

## **LAS ORDENANZAS AMBIENTALES COMO INSTRUMENTO PARA LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS BARRIOS RESIDENCIALES**

**Ester Higuera**

### **RESUMIO**

1. Introducción, interés de la Ordenanza bioclimática
2. Oportunidad de la Ordenanza Bioclimática
3. Metodología para la redacción de una Ordenanza Bioclimática en un tejido residencial
4. Casos de estudio
  - Propuesta Madrid - 2003
  - Manual Bones Practices Villanova i la Geltru - 2010
  - Ordenanza bioclimática de Tres Cantos (Madrid) - 2007
  - Manual de sustentabilidad México - 2008
  - Manual de Buenas Practicas Vitoria-Gasteiz - 2012

### **1 INTRODUCCIÓN, INTERÉS DE LA ORDENANZA BIOCLIMÁTICA**

Una Ordenanza es un texto normativo que regula todos los parámetros para la edificación en suelo urbano, por su unidad mínima: la parcela. Generalmente, regulan aspectos estéticos (composición de huecos, ritmos, inclinaciones de cubierta, colores de fachada, etc); aspectos de aprovechamiento (fondo máximo edificable, altura máxima, edificabilidad máxima, etc); y también aspectos de uso (usos predominantes, los compatibles con él y los usos prohibidos).

Han existido Ordenanzas de regulaciones mínimas, de policía y estéticas desde el siglo XIII; pero es a partir del siglo XIX, cuando la disciplina urbanística empieza a establecer unas ordenanzas con motivos higienistas, intentando controlar el hacinamiento y las insalubres condiciones que habían aparecido con la ciudad de la revolución industrial.

Otro hito histórico significativo, supuso la Carta de Atenas, resultado de los Congresos Internacionales de Arquitectura Moderna (CIAM), que reivindicaba una nueva forma de hacer ciudad, donde el sol, el viento y las zonas verdes formaran parte indisoluble y característica de la ciudad, pero con alta densidad. Una de las aportaciones más significativas es precisamente el bloque abierto, que resuelve una alta densidad, liberando mucho espacio para zonas verdes, y que posibilita que todas las viviendas sean exteriores. Sin embargo, los espacios de bloque abierto requieren hoy una acción de mejora ya que a su antigüedad, se suman problemas de mantenimiento de su entorno y zonas verdes, ausencia de identidad urbana, ausencia de espacios comerciales y de equipamientos suficientes, y además requiere resolver el problema de la movilidad y la accesibilidad peatonal y rodada.

Desde el siglo XX, las Ordenanzas no han sufrido importantes transformaciones sustanciales, incluso se repiten textos muy similares en ciudades con climas y morfologías muy diferenciadas. Es por tanto, la hora de afrontar una nueva Ordenanza que incentive el diseño de técnicas de acondicionamiento pasivo en la escala urbana; y además sirva para minorar impactos, incorporar las técnicas de acondicionamiento activo, y en resumen mejoren la relación entre el medio urbano y su lugar.

## 2 OPORTUNIDAD DE LA ORDENANZA BIOCLIMÁTICA

Una Ordenanza Bioclimática sirve para mejorar la eficiencia energética en la ciudad ya que servirá para que cada nueva edificación o rehabilitación, reduzca la energía gastada para su ejecución completa o su posible demolición futura y además considerará el uso de energías renovables y empleo de técnicas de acondicionamiento pasivo según las características climáticas y el uso interior del edificio adecuadas a cada situación urbana. El interés de redacción de una ordenanza ambiental es doble:

1. por un lado induce al diseño bioclimático en positivo, según cada zona homogénea urbana. Esto es, es el equipo redactor el que establece la obligatoriedad de determinados elementos o su recomendación, para lo cual la orientación de las fachadas y el ángulo de obstrucción solar son determinantes para la viabilidad de estas soluciones (Fig. 1);
2. en segundo lugar, es un texto único donde ya se ha estudiado la relación con otras normativas sectoriales y se elimina la incompatibilidad entre ellas (por ejemplo en determinados casos, como en la ciudad histórica, puede ser más interesante incentivar a construir cubiertas verdes que colocar paneles solares, debido a que el impacto es menor y además aparece una aportación microclimática necesaria en zonas de alta densidad).

### Oportunidad de la Ordenanza

Madrid, el mirador tradicional se ha sustituido por un nuevo elemento constructivo, que conlleva disfuncionalidades térmicas y acústicas



**Fig. 1 El mirador tradicional de la foto de la derecha está ahora transformado en un elemento de cristal que no tiene el muro de cerramiento por detrás y que modifica negativamente el flujo de calor en determinadas fachadas madrileñas. El Plan General de 1985 incentivaba estos miradores ya que no computaban como edificabilidad. Fuente: Archivo del autor.**

### 3 METODOLOGÍA PARA LA REDACCIÓN DE UNA ORDENANZA BIOCLIMÁTICA EN UN TEJIDO RESIDENCIAL

La ordenanza ambiental es un elemento para lograr la eficiencia energética de los inmuebles de dos maneras complementarias: primero Ahorrando energía: mediante un buen diseño bioclimático adaptado a las necesidades locales, y a la morfología urbana. Mediante técnicas bioclimáticas en arquitectura y urbanismo; y en segundo lugar pueden incentivar la generación de energía en la ciudad: Energía solar térmica y fotovoltaica con paneles incorporados a las edificaciones. Destaca el proyecto POLIS de la Unión Europea donde se trabajó para la obtención de un Plano solar del potencial solar de la localidad de Vitoria-Gasteiz (Fig. 2), arrojando interesantes resultados que pueden marcar unas nuevas líneas de actuación desde la escala local.

#### Potencial fotovoltaico: casco histórico Vitoria-Gasteiz

Web site: [www.polis-solar.eu](http://www.polis-solar.eu)



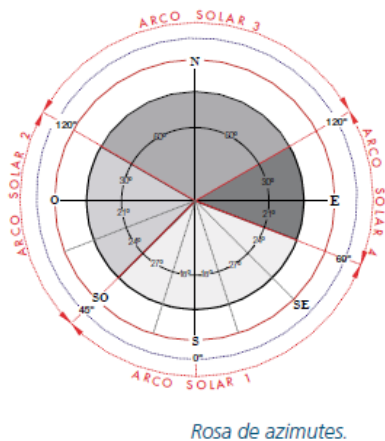
**Fig. 2 Plano del detalle del centro de la ciudad de Vitoria-Gasteiz donde los colores muestran la capacidad para generar energía solar fotovoltaica los diversos faldones y azoteas de las edificaciones. Fuente: Trabajo IES-UPM Estefanía Caamaño y Ester Higuera (2013).**

La metodología para la elaboración de una Ordenanza bioclimática en una localidad tiene los siguientes pasos:

1. Conocimiento del clima y Microclima. Se elaboran cartas bioclimáticas específicas atendiendo a la información de temperatura, viento y humedad de la localidad. La carta bioclimática de Victor Olgyay (1963), es la referencia básica, pero también es muy aconsejable el climograma de bienestar adaptado (CBA) del profesor Javier Neila (1990).
2. Cuantificación de las necesidades térmicas mes a mes y estrategias generales para alcanzar el confort térmico. Es muy importante diferenciar por meses las estrategias locales, añadiendo si procede las connotaciones de la isla de calor urbana, que

puede modificar sustancialmente registros de observatorios meteorológicos situados en las afueras de las ciudades.

3. Estrategias para mejorar el Microclima local. Viento, sol y humedad. Las tres variables claves son el sol-sombra; la protección o no a los vientos dominantes y la aportación o no de mas humedad al ambiente exterior. Quizás las medidas son diferentes dependiendo de los meses o no, por ello es necesario hacer este estudio con mucha rigurosidad.
4. Rosa de acimutes. La rosa representa los arcos de soleamiento diferenciados según las estrategias microclimaticas locales en las situaciones mas desfavorables (Fig. 3). Es una herramienta básica que ayuda en la toma de decisiones y redacción del texto normativo, donde las orientaciones toman un especial protagonismo en algunas ciudades.



En base a las condiciones del microclima local y a las diferentes necesidades térmicas para alcanzar en confort térmico en los espacios exteriores se elabora la Rosa de Acimutes, donde aparecen en este caso cuatro arcos solares diferenciados, el de mediodía, el de poniente, el norte y el de la mañana.

Con estas orientaciones, se establecerán las medidas bioclimaticas oportunas para lograr un adecuado acondicionamiento pasivo de los espacios exteriores, creando un microclima local y de las edificaciones, mediante la incorporación de técnicas de acondicionamiento pasivo adecuadas a cada orientacion o Arco Solar.

Fuente: Ester Higuera (2012)

**Fig. 3 Rosa de acimutes para la ciudad de Madrid. 40° LATITUD NORTE.**

5. Estrategias pormenorizadas. Revisión del texto normativo actual con estos criterios o bien redactar un texto completamente nuevo. En cualquiera de los dos casos una primera revisión critica es necesaria. Después hay que incorporar las diferenciaciones por orientación, planta de piso, tipología edificatoria y cañón urbano que van a ir matizando todas las consideraciones anteriores.
6. Nueva ordenanza: Condiciones volumétricas, estéticas, de uso, etc., con condiciones bioclimáticas en cada una de las zonas homogéneas de la ciudad.

Tras un conocimiento exhaustivo del microclima local y la elaboración de la Rosa de Acimutes acorde con las necesidades térmicas, se pasa a la redacción de la nueva ordenanza (Fig. 4), incorporando las variables de orientación, tipología edificatoria o cañón urbano que va a hacer que determinadas medidas sean mas apropiadas que otras.

**Artículo 6.3.6** Referencias de la edificación (N-2)  
En la regulación del Plan General se emplean las referencias de la edificación que a continuación se enumeran:

a) Cerramiento: Cerca situada sobre los linderos que delimita una parcela.

b) Fachadas: Aquellas superficies que junto con las cubiertas, por encima del terreno, separan el espacio edificado del no edificado, y que contienen en su interior todos los elementos constructivos del edificio excepción hecha de los vuelos o salientes autorizados, salvo terrazas

Según su posición en el edificio se clasifican en:

**Artículo 6.3.6** Referencias de la edificación (N-2)  
En la regulación del Plan General se emplean las referencias de la edificación que a continuación se enumeran:

a) Cerramiento: Cerca situada sobre los linderos que delimita una parcela.

b) Fachadas: Aquellas superficies que junto con las cubiertas, por encima del terreno, separan el espacio edificado del no edificado, y que contienen en su interior todos los elementos constructivos del edificio excepción hecha de los vuelos, salientes y elementos de protección autorizados que favorezcan su adecuación medioambiental que favorezcan su adecuación a la climatología del espacio que ocupan, salvo terrazas En el clima madrileño, las fachadas norte-sur tienen una mejor respuesta bioclimática que las orientaciones este y oeste, por tanto siempre que sea posible tendrán una proporción fachada sur = 2 x fachada oeste.

Según su posición en el edificio se clasifican en:

**Fig. 4** Texto del Plan General de 1985 de Madrid a la izquierda, y a la derecha, en rojo las precisiones que establecería la ordenanza ambiental, incorporando criterios de orientación, tipología edificatoria y cañón urbano. Fuente: Elaboración propia para la evaluación bioclimática del PGOU Madrid (2007).

Empezar por una revisión crítica desde criterios bioclimáticos de la normativa existente, siempre es oportuno, y desde este análisis establecer las medidas más determinantes que puedan formar parte del texto revisado.

#### 4 CASOS DE ESTUDIO

Existen pocos textos normativos que podamos considerar Ordenanzas Ambientales, tal y como se han definido anteriormente, pero si es necesario destacar, al menos las siguientes:

- Propuesta Madrid - 2003
- Manual Buenas Prácticas Villanova i la Geltru - 2010
- Ordenanza bioclimática de Tres Cantos (Madrid) - 2007
- Manual de sustentabilidad México - 2008
- Manual de Buenas Prácticas Vitoria-Gasteiz - 2012

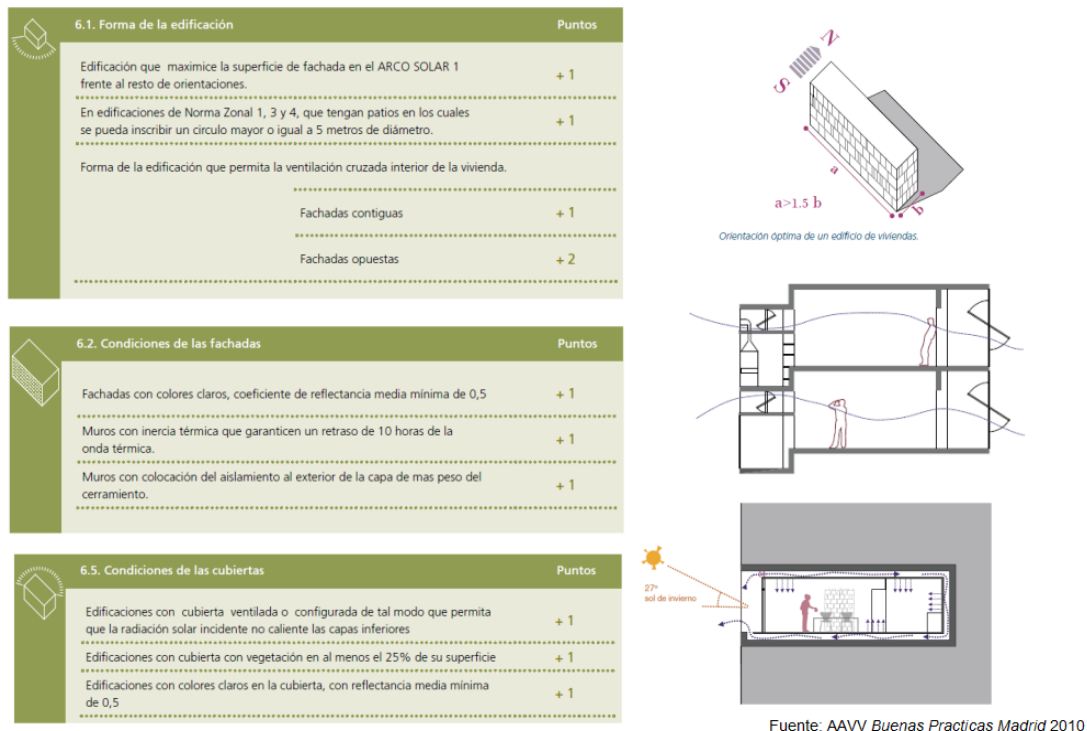
Cada una de ellas, conlleva ciertas particularidades, pero en general cumplen con el objetivo de buscar un texto normativo que induzca a establecer criterios bioclimáticos por su aplicación.

##### 4.1 Propuesta Madrid - 2003

Desde la Universidad Politécnica de Madrid, se pudo evaluar el estado de la normativa del Plan General de Ordenación de la ciudad de Madrid de 1985 con criterios bioclimáticos, gracias a un acuerdo de colaboración con el Ayuntamiento de Madrid. El resultado fue una propuesta en la que la mayor parte del texto actual estaba sometido a correcciones y especificaciones bioclimáticas.



Para que el trabajo fuera visible y sobre todo pudiera tenerse en cuenta cuando se desarrolle un Nuevo Plan General para la ciudad, se elaboró un libro con las principales aportaciones de este trabajo, para que pudiera servir de guía a arquitectos y futuros planificadores. La figura 5 ilustra algunas de estas ideas sobre la forma de la edificación, la mejor orientación de las fachadas y las mejores condiciones bioclimáticas de las cubiertas. A la derecha, ejemplos que ayudarán a promotores y arquitectos a seleccionar las mejores medidas pensadas para los condicionantes climáticos de la ciudad de Madrid.



**Fig. 5** Imágenes y dibujos de las tablas de evaluación para inducir al diseño de inmuebles bioclimáticos en la ciudad de Madrid. Imagen del libro AAVV Buenas Practicas Bioclimaticas para Madrid, edita, Ayuntamiento de Madrid, 2012.

#### 4.2 Manual BONES Practicas Villanova i la Geltru - 2010

Semejante al objeto del libro anterior encontramos el Manual de Buenas Practicas para la localidad catalana de Villanova i la Geltrú, redactadas por el instituto Cerdá (Fig. 6). Son importantes por dos motivos fundamentales. En primer lugar por que están pensadas para una localidad de clima mediterráneo donde el exceso de calor en verano es importante y es necesario prevenir frente al recalentamiento. En segundo lugar porque son muy exhaustivas, ya que no solo comprende diseño bioclimático sino que aparecen otras recomendaciones sobre instalaciones, demolición, etc, que son también muy procedentes desde un punto de vista global y general de los impactos que las edificaciones generan en su medio.

Además hay que destacar el prestigio con el que cuenta el Instituto Cerdá, relevante en todo el ámbito nacional español.

## "Guía de Buenas Prácticas de edificación sostenible" para Vilanova i la Geltrú

INTRODUCCIÓ AL DOCUMENT

### PART 1. CONCEPCIÓ DE L'EDIFICI

- 1.1. ORIENTACIÓ
  - 1.1.1. Orientació i soroll
- 1.2. PARTS MASSISSES
  - 1.2.1. Aïllament tèrmic i aïllament acústic
  - 1.2.2. Elements passius: aprofitament de l'energia solar i protecció del sobreescalfament
- 1.3. OBERTURES
  - 1.3.1. Aïllament tèrmic i acústic de les obertures
  - 1.3.2. Proteccions solars de les obertures
  - 1.3.3. Il·luminació natural
  - 1.3.4. Ventilació natural
- 1.4. COBERTA
  - 1.4.1. Aïllament tèrmic
  - 1.4.2. Aïllament acústic
  - 1.4.3. Energia solar
- 1.5. DIVISIONS INTERIORS
  - 1.5.1. Aïllament tèrmic
  - 1.5.2. Aïllament acústic

### PART 2. LES INSTAL·LACIONS DE L'EDIFICI

- 2.1. Condicionament tèrmic
- 2.2. Aigua calenta sanitària
- 2.3. Energies renovables
- 2.4. Il·luminació artificial
- 2.5. Instal·lació elèctrica i electrodomèstics
- 2.6. Sanejament i fontaneria
- 2.7. Gestió tècnica

### PART 3. INFORMACIÓ A L'USUARI

### PART 4. MATERIALS I PRODUCTES DE CONSTRUCCIÓ

### PART 5. CONSTRUCCIÓ I DESCONSTRUCCIÓ

- 5.1. Fase d'execució
  - 5.1.1. Gestió de residus d'obra
  - 5.1.2. Maquinària i equips d'obra
  - 5.1.3. Materials potencialment perillosos
- 5.2. Fase d'enderroc
  - 5.2.1. Enderrocs: procés de desconstrucció
  - 5.2.2. Gestió de residus en el procés d'enderroc
  - 5.2.3. Impacte ambiental de la construcció



**Fig. 6** Extracto del índice del documento de la Guía de Buenas practicas redactadas por el instituto Cerdá. Fuente: Instituto Cerdá, Cataluña

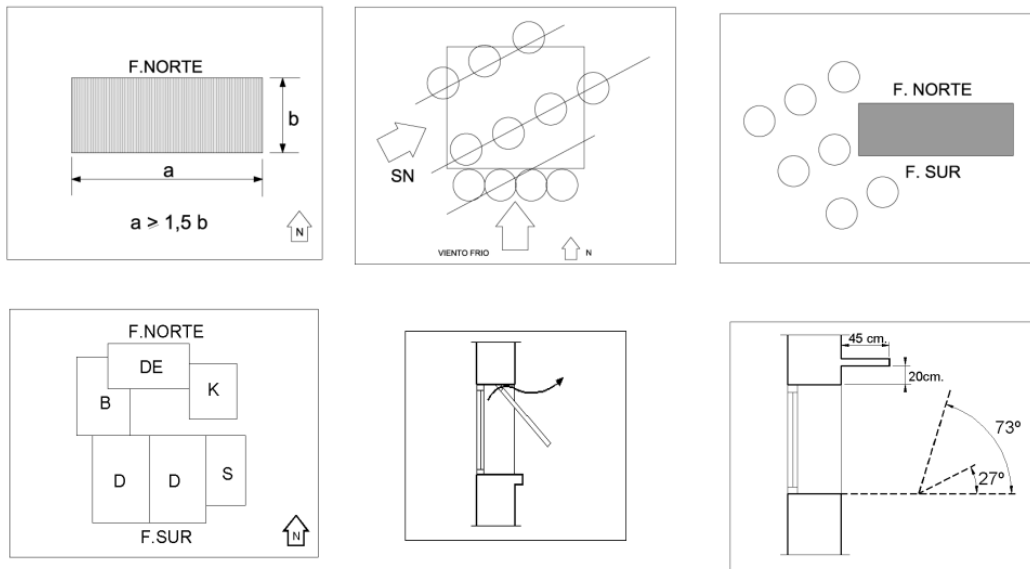
El alcance del índice muestra que esta propuesta, no es solo de medidas bioclimáticas, sino que a estas se les unen eficiencia de redes e instalaciones, aislamientos, manual de uso para el correcto funcionamiento de las medidas de acción variable e incluso añade la deconstrucción del inmueble con criterios de reciclado, re-uso y reciclado.

### 4.3 Ordenanza bioclimática de Tres Cantos (Madrid) - 2007

El Departamento de Urbanística y Ordenación del Territorio de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid, tuvo la oportunidad de trabajar para la redacción de una ordenanza bioclimática, debido a la circunstancia que este municipio era nuevo y carecía de reglamentaciones ambientales anteriores. Esto dio lugar a la elaboración de una metodología propia para el conocimiento exhaustivo del lugar y el clima local (Fig. 7), y proponer una ordenanza que se adaptara a estas condiciones, minimizara los impactos negativos y ayudara a mejorar la calidad de vida de los residentes.

El texto fue aprobado en 2007 pero encontró una gran dificultad en su aplicación, debido a la necesidad de contar con técnicos municipales especializados en cuestiones de urbanismo y arquitectura bioclimática, capaces de evaluar correctamente los proyectos con la normativa propuesta. Finalmente fue derogada con la entrada del Código Técnico de la Edificación española, aludiéndose que ya en este texto aparecían algunas de las medidas que se proponían desde la escala local.

## ORDENANZA DE TRES CANTOS EDIFICACION BIOCLIMATICA



Fuente: Elaboración propia 2005

**Fig. 7 Esquemas bioclimaticos que servían de apoyo tanto a los arquitectos como a los técnicos municipales para el correcto cumplimiento de la ordenanza bioclimatica propuesta. Fuente: Elaboración propia**

Sirva de ejemplo este caso para comentar que es mejor redactar un texto sencillo, escueto, claro y con algunas medidas urgentes y con eficiencia demostrada, para iniciar un proceso que no es sencillo ni para los profesionales ni para los encargados de hacer cumplir las normativas municipales.


### 4.4 Manual de sustentabilidad México - 2008

El gobierno federal mexicano frente a un periodo de gran crecimiento de barrios residenciales en todo el país, se plantea la necesidad de establecer unas pautas con un doble objetivo: primero que las edificaciones sean bioclimáticas (según una división general en cuatro grandes regiones climáticas diferenciadas establecidas); y en segundo lugar incorporar criterios de sustentabilidad relacionados con el uso del suelo, la eficiencia en la gestión del agua y de los residuos, y la correcta jerarquización de servicios y equipamientos que logren unos conjuntos residenciales mas autónomos y eficientes.

Este espíritu de plasma en las Guías de sustentabilidad redactadas por el CONAVI (Fig. 8) y que pueden servir como base para otros muchos países, ya que son muy completas, están adaptadas al contexto latinoamericano y son claras y sencillas.



## 4. Manual de sustentabilidad México 2008



Criterios generales y regionales		A. Para ubicación, densificación del suelo, verticalidad y servicios.	B. Para uso eficiente de la energía	C. Para uso eficiente del agua	D. Para manejo adecuado de residuos.
Tabla 2. Ponderación de criterios generales y regionales					
Criterio	Regional/General	Valor			
<b>A. Ubicación, densificación del suelo, verticalidad y servicios</b>					
I. Integridad y proximidad a la mancha urbana	A	15			
II. Conectividad y movilidad	A	4			
III. Infraestructura	A	3			
VI. Uso del suelo y densidad habitacional	A	8			
	<b>Suma</b>	<b>30</b>			
<b>B. Uso eficiente de la energía</b>					
I. Gas	A	2			
II. Energía eléctrica	A	4			
III. Empleado térmica	A	4			
IV. Sistema pasivo	A	3			
V.a. Diseño urbano	A	3			
V.b. Diseño Arquitectónico	A	6			
	<b>Suma</b>	<b>27</b>			
<b>C. Uso eficiente del agua</b>					
I. Disponibilidad de agua en el conjunto	G	5			
II. Suministro de agua en la vivienda	G	3			
III. Agua reciclada	G	6			
IV. Agua pluvial	G	3			
V. Servicio post-venta	G	1			
	<b>Suma</b>	<b>18</b>			
<b>D. Manejo adecuado de residuos sólidos</b>					
I. En el proceso de la construcción	G	3			
I.1. Manejo de los residuos de la construcción	G	3			
II. En la vivienda	G	1			
III. Del conjunto	G	1			
IV. Alcan. residuos	G	1			
V. Servicio post-venta	G	1			
	<b>Suma</b>	<b>7</b>			
	<b>Total</b>	<b>82</b>			

**Criterios generales y regionales.** A: Ubicación, densificación del suelo, y servicios; B: Uso eficiente de la energía; C: Uso eficiente del agua; D: Manejo adecuado de los residuos sólidos.

Fuente: CONAVI 2008

**Fig. 8** Portada de la Guía de criterios generales propuesta por el estado federal mejicano al objeto de conducir hacia unas propuestas urbanas bioclimáticas y de sustentabilidad. Fuente: CONAVI (2008).

Las Guía ofrece a promotores, planificadores y arquitectos un amplio abanico de respuestas de sustentabilidad y bioclimáticas, que se evalúan a través de puntos. Al obtener una cierta cantidad de ellos (variable en base a diferencias en el tipo de promoción ya sea de promociones de vivienda social o no) el proyecto adquiere un Certificado Verde, que conlleva ventajosas condiciones fiscales tanto para el promotor como para el usuario a través de una hipoteca verde. Gracias a este sistema, ya son varios los ejemplos que se han logrado construir con una nueva lógica, de sostenibilidad y de reducción de la demanda mediante medidas bioclimáticas.

### 4.5 Manual de Buenas Practicas Vitoria-Gasteiz - 2012

El objetivo de este Manual es considerar el clima, el sol y el viento en el diseño urbano, en la rehabilitación de la ciudad consolidada (uso residencial y uso industrial) y en los nuevos crecimientos que se propongan en la ciudad de Vitoria-Gasteiz, ciudad con una amplia trayectoria ambiental y que fue Green Capital en Europa en 2012.

La propuesta consistía en elaborar un manual para arquitectos y urbanistas, con propuestas bioclimáticas. En la localidad de Vitoria-Gasteiz (42° latitud norte) las condiciones de invierno conducían a la necesidad de tener captación solar en la mayor parte de las fachadas y de los espacios públicos; y en la acumulación en fachadas, cubiertas, etc del calor recibido por el día para poder liberarlo por las noches (que eran frías casi en el 75% del año). Apenas eran necesarias condiciones bioclimáticas de verano, tan solo un sombreado de huecos en fachadas de mediodía.

En total se elaboraron 89 fichas para rehabilitación residencial explicando los arcos solares de aplicación de las medidas bioclimáticas (Fig. 9) y los condicionantes urbanísticos para que esas medidas fueran efectivas, atendiendo a la tipología edificatoria, y al cañón urbano principalmente.

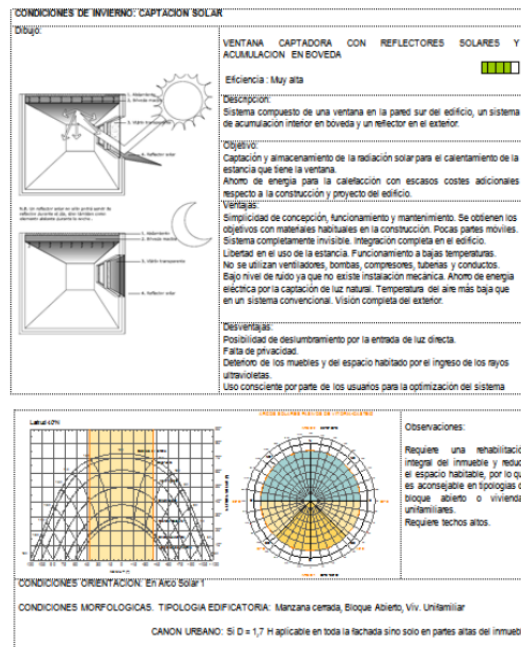
## MANUAL BUENAS PRACTICAS PARA VITORIA-GASTEIZ 2012

### Fichas de detalles bioclimáticos

a) Condiciones de invierno: captación solar y acumulación

b) Condiciones de verano, sombreado de huecos

En total **89 fichas** para rehabilitación residencial explicando los arcos solares de aplicación y los condicionantes urbanísticos



**Fig. 9** Ficha ilustrativa de uno de los 89 detalles bioclimáticos propuestos para la localidad española de Vitoria-Gasteiz, ventana captadora con reflectores solares y acumulación en el techo de la habitación, donde se definen las ventajas, los inconvenientes y donde es oportuno aplicar esta medida atendiendo a la tipología edificatoria, la orientación de la fachada y el cañón urbano. Fuente: Elaboración propia

## 5 CONCLUSIÓN

A la vista de lo expuesto anteriormente, las ordenanzas son un instrumento muy oportuno por su alcance y por su carácter legislativo para mejorar las condiciones bioclimáticas de cualquier ciudad.

Las ordenanzas pueden aportar verdaderamente, una reducción real de la demanda energética de las edificaciones, mediante el uso de técnicas bioclimáticas en la escala urbana (mejorando el microclima local con acabados superficiales adecuados, sombras, espacios soleados, protecciones de vientos fríos, evaporación mediante fuentes, colocación de vegetación, etc), así como mediante el incentivo de técnicas bioclimáticas en la escala arquitectónica, considerando los factores de orientación de fachadas, las tipologías edificatorias y los cañones urbanos factores determinantes para su efectiva aplicación.

Así mismo, las ordenanzas pueden favorecer el uso de energías limpias, dentro de la ciudad gracias a la implantación de energía solar fotovoltaica en la escala urbana y en las edificaciones.

## 6 REFERENCIAS

A.A.V.V. (1999) **A Green Vitruvius. Principles and practice of sustainable architectural design.** James & James. London.

Fariña Tojo, J. (1998) **La ciudad y el medio natural.** Akal. Madrid.

Higueras, E. (2006) **Urbanismo bioclimático.** Ed. GG, Barcelona

Higueras, E. (2009) **El reto de la ciudad habitable y sostenible.** Ed. DAPP, Navarra.

Le Corbusier (1971) **Principios de Urbanismo, La carta de Atenas.** primera edición en francés, 1941, Espulgas. Ariel

Luxán, M. *et al.* (1997) Criterios y datos básicos para el diseño de arquitectura bioclimática en Andalucía, en A.A.V.V. **Arquitectura y clima en Andalucía, manual de diseño.** Consejería de Obras Públicas y Transportes, Junta de Andalucía.

Olgyay, V. (1963) **Design with Climate.** Princeton, New Jersey. Princeton University Press. Reeditado en el año 1998 **Arquitectura y clima. Manual de diseño para arquitectos y urbanistas.** Ed. GG, Barcelona

Salvador Palomo, P. (2003) **La planificación verde en las ciudades.** Ed. GG, Barcelona

Sukopp H, Y Werner P. (1989) **Naturaleza en las ciudades. Desarrollo de flora y fauna en áreas urbanas.** Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. Madrid

La estrategia de Medio Ambiente Urbano (2006)

El Libro verde de Medio Ambiente Urbano, tomo 1 (marzo 2007)

El Decreto de Normas del Habitat gallego (2007)

El Código técnico de la Edificación, la Ley del Suelo y las Políticas Tecnológicas como instrumentos hacia la ciudad sostenible (2006)

### **Textos Ester Higueras on line:**

1. Higueras García, Esther (2013) Alcances y limitaciones del concepto de huella ecológica. Monografía (Artículo de Discusión). E.T.S. Arquitectura (UPM), Madrid.

2. Higueras García, Esther (2013) La ciudad como ecosistema urbano. Monografía (Artículo de Discusión). E.T.S. Arquitectura (UPM), Madrid.

3. Higueras García, Esther (2013) La gestión eficaz de los recursos naturales para disminuir los impactos negativos de la urbanización. Monografía (Artículo de Discusión). E.T.S. Arquitectura (UPM), Madrid.

4. Higueras García, Esther (2013) La Rehabilitación ecológica y bioclimática de la ciudad consolidada. Monografía (Documentación). E.T.S. Arquitectura (UPM), Madrid.

5. Higueras García, Esther (2013) Proyectar con la naturaleza mediante la Metodología de los Estudios de Impacto Ambiental en ordenaciones residenciales. Monografía (Artículo de Discusión). E.T.S. Arquitectura (UPM), Madrid.

6. Higueras García, Esther (2013) Desarrollo urbano sostenible y criterios de diseño urbano. Monografía (Artículo de Discusión). E.T.S. Arquitectura (UPM), Madrid.

7. Higueras García, Esther (2013) Las Agendas Locales 21 desde la planificación urbana. Monografía (Artículo de Discusión). E.T.S. Arquitectura (UPM), Madrid 2013

2012 Revista electrónica AMBITAT, Propuestas de Arquitectura Bioclimática 1º edición, 180 páginas, Autor J.Neila, artículo "La rehabilitación urbana integral desde los talleres universitarios" E Higueras, T. Eiroa y E. Ropmán. Pag 15-22 [http://www.ingebook.com/ib/IB\\_Browser/4103#13-14](http://www.ingebook.com/ib/IB_Browser/4103#13-14)