

Redacción de una ordenanza ambiental

ESTER HIGUERAS, ester.higueras@upm.es¹
Madrid (España), marzo de 2004.

Dirección del taller: Esther Higuera.

Colaboración: Emilia Román López y Teresa Eiroa Escalada.

Participantes: Josué Llanque Chana, María Naranjo Chacón, Elizabeth Prieto Chacín, Jaime Promewongse Pérez y Clara Vargas Fernández-Carnicero.

Las Ordenanzas Zonales Regulatoras establecen todas las condiciones volumétricas de la edificación, así como regulan los usos predominantes, compatibles, permitidos o prohibidos en cada tejido urbano. Son por tanto una eficaz herramienta para concretar el diseño de la ciudad sostenible.

Es interesante conocer la evolución de las Ordenanzas Regulatoras desde sus primeros textos hasta la actualidad. Eran las determinaciones de alineación y estética de las fachadas las únicas determinantes en la primeras normas. En la actualidad pormenorizan detalladamente las condiciones de aprovechamiento, estéticas y de uso de cada parcela de suelo urbano. Sin embargo, siguen apareciendo disfuncionalidades sobre las que se debería reflexionar. Desgraciadamente, se repiten Norma tras Norma demasiados parámetros y artículos sin una adecuada reflexión sobre las *particularidades intrínsecas de cada ciudad*. Ahora el reto es incorporar los *criterios de sostenibilidad* en su estructura.

La reflexión sobre la adecuación entre recursos y *eficiencia energética* en la ciudad debe estar ligada con las densidades, las tipologías edificatorias y los grados de habitabilidad del parque edificado existente, integrados convenientemente en todos los documentos de planeamiento urbano.

La Ordenanza es una potente herramienta para ordenar y adecuar la ciudad a las necesidades de su población, y por tanto deberían tener cabida aspectos actuales relacionados con la sostenibilidad y la eficiencia energética de los espacios urbanos. Este es el reto que abordó el taller.

Objetivo y metodología del taller

Se redactó el avance de una Ordenanza Ambiental sobre un área estratégica de reconversión de un polígono industrial entre la línea del ferrocarril y la ribera del río Henares, en la localidad de Alcalá de Henares (Madrid). Se transformó su uso actual industrial por otros combinados entre residenciales, industriales, terciarios y dotacionales, estructurados todos ellos con una significativa red de espacios verdes urbanos y periurbanos con la ribera del Río Henares.

El proceso metodológico comenzó por el estudio del clima local y las definiciones de las estrategias bioclimáticas. Después la evaluación de los tejidos de la ciudad existente de Alcalá de Henares, para poder realizar la diagnosis ambiental. Con las conclusiones de la diagnosis se abordó la propuesta de diseño urbano. Fueron los criterios de densidad, integración de usos diversificados, estructura de zonas peatonales con los equipamientos adecuados, y sobre todo una amplia red de zonas verdes, las bases del proyecto final que se presentó.

Seleccionado el diseño, se redactó en parámetros de ordenanza reguladora.

El plan de trabajo

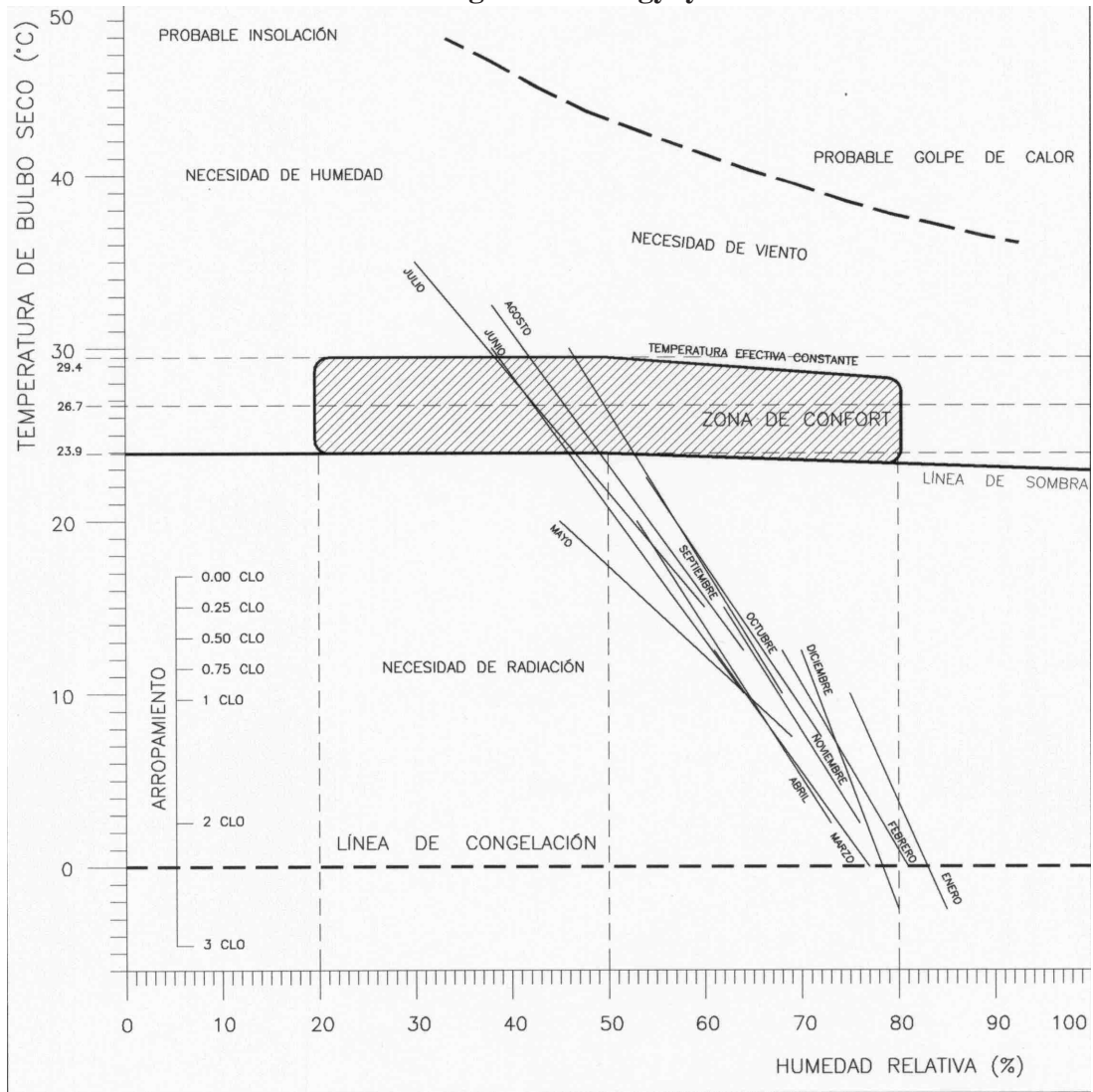
Las partes pormenorizadas del Plan de Trabajo que se desarrollaron fueron las siguientes:

Estudio del clima

Estudio del *clima* y realización de las *cartas bioclimáticas* de Olgyay y de Givoni para la localidad de Alcalá de Henares (en situaciones de invierno y verano). A partir de ellas se determinaron las necesidades específicas para alcanzar las condiciones de confort, tanto a escala urbana como a escala del edificio, especificándose las estrategias generales para las necesidades de captación o protección solar, las relativas al viento y por último las del aporte de humedad al ambiente.

¹ESTER HIGUERAS, es Profesora Titular del Departamento de Urbanismo y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid (ETSAM). En otoño de 2005 Gustavo Gili publicará su libro *Urbanismo Bioclimático*, donde se desarrollan en detalle los métodos expuestos en este texto.

Climograma de Olgay:



Climograma de Givoni:

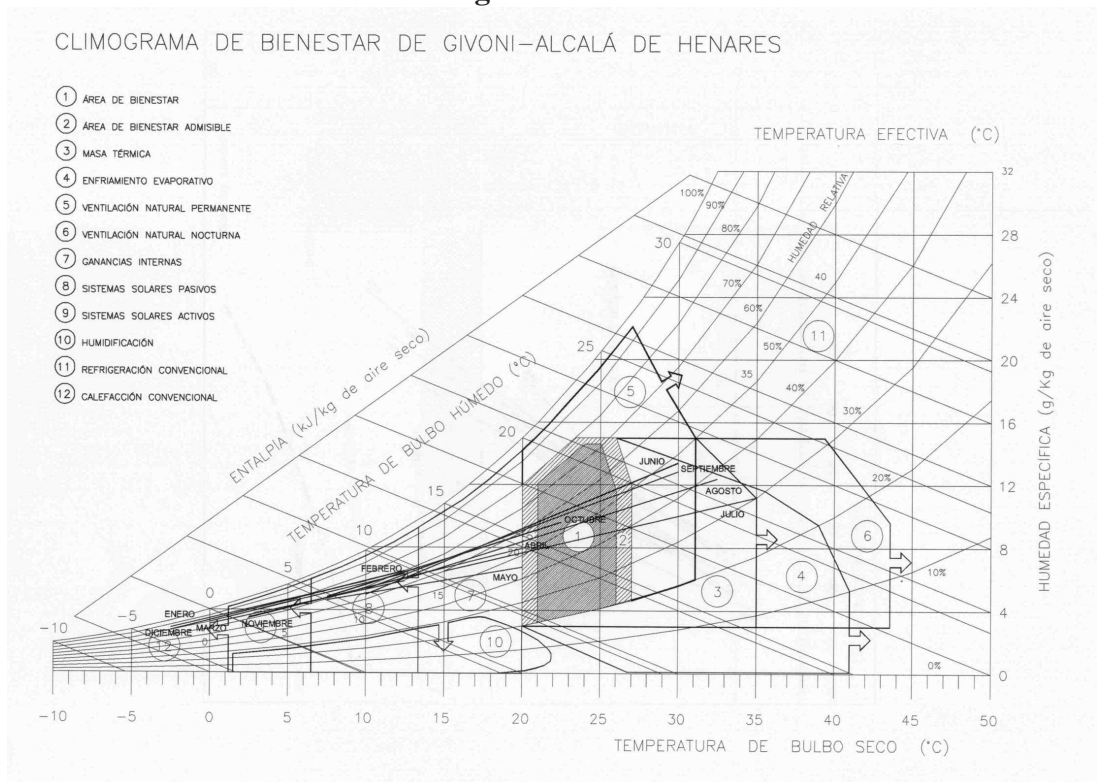


FIGURA 1: Climogramas de Olgay y Givoni

Soleamiento

Realización del estudio de la *carta solar cilíndrica* del lugar (40° latitud norte), teniendo en cuenta las condiciones geográficas que influyen en la situación urbana de Alcalá de Henares. Las zonas estudiadas fueron la ciudad histórica, la ciudad de bloque abierto (con dos tipologías de bloques), las torres y por último las manzanas cerradas. Se observó cómo cada tejido reunía una serie de ventajas e inconvenientes específicos.

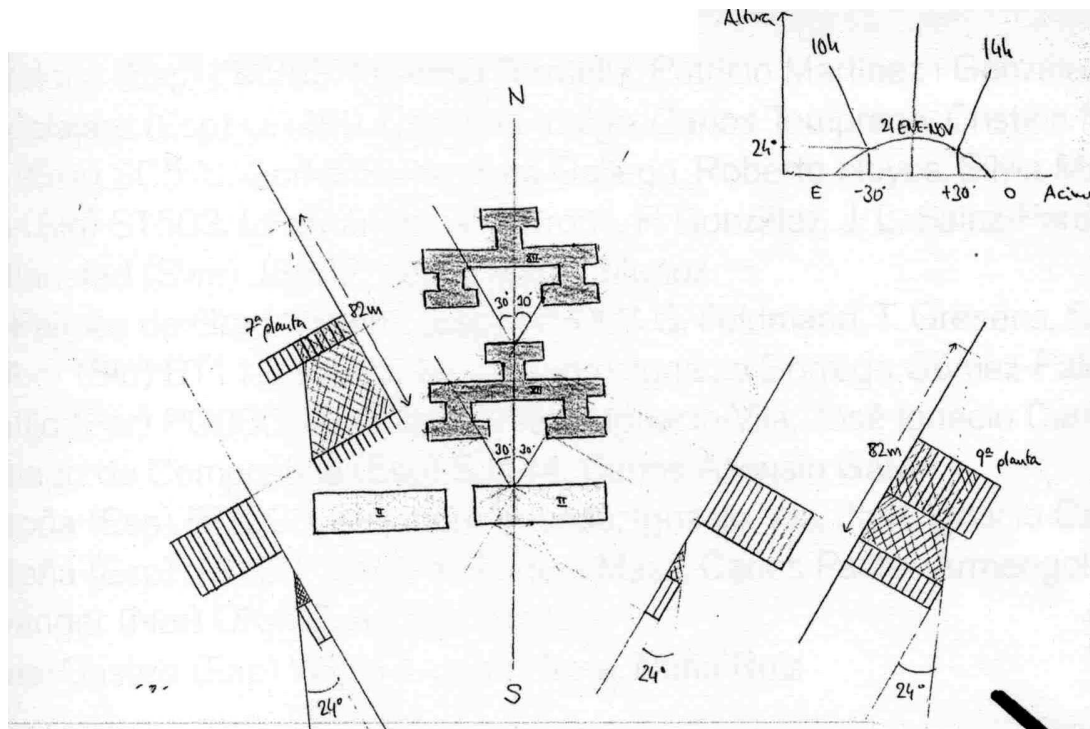


FIGURA 2: Estudio de obstrucción solar para la tipología de torre

Viento

Con los datos de *viento*, se realizó un estudio de los condicionantes del viento sobre la ciudad, determinando las zonas expuestas y las zonas protegidas en invierno y verano, así como la influencia del río Henares en determinadas épocas del año.

Diagnosís ambiental

Con todos estos datos, se procedió a resumirlos en una *diagnosís ambiental* de los cinco tejidos consolidados estudiados y se establecieron las conclusiones relativas a la eficiencia energética de cada uno de ellos en la ciudad. Con ayuda de la Matriz de Interacción Ambiental (cuadro 1), se establecerán las principales disfuncionalidades encontradas.

De las cinco zonas urbanas de estudio, se analizaron :

1. La red viaria del tejido.

- La *orientación* de la estructura urbana principal: calles norte—sur; calles este—oeste; calles sureste—noroeste, etcétera y se determinó la idónea orientación de las fachadas.
- La adaptación o no de las calles a la *topografía*, considerando calles con pendiente <5 %, calles hasta 10 %; o calles >al 10 %, con problemas de accesibilidad para los peatones.
- Las *condiciones geométricas* de las calles, relacionando el ancho de las calles y plazas con la altura de la edificación (determinando el ángulo de obstrucción solar, H_0).
- En el invierno: se consideró favorable un ángulo $H_0 > 24^\circ$ que permite el soleamiento de fachadas en arco solar sur, sur—este, durante al menos cuatro horas y desfavorable $H_0 < 24^\circ$

- En el verano: se consideró favorable un ángulo $H_O < 73^\circ$ que permite que la fachada esté en sombra en arco solar sur, y desfavorable $H_O > 73^\circ$ que produce el soleamiento de la fachada durante las horas más calurosas del día.

2. La red de espacios libres y zonas verdes existentes.

- Descripción y evaluación de las zonas verdes existentes en cada tejido, atendiendo a consideraciones como la *forma* y *dimensión* de los espacios libres y zonas verdes (cuadrados, rectangulares, etc.); la situación abrigada o expuesta a los vientos dominantes en invierno o en verano, etc.
- Definición de las *especies vegetales* existentes, diferenciando entre plantas perennes o caducas, y la existencia de plantas ornamentales: olorosas, decorativas, etc.
- Comprobación de la *accesibilidad* de la población a las zonas verdes.
- Cuantificación de la *reserva* estimada actual de *zonas verdes* por habitante.
- Valoración de otras condiciones intrínsecas de las zonas verdes: sus *acabados superficiales*, la presencia de *agua*, la existencia de elementos complementarios, etc.
- La relación entre los espacios libres y zonas verdes actuales para formar una verdadera *red de esparcimiento* para la población (sobre todo si existía una interconexión).

3. La red de equipamientos.

- Cuantificación de la *cantidad* estimada de equipamientos por habitante.
- Evaluación de la calidad de los equipamientos y la *diversidad* para formar una ciudad con múltiples opciones para sus habitantes.
- La *accesibilidad* peatonal o mediante transporte público a los equipamientos más sobresalientes de cada zona.
- Relación de los equipamientos con las zonas verdes y espacios libres.

4. Las manzanas.

- Descripción de las *condiciones geométricas* de las manzanas (tamaño, forma); la existencia de patios de manzana que favorecen el soleamiento y la iluminación en determinadas orientaciones (considerando que la orientación sur, sur—este o sur—oeste en las fachadas es la más favorable).
- *Densidad edificatoria* del área, tomando como referencia adecuada entre 50-60 viv/Ha como una densidad equilibrada entre eficiencia energética de redes y servicios y diversidad urbana.

5. Las parcelas.

- Las *condiciones geométricas* de la parcela: superficies de parcela (grandes, medianas, pequeñas, con el patrón de referencia de la manzana del Barrio de Salamanca de 100 x 100); se detectó la presencia de parcelas góticas (alargada, con poco frente y largo fondo); u otras formas relevantes dentro del tejido analizado.
- La *ocupación* de las parcelas: considerando una alta ocupación con pocos patios aquellas $> 75\%$ y con peores condiciones de ventilación e iluminación, frente a baja ocupación.
- La existencia de *patios* de parcela : pequeños, mancomunados, grandes, etc.
- La *edificabilidad* máxima de las parcelas: considerando alta edificabilidad aquella $> 1,75 \text{ m}^2/\text{m}^2$ que conlleva a la congestión urbana; y por el contrario, una baja edificabilidad $< 0,30 \text{ m}^2/\text{m}^2$ que implica una excesiva dispersión y poca eficacia de redes, infraestructuras y servicios.

6. La edificación.

- Las *condiciones formales* de los edificios existentes: considerando la estética urbana, sus características constructivas, los tipos de cubiertas, de cerramientos exteriores, etc.
- Las características de los *huecos*: su forma, su tamaño y la orientación de los mismos. Existencia de miradores y terrazas en fachada y su orientación, de cornisas sobre los huecos o de coronación y de elementos de sombreado exterior de los huecos.

CUADRO 1: **Diagnóstico Ambiental Urbana**

El resumen de la diagnosis ambiental en la Matriz de Integración de cada tejido se realizó estudiando las variables reflejadas en este cuadro. Fuente: Elaboración propia de la Tesis Doctoral, *Manual de Diseño Bioclimático*, Esther Higuera, leída en octubre de 1997 en la ETSAM, UPM. Inédita.

Variables del medio urbano	Variables del medio natural					Calidad del aire
	Sol	Vegetación	Viento	Agua	Geomorfología	
Red viaria	Orientación y forma	Localización	Orientación y velocidad	Microclima externo	Cond. soporte, aptitudes suelo y adap. topografía	Diversidad de usos y transporte
Espacios libres	Orientación y forma	Especies, densidad y localización	Orientación y velocidad	Microclima externo	Condiciones del soporte y aptitudes del suelo	Ventilación
Condiciones de las manzanas	Orientación, geometría y densidad	—	Orientación, geometría y densidad	—	—	Ventilación
Condiciones de las parcelas	Geometría, alturas, ocupación y edificabilidad	—	Geometría, alturas y edificabilidad	—	—	Ventilación y renovación
Condiciones de la edificación	Control solar y acondicionamiento pasivo	—	Ventilación interna y disposición de huecos	Microclima interno	—	Ventilación y renovación

Principales conclusiones: Propuesta de ordenación y Avance de Ordenanza Ambiental

A partir del análisis anterior proponemos un avance de los requerimientos básicos que deberán aplicarse para este lugar preciso.

La propuesta de ordenación está basada en unos criterios que encontramos reflejados en el proyecto de la *Nueva Ciudad Feng Shui* en Nara, Japón (ISUTOMU SHIGEMURA & TEAM ZOO, 1994), por cuanto cumple los principios ambientales que se quieren lograr en términos de articulación de espacios, áreas verdes, permeabilidad, humidificación ambiental, conexión con el entramado existente, diversificación de usos, etc.

Esta propuesta de ordenación tiene el siguiente *Avance de Ordenanza Ambiental*, resumida en:

Ámbito de aplicación:

Zona delimitada entre la vía del ferrocarril y la ribera del río Henares, en una franja de edificios industriales obsoletos, fuera de uso o abandonados, que se transformará en nuevo suelo residencial.



Fotomontaje realizado a partir de una imagen procedente del libro *Ecourbanismo*, de RUANO (1999), que aparece referenciado en la [Bibliografía sobre Sostenibilidad](#) de este mismo boletín.

FIGURA 3: Montaje fotográfico del área de trabajo

Consideraciones acerca de la red viaria:

Retícula orientada este—oeste con estructura de grandes manzanas en orientación sur y sur—este.

- La *orientación*: de las calles principales favorecerá la orientación sur, sur—este de las fachadas.
- La *topografía*: calles adaptadas al relieve con suave pendiente hacia el curso principal del río Henares.
- La relación entre *ancho* de calle y *altura* de edificación: relación de ancho de calles 1,7 veces la altura de la edificación, esto permite en invierno el soleamiento de las plantas inferiores de los edificios con fachada sur.

La red de espacios libres y zonas verdes:

- La *localización* de las zonas verdes: importante zona próxima al río Henares para las zonas de verano, con vegetación frondosa. Para el invierno, en plazas, bulevares y alamedas, arbolado de hoja caduca y colores claros en pavimentos.

- La *orientación* y elementos de las zonas verdes: hacia el sur, sur—este con arbolado caduco que permita el sombreado en verano y el paso de la radiación en invierno.
- Disposición de paseos y alamedas: en retícula configurando una ordenación con una relación de zonas verdes superior a 5 metros cuadrados por habitante.

Las manzanas y parcelas:

Retícula de manzanas cuadradas con edificaciones en altura de cuatro plantas más ático, combinada con zonas de viviendas unifamiliares y zonas de torres de ocho plantas en determinadas situaciones.

- La *orientación* de las manzanas: fachadas más largas con orientación sur, y sur—este.
- La *densidad* edificatoria: 65 viviendas/Ha, gracias a la combinación de diferentes tipologías edificatorias (bloques, torres y unifamiliares).
- La *ocupación* máxima de las parcelas: de 60 % con patios traseros para espacios libres interiores que favorezcan la ventilación e iluminación de las viviendas.
- La *edificabilidad* máxima de las parcelas: 1,5 m²/m².

La edificación:

Forma de la edificación que predomine la fachada sur, sur-este frente al resto.

- *Cubiertas*: inclinadas de teja o combinadas con cubiertas planas ajardinadas en un 60 %.
- *Cerramientos* exteriores: colores claros.
- *Sombreamiento* exterior de los acristalamientos: entre mayo y septiembre los huecos acristalados deben estar protegidos de la radiación solar directa.
- *Miradores*: sólo en fachada sur, sur—este.

Posteriormente habría que desarrollar estos puntos con el fin de flexibilizar la propuesta.

Como conclusión, consideramos que el urbanismo sostenible no solamente es aplicar criterios de sostenibilidad en terrenos sin construir, sino también en zonas urbanas degradadas para recuperarlas, integrándolas en la ciudad existente.