

AMBITO DE LEVANTE  
J A C A - 2 0 1 1



*PIEDEMONT*

**ANÁLISIS Y JUSTIFICACIÓN DE LA PROPUESTA  
DE ORDENACIÓN E IMPACTO EN LA HACIENDA  
MUNICIPAL**

## 1. Introducción a PIEDEMONTE

La propuesta **PIEDEMONTE** se fundamenta en la puesta en valor de la calidad urbana, territorial y paisajística del entorno en que se asienta. Se trata de un ámbito de borde entre la ciudad y el campo, situación que se ha aprovechado para crear una **nueva relación entre dos espacios** que no deben ser antagónicos, sino que deben complementarse. Así, las amplias zonas verdes se diluyen en el campo, abriendo las puertas de la ciudad hacia su entorno, mientras que los cultivos existentes se respetan en parte para dotar al nuevo barrio de un paisaje de fuerte tradición cultural.

Un criterio que ha impregnado todos los detalles del diseño ha sido el de lograr la **máxima reducción posible de los consumos de suelo, agua, materiales y energía**, pues esto es la base para una sostenibilidad real. Dentro de esta estrategia ha sido fundamental el análisis del **Metabolismo Urbano**, es decir, el estudio de los ciclos de materiales, agua y energía. De este análisis han surgido buena parte de las ideas propuestas, como la compacidad y orientación solar de la edificación, que se completan con unas ordenanzas que favorezcan la edificación bioclimática.

Otro factor importante en la propuesta es la **puesta en valor de la topografía**, que en vez de constituir una barrera, se convierte en una oportunidad: la propuesta agrupa la edificación en las cotas inferiores, de fácil conexión con la ciudad existente, mientras que libera espacios en la parte alta. De esta forma, se establece un diálogo entre las edificaciones y los taludes existentes, y se reservan las cotas superiores para usos naturales del terreno, que incluyen espacios verdes públicos, y viviendas asociadas a los cultivos existentes, permitiendo espacios y recorridos de alto valor paisajístico.

La **agrupación de la mayor parte de la edificación** reduce el impacto de la propuesta, que respeta las visuales de la ciudad de Jaca hacia el borde este, y permite liberar de edificación los espacios de las cotas superiores, minimizando la superficie urbanizada, y respetando espacios de valor natural y cultural.

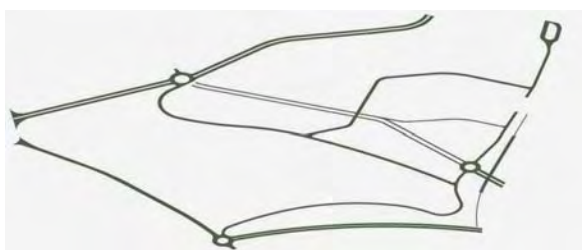


Conscientes de que gran parte de la actividad económica de Jaca viene fundamentada sobre el turismo y la segunda residencia, **PIEDEMONTE** se ha esforzado en crear un espacio atractivo no solo para los jaqueses, sino también para posibles visitantes, que favorezca el aumento del turismo y que dinamice la economía local. Porque una propuesta urbana que no cuente con el **potencial económico** de la región, es una propuesta avocada al fracaso.

## 2. Integración

Cualquier barrio que amplía la ciudad existente ha de ser cuidadoso con las conexiones que establece hacia el entorno ya construido, pues sólo así se logra la continuidad de la trama urbana y se forma una ciudad cómoda y accesible.

En **PIEDEMONTE**, las **conexiones** de carácter local se realizan por su borde Oeste, a través de la calle Tierra de Biescas y su prolongación en la calle Justicia de Aragón. La calle Tierra de Biescas se prolonga en la propuesta como eje principal



urbano, que articula el nuevo barrio, y en un futuro podrá prolongarse en los desarrollos de suelo urbanizable propuestos por el planeamiento al otro lado de la línea del ferrocarril. De esta forma, el eje se plantea como un bulevar en el que conviven arbolado, recorridos rodados, a pie y en bici, y en el que se agrupa la actividad urbana: residencial, equipamientos, usos terciarios, y la plaza del barrio, como lugar de encuentro a nivel local de sus futuros habitantes. Por otra parte, a la calle Justicia de Aragón se le dota de fachada urbana en el ámbito, y se convierte también en eje de actividad, dando acceso al equipamiento deportivo, a usos residenciales y terciarios. Por tanto, los dos ejes fundamentales de la propuesta, se encuentran en continuidad con la ciudad existente, permitiendo una conexión directa con la misma, y dotándola de actividad.

Además de la integración con la ciudad, la propuesta busca la integración con lo natural, con atención a los taludes y a los espacios de las cotas superiores. El nuevo barrio genera un **espacio de transición** sensible al entorno, diluyendo la tradicional barrera existente entre el campo y la ciudad. El nuevo barrio es campo y ciudad, como corresponde a un borde de ciudad enclavado junto al paisaje natural, configurando un espacio de transición y de penetración (del campo en la ciudad, y viceversa) que se diseña para el disfrute de los ciudadanos mediante espacios verdes y recorridos peatonales y ciclistas.

Por último, la preocupación por las futuras conexiones de la ciudad con los terrenos situados al Este, **al otro lado del ferrocarril**, se materializa en la propuesta de sustitución parcial del terraplén del ferrocarril por un viaducto. De esta manera se permite la conexión de las cotas inferiores donde se asienta la ciudad existente. En aquellas zonas donde el trazado del ferrocarril discurre en trinchera, se proyecta un elemento ancho de unión con los terrenos del este, a modo de puente con contenido de corredor ecológico.

### 3. Planteamiento sostenible

---

Para la adopción de criterios este equipo se ha apoyado en el *Libro Verde de Medio Ambiente Urbano*. Se trata de un borrador del Ministerio de Medio Ambiente. Si bien es aún sólo un borrador, establece inequívocamente la necesidad de aplicar cuatro conceptos centrales: **compacidad, complejidad, eficiencia y estabilidad social**.

#### Compacidad

Es un concepto que trata de reunir dos cualidades distintas: **densidad y contigüidad**. Esto significa, en términos urbanos, que las ciudades deben tener una densidad suficiente, y que debe existir una continuidad física entre sus partes. La reducción de la densidad en los crecimientos estos últimos años ha traído problemas de falta de personas y actividades suficientes para crear vitalidad urbana, aumento de los costes de mantenimiento del espacio público, mayor consumo de suelo y aumento del uso del transporte privado por la creciente extensión de la ciudad. La estrategia de la propuesta **PIEDEMONTÉ** de agrupar la edificación en las cotas inferiores, responde a la doble estrategia de conseguir suficiente densidad para generar ciudad, así como facilitar la conexión con la trama urbana, que se sitúa también en la parte inferior.

#### Complejidad

La complejidad de una ciudad favorece la acumulación de información y aumenta las posibilidades de intercambio de esta información, lo que repercute directamente en la capacidad de desarrollo económico y social. En la ciudad, la complejidad se traduce en variedad de usos, de tipologías, de actividades, de grupos sociales, etc.

Por estos motivos, la **presencia de usos distintos del residencial** en la propuesta **PIEDEMONTÉ** se convierte en una necesidad desde el punto de vista de la sostenibilidad, en un esfuerzo por crear un barrio vivo a todas las horas del día y todos los días de la semana.

También la **diversidad tipológica residencial** se orienta a lograr la mayor diversidad posible de habitantes: jóvenes en pareja o solteros, personas mayores, familias con hijos, personas con distintos ingresos, etc. Tan importante como la variedad tipológica es la variedad social fomentada mediante la mezcla de viviendas libres y viviendas protegidas. La propuesta plantea edificaciones en bloque, que permiten su edificación como viviendas protegidas, lo que supone una flexibilidad que puede dar salida a edificaciones incluso en el contexto actual de crisis inmobiliaria.

#### Eficiencia

La eficiencia es una condición básica para el buen funcionamiento del **metabolismo urbano**. El metabolismo urbano (en analogía con el metabolismo biológico) estudia los procesos de consumo de materiales, energía y agua, y la generación de residuos resultante. Este metabolismo puede ser más o menos eficiente. La mayor eficiencia radica en lograr una

aceptable calidad de vida con el mínimo consumo de recursos y con la menor generación de residuos.

Se plantean distintos objetivos para los tres recursos principales: energía, agua y materiales. Así, el objetivo en el caso de la **energía** se basa en lograr la autosuficiencia parcial del sistema urbano, por dos vías: **reduciendo** las necesidades energéticas y **produciendo** buena parte de la energía imprescindible mediante fuentes limpias.

La reducción de necesidades se obtiene mediante la planificación racional, el uso de tecnología (materiales aislantes) y conocimiento ancestral (orientación de edificios). Además hay otros aspectos del consumo energético urbano que afectan indirectamente, y tienen una importancia mayúscula, como el sistema de movilidad no basado exclusivamente en los vehículos privados. Por otra parte un sistema de **district heating** producirá buena parte de la energía precisa de manera eficiente, barata y limpia.

En cuanto al **agua**, el *Libro Verde* apuesta por la adopción de la denominada *nueva cultura del agua*, una forma de entender el ciclo de este recurso de forma integral y, además, hacerlo visible para el ciudadano. Precisamente el ámbito de la propuesta se sitúa en una zona en la que el uso del agua para fines agrícolas aún se observa en el terreno. Por ello, se plantea un diseño de espacios verdes en los que tiene presencia el agua, de forma que se ha proyectado una balsa ornamental en el parque que actuará como reserva de agua de riego.

Por último, el buen uso de los **materiales** se basa en la estrategia de las *tres erres*: reducir, reutilizar y reciclar; que se presenta como la más adecuada para atajar el problema. Aunque la gestión de los materiales de construcción y de derribos corresponderá al posterior Proyecto de Urbanización, la propuesta, en sus determinaciones de diseño, ya conlleva la adopción de algunas medidas que reducirán el consumo de materiales. Una de ellas es reducir al máximo los espacios construidos e impermeabilizados, lo que se ha realizado mediante un diseño que deja como espacio libre (tanto público como privado) gran parte de la superficie del ámbito.

### **Estabilidad social**

La estabilidad social que defiende el *Libro Verde* se basa en la idea de que el desarrollo sostenible se apoya también en la cohesión social (las otras bases son el medio ambiente y el desarrollo económico). Una idea que apuesta por barrios diversos socialmente, en los que se proteja la convivencia ciudadana y se evite el aislamiento propio de algunos barrios actuales. Como ya se ha dicho, en **PIEDEMONTTE** se propone una diversidad de tipologías de vivienda que favorezcan la presencia de distintos tipos de familias y de distintas clases sociales; además de ello, la presencia de equipamientos, y el diseño del espacio público, abierto a la ciudad y al campo, es un factor para integrar el futuro ámbito en la ciudad de Jaca, fomentando la permeabilidad a los vecinos de otros barrios, que pueden encontrar en los parques y calles del nuevo barrio un lugar para la estancia y la convivencia.

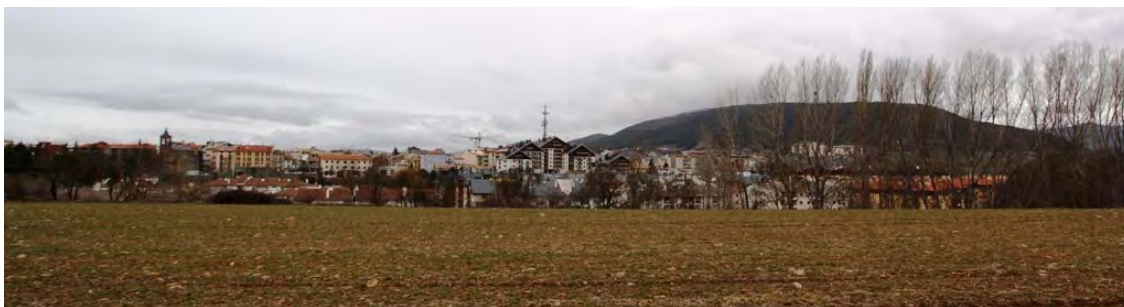
## 4. Espacios públicos

El habitante de las grandes ciudades vive alejado de la naturaleza y de los procesos de la vida. Esto ocurre a veces incluso en nuevos crecimientos en los bordes de la ciudad, donde no se aprovecha la cercanía del campo. **PIEDEMONTÉ** quiere ser un ejemplo de vinculación del medio urbano con el medio natural, acercando los ciclos naturales a los ciudadanos. Así, el paso de las estaciones se hace visible a través de las variaciones cromáticas de los cultivos cercanos o de las amplias zonas verdes. Esta conexión del hombre con la naturaleza lo hace más sensible a los problemas medioambientales de nuestro tiempo, desarrollando su lado más respetuoso a favor de la sostenibilidad.

Un modo de vida sano y relacionado con el campo se favorece con el diseño una **red amplia de senderos peatonales y ciclistas**, y así se ha proyectado. Y para que estos recorridos tengan más valor han de extenderse más allá de los límites del barrio, conectando con los grandes espacios recreativos, naturales y culturales de la ciudad. Así, desde la propuesta se plantean **cuñas verdes**, que conectan el entorno natural con la ciudad de Jaca.

Adicionalmente, la oferta de espacios públicos se complementa con unos espacios libres privados generosos, que aporten una calidad ambiental extra a las viviendas que los rodean.

La **adaptación de la urbanización a la topografía** y las condiciones naturales del terreno son otro de los rasgos que caracterizan **PIEDEMONTÉ**. Esto, por una parte minimiza el movimientos de tierra (ahorro energético y económico), además incorpora la cubierta vegetal existente ya desarrollada, incluyendo los ejemplares de arbolado, y respeta el paisaje existente lo que preserva la identidad del lugar (*genios loci*).



El respeto al paisaje existente se materializa en la conservación no sólo de los cultivos y los espacios naturales de las cotas elevadas, sino también en la incorporación a la propuesta de las masas arbóreas de más calidad existentes en el ámbito, como es el caso del humedal situado en la parte inferior, cuyas masas arbóreas se respetan en la plaza del barrio, en la zona deportiva, y en espacios interiores de manzana.

Asimismo, en el **tratamiento de los espacios libres** de la propuesta se ha buscado poner de manifiesto el gradiente de contacto de lo urbano con lo natural y rural a través de tres tipos de tratamiento: en las zonas de transición con el campo, se ha buscado preservar al máximo las condiciones naturales del terreno; en el otro extremo, en las áreas de contacto con la edificación, se ha buscado enfatizar el carácter urbano, recurriendo a pavimentos más

minerales; finalmente, las zonas de ajardinamiento de interior de manzana y en torno a los equipamientos públicos, actúan como zonas de charnela entre los dos extremos.

Tratando de aprovechar al máximo las oportunidades que ofrece el diálogo entre la ordenación de la propuesta y la topografía del terreno, mínimamente modificada, se ha buscado incrementar la calidad y la visibilidad de las zonas verdes mediante la **reforestación de los taludes** con criterios no sólo funcionales y ecológicos sino también paisajísticos.

## 5. Sistemas generales y equipamientos

El Plan general de Jaca adscribe a los sectores que conforman el ámbito de actuación el SG-1 “Parque Levante”, y lo ubica junto a la calle Tierra de Biescas, en la parte inferior del ámbito. Esta ubicación supone una ruptura con la futura conexión del ámbito. Por ello, en la propuesta **PIEDEMONTTE** se propone su reubicación a la cota superior, de forma que se convierta en un sistema general de espacios libres que sirva a toda la ciudad, que cuente con una gran calidad gracias a su posición estratégica y que garantice recorridos de gran calidad paisajística, dominando el entorno urbano y territorial.

Por otra parte, la propuesta incorpora un equipamiento deportivo de unos 46.000 m<sup>2</sup>, de gran tamaño. Para reducir su impacto visual y su efecto barrera, se ha adaptado su forma al lugar, dividiéndose en partes que alberguen diferentes funciones, sirviéndose de los taludes existentes (por ejemplo, para crear una grada o separar zonas).

Se proyecta un equipamiento educativo junto al bulevar estructurante de la propuesta, que cuenta con gran conectividad con el entorno y que, por otra parte, se asienta en un terreno ascendente que permite su conexión con la parte superior de forma que se relacione con el parque y los cultivos, favoreciendo la educación en la naturaleza.

## 6. Preexistencias

La relación entre la ciudad y la agricultura urbana es tan antigua como la existencia de la ciudad, relación que se deteriora cuando las ciudades crecen y los transportes permiten el traslado de productos frescos desde largas distancias. Pero en el siglo XXI, el aumento de la preocupación por el Medio Ambiente, la necesidad de realizar actividades ligadas a la Naturaleza y el progresivo interés por consumir productos sanos, produce en los ciudadanos un resurgimiento del interés por los huertos urbanos y por los métodos de cultivo ecológicos.

El huerto urbano no debe ser considerado solamente como un lugar de cultivo que favorece el autoconsumo de productos hortícolas frescos, sino como un espacio para el ocio y el tiempo libre, la educación, el encuentro y el intercambio. La agricultura urbana, así considerada, juega un papel ambiental, económico y social innegable, que no sólo responde a necesidades individuales, sino que también permite el desarrollo de actividades de grupos, favorece las relaciones sociales y se integra en los sistemas de espacios verdes urbanos.

En la propuesta **PIEDEMONTTE**, la existencia de cultivos y edificaciones asociadas se percibe como una oportunidad para incorporar estos espacios al ámbito urbano. De esta forma, se

plantea su incorporación a la ordenación, mediante el establecimiento de una zona de cultivos con viviendas asociadas, que además de cualificar el espacio incorporando su valor natural y cultural, facilitan la futura gestión del ámbito.

## 6. Zonificación y estructura general

La estructura general de la ordenación se configura a base del establecimiento de una estructura más urbana en las áreas inferiores, en conexión con la ciudad existente, y más natural en la parte superior. Las zonas de ordenación que se proponen son las siguientes:

ZONA DE ORDENACIÓN	SUPERFICIE (m <sup>2</sup> )
ZONAS VERDES	269.669
EQUIPAMIENTO DEPORTIVO	46.000
EQUIPAMIENTO EDUCATIVO	8.965
TECIARIO	9.843
RESIDENCIAL EN BLOQUE	30.506
RESIDENCIAL TIPOLOGÍA PALAZZINA	2.400
RESIDENCIAL UNIFAMILIAR EN HILERA	600
RESIDENCIAL AISLADA	43.886
RESIDENCIAL AISLADA ASOCIADA CULTIVOS	61.625
ESPACIO LIBRE PRIVADO	21.336

Se crea la zona de ordenación “Terciario”, destinada a espacios de oficinas, servicios comerciales u otras actividades vinculadas al sector terciario de la economía, con el fin de garantizar la mezcla de usos que se definiendo como uno de los criterios generales de la ordenación. Además de ello, se establece flexibilidad de usos, de forma que en determinadas zonas calificadas como residenciales se permiten usos terciarios en planta baja, y en algunos casos en planta primera.

Las zonas destinadas a espacios libres privados tienen la vocación de quedar libres de edificación bajo rasante, puesto que en las zonas edificables se ha previsto espacio suficiente para los sótanos u otras construcciones anexas. El objetivo de esto es mantener los espacios libres privados con las mejores condiciones naturales posibles, evitando su excesiva impermeabilización. En este sentido, en las plantas bajas que no se destinan a usos terciarios se proyectan viviendas que siempre están ligados a espacios libres privados que garanticen la calidad y privacidad de las mismas.

Respecto a las condiciones del Plan General del Jaca, es destacable que la propuesta materializa los **212.075 m<sup>2</sup>t** edificables lucrativos permitidos en el ámbito (que cuenta con una edificabilidad de 0,35 m<sup>2</sup>t/m<sup>2</sup>s de suelo bruto, aplicables al conjunto del ámbito de 605.929 m<sup>2</sup>). Esta edificabilidad lucrativa en la propuesta se destina a diferentes tipologías de vivienda, en vez de únicamente a la tipología unifamiliar que establece el Plan General, en una búsqueda de un barrio más sostenible, con una mayor cohesión social, y una mayor viabilidad económica al diversificarse la oferta residencial.

De los 212.075 m<sup>2</sup>t lucrativos edificables, se destinan 180.400 m<sup>2</sup>t a usos exclusivamente residenciales, y 31.675 m<sup>2</sup>t a usos terciarios, tanto en edificios calificados como terciarios,

como en las plantas bajas y primeras de determinados edificios calificados como residenciales. Esto supone que el 15 % de la edificabilidad lucrativa se destina a usos diferentes del residencial, con el objetivo mencionado anteriormente de buscar la complejidad urbana como base de la sostenibilidad. Además, el propio Plan General establece un máximo para el ámbito de 1.541 viviendas, lo que supone una edificabilidad media de 117 m<sup>2</sup>, que se considera adecuada para las tipologías planteadas. En la siguiente tabla se muestra el cálculo de superficies de las edificaciones propuestas en **PIEDEMONTTE**:

Número de Bloque	Superficie (m <sup>2</sup> )	Altura	nº plantas uso Terciario	nº plantas uso residencial	Total uso terciario (m <sup>2</sup> )	Total uso residencial (m <sup>2</sup> )
1	1.371	BC+5	1	5	1.371	6.855
2	1.556	B+5	0	6	0	9.336
3	2.005	BC+5	1	5	2.005	10.025
4	1.026	BC+5	1	5	1.026	5.130
5	362	B+1	0	2	0	724
6	240	B+1	0	2	0	480
7	1.536	B	1	0	1.536	0
8	576	BC+4	1	4	576	2.304
9	822	BC+5	1	5	822	4.110
10	660	BC+5	1	5	660	3.300
11	1.027	BC+1C+4	2	4	2.054	4.108
12	780	BC+1C+4	2	4	1.560	3.120
13	585	BC+1C+4	2	4	1.170	2.340
14A	400	4,00	0	4	0	1.600
14B	400	4,00	0	4	0	1.600
14C	1.100	BC	1	0	1.100	0
15A	400	4,00	0	4	0	1.600
15B	400	4,00	0	4	0	1.600
15C	1.100	BC	1	0	1.100	0
16A	400	4,00	0	4	0	1.600
16B	400	4,00	0	4	0	1.600
16C	1.100	BC	1	0	1.100	0
17	1.800	5,00	0	5	0	9.000
17A	1.350	BC	1	0	1.350	0
18	720	B+5	0	6	0	4.320
19	1.614	B	1	0	1.614	0
20	360	BC+5	1	5	360	1.800
21	1.442	BC+5	1	5	1.442	7.210
22	854	B+5	0	6	0	5.124
23	1.594	B+4	0	5	0	7.970
24	640	B+3	0	4	0	2.560
25	1.255	B+3	0	4	0	5.020
26	503	BC+5	1	5	503	2.515
27	480	BC+4	1	4	480	1.920
28	720	B+3	0	4	0	2.880
29	744	B+3	0	4	0	2.976
30	986	B+3	0	4	0	3.944
31	1.055	B+3	0	4	0	4.220
32	1.189	BC+4	1	4	1.189	4.756
33	593	BC	1	0	593	0
34	617	BC+5	1	5	617	3.085
35	348	BC+5	1	5	348	1.740
36	669	B+3	0	4	0	2.676
37	598	B+3	0	4	0	2.392
38	498	B+3	0	4	0	1.992
39	570	BC+3	1	3	570	1.710
40	570	BC+4	1	4	570	2.280
41	689	BC+5	1	5	689	3.445
42	570	BC+4	1	4	570	2.280
43	570	BC+3	1	3	570	1.710
Viviendas Aisladas	13.200	B+1	0	1	0	13.200
Viviendas con Huerta	13.500	B	0	1	0	13.500
Hotel 1	704	B+2	0	3	0	2.112
Hotel 2	280	B+1	0	2	0	560
Terciario 1	360	B+2	3	0	1.080	0
Terciario 2	256	B+1	1	0	256	0
Terciario 3	522	B	1	0	522	0
Terciario 4	400	B	1	0	400	0
Terciario 5	1.035	B	1	0	1.035	0
Terciario 6	400	B+1	2	0	800	0
<b>Totales</b>	<b>31.638</b>				<b>31.638</b>	<b>180.329</b>



Por ello, el espacio peatonal ocupa el centro de la calle, mediante una solución de bulevar arbolado, tipología que ofrece una gran calidad visual y ambiental. Además del bulevar, se diseñan dos aceras a cada lado con suficiente anchura para disponer contenedores de recogida, espacios de carga y descarga, superficies permeables para arbolado y algunos aparcamientos; todo ello sin restar al peatón el espacio necesario para andar, pararse, comunicarse, observar los comercios, esperar, etc.

Por otra parte, el uso de la **bicicleta** como medio de transporte en la ciudad supone una apuesta real por mejorar la sostenibilidad y reducir los efectos del cambio climático. Así se apuesta por incentivar este medio de transporte tanto a nivel interno como para conectar con el resto de la ciudad. Esta idea se refuerza con el planteamiento de ordenanzas que favorezcan la construcción de aparcamientos para bicicletas en las edificaciones. Tampoco hay que olvidar la bicicleta como instrumento de ocio, de vida sana y foco de atracción de turismo. Así en **PIEDEMONTTE** se proponen recorridos ciclistas de carácter recreativo que enlazan todos los espacios verdes de la actuación y proponen conexiones con los espacios naturales del entorno.



La insistencia en los recorridos peatonales de **PIEDEMONTTE**, sin embargo, no debe ser excusa para olvidar las necesidades de comunicación también con vehículo privado. Se ha trazado una red viaria que hace la nueva zona urbana permeable al tráfico a través de un gran corredor Este-Oeste, además de mejorar el existente en el borde Oeste mediante duplicación de calzada. El resto de viales de acceso pormenorizado han sido mallados evitando el cul de sac y se ha creado enlaces reglamentarios, en gran medida mediante glorieta. El trazado ha atendido a la orografía con el objetivo de reducir las pendientes y con ello favorecer el tráfico y una implantación asequible.

Como nota novedosa en cuanto a materiales, se propone en zonas seleccionadas –algunas aceras- emplear un tipo de **pavimento de hormigón denominado biosaludable**. Este nuevo hormigón contiene dióxido de titanio (**TiO<sub>2</sub>**) y absorbe un 90% de los óxidos de nitrógeno (NO<sub>x</sub>) que expulsan los vehículos, transformándolos en nitratos no dañinos. Su eficacia es mayor en días soleados, debido a que los rayos ultravioleta son fundamentales para su funcionamiento. Este nuevo hormigón tiene un **coste similar al tradicional** y ya ha sido usado con éxito en algunas ciudades europeas. Este aditivo tiene además una interesante propiedad: tiene tonos claros muy atractivos y repele la suciedad, haciendo que el pavimento se muestre más limpio.

## 8. Infraestructuras

De cara al diseño de la red de saneamiento de **aguas pluviales**, los cálculos de lluvia esperada muestran caudales importantes. Aplicando la normativa ( $t=25$  años,  $I_d=89$  mm en Jacetania,  $t_c = 20$  min) se obtienen grandes caudales punta de hasta 2.600 l/s. La zona vierte hacia la red existente de Jaca. Si todo este gran caudal se desaguara directamente sobre la red (que es en parte unitaria) generaría importantes problemas en los colectores existentes, por lo que se impone buscar una solución específica.

Se ha proyectado resolver este problema recurriendo a dos mecanismos naturales de regulación: infiltración y laminación. Para conseguirlo se proyecta la construcción de tres zonas de balsas enterradas (a base de elementos plásticos prefabricados, como en la imagen, una solución barata y eficaz) que retengan el agua durante los momentos de mayor intensidad de lluvia, aliviándola luego poco a poco e infiltrando una parte en el terreno. El sistema proyectado consigue reducir los caudales circulantes hasta en un 60%, con lo cual también se logra una reducción en la sección a emplear y con ello un importante ahorro de construcción.



No parece existir en cambio problema para desaguar las **aguas residuales**, encontrándose un trazado sencillo con pendientes adecuadas. En principio se ha pensado en emplear PVC de la serie teja con diámetros de hasta 600 mm.



Con objeto de no sobrecargar la demanda sobre la **red de abastecimiento de agua potable** (a conectar en cuatro puntos con la red existente y a construir en principio con fundición dúctil), se ha concebido una **red específica de agua de riego** que, si bien en principio viene concebida para riego de zonas verdes públicas, podría muy bien ampliarse al riego de zonas privadas, dotando a los usuarios de doble contador.

Para eliminar la necesidad de emplear agua potable para el riego de zonas verdes, se ha proyectado dos balsas ornamentales en zona verde, impermeabilizadas, que actuarán como reserva de agua de riego. Una parte del agua de lluvia será desviada, acondicionada mediante un desarenador y un separador de grasas y almacenada finalmente en la balsa, impermeabilizada. De ella arrancará la red de riego que por su gran capacidad incluso podría suministrar a jardines particulares.

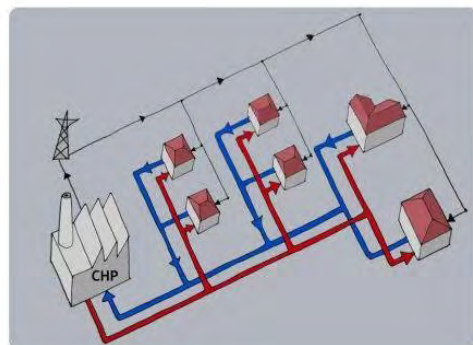
La **red eléctrica** concebida pasa por las necesidad de soterrar los tendidos existentes de media tensión adecuando su trazado al de los nuevos viales (ambas son fotos de la zona). La red se fundamentaría sobre un anillo convencional de media tensión que mediante diez centros de transformación suministraría electricidad en baja tensión a los abonados y a los espacios dotacionales. No se contempla la necesidad de recurrir a subestaciones eléctricas dada la densidad de tendidos de media tensión existente.



Respecto a la **red de alumbrado público**, se propone como experiencia piloto la adopción en una zona restringida de alumbrado público a base de lámparas LED. De esta forma se podrá testar y evaluar la conveniencia de adoptar este alumbrado en otras zonas. Se propone a priori la adopción de un modelo de luminaria de 34 LEDs de 1,2 W (un total de 40W) que aporta la misma luminancia que una lámpara tradicional de vapor de sodio de 150 W. La red viene complementada con reductores de flujo y evitará las emisiones de flujo luminoso por el hemisferio superior (contaminación lumínica).



Se ha concebido, para redondear la eficiencia en la urbanización, una **red de abastecimiento de agua caliente sanitaria** apoyada sobre caldera de **district heating**, que logra una eficiencia un 35% mayor que las habituales calderas individuales y un 10% que las colectivas. En principio se ha concebido una caldera de gas, si bien existen en la actualidad en el mercado interesantes modelos policombustible (compatibles con biomasa o incluso gasoil). Se trata de una iniciativa que va probándose con éxito en muchas villas norteñas de España, al ser especialmente eficiente en lugares con gran demanda de calefacción. La red de ACS parte de la caldera central y distribuye mediante una red con retorno (dos conducciones) de tubería aislada. Para la ordenación propuesta, con la vivienda concentrada en las zonas bajas se obtienen altos rendimientos. Considerando 7.500 kcal/h por vivienda, se encuentra una potencia necesaria en caldera de 25 Mw.



Es muy reseñable que el establecimiento de una red de agua caliente sanitaria hace innecesaria la construcción de una red de gas a vivienda, siendo suficiente con una única conexión de gas en gran diámetro a la caldera centralizada, lo que de nuevo redundará en ahorro de costes de implantación de la urbanización.

## 9. Presupuesto estimado

De acuerdo con el Pliego del concurso, se ha hecho una estimación a precios actuales de los costes de implantación de la urbanización presentada:

Capítulo	Importe estimado
01 Movimiento y contención de tierras	469.147 €
02 Red de distribución de agua potable	1.872.934 €
03 Red de saneamiento de pluviales	1.754.224 €
04 Red de saneamiento de residuales	1.297.353 €
05 Red de telefonía y telecomunicaciones	995.196 €
06 Red de gas natural	759.419 €
07 Red de energía eléctrica	1.286.670 €
08 Red de alumbrado público	2.594.008 €
09 Firmes y pavimentos	4.052.363 €
10 Zonas verdes (incluso sus pavimentos)	4.010.227 €
11 Red de riego	1.516.953 €
12 Mobiliario urbano	824.056 €
13 Estructuras (pasarela y puente-corredor ecológico)	2.600.000 €
14 Gestión de residuos	72.098 €
15 Seguridad y Salud	323.606 €
<b>PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL</b>	<b>24.428.254 €</b>

Lo cual conduce a los siguientes ratios orientativos, que sitúan esta propuesta dentro de valores entre medios y bajos de los desarrollos urbanos modernos.

RATIOS	
aprox.	40 €/m <sup>2</sup>
aprox	14.210 €/vivienda