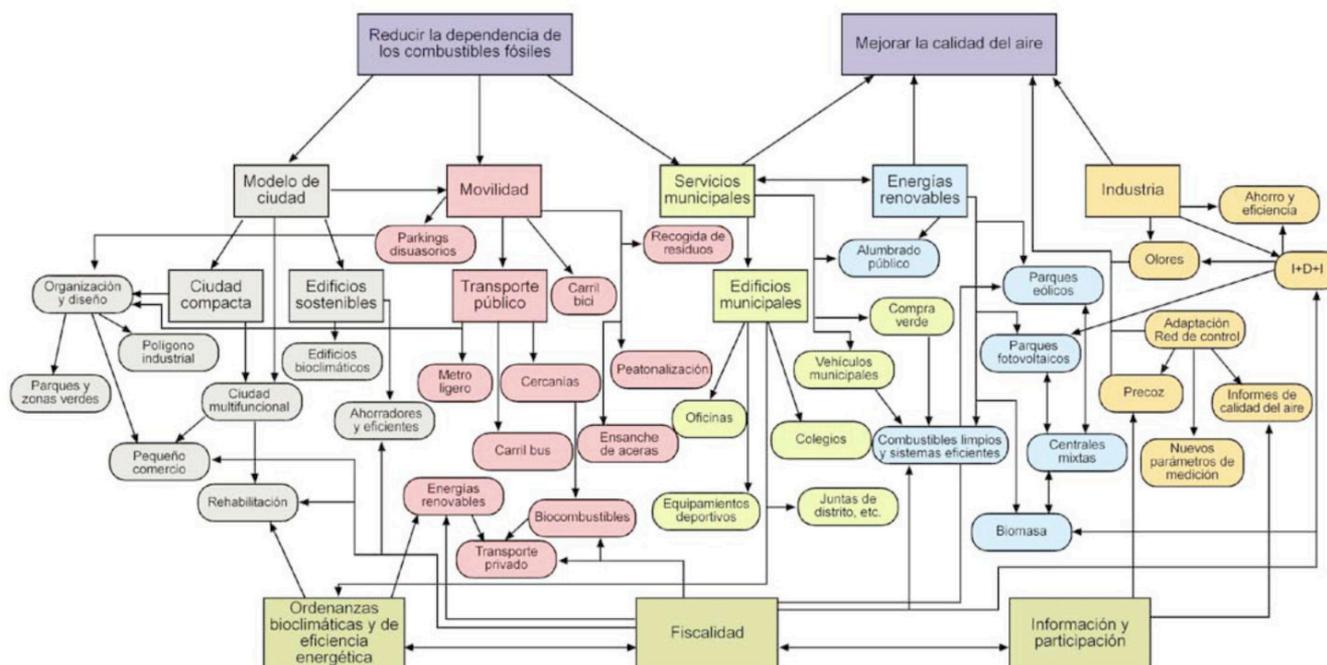
Por lo cual, se ha elaborado un diagnóstico (inventario de emisiones) con los puntos críticos propios de la ciudad y se han diseñado un conjunto de planes en los que se han definido los campos de acción, los principios básicos a los que están sometidos y las líneas transversales que relacionan el conjunto de actuaciones.

Campos de acción: modelo de ciudad, movilidad, servicios municipales, energías renovables y sector industrial.

Principios: criterios de ahorro, eficiencia, optimización de recursos, utilización de energías renovables e innovación.

Líneas transversales: fiscalidad sostenible, legislación e información, sensibilización y participación ciudadana.

MAPA ESTRATEGICO Cambio Climático y Calidad del Aire



La estrategia ha permitido agrupar en los 5 campos de acción referidos, diferentes actuaciones que ya se estaban llevando a cabo desde el Ayuntamiento de Zaragoza: Plan de Movilidad Sostenible, Programa de Educación Ambiental, Plan de Rehabilitación Urbana, Plan de Implantación de Energías Renovables, Ordenanza Municipal de Ecoeficiencia Energética y Utilización de Energías Renovables en los Edificios y sus Instalaciones, Plan de Reforestación y las actuaciones desarrolladas por el club de “Encuentros con la Agenda 21 Local”. A estas actuaciones hay que sumar las líneas transversales de carácter legislativo, fiscal y participativo.

Respecto a los principios que son transversales a todo la estrategia (legislación, fiscalidad y sensibilización/participación) hay que resaltar los siguientes aspectos. Con anterioridad a la entrada en vigor del Protocolo de Kioto en España el 16 de febrero de 2005 (momento en el que el país adquiere un compromiso internacional para la limitación de los Gases de Efecto Invernadero -GEI-, de modo que el promedio de las emisiones de los mismos en el período 2008-2012 no deberá superar en más de un 15 % las del año base 1990), el Ayuntamiento de Zaragoza ya incluía entre los planes de acción de la Agenda 21 Local actuaciones encaminadas a la lucha contra el cambio climático.

En el ámbito regulador se inician en el año 2005 la adopción de medidas legislativas, aprobando en sesión plenaria una serie de acuerdos para apoyar y fomentar *todas aquellas iniciativas que supongan el desarrollo de instrumentos y mecanismos destinados a la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero procedentes de fuentes difusas*. En abril de 2007 se aprueba el Decreto de la Alcaldía sobre Utilización de Combustibles Ecológicos en los Vehículos del Parque de Tracción Municipal y de las Contratas Municipales. Tiene por objetivo impulsar un estrategia corporativa municipal que promueva la utilización de combustibles ecológicos en los vehículos destinados a los servicios públicos y contratas municipales. Además, la Ordenanza Municipal de Ecoeficiencia Energética y Utilización de Energías Renovables en los Edificios y sus Instalaciones

junto con la aplicación del Código Técnico de la Edificación, han sido ideadas, entre otros aspectos, para mejorar el consumo energético.

Respecto a las medidas fiscales establecidas por el Ayuntamiento de Zaragoza, éstas son de carácter positivo. Se establecen bonificaciones para los comportamientos medioambientalmente adecuados tanto en la Ordenanza fiscal 6, de vehículos y tracción mecánica, como en la Ordenanza fiscal 10, de construcciones, instalaciones y obras. En el caso de los vehículos se establece una bonificación en la cuota del impuesto de circulación que oscila entre el 50 % y el 75 % en función de las características de los motores, la clase de combustible que consume el vehículo y la incidencia de la combustión en el medio ambiente, distinguiendo: a) vehículos híbridos que minimicen las emisiones contaminantes, b) vehículos nuevos con calificación energética A y B, c) vehículos eléctricos y/o de emisiones nulas, y d) turismos con emisiones menores de 120 o 130 gr/km de CO₂. La Ordenanza fiscal 10 de construcciones, instalaciones y obras prevé actuaciones medioambientales con bonificaciones de hasta el 30 % de la cuota para construcciones, instalaciones y obras en las que se utilicen calderas de biomasa para la calefacción y agua caliente sanitaria.

Para favorecer la participación y la sensibilización el Ayuntamiento desarrolla, desde hace más de 25 años, programas de educación ambiental que se han intensificado desde la implantación de la Agenda 21 Local. El Programa municipal de Educación Ambiental “desde mi aula para mi ciudad, un compromiso educativo con el medio ambiente” contiene tres líneas principales de trabajo: biodiversidad, cambio climático y agua. Para la ciudadanía, en su conjunto, las actividades relacionados con el cambio climático son, principalmente: Stop al CO₂, hogares verdes y programa cambio climático en Parque Goya y en la ciudad.

Las reducciones estimadas, fruto de la convergencia e interrelación de todos estos elementos (campos de acción, principios y líneas transversales), son las que siguen a continuación. En líneas generales, se reducirán las emisiones de CO₂ en, al menos, 342.659 toneladas de CO₂ por

las actuaciones en el sector residencial, 15.500 toneladas en el campo de los servicios municipales, 167.126 toneladas por aplicación del Plan de Movilidad Sostenible, 53.364 toneladas por el fomento de las energías renovables y 519.871 toneladas en el sector industrial.

Además, el Plan de Energías Renovables plantea unos objetivos en potencia renovable instalada en 2015 de 140 MW en el término municipal de Zaragoza y de 850 MW en Zaragoza y su área de influencia. Sumando a estas nuevas instalaciones de energía eólica y fotovoltaica, el desarrollo del tranvía y la ampliación de la red de cercanías que plantea el Plan de Movilidad Sostenible, la reducción en un 4 % estimado de emisiones de CO₂ como consecuencia del aumento de la sensibilización de la ciudadanía a través de los programas de educación ambiental y las diversas actuaciones en el sector residencial, comercial y en los servicios municipales, la estrategia ha establecido como objetivo para el año 2015 lograr una emisión cero de CO₂ en el consumo derivado del alumbrado público, del consumo domiciliario y comercial y del uso del tranvía y la red de cercanías.

Modelo de ciudad

Este campo de acción busca el mantenimiento de la ciudad compacta y multifuncional promoviendo un uso eficiente y adecuado de los sistemas implicados en el consumo de energía. Para ello pretende contribuir a la descentralización de los usos terciarios de modo que los ciudadanos puedan satisfacer sus necesidades sin tener que recurrir a grandes desplazamientos, disminuyendo de esta manera el uso del vehículo privado. Este aspecto se complementa con lo establecido por el nuevo Plan General de Ordenación Urbana en vigencia desde el año 2008. En él se establece un modelo de crecimiento basado en la ciudad compacta, por cuanto que se considera que un desarrollo extensivo va en contra de la sostenibilidad, tiene un alto coste en transporte, infraestructuras y prestación de servicios y limita el establecimiento de relaciones sociales.

Una segunda línea de intervención en este campo se centra en el ámbito de la edificación. El Inventario de Emisiones del año 2005 estableció que la edificación en los sectores residencial, institucional y de servicios era un sector que destacaba por la emisión de partículas (72,63 % del total), debido principalmente al consumo de carbón para calefacción, contribuyendo de forma destacada en las emisiones de SO₂ (46,92 %). De las emisiones totales de CO₂, el 23 % procede del consumo de combustibles en viviendas y pequeños comercios. Las emisiones de colegios e institutos representan un volumen considerable como consecuencia del amplio número de edificios destinados a esta función. De otros gases de efecto invernadero se destacaba la emisión de N₂O que representa el 38,60 %.

Consecuencia de este análisis, la Estrategia de Cambio Climático y de Calidad de Aire de Zaragoza (ECAZ) ha considerado como prioritarias las siguientes actuaciones: sustitución de las calderas de carbón por otras menos contaminantes, utilización de biodiésel y biomasa en las calderas de calefacción, sistemas de climatización centralizados, modernización de los sistemas de iluminación interior, plan RENOVE de electrodomésticos, actuaciones públicas municipales de la Sociedad Zaragoza Vivienda, proyecto RENAISSANCE, programa de renovación sostenible del pequeño comercio y la hostelería y ordenanza de ahorro, eficiencia y utilización de energías renovables en la edificación y cubiertas verdes y/o solares. Sigue a continuación los hitos de las actuaciones más destacadas del proyecto Renaissance y Ecociudad Valdespartera.

El proyecto Renaissance es un proyecto de investigación y demostración que agrupa los proyectos y ejemplos bioclimáticos de nueva construcción y rehabilitación en Zaragoza. Se encuentra incluido en el Programa "Concerto", de la Dirección General TREN de la Comisión Europea y tiene como objetivo el ahorro de energía en la Unión Europea. El Proyecto fue aprobado por la Comisión durante la convocatoria del 6º Programa marco de la DGTREN en el año 2004. Participan las comunidades de Lyon (Francia) Zaragoza (España) y la región de Lombardía (Italia). Estas

comunidades han compartido las experiencias de la puesta en marcha de dos barrios de nueva creación sobre la base constructiva de la edificación bioclimática y la incorporación de energías renovables a las necesidades públicas de energía. Además, la ciudad de Zaragoza ha incorporado al análisis de este grupo de equipamientos, la rehabilitación de edificios que incorporan parámetros de sostenibilidad energética y climática. En el año 2010, 5º año de vigencia del proyecto, se encuentran cumplidos los objetivos del Ayuntamiento de Zaragoza gestionados por la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad, si bien se ha acordado su prórroga por dos años para finalizar la monitorización y la obtención de resultados dependientes de los socios que llevan a cabo la construcción de viviendas bioclimáticas.

Los objetivos que el proyecto estableció para la ciudad de Zaragoza fueron:

- Mejorar la gestión de la energía, demostrando la factibilidad y los beneficios del ahorro energético y de la integración de energías renovables en edificios de nueva construcción, en edificios rehabilitados y en edificios públicos.
- Realizar una monitorización de las viviendas y obtener indicadores.
- Utilizar la financiación comunitaria para potenciar la investigación y demostración.
- Realizar actividades de formación, sensibilización y participación.
- Validar los resultados científicos y comunicar las conclusiones.
- Aprender sobre la eficiencia energética y la sostenibilidad urbana desde una perspectiva multidisciplinar para mejorar sus aspectos sociales económicos, ambientales, energéticos, así como las políticas sociales de vivienda.

Estos objetivos se concretaron en las siguientes intervenciones:

- Nueva construcción de edificios bioclimáticos (Valdespartera, 616 viviendas).
- Rehabilitación de edificios incorporando criterios bioclimáticos (El Picarral, 360 viviendas).

- Rehabilitación de un colegio (C.P. Cándido Domingo) siguiendo criterios bioclimáticos, instalando un sistema fotovoltaico y desarrollando un proyecto de educación ambiental.
- Construcción en Valdespartera de un Centro de Monitorización en tiempo real de análisis de las diferentes soluciones constructivas.
- Educación y participación.

La intervención llevada a cabo en el barrio de **El Picarral**, situado en la margen izquierda del río Ebro, precisaba de la recuperación y revitalización de las viviendas construidas entre los años 1945 y 1960. Como consecuencia de ello, se ha rehabilitado un conjunto urbano de 360 viviendas. Un proceso que se ha centrado en los siguientes aspectos:

- Realización de un análisis de los edificios antes y después del proceso.
- Formación destinada al personal técnico y a los usuarios de las viviendas.
- Rehabilitación de los bloques de viviendas, mejorando el aislamiento de cubiertas y fachadas, sustituyendo las bajantes y carpintería e introduciendo energías renovables: instalación de paneles solares (producción de agua caliente sanitaria) y placas fotovoltaicas (producción de energía eléctrica).
- Supresión de barreras arquitectónicas: instalación de ascensores.
- Centralización del sistema de agua y calefacción, así como los contadores de gas, agua y electricidad.
- Proceso de participación ciudadana en todas las fases de desarrollo.

Esta actuación ha estado liderada por Zaragoza Vivienda, empresa pública del Ayuntamiento de Zaragoza creada en 1953 con el objeto de lograr una mayor eficacia de la acción municipal relacionada con la rehabilitación urbana, la vivienda, otras edificaciones y la urbanización del suelo. La experiencia piloto llevada a cabo en el barrio de El Picarral tiene un gran potencial de replica en otros barrios, por cuanto que Zaragoza cuenta con un total de 21 conjuntos históricos que



Colegio Cándido Domingo (Daniel Marco)

suman 8.000 viviendas de características similares a las intervenidas en el citado barrio.

Otra de las intervenciones llevadas a cabo en el marco del proyecto Renaissance ha sido la rehabilitación del **Colegio Público Cándido Domingo**. Una infraestructura educativa situada en el barrio de El Picarral. Su construcción data de 1970, siendo ampliado en el año 1989. La actuación ha tenido un objetivo demostrativo, de forma que la intervención llevada a cabo se ha centrado en:

- La mejora del aislamiento térmico del edificio principal. Actuaciones realizadas: intervención en el muro exterior, sustitución de ventanas y colocación de falso techo en el porche.
- La instalación de placas fotovoltaicas, con una potencia total de 18 kW.
- El desarrollo de un programa de sensibilización y educación ambiental dirigido a la comunidad educativa y a las familias del centro.

El conjunto de las actuaciones descritas, llevadas a cabo en el marco del proyecto Renaissance han supuesto los siguientes ahorros:

- Valdespartera (616 viviendas de nueva edificación): 54 % de ahorro térmico y 41 % de ahorro eléctrico.
- Picarral (360 viviendas rehabilitadas): 46 % de ahorro térmico y 23 % de ahorro eléctrico.
- Colegio Cándido Domingo: 51,4 % de ahorro estimado en la demanda energética del edificio y 13 % de ahorro eléctrico.
- Centro de Urbanismo Sostenible: 46 % de ahorro térmico y 23 % de ahorro eléctrico.

En conjunto, mediante las acciones descritas y otras complementarias, se consigue evitar la emisión anual a la atmósfera de 5.000 toneladas de CO₂.

Valdespartera es un barrio de nueva edificación, situado al sur de la ciudad. Alberga casi 10.000 viviendas (más del 95 % de promoción pública) en una urbanización diseñada bajo criterios bioclimáticos, tanto en la ordenación urbanística del barrio como en el empleo de productos, soluciones y técnicas constructivas sostenibles,

generando entornos residenciales saludables con mayor calidad de vida, que se aproximan más a la demanda actual de la sociedad. Esta actuación responde al plan parcial de Valdespartera, aprobado definitivamente el 29 de noviembre del 2002 que, a su vez, desarrolla el Plan General de Zaragoza de 2001 ordenando 2.432.349 m² de terreno, situados al sur de la ciudad. El plan dispone que la ordenación del área y la edificación introduzcan «criterios de aprovechamiento bioclimático» y plantea un ahorro de 29.167 toneladas de CO₂ al año. Estos criterios han sido desarrollados a través de la incorporación de elementos tales como:

- Las orientaciones de los edificios, que se definen en su mayoría para favorecer la captación solar.
- La colocación de pantallas frente a los vientos dominantes.
- Ahorro de agua mediante estanques y láminas de agua que recogen el agua de las lluvias a través de un circuito independiente para riego de jardines.
- Las cubiertas son planas para favorecer la colocación de paneles térmico-solares para la producción de agua caliente sanitaria.
- El empleo de materiales con elevados niveles de aislamiento e inercia térmica, sistemas de calefacción centralizada para manzanas enteras o áreas con superficie de capacidad acumuladora.
- Avanzadas redes de servicios, como la doble red que permite el aprovechamiento del agua de lluvia para riego.

Con estas actuaciones se ha conseguido que, por ejemplo, el consumo medio de calefacción y agua caliente sanitaria sea un 60 % menor que en un edificio normal de Zaragoza de alta calidad constructiva, sin que se produzcan calentamientos excesivos en verano, gracias al diseño de las galerías colectoras, a los mayores niveles de aislamiento térmico y a la ventilación cruzada.

Las mejoras incorporadas en el barrio de Valdespartera son el resultado del trabajo de un equipo que proyectó el barrio buscando ofrecer las mejores condiciones a los futuros vecinos. La tipología de las calles (con una red abundante de vías de muy baja velocidad) contribuye a crear espacios sin la presión de los coches, dando prioridad a las personas. Tampoco se ha descuidado el transporte público, permanente reivindicación ciudadana, que con la llegada del tranvía ha sido satisfecha. La recogida neumática de basuras, más discreta e higiénica que el método tradicional de la flota de camiones; el anillo de fibra óptica, que abre un abanico de posibilidades en el mundo de las comunicaciones o la creación del Centro del Urbanismo Sostenible, completan una panorámica en la que predominan los aspectos positivos. Valdespartera es, por ello, un barrio adelantado a su tiempo: ya en el diseño del proyecto urbanístico (2000) cumplía con casi todos los requisitos sobre aislamiento que sólo serían obligatorios desde finales de 2006. La estudiada disposición de los edificios favorece la privacidad de los espacios interiores y garantiza el derecho al sol de todas y cada una de las viviendas (sólo legislaciones avanzadas como las de Japón o California garantizan este derecho). Con algunas variaciones inevitables, las viviendas gozan de luminosidad y

apoyo solar infrecuentes en nuestras ciudades. Además los sistemas de calefacción son, por norma del Plan Parcial para Valdespartera, sumamente eficientes y permiten disfrutar de un confort agradable con costes inferiores a lo habitual. Todo ello en una distribución de los edificios que proporciona espacios interiores amplios para facilitar un lugar que permita recuperar la convivencia familiar y el juego de los niños en espacios seguros.



Asimismo, la posibilidad de un microclima más suave en verano por el tratamiento de jardines, arbolado, aceras y calles donde predominan los colores claros al objeto de no cargarse de calor como sucede con los asfaltos, todo ello complementado con la disposición de las galerías, con apertura obligatoria de al menos un 50 %, para garantizar la ventilación en verano, la sombra de los aleros y la ventilación cruzada que combinada con la inercia térmica de los muros permite utilizar las temperaturas externas más suaves de la noche para refrescar la vivienda, contribuyen a reducir significativamente las elevadas temperaturas del estío en nuestra ciudad.



De otra parte, el proyecto de urbanización de Valdespartera incluye unas avanzadas redes de servicio para procurar un consumo racional de los recursos como son: doble red separativa de abastecimiento y de riego por un lado y de pluviales y fecales por otro, un sistema de recogida neumática de basuras, y además cuenta con una red de telemando que posibilita el seguimiento autónomo de las redes de servicios y una actuación inmediata en caso de fuga. Permitiendo, de esta manera, un ahorro en el consumo. La red de telemando se centraliza en el Centro de Urbanismo Sostenible (C.U.S.), desde el que se lleva a cabo el seguimiento y control centralizado de los datos climáticos, energéticos y ambientales, así como los consumos de las redes.

El C.U.S. es un nuevo espacio de investigación aplicada que pone al servicio de los ciudadanos



Centro de Urbanismo Sostenible y Eficiencia Energética de Valdespartera (C.U.S.)

información y resultados sobre el comportamiento de los edificios bioclimáticos de Valdespartera. Datos que son facilitados gracias a la monitorización de 141 viviendas. Se puede, de esta manera, comparar la efectividad y mejoras de estos edificios con respecto a los edificios tradicionales. El Centro de Urbanismo Sostenible pone de manifiesto como el diseño ecoeficiente de la vivienda produce beneficios sociales, económicos y ambientales; y, al mismo tiempo, aporta un mayor valor añadido a los usuarios. En este edificio se recogen los datos que aporta la red de telemando de Valdespartera. Una red de fibra óptica que permite medir el consumo de las redes de servicios públicos del sector, además de una serie de parámetros sobre los consumos energéticos y

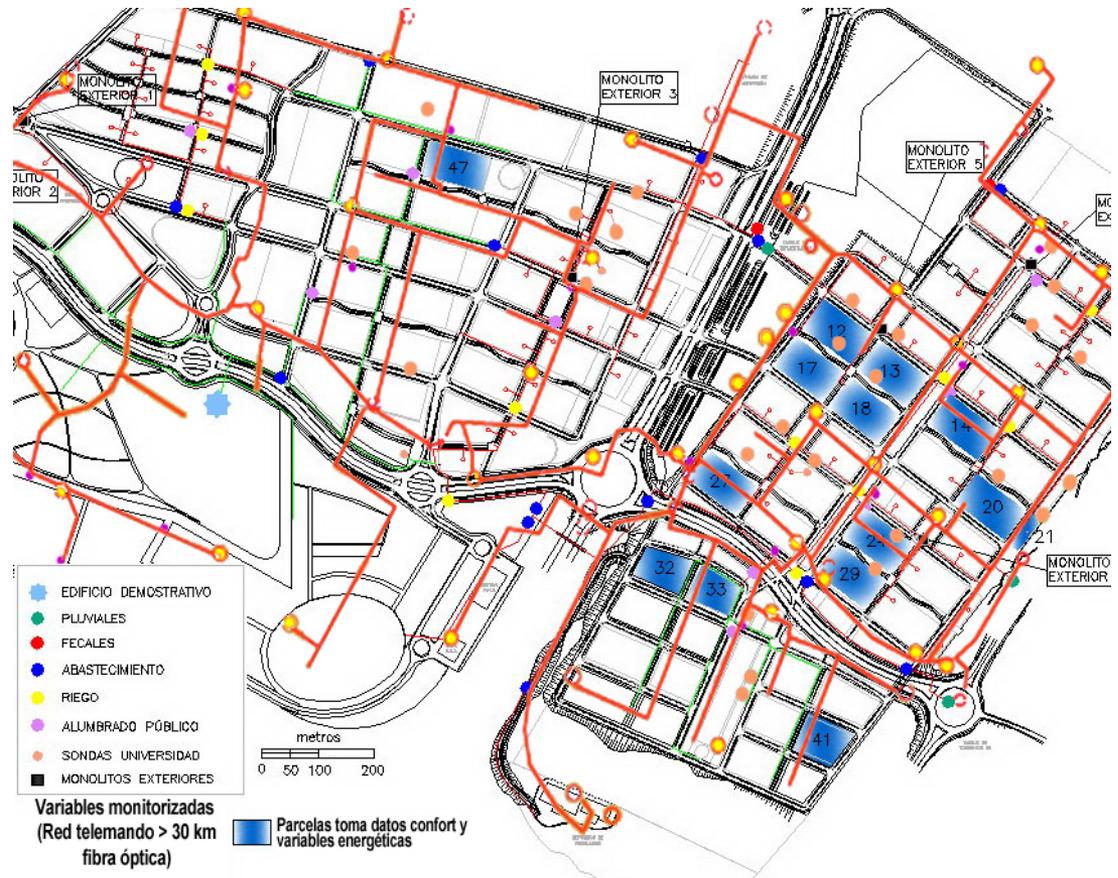
condiciones de confort en las viviendas. Los componentes básicos de esta red de telemando son:

- Una red de medida y captura de datos de todas las redes de servicios públicos. Esta red de medida está formada por elementos repartidos por toda la urbanización que capturan datos de las diferentes redes de servicios, como son niveles de depósitos de agua, caudales de circulación de los diferentes sectores, consumos, calidad del agua de suministro, control de las aguas pluviales y tanques de tormentas, consumo y programación de dotaciones para riego, consumos de alumbrado público, consumos eléctricos, volumen y clasificación de residuos, parámetros meteorológicos, etc. Los elementos de medida unifican los datos obtenidos

bajo un mismo formato para enviarlos al Centro de Interpretación.

- Una red de transmisión de datos desde los puntos de captura. Esta red de transmisión está formada por una red de fibra óptica que discurre por toda la urbanización y une todos los puntos de lectura.

La red aporta una visión integrada del sector que permite, de una parte, realizar de la manera más eficaz la gestión técnica de las propias redes aportando datos a los servicios técnicos responsables de su explotación, generando, de otra parte, una base de conocimiento que permitirá interpretar y difundir el comportamiento bioclimático de Valdespartera.



Red de telemando de Ecociudad Valdespartera

Valdespartera es la culminación de un proceso relacionado con la arquitectura bioclimática que desarrolla sus primera experiencia en la ciudad en el año 1984 con la construcción de una vivienda unifamiliar diseñada con criterios bioclimáticos. Continúa en 1990 con el Proyecto HOMBRE. Una residencia para 80 drogodependientes que recibió el apoyo del programa THERMIE de la UE. Y tras el éxito de este proyecto, se consolida con el proyecto urbanístico de Parque Goya.

Como consecuencia de esta apuesta por la incorporación de criterios bioclimáticos en la construcción residencial, Valdespartera ha recibido los siguientes reconocimientos nacionales e internacionales:

- Diciembre de 2003. Ecociudad Valdespartera Zaragoza S.A. participa junto con el Ayuntamiento de Zaragoza, la Sociedad Municipal "Zaragoza Vivienda", la Fundación Ecología y Desarrollo, el Centro Nacional de Energías Renovables, Endesa Energía S.A y la Universidad de Zaragoza, en la convocatoria CONCERTO, una convocatoria de proyectos de demostración y cooperación que promueve la Dirección General de Transportes y Energía (DGTREN) de la Comisión Europea dentro de los diversos Programas-Marco.
- Febrero de 2004. Tras un proceso de evaluación de 75 propuestas, la propuesta "Renewable Energy Acting In Sustainable and Novel Community Enterprises, a Concerto Coordinated Initiative" (RENAISSANCE) que promueve, entre otros objetivos, la incorporación de tecnologías renovables y eficientes en Valdespartera, es seleccionada en primer lugar.
- Junio de 2004. El Comité Hábitat de Naciones Unidas selecciona a Valdespartera como una buena práctica mundial, a incluir dentro de la Base de Datos de Naciones Unidas de Buenas Prácticas para la mejora de los Asentamientos Humanos. Este reconocimiento se renovará en el año 2006.
- Junio de 2006. España selecciona la actuación urbanística de Ecociudad Valdespartera para su presentación en el Foro Urbano Mundial que la ONU organiza en Vancouver (Canadá).



Ecociudad Valdespartera (nueva construcción)

- Mayo de 2007. La Comisión de la Energía del Parlamento Europeo selecciona seis proyectos como ejemplos sobre diversas actividades con impacto energético positivo. Una de ellas, Ecociudad Valdespartera, es presentada como el mejor ejemplo de urbanismo en el área mediterránea.
- Abril de 2008. El Comité Organizador de la Exposición Universal de Shanghai 2010, compuesto por miembros de diversos organismos internacionales: PNUMA, PNUD, UNESCO, Banco Mundial, OCDE..., selecciona a Valdespartera como una de las 30 mejores prácticas mundiales a incluir en la celebración del evento, dentro de la denominada "Urban Best Practices Área".
- Octubre de 2009. Una de las viviendas construidas por la Sociedad Municipal Zaragoza Vivienda, participante en el proyecto RENAISSANCE, resulta finalista en los Premios ENDESA a la Promoción Inmobiliaria más Sostenible, dentro del apartado "Promoción

Inmobiliaria de Protección Oficial más Sostenible". Más información. El primer premio fue para otra vivienda dentro de un programa CONCERTO.

En todas las intervenciones hasta aquí descritas ha jugado un papel fundamental la Sociedad Municipal **Zaragoza Vivienda**. Esta Sociedad viene desarrollando de manera creciente desde hace algunos años sus actividades (promoción de vivienda VPA para alquiler y venta y el fomento de la rehabilitación privada) con criterios de sostenibilidad medioambiental, pero no es quizás hasta el año 2003 que este criterio se plasma formalmente en una decidida voluntad. Por impulso de la Agencia de Medio Ambiente y Sostenibilidad del Ayuntamiento de Zaragoza responsable del seguimiento e implantación de la Agenda 21 Local se formula un Plan de Acción Ambiental. Aprobado por su Consejo de Administración a finales del año 2004. El plan contenía 29 medidas referidas a las distintas áreas de actividad de Zaragoza Vivienda: sedes administrativas, patrimonio



Barrio del Picarral (zona de rehabilitación)

edificado (2000 viviendas en alquiler, locales), proyectos, obras y sensibilización e información.

En el ámbito de nueva construcción, el primer gran proyecto en el que se intentó plasmar desde su inicio los criterios de arquitectura bioclimática, mas allá incluso de lo exigido por el Plan Parcial de Vadespartera, fueron las 4 grandes manzanas promovidas por Zaragoza Vivienda en ese área de la ciudad, que afectaban a 616 viviendas, locales y aparcamientos que se incluyeron en el proyecto europeo Renaissance de la iniciativa Concerto junto a otros socios locales.

También desde la Sociedad se viene promoviendo la rehabilitación integral con criterios sostenibles e implantación de energías renovables tanto con carácter general en todos los edificios de mas de 40 años, incluidos en el ámbito de la Ordenanza Municipal de Fomento a la Rehabilitación, como de manera muy singular en las denominadas Áreas de Rehabilitación Integral (específicamente, en determinados conjuntos urbanos edificados en los años 1950-1960 y situados en barrios de la ciudad: Picarral, Delicias, Las Fuentes y San José, además del Centro Histórico en donde se viene actuando desde 1989). El conjunto de las obras de rehabilitación que han recibido ayudas municipales en el periodo 2000-2010 ha alcanzado a 41.169 viviendas.

Una muestra de los resultados alcanzados en estas intervenciones sigue a continuación.

Resultados relativos al ahorro energético, contrastados a través de la monitorización que se ha llevado a cabo en el barrio de Valdespartera.

En las viviendas de nueva construcción convencionales - es decir las que se construían hasta la fecha - se consumía aproximadamente 200 kWh por m² y año (consumos térmicos y eléctricos juntos). Las viviendas de nueva construcción en Valdespartera sólo consumirán 102 kWh por m² y año. Esto supone un ahorro total del 49 %.

El ahorro de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) generado por las medidas de ahorro energético alcanza casi las 2.017 toneladas de CO₂. Esto representa un 40 % de ahorro de GEI.

Valdespartera 616 viviendas	El Picarral 478 viviendas
--------------------------------	------------------------------

Características principales

6 bloques 616 viviendas nuevas 52.360 m ²	16 bloques 478 viviendas rehabilitadas 21.480 m ²
---	---

Resultado global esperado en cuanto a ahorro energético:

~ 50 %	~ 35 %
--------	--------

Instalaciones de Energías Renovables

Colectores solares para ACS (1360 m ²)	Colectores solares para ACS (585 m ²)
--	---

Datos unitarios de consumo y ahorro energético

kWh/m ² año	Consumo convencional			Consumo Renaissance			Ahorro relativo		
	Térmico	Eléctrico	Total	Térmico	Eléctrico	Total	Térmico	Eléctrico	Total
Nuevas viviendas	120	80	200	55	47	102	54 %	41 %	49 %
Viviendas rehabilitadas	120	80	200	65	62	127	46 %	23 %	37 %

Datos absolutos de consumo y ahorro energético

MWh/año	Consumo convencional			Consumo Renaissance			Ahorro relativo		
	Térmico	Eléctrico	Total	Térmico	Eléctrico	Total	Térmico	Eléctrico	Total
Nuevas viviendas (616)	6.283	4.189	10.472	2.880	2.461	5.341	3.403	1.728	5.131
Viviendas rehabilitadas (478)	2.578	1.718	4.296	1.396	1.332	2.728	1.181	387	1.568

Ahorro de emisiones de GEI

Emisiones de GEI (toneladas CO ₂ equivalente / año)	Escenario convencional		Escenario Renaissance	
	Escenario convencional	Escenario Renaissance	Ahorro absoluto	Ahorro relativo
Nuevas viviendas	3.351	1.782	1.569	47 %
Viviendas rehabilitadas	1.375	927	448	33 %

Generación de energía a partir de fuentes renovables

		Térmico	Eléctrico	Total	Ahorro GEI
Implantación		MWht/año	MWhe/año	MWh/año	TCO ₂ /año
Solar térmica ACS (1360 m ²)	Nuevas viviendas (Valdesp.)		733	733	169

Ahorro global de emisiones de CO₂

Toneladas de CO ₂ -equiv.	Convencional			Renaissance			Ahorro CO ₂	
	Térmico	Eléctrico	Total	Térmico	Eléctrico	Total	Total	Relativo
Viviendas nuevas	1.445	1.906	3.351	494	1.120	1.613	1.738	52 %
Viviendas rehabilitadas	593	782	1.375	321	606	927	448	33 %
TOTAL	2.204	2.847	5.051	886	-32	854	4.197	83 %

La rehabilitación llevada a cabo en el Picarral está teniendo su replica en otras zonas de la ciudad con edificios con características similares. En este cuadro se puede observar su repercusión a finales del 2010.

REPLICABILIDAD DE LAS ACTUACIONES EN LA CIUDAD DE ZARAGOZA

LISTA DE ESPERA EN OTROS BARRIOS DE LA CIUDAD	EDIFICIOS	PISOS	Total Viviendas
Alferez Rojas	16	8	128
Picarral	10	8	80
San José	2	8	16
Arrabal	3	8	24
Casco Viejo	84	Muy variadas	672
Las Fuentes	19	188	188
TOTAL			1470

A esta cifra de 1.470 viviendas hay que añadir las viviendas ya terminadas (500) y el resto hasta las casi 3.200 que conforman la totalidad de las Zonas ARI's de rehabilitación integral, cuyo programa finalizará el año 2012.

Movilidad

El ámbito de la movilidad en Zaragoza es responsable del 80 % de las emisiones de CO y contribuye de forma destacada a las emisiones de NO_x (32,93 %), N₂O (32,64 %) y CO₂ (29,9 %). Los vehículos recorren unos 1.020 millones de kilómetros al año en el núcleo urbano de Zaragoza, de los cuales el 20 % se realizan en vehículos de más de 10 años y el 58 % en vehículos de menos de 5 años. El 76 % de los kilómetros son recorridos por coches, el 4 % por vehículos de transporte colectivo, el 15 % por vehículos de transporte de mercancías y el 4,4 % por motos o ciclomotores. Las emisiones de CO₂ son causadas por los turismos en un porcentaje del 66,7 %, seguidos de furgonetas y camiones (14 % y 4 %, respectivamente), autobuses (14,7 %) y, finalmente, motos y ciclomotores (5 %). Las emisiones debidas al tráfico en el núcleo urbano representan el 56,66 % sin tener en cuenta los autobuses urbanos con el 4,4 % en núcleo urbano y acceso a los barrios. El tráfico en carreteras de acceso representa la mayor contribución a las emisiones de NO_x (52,47 %). Para los contaminantes distintos de los óxidos de nitrógeno, las emisiones en el núcleo urbano, son las que ofrecen los valores de emisión más elevados.

Para responder a esta situación, Zaragoza se ha dotado de un Plan de Movilidad Sostenible que ha nacido con la pretensión de cubrir todas las necesidades de la ciudad y de su entorno más cercano. El plan se aprobó en septiembre de 2006 y la implantación completa del mismo está prevista para el año 2015. Este plan, no sólo da respuesta a las necesidades de movilidad (presentes y futuras) de sus ciudadanos, sino que, además, es también un plan que se ha diseñado en conjunción con el respeto al medio ambiente, el paisaje urbano y nuestro patrimonio cultural e histórico. Un plan, por lo tanto, medioambientalmente sostenible, que reduce el uso de combustibles, las emisiones contaminantes como el CO₂ y los niveles de ruido urbano. Un plan que amplía las zonas verdes y de ocio, que mejora la calidad de vida de los ciudadanos y que devuelve las calles a las personas. Un plan innovador que incorpora la ciudad a los desarrollos internacionales de movilidad más avanzados. Los objetivos que se propone alcanzar son:

1. Atender la demanda de transporte en las mejores condiciones técnicas, económicas, de calidad y ambientales. El PIT debe atender, en primer lugar, una demanda de movilidad que, a pesar de crecer muy poco en términos de viajes por persona, crecerá como consecuencia del incremento previsto de la población y de su diferente distribución espacial con mayor participación del alfoz, en términos relativos, y desplazamientos de mayor longitud. No se plantea un plan destinado a abrir nuevos espacios en el territorio, a hacerlos más atractivos para algún uso específico, sino a atender la demanda consecuente con la evolución previsible de los parámetros definitorios de la movilidad.
2. Proporcionar cobertura al derecho a la movilidad de la población en el área metropolitana funcional. Los poderes públicos asumen el propósito de dar cobertura al derecho a la movilidad de la población en términos económicos razonables para lo cual, dadas las características de determinados segmentos de la población, es preciso establecer una red de transporte colectivo que llegue

a todos los posibles orígenes y destinos del área metropolitana funcional, tal como se define en este PIT, preparando el sistema para atender las necesidades actuales y dándole capacidad para afrontar la atención de las futuras derivadas de nuevos asentamientos residenciales e industriales.

3. Diseñar un modelo de transporte más eficiente y sostenible, en términos económicos y ambientales. En consonancia con las directrices europeas de calidad, sostenibilidad y eficiencia, se promueve un modelo de transporte, un sistema de transporte más sostenible y eficiente, tanto desde el punto de vista económico como desde el energético.
4. Fomentar el uso de los modos menos consumidores de espacio y de energía. Siendo escaso y cada vez más caro el espacio urbano, la solución a las demandas de movilidad debe producirse con la menor ocupación posible, para lo cual ha de aumentar la intensidad de uso de los modos de transporte de mayor capacidad y con la adecuada ocupación, de menor consumo energético que, en tanto tenga origen en los combustibles líquidos, es fuente de emisiones contaminantes sobre las que existe un compromiso de limitación.
5. Incorporar el modo ferroviario al sistema de transporte metropolitano. Como parte de otras políticas resultantes del objetivo anterior, cuando los flujos de demanda alcanzan un determinado volumen los modos ferroviarios aparecen como los que pueden conseguir mejores rendimientos económicos en las mejores condiciones ambientales y, en tal sentido, un desarrollo específico de una línea de tranvía – metro ligero figura como parte de la asistencia técnica que da cobijo a la redacción de este PIT.
6. Promover un sistema de transporte cuyo diseño y funcionamiento proporcione a la demanda de transporte la garantía de atención de todas sus necesidades, contempladas integralmente. Los consumidores en general,

y los de transporte en particular, tienen la tendencia a preferir los productos que resuelven todos sus problemas con una sola decisión de compra. Los viajeros buscan que la oferta de transporte responda como un sistema integrado, solucionando su problema de desplazamiento desde el origen hasta el destino final, aunque sea con transbordos, con claras señales que permitan tener la garantía de estar permanentemente atendido, de que alguien resuelve cualquier eventualidad.

7. Mantener y, si cabe, incrementar la participación del transporte colectivo en la atención a la demanda de desplazamientos mecanizados. Aunque pueda parecer un objetivo instrumental es cierto que los poderes públicos no podrían cumplir con su responsabilidad de dar cobertura al derecho a la movilidad de la población sin el recurso a la oferta de transporte colectivo y que éste, aún dependiendo de los modos de transporte, obtiene mejores rendimientos cuando consigue una captación de demanda suficiente.
8. Extender el derecho a la información en todos los modos de transporte colectivo. Estar informado es un derecho ciudadano que, en este ámbito de actividad, facilita la toma de decisión de los demandantes de oferta de transporte ante diferentes alternativas. Su ejercicio permanente y efectivo, proporciona a los viajeros una garantía de fiabilidad en el sistema que apoya su uso continuo con preferencia a otras opciones.

Para alcanzar estos objetivos, entre otras, las actuaciones que se han previsto son las siguientes:

- Restricción al tráfico rodado en el centro: 40.522 m² de espacios con preferencia peatonal y 6 zonas 30.
- Refuerzo de los carriles bici en calles del centro (144 km) y creación de 152 km de carril bici para la conexión de Zaragoza con municipios del área metropolitana.

- Transporte de alta capacidad: red ferroviaria de cercanías, metro ligero y tranvía.
- Creación de 15 aparcamientos disuasorios, 44.000 plazas para residentes y 15 intercambiadores de pasajeros.
- Reordenación de la red de autobuses para coordinación con los ejes de alta capacidad y puesta en marcha de 40 km de carril bus urbano y de 36,5 km para acceso a los intercambiadores.
- Ordenanza 6 para vehículos de tracción mecánica: bonificaciones a vehículos híbridos y vehículos clasificados energéticamente.
- Reordenación de la red de autobuses: ejes de alta capacidad y refuerzo del carril bus.

De éstas, las llevadas a cabo hasta el momento y que merecen una atención específica se concentran en la puesta en marcha del metro ligero-tranvía, el desarrollo de una red de carril bici, el establecimiento de zonas pacificadas y la utilización de combustibles ecológicos en los vehículos destinados a los servicios públicos y contratados municipales.

Con fecha 26 de febrero de 2004, se firmó el "Protocolo General de Colaboración entre el Gobierno de Aragón y el Ayuntamiento de Zaragoza para el impulso de las actuaciones en materia de transportes en el área de Zaragoza". En la cláusula segunda del Protocolo denominada "objetivos de infraestructuras", se requiere la construcción de "una red de alta capacidad (tranvía, metro ligero) en la ciudad de Zaragoza. En la cláusula quinta del mismo documento, denominada "actuaciones previas", se establece la creación de un grupo de trabajo de asistencia técnica a las Administraciones firmantes del protocolo y se detallan los trabajos preparatorios a realizar. Uno de estos trabajos consiste en desarrollar las "actuaciones previas, estudio informativo y anteproyecto que sirvan de base a la administración competente del oportuno concurso público para la puesta en marcha del tranvía o metro ligero de Zaragoza".

Con fecha 5 de octubre de 2004 el Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Diputación General de Aragón adjudica a la

empresa E.T.T. el contrato de “Asistencia técnica para el desarrollo de las actuaciones en materia de transporte en el área de Zaragoza. Plan Intermodal de Transporte. Metro Ligero – Tranvía. Consorcio de Transportes”, financiado al 50 % entre Ayuntamiento de Zaragoza y Gobierno de Aragón. Entre otras funciones esta asistencia tenía como objeto asesorar técnicamente a las administraciones vinculadas a este proyecto, para la redacción del estudio informativo y posterior anteproyecto del tranvía – metro ligero. En el desarrollo de esta asistencia técnica se crea OTIZA y se redactan los pliegos para contratar el “Estudio de viabilidad de alternativas, anteproyecto, plan de explotación y programa económico de una línea de tranvía – metro ligero norte – sur en Zaragoza”.

Con fecha 1 de julio de 2005, el Consejero de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Diputación General de Aragón adjudica a la U.T.E. formada por las empresas Iberinsa y Urbantran la asistencia técnica para el desarrollo del estudio de viabilidad de alternativas, anteproyecto, plan de explotación y programa económico de una línea de tranvía – metro ligero norte – sur en Zaragoza, financiado igualmente al 50 % entre Ayuntamiento de Zaragoza y Gobierno de Aragón. En este estudio se desarrollan distintos trazados para la línea de tranvía, básicamente utilizando el puente de Santiago o el puente de la Almozara para cruzar el río Ebro, alternativas de trazado por el paseo de la Independencia puerta del Carmen, paseo de María Agustín, paseo de Anselmo Clavé, avenida de Valencia, paseo de Teruel y bulevares de Gran Vía, y Fernando el Católico, todas ellas en superficie. Además incluye alternativas con tramos subterráneos (un pequeño tramo en la plaza de Paraíso y otra opción soterrando desde el Actur hasta Isabel la Católica). Apoyándose en una valoración multicriterio se establece que el trazado más adecuado es el que utiliza el puente de Santiago y el paseo de la Independencia. Una vez finalizada la redacción del estudio de viabilidad, con fecha 3 de febrero de 2006, la teniente de alcalde de Servicios Públicos decreta someter a información pública el “estudio de viabilidad de alternativas de una línea de tranvía – metro ligero, norte – sur, en Zaragoza” en cumplimiento

del artículo 227.2 del TRLCAP, entendiéndose que se trata de un servicio urbano de titularidad del Ayuntamiento de Zaragoza.

Este estudio de viabilidad, que incluye distintas alternativas, se somete a información pública por un plazo de 30 días, resolviendo sobre el mismo la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Zaragoza el 21 de julio de 2006. De forma resumida se acuerda:

- Resolver las alegaciones y sugerencias presentadas.
- Aprobar el estudio de viabilidad, seleccionando como opciones más adecuadas las identificadas con los números 0 y 2, que corresponden a trazados en superficie, cruzando el río Ebro por el puente de Santiago, y transitando por el centro, con la variante de que el 0 lo hace por el paseo de la Independencia y el 2 por la Puerta del Carmen. En ambos casos se deben incluir las prolongaciones a Valdespartera y Parque Goya.
- “Acordar la elaboración del anteproyecto de construcción y explotación de la mencionada línea de metro ligero – tranvía norte – sur, con la documentación exigida en el artículo 228.2 del TRLCAP, en relación con las dos opciones a que se refiere el epígrafe anterior”.

Por tanto en este acuerdo se aprueba el estudio de viabilidad de alternativas, que propone como alternativa idónea la 0, y se acuerda la elaboración del anteproyecto de la alternativa 0 y su variante por la Puerta del Carmen, así como las prolongaciones a Valdespartera y Parque Goya. Una vez redactado el anteproyecto, la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Zaragoza, en sesión celebrada el 24 de noviembre de 2006 somete el anteproyecto a información pública por un plazo de 45 días. Una vez finalizado el plazo, y analizadas las alegaciones, la Junta de Gobierno Local, el día 23 de marzo de 2007 adopta el siguiente acuerdo:

- Resolver las alegaciones y sugerencias presentadas.
- Aprobar el mencionado anteproyecto.

- Acordar la elaboración del proyecto de construcción y explotación de la mencionada línea de metro ligero – tranvía norte – sur.

Dicho proyecto deberá atenerse a las líneas básicas del anteproyecto y de las consideraciones incorporadas a éste (se refiere al informe del Servicio de Movilidad Urbana en relación con la resolución de alegaciones). A partir de ese momento el Ayuntamiento de Zaragoza, en el presupuesto para 2007, habilita las correspondientes partidas plurianuales para contratar los siguientes trabajos:

- Redacción del proyecto constructivo de una línea de tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, proyectos de acompañamiento, material, cocheras y talleres.
- Asesoramiento a la dirección municipal encargada de supervisar la redacción del proyecto constructivo de una línea de tranvía entre Parque Goya y Valdespartera, proyectos de acompañamiento, material, cocheras y talleres.
- Definición del modelo jurídico y financiero de construcción y explotación de una línea de tranvía entre Parque Goya y Valdespartera.

Con fecha 23 de julio de 2007, la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Zaragoza adjudica la redacción del proyecto constructivo a la UTE formada por AYESA – INGEROP– SERING, y el asesoramiento a la dirección municipal a la empresa INOCSA S.L. Tanto la redacción del proyecto constructivo como la asesoría a la dirección municipal tiene un plazo de ejecución de 11 meses. El proyecto finalizó su redacción en septiembre de 2008. Este proyecto es el llamado Proyecto de Referencia.

Con fecha 19 de octubre de 2007, la Junta de Gobierno Local del Ayuntamiento de Zaragoza adjudica la definición del modelo jurídico y financiero. Este contrato sirvió para redactar los pliegos administrativos que rigieron la selección del socio privado. Además, es preciso completar el análisis con estudios complementarios. Por ello, con fecha 27 de abril de 2007 la Teniente de Alcalde Delegada del Área de Servicios Públicos adjudicó la modelización del sistema de tráfico

y transportes, basado en la implantación de la línea de tranvía norte-sur aprobada por el Ayuntamiento. Con la elaboración de este documento, se obtendrá una herramienta imprescindible para optimizar la necesaria reordenación del tráfico en los viarios e intersecciones por las que discurre el tranvía, así como en su entorno.

Con fecha 12 de septiembre de 2007, la Consejera de Servicios Públicos adjudica la asistencia técnica para la elaboración del estudio de viabilidad técnica y económica de estacionamientos de disuasión asociados a la red de transporte público de la ciudad de Zaragoza. El objetivo de este estudio es localizar ubicaciones adecuadas para construir estacionamientos de disuasión que permitan realizar el intercambio modal entre los vehículos particulares y la red de transporte



Tranvía de Zaragoza

colectivo. La implantación de la línea de tranvía norte-sur supone un cambio en la movilidad de la ciudad, dado que pasa a ser el elemento más potente de toda la red de transporte. Esto supone que el resto de modos se modificarán en mayor o menor medida para poder optimizar el conjunto de la red. Por esta razón, dentro de los estudios mencionados anteriormente se abordan los correspondientes análisis de demanda y de reordenación de líneas de autobús. Todos los trabajos comentados anteriormente tienen como objetivo integrar una línea de transporte de alta capacidad como el tranvía en el esquema de movilidad de la ciudad de Zaragoza de manera eficaz y coherente, facilitando el intercambio entre modos.

En agosto de 2009 se inician las obras de la línea de tranvía norte sur de Zaragoza. La primera fase entre Valdespartera y plaza Paraíso se pondrá en servicio en 2011. La segunda fase que completará los 12,8 km de la línea se pondrá en servicio en 2013 llegando en ese momento hasta la avenida de la Academia General Militar, de forma que quedarán conectados los barrios de Valdespartera y Parque Goya.

La implantación de una línea de tranvía supone mucho más que la puesta en marcha de un potente medio de transporte. Implica también la renovación de la escena urbana por las avenidas donde transcurre; mejorando, por lo tanto, la calidad de los servicios y redistribuyendo los espacios destinados a diferentes usos. Las redes que están siendo afectadas y renovadas son: red de agua, de saneamiento, eléctrica, de gas, de telefonía, ONO y de acequias. Hay que considerar que la transformación en muchos tramos de su recorrido se hace de fachada a fachada, lo que supone una renovación urbana completa. La propuesta de integración urbana atiende a una adecuada inserción del tranvía en el tejido urbano, para lo cual se consideran criterios estéticos y paisajísticos, así como económicos y funcionales. Es preciso resaltar, además, que el tranvía coexiste con el tránsito peatonal, de forma que la plataforma tranviaria puede ser utilizada durante la mayor parte del tiempo por los peatones.

El tranvía de Zaragoza es eléctrico, de cajas articuladas y modulares. El ancho es de 2,65 metros y tiene una longitud de 32 metros ampliables a 43 metros. La capacidad de transporte de viajeros está en torno a las 205 personas por tranvía de 32 metros (asumiendo una ocupación máxima de todos los asientos fijos ocupados y una densidad de personas de pie de 3,5 personas/m²). El vehículo permite, sin la incorporación de medios auxiliares en el material móvil, el fácil acceso de personas de movilidad reducida o con carritos de bebé, por sus propios medios. Cada unidad dispone de cuatro áreas destinadas a personas con movilidad reducida, accesibles desde ambos costados y adecuadas para el posicionamiento seguro de pasajeros en silla de ruedas, permitiendo su acceso a través de las puertas dobles. Sin olvidar que el piso del tranvía es 100 % piso bajo, y tiene unas alturas comprendidas entre 290 y 350 mm, con inclinaciones de pendiente prácticamente inapreciable por los viajeros. La totalidad del recorrido dispone de un sistema basado en encaquetado de carril y manta elastomérica para minimizar el ruido y las vibraciones en el entorno urbano por el que transita el tranvía.

La implantación del tranvía supone una importante disminución de las emisiones a la atmósfera. Para el cálculo de esta disminución se ha tenido en cuenta la eliminación de los autobuses que recorren actualmente la futura línea del tranvía. La estimación es que el tranvía sustituirá a 15.000 vehículos/kilómetro diariamente. Esta cifra se verá aumentada con las restricciones previstas al tráfico. Los cálculos se han llevado a cabo utilizando la metodología CORINAIR, a partir de las IMD (Intensidades Medias de Tráfico) proporcionadas por el Servicio de Movilidad del Ayuntamiento de Zaragoza. Los datos resultantes son los que refleja la tabla siguiente.

Respecto a la **red ciclable de Zaragoza**, hasta finales del 2008, se había desarrollado en base a los siguientes tipos de actuaciones:

- Vías ciclistas ejecutadas en torno a sendas adyacentes a las vías fluviales, antiguos corredores ferroviarios y bulevares naturales

En paralelo a la construcción de una red ciclable, en mayo de 2008, se puso en marcha en Zaragoza el sistema de bicicleta pública, denominado **BIZI Zaragoza**. En este año se implantó la 1ª fase (29 estaciones), mientras que en 2009 se desarrollaron las fases 2 y 3 (100 estaciones y 1.000 bicis). En el año 2010 se estudió y aprobó la ampliación de 30 nuevas estaciones que deberán estar instaladas en el primer semestre del año 2011. De esta manera, se ha conseguido que el proceso de implantación haya llegado a un importante número de zonas de la ciudad. En este momento, hay más de 29.000 abonados y más de 20.000 personas en lista de espera del servicio de bicicleta pública de Zaragoza, todo ello servido con 1.000 bicicletas distribuidas en 100 estaciones.

En cuanto a la demanda las estaciones más usadas son: Echegaray / Puente de Piedra, Clara Campoamor / Ranillas, Echegaray / Puente de la Almozara, Constitución / Plaza Paraíso, Paseo de la Ribera / Puente de Hierro, Echegaray / Puente de Santiago y Plaza de España. Entre los movimientos más habituales, figuran: a) de Echegaray / Puente de Piedra a Echegaray / Puente de la Almozara, b) de Echegaray / Puente de Piedra a Paseo de la Ribera / Puente de Hierro, c) de Echegaray / Puente de Santiago a Echegaray / Puente de la Almozara, d) de Ranillas / Clara Campoamor a Echegaray / Puente de Santiago, y e) de Plaza de España a Constitución / Plaza Paraíso.

Los principales ratios y datos medios obtenidos en algunas de las ciudades con servicio de bicicleta pública son los siguientes:

El 21 de mayo de 2008 se constituyó oficialmente en el Ayuntamiento de Zaragoza el Observatorio de la Bicicleta con la finalidad de fomentar el uso de la bicicleta en la ciudad, a través de un instrumento de colaboración entre la administración pública y los principales implicados en la movilidad ciclista en la ciudad. Se trata, por tanto, de un instrumento de participación ciudadana ya que está formado por asociaciones ciclistas y ecologistas, sindicatos, asociaciones de vecinos, Stop accidentes, usuarios de vehículos a motor (RACE), representantes de los taxistas, etc. El observatorio se configura además como órgano consultivo, participando activamente (elaboración de informes, consultas previas, fijación de objetivos,...) con carácter previo a la realización de todas las acciones de fomento de la bicicleta en la ciudad promovidas por el Ayuntamiento de Zaragoza.

El Ayuntamiento de Zaragoza ha redactado y aprobado en mayo de 2010 a través del Área de Servicios Públicos, el Plan Director de la Bicicleta de Zaragoza para el periodo temporal 2010-2015. Este documento, que ha contado con las aportaciones y el visto bueno del Observatorio de la Bicicleta, ofrece un amplio análisis sobre la movilidad en Zaragoza y marca los criterios que deberán seguirse en el futuro para el fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte en nuestra ciudad. Entre los objetivos del plan figuran incentivar la movilidad sostenible en Zaragoza; el diseño de una red ciclable eficaz, coherente y segura; fomentar el uso de la bicicleta como modo de transporte cotidiano; favorecer la intermodalidad, así como la

combinación del uso de la bicicleta pública y privada; educar hacia una cultura respetuosa y proclive al uso de medios de transporte sostenible; etc.

Para ordenar este nuevo sistema de desplazamiento por la ciudad se aprobó la Ordenanza de Circulación de Peatones y Ciclistas. Una ordenanza en vigor desde el 26 de julio de 2009 respondiendo así a las nuevas necesidades surgidas debido al incremento de la circulación de bicicletas en los últimos años. La ordenanza se dictó en ejercicio de las competencias municipales en materia de tráfico, circulación de vehículos a motor y seguridad vial reconocidas por la legislación vigente y tiene por objeto la regulación de determinados aspectos de la ordenación del tráfico de peatones y ciclistas en las vías urbanas de Zaragoza y sus barrios rurales y la concreción para el municipio de lo establecido en la normativa estatal vigente en materia de tráfico, circulación de bicicletas y seguridad vial.

En 2009 nace el Centro de Promoción de la Bicicleta de Zaragoza bajo el nombre de "La Ciudad de las Bicis". Este órgano pretende ser una extensión de la Oficina de la Bicicleta perteneciente al Servicio de Movilidad Urbana. Se crea con el objeto de poner en marcha programas de actividades que tengan como fin el fomento del uso de la bicicleta como medio de transporte en la ciudad de Zaragoza mediante la capacitación a los usuarios en su uso, manejo y mantenimiento y reparaciones básicas de la misma.

Una red de aparcabicicletas bien planificada es elemento esencial en toda estrategia integral de fomento de la bicicleta. La disponibilidad de un aparcamiento cómodo y seguro en el origen y destino de los desplazamientos es una condición indispensable para fomentar el uso de la bicicleta. El impulso que se ha dado a la bicicleta en los dos últimos años también se ha visto reflejado en el incremento del espacio destinado para el aparcamiento de las mismas. En relación con los aparcabicis de corta duración para uso en desplazamientos cotidianos con bicicletas privadas:

- Hasta el año 2008, se contaba en Zaragoza con aproximadamente 65 zonas, que daban cabida a 650 bicicletas.

Ciudades sistema de bici pública	Nº estaciones /estaciones bici	Población bici /estación	Nº bicis bicis publicas	Nº abonados/	Usos bici/día
Barcelona (1.615.908 habitantes)	400	4.000 hab/estación	15	31,95	6,4
Sevilla (699.759 habitantes)	250	2.800 hab/estación	10	21,9	10
Vitoria (232.477 habitantes)	15	15.500 hab/estación	20	153,7	-
Pamplona (197.275 habitantes)	5	39.500 hab/estación	20	198,7	1,2
Zaragoza (666.129 habitantes)	100	6.600 hab/estación (ratio previsto)	10	35,7	6,1

Objetivo 2

Mejorar la calidad del aire. Reducir las emisiones de CO₂ en un 10 % para 2010.

- Durante 2008 se instalaron 190 anclajes más en un total de 33 zonas, llegando con ello a un total de 98 zonas de aparcabicis en la ciudad válidas para un total de 1.030 bicicletas, reforzando especialmente el entorno de la Expo.
- En el año 2009 se instalaron 1.462 anclajes más en un total de 204 zonas, llegando con ello a un total de 302 zonas de aparcabicis en la ciudad válidas para un total de 3.954 bicicletas.
- En los primeros meses del año 2010 se instalan 302 anclajes en un total de 42 zonas, llegando

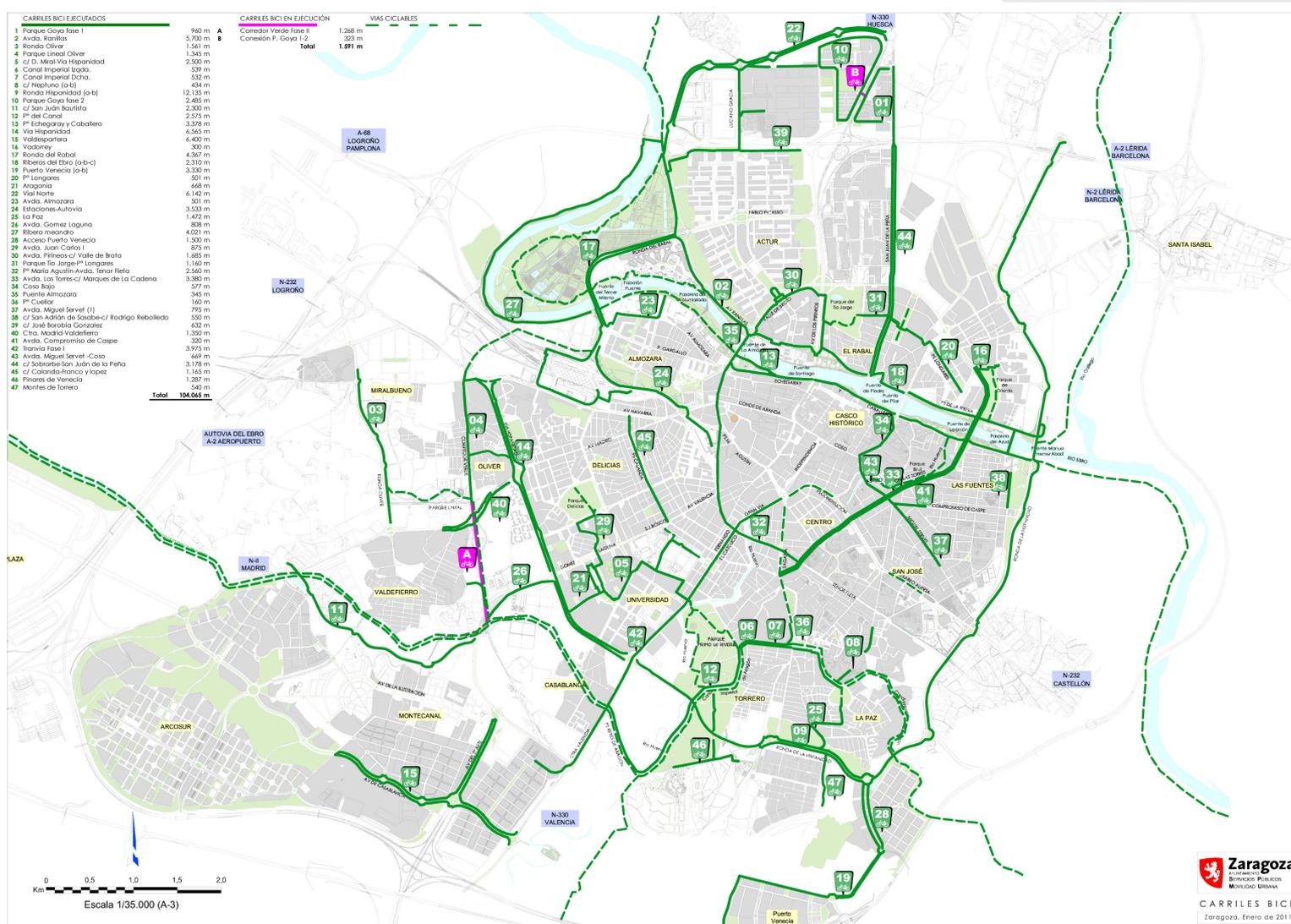
con ello a un total de 344 zonas de aparcabicis en la ciudad válidas para un total de 4.558 bicicletas.

Desde diciembre de 2010 se dispone de una Red de Aparcabicicletas compuesta por unos 3.000 anclajes válidos para un total de 6.000 bicicletas.

De otra parte, el Ayuntamiento de Zaragoza se comprometió en la Ordenanza de Circulación de Peatones y Bicicletas a pacificar el tráfico en las calles secundarias de la ciudad. Para ello se han establecido calles o zonas pacificadas, debidamente

señalizadas, en las que la velocidad permitida no puede exceder en ningún caso de 30 kilómetros por hora. Se consideran vías pacificadas, entre otras, y se están señalizando como tales, todas aquellas calzadas de la ciudad que dispongan de un único carril de circulación, independientemente de que existan bandas de aparcamiento en una o ambas márgenes de la calzada. Cabe destacar que la Comisión Europea ha elogiado la implantación de este tipo de vías, poniendo a Zaragoza como ejemplo a seguir en todas las grandes ciudades.

Plano general de las calles pacificadas



Finalmente, con el objetivo de impulsar un estrategia corporativa municipal que promueva la utilización de combustibles ecológicos en los vehículos destinados a los servicios públicos y contrataciones municipales, contribuyendo de esta manera al cumplimiento de los objetivos recogidos en la Agenda 21 Local y las diferentes estrategias institucionales que se desarrollan en la lucha contra el cambio climático y el fomento de energías limpias, se aprobó en el año 2007 un decreto de alcaldía (“**Decreto de la Alcaldía de 12 de abril de 2007, sobre utilización de combustibles ecológicos en los vehículos del parque de tracción municipal y de las contrataciones municipales**”) que promueve la utilización de combustibles ecológicos en los vehículos del parque de tracción municipal así como en las contrataciones de servicios públicos y obras municipales. Resultado de ello:

- Un 30 % de vehículos de la red de autobuses públicos funciona con biocombustible.
- En relación al parque móvil de la contratación municipal de limpieza pública, en la actualidad, funcionan 4 vehículos eléctrico/híbridos.
- Vehículos de nueva adquisición para prestar servicio en la vía pública: 23 unidades de vehículos eléctricos/híbrido (triciclos), 107 unidades de vehículos con biodiésel al 30 % (vehículos pesados, lavacontenedores) y 84 unidades con vehículos biodiésel al 5 % (barredoras, fregadoras).

Aunque el uso de biocombustibles no repercute en las emisiones de CO₂, sí supone una disminución de su concentración en la atmósfera ya que los cultivos que originarán esos biocombustibles, habrán contribuido a la fijación de una cantidad equivalente de CO₂. Además, el uso de biocombustibles tiene el importante papel de disminuir la dependencia de los combustibles fósiles y contribuye a la mejora de la calidad del aire incidiendo en la disminución de las emisiones a la atmósfera de otros contaminantes como CO, SO₂ y partículas.

Servicios Municipales

Las actuaciones llevadas a cabo, expresamente, en el ámbito de los servicios municipales, no sólo contribuyen a la disminución de las emisiones de CO₂

y mejora de la calidad del aire, sino que, también, incorporaran un valor ejemplarizante y de prueba que colabora en el aumento de la sensibilización y el desarrollo de buenas prácticas ciudadanas.

Así, en relación, por ejemplo, a los edificios municipales el Inventario de Emisiones de 2005 determinó que las emisiones debidas a los servicios municipales y edificios dependientes del Ayuntamiento de Zaragoza representan alrededor del 2 % del total para el CO₂ y para varios de los contaminantes, alcanzando una máxima contribución del 8,1 % en el caso del metano.

Por ello, el Ayuntamiento de Zaragoza ha elaborado un estudio para el análisis energético de los edificios municipales destinado a revisar los consumos energéticos que se producen en los edificios municipales y correlacionar dichos consumos con el sistema constructivo y de mantenimiento. Con este estudio el Ayuntamiento de Zaragoza ha mejorado el conocimiento sobre la energía consumida en sus instalaciones, lo que va a permitir iniciar un proceso de consumo energético responsable.

Los resultados obtenidos en el estudio han servido de base para establecer los criterios de construcción de nuevos centros, así como para poder llevar a cabo en los existentes aquellas actuaciones que permitan reducir su consumo energético sin menoscabo del confort y de las prestaciones que deben proporcionar a sus usuarios. El estudio ha establecido, además, la relación entre la contabilidad económica de cada edificio con el CO₂ emitido en el mismo, es decir, su contabilidad ambiental. Una contabilidad que servirá de base para poner en marcha medidas de ahorro y eficiencia energética.

Respecto a la instalación de plantas solares fotovoltaicas, el estudio ha determinado que el Ayuntamiento dispone en sus edificios e instalaciones municipales de una superficie útil para realizar este tipo de instalaciones de 118.614,55 m², lo que permitiría una producción total anual de 7.226.882,67 kW/h, y evitaría la emisión a la atmósfera de 2.818,48 toneladas de dióxido de carbono al año.

De otra parte, el 1 de Abril de 2009 entró en vigor el “Reglamento de eficiencia energética en instalaciones de alumbrado exterior y sus instrucciones técnicas reglamentarias EA-01 a EA-07”, que fue

aprobado por Real Decreto 1890/2008 de 14 de noviembre de 2008. Este Reglamento tiene como objetivos principales: mejorar el ahorro y eficiencia energética, limitar el resplandor lumínico o contaminación luminosa y reducir la luz intrusa o molesta. Este reglamento es consecuencia del Plan de Ahorro y Eficiencia Energética 2008-2011 aprobado por Consejo de Ministros el 1 de Agosto de 2008, que contempla entre una de sus principales medidas la mejora de la eficiencia de las instalaciones de alumbrado exterior. En sintonía con el Plan de Ahorro y Eficiencia Energética del Gobierno de España y del Reglamento de Eficiencia Energética, el Ayuntamiento de Zaragoza viene trabajando en la mejora del alumbrado público con el triple objeto de: 1) mejorar la eficiencia de las instalaciones, 2) adecuarlas a la nueva normativa y 3) reducir el consumo de energía eléctrica. Como muestra, valga decir que el IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de Energía) ha elaborado un plan de acción para el periodo 2008-2012 que pretende reducir el consumo medio, a nivel nacional, en alumbrado público de 78kWh por habitante y año (datos de 2004), a un consumo medio de 75kWh por habitante y año en el 2012. En Zaragoza el consumo por habitante y año es ya en la actualidad de 63,69kWh. Las actuaciones que se han acometido para alcanzar esta cifra son:

1. Adecuación de las instalaciones

- En el año 2010 se ha conseguido eliminar todas las lámparas de vapor de mercurio por su bajo rendimiento y gran consumo eléctrico.
- Se sigue trabajando en la sustitución de globos y farolas contaminantes por emitir gran parte de su luz al firmamento. Entre otros lugares, se han sustituido las existentes en C/ Canfranc, C/ Costa, Parque La Paz, Parque Bº Oliver.
- Se han renovado lámparas de gran potencia y bajo rendimiento por otras de menor potencia y mayor rendimiento luminoso, manteniendo el mismo nivel de iluminación en el viario público. En este sentido se han sustituido lámparas de vapor de sodio por lámparas de halogenuros metálicos. Se ha actuado, entre otros lugares, en el Parque del Barrio Oliver, Parque de la Peña, Parque de la Paz, Calles Espoz y Mina, Bayeu,

Forment, Santiago, Boggiero, Hernán Cortes, etc.

2. Implantación de LED's

Con la finalidad de conseguir los objetivos generales de eficiencia energética e innovación tecnológica se están realizando pruebas que permitan en el futuro implantar sistemas contrastados. Se han realizado pruebas en cuatro farolas en paseo de Sagasta, cuatro puntos de luz en c/ Capitán Portolés, cuatro en c/ Hernán Cortés, y siete en el aparcamiento del Servicio de Infraestructuras. Estos equipos proceden de distintas casas comerciales. Se estudia la durabilidad, iluminación y demás características, y se contrastan los resultados medidos con las características ofertadas. En estos momentos la tecnología led se halla en plena evolución de forma que sus precios han disminuido aunque siguen siendo muy superiores a los sistemas normales y se aborda la resolución de diversos problemas como el excesivo calentamiento, razones entre otras por las que no se ha producido en las grandes ciudades una introducción masiva del sistema.

3. Farolas fotovoltaicas

Dentro del objetivo general de eficiencia energética e innovación tecnológica se han instalado farolas fotovoltaicas (farolas cuyas lamparas se alimentan de una batería que almacena la energía producida durante el día por su panel solar o fotovoltaico). Tienen las ventajas de su autonomía, por no necesitar conexión a la red eléctrica, de producción cero de CO₂ y de favorecer la innovación y el desarrollo tecnológico. Sin embargo, su precio todavía no es competitivo y son objeto de frecuentes robos y acciones vandálicas, posiblemente por estar emplazadas en lugares poco concurridos. En la actualidad se han instalado estas farolas en el parque del Gállego y en Pinares de Venecia. Para estudiar, analizar y contratar su comportamiento se han



instalado diferentes farolas durante un tiempo limitado en el aparcamiento de Infraestructuras y en la plaza del Emperador Carlos V.

4. Equipos reguladores

Desde hace años se vienen instalando equipos reguladores en los nuevos centros de mando para disminuir el flujo luminoso en las horas centrales de la noche. En las instalaciones más antiguas que no permiten la implantación de equipo regulador en centro de mando, se han venido colocando equipos de encendido de doble nivel en cada luminaria. En el año 2010 se han colocado reguladores en siete centros de mando renovados con cargo al Plan FEIL y en otros quince centros de mando del Casco Histórico. En total se han colocado reguladores en 22 centros de mando que alimentan a unos 2.200 puntos de luz. En la actualidad de los 72.000 puntos existentes en la ciudad, 40.000 puntos de luz disponen de sistemas de regulación, esto es, disminuyen el flujo luminoso y el consumo eléctrico en las horas centrales de la noche.

5. Apagado selectivo

A lo largo del año 2010, y como medida complementaria de ahorro energético y medioambiental, se acordó desconectar puntos de luz en aquellos espacios de la ciudad donde no existe un tráfico peatonal de importancia. Concretamente, se ha actuado en aparcamientos no utilizados en horario nocturno y en viales estructurantes donde no existe tráfico peatonal nocturno. Los espacios donde se ha actuado han sido:

• Aparcamientos:

Ferial de Valdespartera. Desconexión de 197 sobre 950.

Aparcamiento Sur Expo. Desconexión de 275 sobre 500.

Canal Imperial con Gómez Laguna. Desconexión de 30 puntos sobre 120.

• Viales estructurantes (luminarias complementarias de la principal recayentes a acera):

Vial Norte. Desconexión de 400 puntos sobre 800.

Avda. De Ranillas. Desconexión de 50 puntos sobre 380.

En todos los casos, los apagados son parciales y selectivos y nunca dejan zonas oscuras por razones de seguridad.

A este respecto hay que señalar aquí la moción plenaria presentada por Izquierda Unida en abril de 2010 instando al Gobierno de la Ciudad para realizar "un estudio y establecer las medidas oportunas para evitar el consumo desproporcionado de energía eléctrica en lugares de la ciudad ostensiblemente sobreiluminados". Dicha moción fue aprobada por unanimidad.

6. Auditoría energética

El Servicio de Alumbrado Público elaboró en febrero de 2010 un "Pliego de Condiciones Técnicas para realizar una auditoría energética y medioambiental de las instalaciones de alumbrado público exterior de la ciudad de Zaragoza". El objeto de la misma era: a) mejorar la eficiencia y el ahorro energético de las instalaciones, b) adecuar y adaptar las instalaciones a la normativa vigente, y c) limitar el resplandor luminoso nocturno así como la contaminación e intrusismo luminoso. Todo esto con conformidad con el nuevo Reglamento de Eficiencia Energética e Instalaciones de Alumbrado Exterior aprobado en noviembre de 2008. Con esta iniciativa no solo se obtendrá información de los lugares excesivamente iluminados, sino que se dispondrá de un análisis detallado del estado actual del alumbrado público en toda la ciudad. Del análisis realizado se derivará un conjunto de propuestas de actuación para lograr la mejora de la instalación y la eficiencia energética. Este pliego de condiciones servirá de base técnica para el "Contrato de servicios para realizar una auditoría energética y medioambiental de las instalaciones de alumbrado público exterior de la ciudad de Zaragoza".

7. Reducción del tiempo de encendido

Con la finalidad de obtener un ahorro en el consumo de energía eléctrica en febrero de este año, la Concejalía de Infraestructuras mostró su conformidad en las siguientes reducciones en el tiempo de encendido:

Ahorros alcanzados

Implantación de equipos reguladores en los 40.000 puntos de luz existentes	669.600 €/año
Reducción de los tiempos de encendido y aumento de 1 hora de nivel reducido	221.976 €/año
Reducción del tiempo de encendido de iluminación ornamental	16.169 €/año
Apagados selectivos	7.360 €/año
Adecuaciones efectuadas en 2010	7.230 €/año
Total	922.335 €/año

- Alumbrado público. Se retrasó el encendido y se adelantó el apagado cada uno en 10 minutos sobre el horario oficial de salida y puesta del sol por encontrarse el nuevo horario dentro del crepúsculo civil. En los 40.000 puntos de luz que disponen de regulador se ha aumentado en una hora al día el tiempo de nivel reducido.
- Iluminación ornamental. El encendido de la iluminación ornamental se ha retrasado 30 minutos sobre el horario oficial de puesta del sol. El apagado de la iluminación ornamental se ha adelantado 30 minutos sobre el horario de apagado.

Gracias, pues, a la implantación de equipos reguladores, reducción de tiempos de encendido de la iluminación vial y ornamental, apagados selectivos en zonas no concurridas y adecuación de alguna instalación con los medios de conservación se ha obtenido el ahorro económico expresado en el cuadro. En potencia consumida, cada año se ha obtenido un ahorro de 9.223.350 kWh.

Energías renovables

La ciudad de Zaragoza, en su objetivo por disminuir su dependencia de los combustibles fósiles, ha incentivado el uso de energías renovables, como la solar y la eólica, aprovechando las altas horas de insolación y la habitual presencia de vientos en la ciudad.

En este sentido, Zaragoza y su entorno cuenta con 32 parques eólicos en funcionamiento, produciendo en conjunto 621 MW de energía, cifra que supera ampliamente los 400 previstos como objetivo de la Agenda 21 para el año 2010. Estos buenos

resultados y los esperanzadores pronósticos de implantación progresiva de sistemas de producción de energía fotovoltaica, han permitido establecer nuevos objetivos para el año 2015, fijándolos en 850 MW de energía eólica y fotovoltaica, de los que 140 MW pertenecerían al término municipal de Zaragoza.

En la actualidad, y superando las previsiones más optimistas, la producción de energías renovables en el término municipal de Zaragoza supone alrededor de un 20 % del consumo domiciliario de todos sus habitantes. Si consideramos también el área de influencia, la producción de energías renovables representa entre el 40 % - 50 % del consumo eléctrico total de la ciudad y sus alrededores o, en otro orden de magnitud, podrían asegurar la totalidad del consumo doméstico y el alumbrado de Zaragoza.

Además, estos resultados se deben a que desde el año 2000 la Sociedad Municipal de Rehabilitación Urbana está incluyendo en sus actuaciones la instalación de colectores solares para el consumo de agua caliente sanitaria en varias promociones de Zaragoza Vivienda. Junto a esta práctica, podemos destacar también otras experiencias en la misma línea, tales como la instalación de 10 MW de energía solar fotovoltaica en las cubiertas de la fábrica de General Motors, de 9 MW en el término municipal de Zuera o de 3.700 kW en el término municipal de Pedrola y 1 MW en la nave de Eprinet en el polígono PLAZA. Por parte del Ayuntamiento se han instalado placas fotovoltaicas con 19 kW de potencia en el colegio Cándido Domingo, dentro de las actuaciones incluidas en el proyecto Renaissance. Así mismo, el cubrimiento de los depósitos de la planta potabilizadora de Casablanca lleva asociado

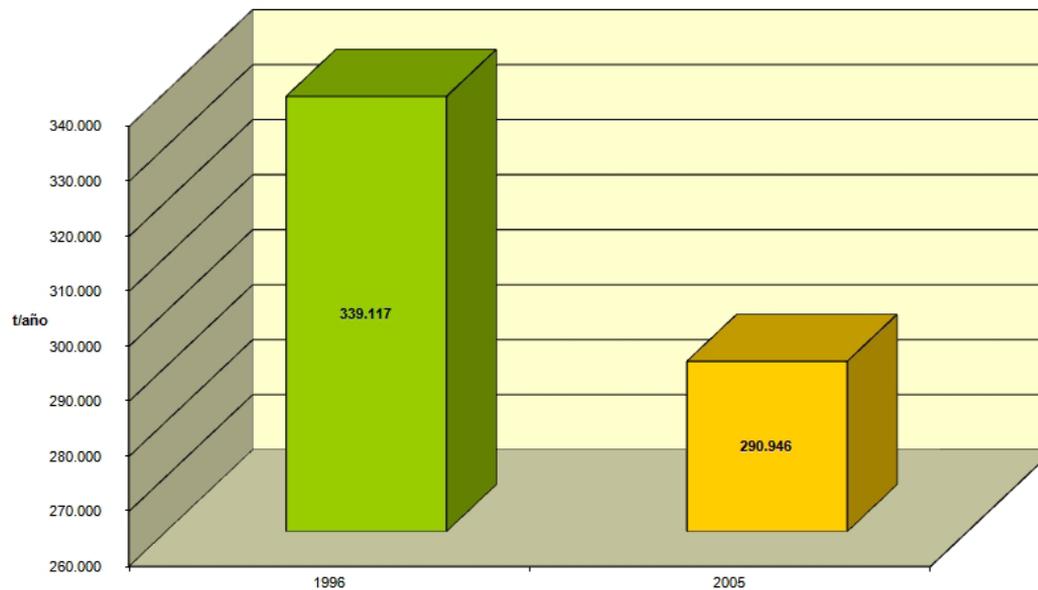
la instalación de 2 MW de energía solar fotovoltaica y el nuevo edificio del Seminario cuenta con una instalación de 45 kW.

Zaragoza dispone también de una hidrogenera, que refuerza la progresiva implantación de combustibles más ecológicos en el transporte urbano. Desde esta nueva estación de producción y suministro de hidrógeno se abastecen los primeros vehículos adaptados en la ciudad, estrenados en el recinto de la Expo.

Industria

Tal y como se establece en el Inventario de Emisiones 2005 el sector industrial destaca por los niveles de emisión de contaminantes en general, generando la mayor proporción de CO₂, NO_x, metales pesados y SH₂. Las mayores emisiones de CO₂ corresponden a los sectores papelero (59,62 %) y de alimentación (15,18 %). El sector siderúrgico presenta las emisiones más altas de CO, SO₂ y metales pesados. Las emisiones de COVNM del sector industrial, que representan el 23,17 % del total, se originan mayoritariamente en la industria de química orgánica. Junto con el sector residencial provoca la emisión a la atmósfera del 83,7 % de las emisiones de SO₂.

La gran industria, en los últimos años, ha iniciado una importante labor para mitigar esta realidad. Este hecho ha sido consecuencia del aumento en la intensidad del control por parte del Ayuntamiento y de la adopción de acuerdos voluntarios. Todo ello ha posibilitado que en este ámbito, desde 1996, se hayan reducido las emisiones en un 14 %. A estas actuaciones, la estrategia de cambio climático prevé incorporar otras centradas en los polígonos industriales y en las pequeñas y medianas empresas, poniendo especial atención en los sistemas de combustión.

EMISIONES DE CO₂ EN INDUSTRIAS

Comparativa del Inventario de Emisiones de 1996 y del Inventario de Emisiones de 2005 para las emisiones de CO₂ en la industria

La actuaciones del sector industrial se pusieron en marcha en el 2002, año en el que se llevó a cabo la Auditoría Ambiental del Picarral, con el objetivo de valorar la calidad ambiental atmosférica de este barrio. Posteriormente, se amplió hasta abarcar las industrias más significativas de la ciudad. Las actuaciones que se han llevado a cabo están relacionadas fundamentalmente con el proceso productivo de estas industrias y han incluido intervenciones en el campo de los vertidos y de los ruidos, además de las dirigidas a disminuir las emisiones a la atmósfera. Hay que destacar la relevancia de los sistemas de cogeneración que disponen estas grandes industrias. Con más de 7.000 MW instalados en España, Zaragoza cuenta con 339 MW de los 578 MW disponibles en Aragón; siendo así una de las ciudades con mayor potencia instalada de este sistema de producción de energía.

La punta de lanza de esta actuaciones está constituida por el club de "Encuentros con la Agenda 21 Local". Se compone de un nutrido grupo de empresas que disponen de certificación medioambiental

o en trámites para su obtención y que trabajan con el Ayuntamiento de Zaragoza para la mejora de la sostenibilidad de la ciudad. Una colaboración encaminada, entre otros temas, a contribuir a la mitigación del cambio climático a través de la implantación de una serie de medidas de eficacia y ahorro energético. En concreto, el club de "Encuentros con la Agenda 21 Local" trabaja para establecer un sistema de contabilidad ambiental en las empresas encaminado al establecimiento de medidas que fomenten el ahorro energético.