



ECOCITY DE TUDELA (NAVARRA)

Luis Miquel Suarez- Inclán / Teresa Arenillas Parra

Arquitectos

PALABRAS CLAVE : Ecobarrio / ecoeficiencia / ecosocial / bioclimatismo

RESUMEN

Se trata de un proyecto de la Comunidad europea "Joint eco-city deveopements in Scandinavia and Spain" (Convocatoria Concerto) del que formaron parte cuatro ciudades de : Suecia, Noruega, Dinamarca y España.

Se proyecta un ecobarrio que abarca todos los componentes de tipo social económico y ambiental propios de este tipo de actuaciones partiendo de un Plan Parcial, ya redactado, de características muy alejadas a lo solicitado.

Se proyecta un barrio complejo, compacto, diverso, ecoeficiente, bien insertado en su entorno y con claros criterios de calidad social, técnica y formal.

El resultado es la propuesta de un proyecto de barrio que no se centra en un solo objetivo sino que recorre prácticamente todos los aspectos posibles de integración económica, social y ambiental y propone mecanismos de medición y evaluación de resultados con el propósito de poder ser repetible.

Finalmente, el Ayuntamiento de Tudela, a instancias de grupos locales, entendió más "ecológica" la no intervención en absoluto y prefirió centrarse en la regeneración de barrios ya consolidados.

Equipo redactor :

Luis Miquel y Teresa Arenillas. Arquitectos coordinadores. / Manuel Enrique Figueroa. Doctor en Biología. Catedrático de Ecología. / Jesús Arbizu. Ingeniero Industrial. / David Miquel Mena. Experto en Bioclimatismo. / Pedro Molina. Doctor en Geografía. / Consultor en movilidad y accesibilidad : Carlos Corral. Ingeniero de Caminos. / Consultor en gestión de residuos : Alfonso del Val. Sociólogo , experto en residuos. / Consultor en economía : Jose María de Celis. Economista. / Consultor en botánica : Teresa Luque. Botánica. / Coordinación sociológica : Sociólogas de la Universidad de Magdeburgo.



1. ANTECEDENTES

Los programas "ECO-CITY" se incardinan en el marco de actuación del V PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO de la Unión Europea, en la Acción Clave 4: "La Ciudad del Mañana y el Patrimonio Cultural", apartado 4.4.1. que se refiere a "Metodologías y enfoques estratégicos en planeamiento urbano hacia un transporte urbano sostenible". Estas acciones acaban dirigiéndose hacia un enfoque más amplio de la sostenibilidad urbana en su conjunto.

Los objetivos generales del programa están dirigidos a hacer compatible una buena calidad de vida urbana con la disminución sustancial del impacto ambiental de nuestras ciudades y pueblos, disminuyendo por tanto el consumo de recursos y la producción de residuos y la contaminación de todo tipo, así como preservando el capital natural y su calidad y haciendo partícipes a los ciudadanos de estas actuaciones.

A raíz de estos programas se van llevando a cabo distintas actuaciones sobre barrios, son actuaciones ecológica, social y ambientalmente sostenibles que se acaban denominando ecobarrios aunque no todos estén vinculados a programas europeos ni muchos de ellos abarquen más que algún aspecto concreto de los ejes fundamentales que deberían abordar.

En una conferencia de 2005, Salvador Rueda decía de estos "ecobarrios", que son : "Diseño, construcciones o remodelaciones de barrios con el desarrollo de cuatro ejes fundamentales : Compacidad, complejidad , cohesión social y eficiencia (ecoeficiencia)". A estos rasgos algunos añaden otros, como la inserción en el entorno o el respeto a las preexistencias, intentando no obviar la naturaleza, la cultura, la historia y la calidad formal de las intervenciones.

La Ecocity de Tudela si estuvo vinculada a los programas europeos ECO-CITY en su segunda convocatoria denominada "Convocatoria CONCERTO".

Para dar forma a su proyecto el Ayuntamiento de Tudela convocó un concurso público que la empresa Ingeniería 75 ganó en septiembre de 2006 presentando un amplio equipo multidisciplinar dirigido y coordinado por los arquitectos Luis Miquel y Teresa Arenillas.

El objetivo del trabajo era elaborar la modificación del PGOU con el fin de conseguir que un Plan Parcial (o suelo urbanizable sectorizado con ordenación definida) del que disponía el municipio, muy alejado de las condiciones del programa europeo , se adecuase a las directrices de ese programa.

Las directrices u objetivos iniciales del programa europeo podrían resumirse en las que a continuación se especifican :

ORIGINALES DEL PROYECTO : " Joint eco-city developements in Scandinavia and Spain"

CONCIENCIACIÓN : Producir un cambio efectivo de mentalidad en el proceso urbanizador hacia un desarrollo mas sostenible.

RESPETO AMBIENTAL : Reducir consumo de recursos, agua y energía ; reducir producción de residuos y emisiones contaminantes ; responsabilidad ecológica y ambiental.



URBANISMO SOSTENIBLE: Prevenir antes que combatir. Integración de lo ambiental desde el origen del proceso de diseño urbanizador.

AHORRO Y

EFICIENCIA ENERGÉTICA : Sistemas pasivos en urbanización y edificación. Energías renovables.

EXPERIMENTACIÓN

Y REPLICABILIDAD : Innovación. Supervisión y medición de resultados. Aprendizaje mutuo. Potencialidad de ser modelo repetible.

PARTICIPACIÓN SOCIAL : Implicar a los usuarios en el proceso.

OPERATIVOS DE LA ACTUACIÓN

El suelo del que disponía Tudela para poder aportar al programa europeo se encontraba calificado para la construcción de 300 viviendas de lujo junto a un campo de golf, algo alejado del núcleo urbano y localizado junto a un polígono de actividad económica aún no ejecutado . Aún así,

Tudela ofrece :

- Un barrio de 300.000 m² de suelo con 84.9000 m² edificables y 350 viviendas unifamiliares.(84.9000 m² + 20.000 m² de garajes + 27.000 m² de Equipamientos públicos con 900 viviendas casi en su totalidad multifamiliares y unos 2.500 habitantes, será lo que ofrezca el proyecto definitivo)
- 100 % energía de fuentes renovables.
- Reducción del consumo de energía.
- Reducción de la demanda de calentamiento de 110 kwh/m² a 44 kwh/m².
- Entidad de control de la energía que integre oferta y demanda y reduzca los costes controlando los sistemas.
- Monitorización y medición con control, seguimiento y evaluación.
- Certificado energético con enfoque integrado de planificación y uso de la construcción.
- Dos aerogeneradores de 1,5 MW cada uno para suministrar 7.500 MW h / año.(la propuesta definitiva los propondrá de 2 MW cada uno)
- 4.000m² de paneles fotovoltaicos para generar 400 MW h / año como mínimo.
- 2.000 m² de paneles solares térmicos para cubrir el 65 % de la demanda de ACS. (la propuesta definitiva propondrá los necesarios para el 100 % de demanda)



2.PROPUUESTAS DEL PROYECTO. OBJETIVOS CONCRETOS

Vistos los objetivos del proyecto europeo y la propia oferta de Tudela para integrarse en él, el primer cometido del trabajo fue centrar esos objetivos e ir concretándolos para el diseño del barrio que se iba a proponer.

Para ello entendíamos que cualquier intervención que se pretenda sostenible debe tener presente tres elementos indisociables para conseguirlo, **el social, el económico y el ambiental** que irían unidos en toda la propuesta.

Los objetivos a cumplir serían por tanto :

MODELO SOCIAL

Diverso, con diferentes franjas de edad y perfiles socioculturales distintos que incrementarán la vida de relación de los espacios públicos. Para ello se optó por diversificar los tipos de promoción y construcción de las viviendas y las superficies de las mismas y por cualificar morfológica y funcionalmente los espacios públicos. Los 350 chalets de lujo de los que se partía no podían responder a este planteamiento y se convirtieron en cerca de 900 viviendas de características y superficies diversas.

MEDIO FÍSICO Y PAISAJE

- Valorar lo existente en sus aspectos geomorfológicos, biogeográficos y paisajísticos (escarpe, vistas).
- Análisis de topografía, clima, viento, vistas etc. para ser incluidos en la propuesta ambiental.
- Vegetación autóctona o bien adaptada.
- Reponer el nivel freático.
- Retener el agua de escorrentía
- Permeabilidad del suelo.
- Adaptación al relieve existente. Mínimo movimiento de tierras.

MODELO URBANO

- Compacto, diverso, complejo.
- Densidad suficiente para justificar equipamientos y transporte público.
- Tejido urbano que reduzca la movilidad obligada.
- Reducir flujos de energía agua y residuos.
- Evitar emisiones contaminantes.

EDIFICACIÓN

- Eficiencia energética de los edificios con organización espacial adecuada , basada en tipología de bloques abiertos de vivienda colectiva, doble crujía, ventilación cruzada, orientación +- sur, adecuada separación entre bloques para garantizar cuatro horas de sol en el solsticio de invierno.
- Cubiertas energéticas con recogida de aguas pluviales. Mecanismos pasivos como miradores, inercia y aislamiento adecuados, tamaño de huecos según orientación etc.
- Innovación y calidad de diseño.



ESPACIOS LIBRES Y ZONAS VERDES

- Estructurados, buen diseño, integración de peatones, ciclistas y transporte público.
- Microclima : edificios localizados en función de vientos dominantes , plantación de especies adecuadas etc.
- Microclima específico en caminos mientras crece vegetación.
- Recogida y canalización de agua de cubiertas y sobrante de escorrentía
- Sumideros de CO2.

MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD

- Reducir necesidad de movilidad obligada creando proximidad.
- Transporte público con acceso hasta el centro cívico.
- Red interior destinada sólo a peatones, ciclistas y vehículos ecológicos.
- Microclima en caminos mientras crecen árboles.
- Distancia máxima de viviendas a aparcamientos, 250 m.
- Transito motorizado privado en línea perimetral, con aparcamiento público y garajes privados estos últimos en edificios específicos.

GESTIÓN DE RECURSOS

HÍDRICOS

- Mecanismos de bajo consumo
- Diseño adecuado de instalaciones.
- Reutilización 100%.
- Recogida y almacenaje de agua de tejados para su reutilización.
- Depuración y reutilización de aguas grises y negras.
- Control del ciclo natural del agua, permeabilidad, escorrentías etc.

ENERGÍA

- Reducción del consumo (arquitectura bioclimática. Ordenanzas)
- Producción de energía limpia.
- Sistemas de control y ajuste de estándares de confort.



MATERIALES Y MÉTODOS CONSTRUCTIVOS

- Elección con criterios de eficiencia y sostenibilidad.
- Consideración de todo el ciclo productivo, transporte, puesta en uso y desecho.

RESIDUOS

- Reducción , separación y reciclaje.
- Compostaje de residuos orgánicos.
- Papel, vidrio y envases en contenedor.
- Voluminosos , a domicilio.
- Otros a domicilio o en punto limpio.

AMBIENTE DE LOS EDIFICIOS

- Calidad del aire. Ventilación adecuada.
- Confort acústico.
- Iluminación natural. La artificial acorde a cada espacio.
- Confort térmico racional.
- Participación del usuario en el manejo de las instalaciones.

AMBIENTE EXTERIOR

- Calidad del aire : Contaminación, olores.
- Contaminación eléctrica : Líneas, transformadores.
- Contaminación acústica : Minimización del tránsito rodado y otros ruidos.
- Contaminación lumínica: Reflexión solar y niveles excesivos de luz artificial.
- Sumideros de CO₂.
- Huertos ecológicos.

OTROS

- Normativa bioclimática de urbanización y edificación.
- Exigencia de Manual de eco-uso.
- Monitorización, experimentación y replicabilidad.



GESTIÓN

- Entidad de manejo de la energía que integre oferta y demanda y reduzca consumos controlando los sistemas.
- Medición de todos los sistemas y consumos. Análisis y comparación.
- Referente técnico para otras actuaciones de Tudela y de Navarra.
- Centro teórico-práctico de formación .
- Participación del usuario.

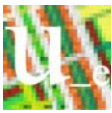
3. VISTAS norte y sur desde el terreno de intervención



Fig.1.Vista norte : Montes del Cierzo



Fig.2.Vista sur : El Moncayo



4.PROYECTO "Ecocity de Tudela"



Fig.3.Propuesta de ordenación

EL TERRITORIO

El ámbito de intervención se encuentra alejado del núcleo urbano hacia el noroeste, lugar al que tiende la ciudad con el nuevo trazado del AVE y la instalación de un PSIS (Plan Sectorial de incidencia supramunicipal) destinado a actividad agroalimentaria y de ocio. Junto a esta área de actividad se sitúa la Ecocity.

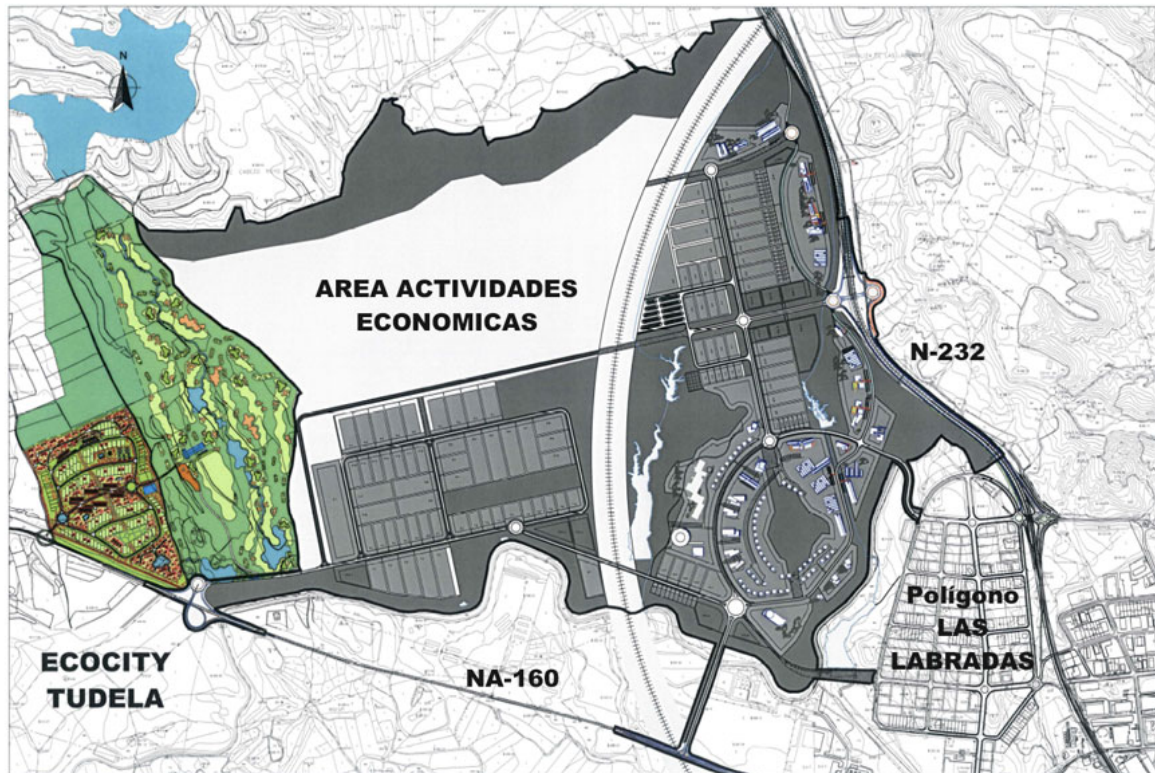


Fig.4. Localización

Esta localización tiene fortalezas y debilidades .

Debilidad para ser sostenible por encontrarse alejado del núcleo central de la ciudad.

Fortaleza por la proximidad al PSIS, fuente de puestos de trabajo que reducirá la movilidad obligada.

Es un territorio privilegiado en cuanto a panorámicas ya que se trata de una zona prácticamente llana, con una suave pendiente del 3% hacia el sur, con el Moncayo en su horizonte sur y los montes del Cierzo al norte. En territorios mas próximos se sitúan, una ZEPA colindante al norte y las huertas de Tudela vinculadas al Canal de Lodosa al sur.

Se trata de un suelo muy antropizado, de cultivos abandonados . Sólo un escarpe que lo cruza en dirección noroeste-sureste mantiene vegetación natural de tipo arbustivo. Este escarpe provoca desnivel que llega a alcanzar casi 6m. en su punto central.

Un circuito de cañadas circunda el ámbito y lo conecta con el núcleo central.

Todo el suelo es público y también lo es el campo de golf previsto en sus inmediaciones. Campo de golf que en principio se incardina en un plan territorial que fija número y localización de los mismos.

PROPUESTAS A NIVEL TERRITORIAL

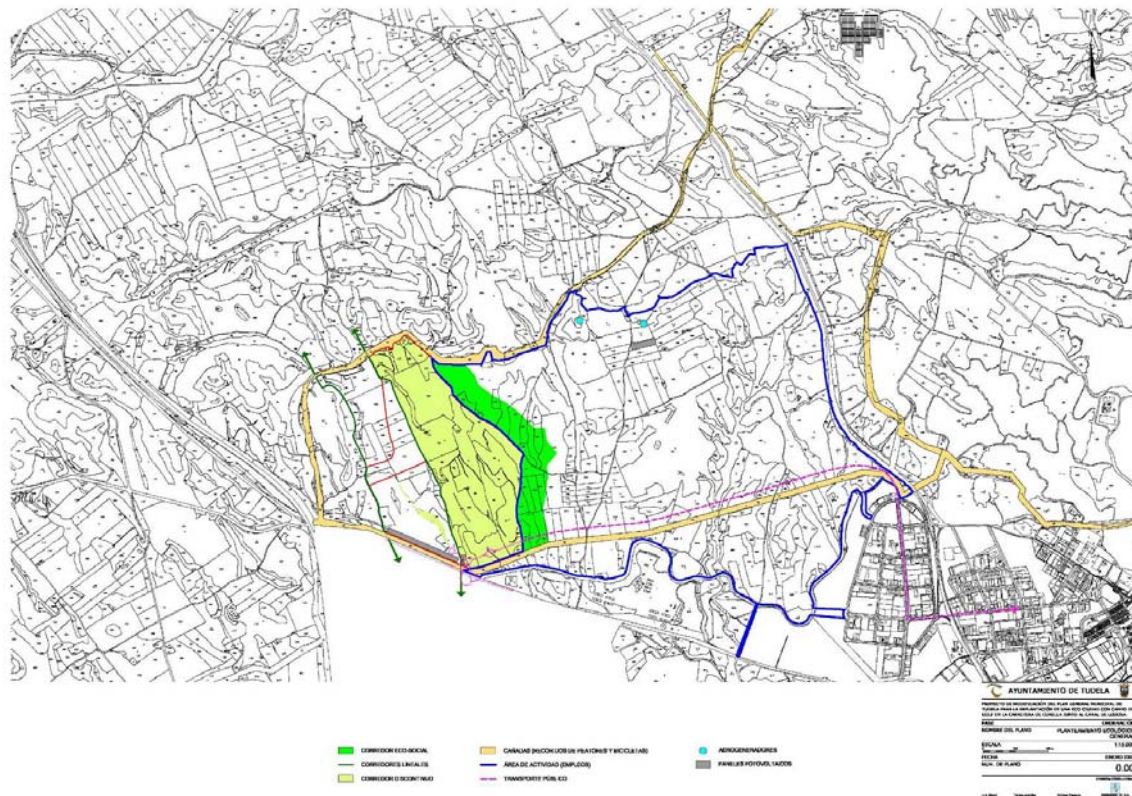


Fig.5. Actuaciones a nivel territorial

- Gran corredor ecológico-ambiental continuo de 100m. de ancho en zona de PSIS.
- Conversión del campo de golf en un Corredor ecológico y ambiental discontinuo organizado con vegetación adecuada en manchas interconectadas.
- Dos corredores lineales por caminos existente.
- Circuito de bicis y peatones por las cañadas circundantes.
- Transporte público ecológico a través del PSIS y polígono industrial de Las Labradas hasta el casco de Tudela.
- Dos aerogeneradores situados en terreno del PSIS.
- Panel fotovoltaico de 4.000m² en terreno del PSIS.
- Panel fotovoltaico como escultura de acceso al barrio.

ESTRUCTURA URBANA

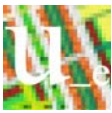
Sistema urbano estructurado sobre dos ejes :

- 1- Sistema verde apoyado en escarpe natural norte-sur.
- 2- Sistema cívico-cultural este-oeste.

En el cruce de ambos se sitúa el "Centro de actividad y relación social".

El equipamiento docente y deportivo desarrollado sobre el eje verde.

El transporte rodado se organiza perimetralmente en una vía de un solo sentido en la que se disponen el aparcamiento público y los garajes privados (a no mas de 250m de cada vivienda).



La circulación interior se limita al tránsito peatonal, de bicicletas y vehículos alternativos, con red circular y caminos radiales que enlazan con la circulación periférica.

ECO CIUDAD DE TUDELA - 1er BOCETO - SEPTIEMBRE 06



Fig.6. Boceto de ordenación

En los encuentros de la red circular interior con las radiales se crean pequeñas placetas de estancia al aire libre con : zona de niños, zona de mayores y en alguna de ellas, sobre el eje verde, se sitúan las guarderías.

El transporte público accede hasta el núcleo central.



Las áreas de vivienda se apoyan en los sistemas verde y social y en la red interior de caminos.



Fig.7. Esquema definitivo de ordenación

El eje viario peatonal este-oeste estructura la zona de actividad, compra y ocio en torno al centro de relación social, con usos comerciales y otros usos en las plantas bajas de los edificios.

La variedad de usos se completa con usos compatibles en los edificios de vivienda, usos que son obligados en algunas zonas concretas para crear ejes urbanos de actividad (comercio, talleres, despachos profesionales, dotaciones etc.)

En la zona perimetral oeste se sitúan huertos de ocio que cumplen la doble función de barrera de sonido respecto a la carretera y actividad de ocio vecinal. Esta banda se prolonga hacia el sur con áreas de compostaje, punto limpio y humedal y lagunaje experimental de reciclado del agua.

SISTEMA DE ESPACIOS LIBRES (Fig.8.)



El sistema de espacios libres se estructura con los siguientes elementos:

- Escarpe diagonal, en el que se mantendrá la topografía y se protegerá y reforzará su vegetación específica. Se trata de que sea un enclave emblemático de biodiversidad.
- Jardines norte y sur, sobre cada una de las plataformas en que queda dividido el polígono por el escarpe. Se proyectan dos jardines de carácter informal combinando plantación de especies autóctonas con foráneas bien adaptadas que ofrezcan alta eficiencia en secuestro de CO₂, poco consumo de agua y alta capacidad de creación y mantenimiento de biodiversidad (avifauna).

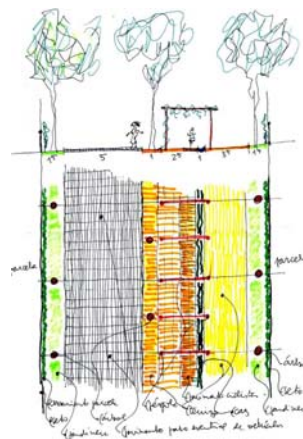


Fig.9. Sección de caminos



- Red de caminos peatonales, de bicicletas, de vehículos alternativos y de servicio. Su sección estará formada por una banda de 5 m. de anchura que permita la circulación de vehículos de servicios con un firme de pavimento ligero y permeable, siendo el resto de la superficie de terrizo en la que se incluirán plantaciones de características similares a las de los jardines, cuyo objetivo es crear una bóveda vegetal protectora de las inclemencias del tiempo. Hasta que los árboles alcancen el desarrollo necesario se dispondrá una pérgola que cumplirá la función protectora antes citada para peatones y bicicletas.
- Arroyo artificial que recorre el sistema verde de noroeste a sueste en el borde del escarpe natural , recogiendo aguas de escorrentía sobrante y desembocando a abasteciéndose del lagunaje previsto para el reciclaje de aguas.
- Huertos de Ocio proyectados en el borde noroeste del polígono con el objeto de servir de esparcimiento a los residentes y de barrera verde de amortiguación con el exterior.
- Centro de Compostaje Comunitario, Punto Limpio y Humedal Experimental. A medio camino entre sistema verde y de equipamientos, se sitúa en el borde suroeste del polígono.
- Cubiertas verdes en los edificios en los que no sean necesarias para la instalación de paneles solares de ACS.
- Ajardinamiento de fachadas de acuerdo a las recomendaciones de la normativa del proyecto de incorporar elementos constructivos que secuestren CO2.

EQUIPAMIENTOS PÚBLICOS Y ACTIVIDAD PRIVADA

Se proyecta un sistema de equipamientos públicos y actividad privada articulados de tal modo que faciliten la variedad de usos, actividades y relación deseadas y dote al espacio urbano de la máxima "centralidad" satisfaciendo las necesidades de salud, asistencia social, aprendizaje, cultura, asociación, administrativas y de gestión, esparcimiento, comerciales etc. de forma que se reduzcan al mínimo posible los desplazamientos diarios obligados a la ciudad .

Se compone de los siguientes elementos incardinados con el sistema verde:

- Placetas de encuentro y relación social en los cruces de la red de caminos., (marcado en amarillo en el plano) convenientemente ajardinadas y dotadas de arbolado de hoja caduca, mobiliario urbano, zonas de invierno y verano etc. Junto a ellas se proyectan espacios de juego de niños y entretenimiento de personas mayores.
- Parcela de equipamiento docente (naranja medio en el plano). Arbolado en continuidad con el sistema verde.
- Parcelas de guarderías (naranja claro en el plano). Arbolado en continuidad con el sistema verde
- Parcela deportiva (naranja oscuro en el plano). Bajo parte de él destinado a los espacios deportivos de suelo "duro" (frontón, pistas de tenis etc.) se situará uno de los aparcamientos de residentes además de los espacios necesarios de vestuarios etc. El resto de la superficie será permeable y se ajardinará de modo adecuado en continuidad con el sistema verde.
- Centro Cívico- Cultural (gris en el plano)



Fig.10. Equipamientos públicos y actividad privada.

- Usos obligados distintos al residencial bajo los bloques de viviendas (rojo y morado en el plano). Con objeto de conseguir una adecuada variedad de usos se prevé un porcentaje de la superficie construida dedicada obligatoriamente a usos terciarios y comerciales. El eje comercial y de ocio se proyecta en un eje este oeste articulado con el centro cívico-cultural.

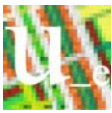
MOVILIDAD Y ACCESIBILIDAD

La movilidad dentro del polígono es fundamentalmente peatonal y de bicicletas a través de la red de caminos proyectada aunque, el diseño de esta red permite la circulación de vehículos alternativos (para carga y descarga) y ocasionalmente de servicios, a lo largo de las bandas pavimentadas del "sistema de caminos de peatones, bicicletas y vehículos alternativos y de servicios" anteriormente descrito.

La circulación del transporte público se limita a un pequeño recorrido específico con parada frente al centro cívico-cultural situado a una distancia menor de 300 m. de la vivienda mas alejada.

Los vehículos convencionales privados no circulan por el ámbito interior, sino que su recorrido se limita a las vías de acceso y perimetral en una vía con un solo sentido de circulación sobre la que se disponen la totalidad de los aparcamientos que la normativa exige en suelo público.

Se proyectan también tres aparcamientos privados de residentes con las plazas marcadas en la normativa. Estos aparcamientos se sitúan, dos de ellos en edificios sobre



rasante , integrados en su entorno mediante el diseño adecuado y localizados el extremo norte y central de los huertos de ocio. El tercero es subterráneo y se sitúa bajo una parte del equipamiento deportivo. Ninguno de estos aparcamientos dista más de 250 m. de las viviendas a las que sirve.



Fig.11. Esquema viario

El viario perimetral se proyecta dividido en módulos iguales que acogen entre 25 y 30 aparcamientos, un espacio específico de parada ocasional, módulos de recogida de residuos (vidrio, papel, plástico), arbolado de alineación ,caminos de peatones, pasos peatonales y en las zonas en las que coinciden con el sistema de caminos interior, un acceso al mismo con pivotes de cierre y apertura controlada y en el interior, aparcamiento de coche eléctrico y de bicicletas.

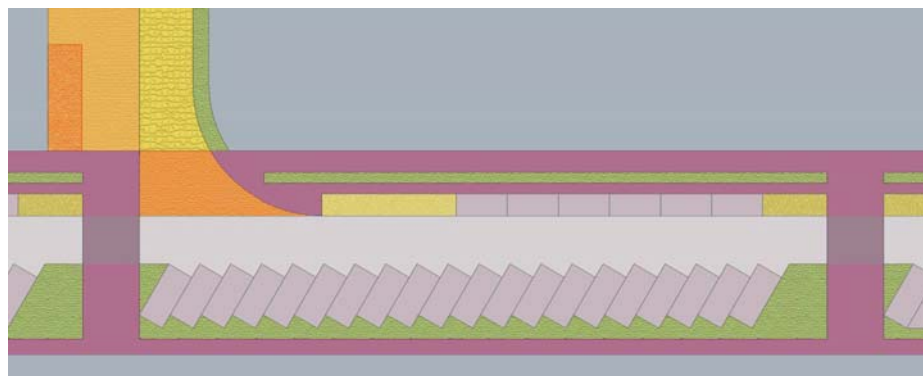


Fig.12.Módulo tipo del viario perimetral



EDIFICACIÓN RESIDENCIAL

Se proponen cuatro modelos distintos de promoción inmobiliaria, (libre, precio tasado, vivienda protegida, vivienda pública) con diferentes tipologías edificatorias y distintas alturas, sobre manzanas de morfología, superficie y edificabilidad también diferente.

Todo ello al objeto de conseguir alta diversidad social, funcional, tipológica, formal y de usos y actividades. Interesa mezcla de usos, mezcla de tamaños familiares, mezcla de edades, mezcla de categorías sociales etc.

Más del 50% de las viviendas tendrán algún tipo de protección pública.

Para dar libertad a los proyectistas de los edificios, se permiten Estudios de Detalle que concreten la ordenación en cada manzana, siempre que se cumplan las condiciones bioclimáticas y de todo tipo que se establecen en la normativa, en la que se han fijado horquillas para casi todos los parámetros normativos (máximos y mínimos) para alcanzar mayor diversidad.

El modelo general es el bloque abierto con dos viviendas por escalera y ventilación cruzada, que en algunas manzanas se puede sustituir, en parte, por adosados unifamiliares de tres plantas.



Fig.13 Esquema residencial

Es condición indispensable que las distancias entre edificios sean tales que cada vivienda disponga de al menos cuatro horas de soleamiento en el solsticio de invierno. El esquema del plano, no vinculante, demuestra que ello es posible.

La normativa propone medidas activas y pasivas de bioclimatismo.



La altura máxima se fija en cuatro o cinco plantas según las manzanas, siempre por encima de lo que cabe en edificabilidad para que haya variedad de alturas. Las manzanas centrales son mas altas y mas densas que las periféricas

En cada manzana se fijan porcentajes para cada tamaño de vivienda (superficies útiles comprendidas entre 50 y 120 m²).

De modo experimental se fijan por manzanas sistemas de calefacción con objeto de medición y comparación de consumos energéticos.(colectiva de manzana, colectiva de bloque, individual de vivienda).

Instalaciones con redes separativas de aguas negras, grises y pluviales.

Se ha pasado de las 350 viviendas del Plan vigente a una horquilla entre 696 y 880 viviendas de diversas características y superficies , con un 50% de ellas con algún tipo de protección. No se ha variado la superficie edificable aprobada.

EVACUACIÓN DE AGUA Y SANEAMIENTO

Sistema separativo de fecales, grises y pluviales para su posible reciclado e incorporación a la red de agua no potable.

Se reserva al sur del barrio superficie para instalar los sistemas centralizados de reciclado.

Los sistemas de fecales y grises tendrán además una acometida conexión convencional por gravedad al colector de Las Labradas, a 3,1 Km.

Horizonte vertido cero:

- Decantador de sólidos con recogida de fangos para posterior compostaje. Al no haber industria no se esperan metales pesados. En todo caso, si el análisis no lo hace viable, los fangos irían a la depuradora de Tudela trasladados en camiones.
- Humedal en régimen subsuperficial con cultivo de plantas para depuración natural (Superficie entre 10.000 y 15.000 m²)
- Lagunaje de oxidación total por radiación solar que sirva para almacenamiento del agua para destino a puntos de suministro de la red no potable e a infiltración al terreno (5.000 a 10.000 m²)

PLUVIALES

Se proyectan suelos de alta permeabilidad para que el agua de lluvia infiltre al terreno y cubiertas vegetales.

En la zona de depresión longitudinal, aprovechando el escarpe central, un canal longitudinal recogerá la escorrentía del propio escarpe y el agua de lluvia de los tejados. El sistema conecta al sur en el sistema de tratamiento de aguas no potables para reincorporarse a la red no potable o al propio canal.

La superficie de viales y aparcamiento perimetral y garajes colectivos tendrá sistema independiente de recogida de pluviales que dispondrá de imbornales con decantador y tratamiento adecuado para evitar la contaminación del subsuelo. Conectado a un colector de drenaje en zanja de gravas que finalizará en la zona de depresión de recogida de aguas superficiales.



RESIDUOS

Guía específica sobre consumo responsable.

Restos de poda y de madera limpia sin tratar, a compostaje.

Contenedores, cada 500 hb. de vidrio, papel-carón y plástico.

Orgánicos y resto de materia no aprovechable se recoge a domicilio por separado y en días alternos. Los orgánicos, bien separados, van a compostaje y el "resto" a vertedero.

Punto limpio para residuos peligrosos, pequeño electrodoméstico etc.

Voluminosos (muebles, enseres, electrodomésticos, ropa etc.) serán objeto de recogida específica. Para esta recogida puerta a puerta, para ser reciclados, se usará el modelo de recogida de "traperos de Emaus" de Pamplona.

GESTIÓN, EXPERIMENTACIÓN Y REPLICABILIDAD

Uno de los objetivos clave que condujo la elaboración de esta propuesta fue obtener un modelo de desarrollo urbano de bajo impacto medioambiental, fiable y contrastado que pudiese convertirse en ejemplo replicable en los próximos desarrollos de la ciudad de Tudela.

Muchos de los sistemas en los que se basa la arquitectura y el urbanismo de bajo impacto ambiental están probados y aceptados como tales, sin embargo hay aspectos concretos con puntos de desacuerdo en los que se debate la excelencia medioambiental de algunos modelos y sistemas energéticos ya implantados, en los que se dan argumentos y demostraciones contradictorias.

Para obtener un modelo contrastado y replicable es imprescindible despejar estas dudas sobre el resultado práctico de algunas técnicas. Este proyecto se planteó como ocasión excelente para que este conjunto urbano sirviese de yunque de pruebas y de punto de partida de un modelo urbano basado en una realidad demostrada.

En el proyecto se plantea la diversidad tipológica de las viviendas como base de la actuación, lo que permitiría aplicar distintas técnicas y contrastar resultados en distintos ámbitos, siempre realizando comparativas en igualdad de condiciones para poder realizar análisis válidos y obtener resultados contrastables y replicables.

Por tanto se propuso el seguimiento, control, análisis y seguimiento de datos (monitorización) que despejase las dudas técnicas sobre la eficiencia energética, medioambiental y económica de algunos sistemas analizando mediante la experimentación y la comparación los resultados económicos y funcionales de instalaciones concretas, que se implantarían en sus diversas versiones, como por ejemplo :

- Eficiencia de los distintos sistemas de suministro de ACS y calefacción desde la centralización de barrio a los sistemas individuales, pasando por la centralización por edificio o grupos de edificios.
- Eficiencia de producción colectiva de ACS en cuanto a la necesidad de cumplir protocolo y controles respecto a la legionela, frente a los sistemas de producción instantánea.
- Viabilidad técnica y eficiencia de mejoras del microclima basadas en el lanzamiento de agua micronizada a la atmósfera, frente a mecanismos de riego automático o creación de cortinas discontinuas de agua, entre otros.



- Etc.etc.

En cualquier caso, el seguimiento periódico y el análisis de resultados (monitorización etc.) es uno de los objetivos del proyecto europeo y para ello debería implementarse un plan de gestión medioambiental específico. Por tanto, el Ayuntamiento decidió crear una entidad de gestión (empresa mixta) en la que participaría el propio Ayuntamiento como socio mayoritario con los ocupantes de las viviendas y las empresas suministradoras de agua y energía.

Esta Entidad se responsabilizaría de que el conjunto urbano sea "sostenible" desde los puntos de vista social, ambiental y económico ocupándose de campos como la racionalidad energética (control de consumos y funcionamientos), racionalidad hídrica (monitorización de consumos de viviendas y urbanización), sostenibilidad de los materiales de construcción empleados, reducción y gestión de residuos y enseñanzas del compostaje etc.

También sería un cometido importante de la citada Entidad el de información, divulgación y formación ciudadanas en las cuestiones ambientales de todo tipo que afectan al eco-barrio así como la de investigación y análisis de infraestructuras y sistemas energéticos alternativos y la divulgación de los resultados obtenidos.

PARTICIPACIÓN SOCIAL

Para coordinar los procesos de participación ciudadana durante los proyectos de las cuatro ciudades, el Programa Concerto estableció la colaboración de dos sociólogas de la universidad de Magdeburgo.

Respecto a Tudela, llevaron a cabo un trabajo de investigación general, entrevistas selectivas y varias jornadas municipales en las que se habló sobre todos los proyectos y sobre el proyecto de Tudela, pero al tratarse de un barrio de nueva creación no era posible conocer la opinión de los futuros usuarios aún desconocidos.

Los nuevos planteamientos y la necesidad de implicación en el funcionamiento del barrio para conocer la eficacia de lo proyectado tuvo defensores y detractores , centrándose la mayoría de las críticas sobre el proyecto en la no disponibilidad del vehículo privado a la puerta de la casa.

En cualquier caso la participación social real se produciría, por parte de los vecinos-usuarios, en el uso cotidiano del barrio y en la colaboración con la Entidad Gestora.

Pasados algunos meses de la aprobación final del trabajo, el Ayuntamiento, decidió no llevarlo a cabo y probablemente centrarse en la regeneración urbana de lo ya construido. En cualquier caso la profundidad y rigor de lo analizado queda como "replicable" para futuros proyectos dentro o fuera de la ciudad.