

**CONAMA 2024**

CONGRESO NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE

# Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático



---

# Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

---

Julián Briz Escribano. (PRONATUR. itdUPM)  
Isabel de Felipe Boente. (PRONATUR. itdUPM)



## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

### ÍNDICE MÍNIMO

1. Estudio de Infraestructura Verde como SBN ante el cambio climático
2. El estudio de la Plataforma Infraestructura Verde España (PIVE) aborda la importancia de concienciar a la población sobre la necesidad de redirigir recursos hacia iniciativas de infraestructura verde. Se propone una estrategia GLOCAL (Global y Local) con un enfoque multidimensional que involucra al sector empresarial, académico, administrativo y ONG. El estudio realiza un análisis interactivo del sector, evaluando la estructura, conducta y funcionamiento de los actores involucrados, así como las barreras y dinámicas innovadoras. Se enfatiza la necesidad de una metodología clara para identificar y clasificar la infraestructura verde, con el uso de datos socioeconómicos, ambientales y tecnológicos. Los resultados muestran beneficios como la reducción de la contaminación, ahorro energético y mejora de la biodiversidad. Finalmente, se destaca la importancia de la evaluación y seguimiento de proyectos para maximizar su impacto socioeconómico y ambiental
3. Bibliografía

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

### 1. Introducción

Hay un proceso de urbanización acelerado. En la UE el 70% de la población urbana y las megaciudades con cierto atractivo cultural y oportunidades de empleo se enfrentan a problemas derivados de la concentración demográfica, como son la contaminación aérea y acústica, dependencia energética y materias primas, cambio climático e isla de calor, reciclado de residuos, salud e higiene y aislamientos social.

De todos es sabido que las zonas verdes mejoran la calidad de vida, pero su implantación puede ser costosa. A fin de comparar los resultados en las distintas ciudades, se necesita tener reconocida la metodología para evaluar los costes y beneficios de la población y el impacto sobre el medio ambiente. En la siguiente ilustración se describen algunos de los elementos que afectan a la calidad de vida y los efectos de las áreas verdes. Figura 1.

La complejidad de los problemas exige diferentes soluciones, y para ello deben involucrarse equipos multidisciplinares de geógrafos, sociólogos, arquitectos, ingenieros, botánicos, economistas y médicos, entre otros. La planificación *rurbana* tiene ante sí una serie de retos que van desde el diseño de las calles y viviendas, a la innovación en materiales de construcción, naturación de edificios, huertos, jardines y zonas de recreo. El modelo urbano actual no es sostenible y debe encuadrarse dentro de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible. (Briz J., Kohler M., de Felipe I.,2019).

Figura 1. Factores que afectan a la calidad de vida y a la sostenibilidad urbana



Los retos de la naturación *rurbana* requieren una aproximación holística hacia todos los sectores involucrados. Hay que coordinar medidas políticas con técnicas y estrategias empresariales, así como las corrientes de opinión de las organizaciones vecinales. Es necesario jerarquizar las medidas de acción para lograr la sostenibilidad de las ciudades, partiendo de la prevención, reducción y gestión de las funciones desempeñadas en el funcionamiento urbanístico. Hay que identificar las

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

prioridades sobre factores clave en el funcionamiento, tales como la salud humana, el confort en el alojamiento, el paisaje y áreas de recreo, la alimentación sostenible y la vertebración social.

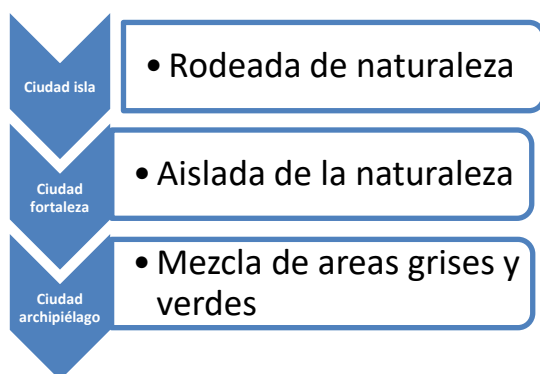
La idea de la “ciudad verde” en un concepto amplio de estilo y medio ambiente favorable se engarza con ciertas líneas utópicas. Es una ciudad isla rodeada por la naturaleza. (Calaza P. 2017)

De una parte, tenemos el sentido bucólico del Paraíso, donde los humanos se alimentan de los frutos de la tierra sin apenas trabajar. En la civilización griega Platón en su obra La República concibe la ciudad-estado que absorbe por completo al individuo, lo educa y lo controla en una sociedad totalmente jerarquizada que choca con algunos de los principios como la libertad.

En la época medieval florecen las grandes ciudades, con una base mercantil, donde la burguesía se defiende el poder de la nobleza. Las ciudades son prácticamente autónomas y se autoabastecen de alimentos de su entorno, se encuentran amuralladas (ciudad fortaleza) y aisladas de la naturaleza. En el siglo XIX, movimientos socialistas liderados por Charles Fourier y Robert Owen muestran su preocupación por el impacto perjudicial de la revolución industrial y el capitalismo en el tejido social y el medio ambiente. Su idea de tener comunidades que protejan el medio ambiente, y sus habitantes vivan en paz y armonía, los lleva a crear núcleos como New Harmony en EEUU

El socialismo marxista de finales del siglo XIX y principios del XX supone un reto al movimiento verde: la prioridad a la industrialización, el crecimiento económico, la centralización de la Administración y lucha de clases es una marcha atrás en las concepciones verdes.

Figura 2: Evolución del tipo de ciudad.



En los años 30, L. Mumford denunciaba que las ciudades modernas y sus alrededores no satisfacían las necesidades de sus pobladores. La gran metrópoli requería una gran inversión de capital e imponía unos elevados medios de transporte. Las zonas periurbanas perjudicaban el paisaje y no tenían autonomía económica ni cultural. Hoy en día se habla de las ciudades-jardín y la planificación birregional. Es la ciudad archipiélago con mezcla de grises y verdes.

Históricamente la remodelación de la ciudad se ha visto condicionada por factores sanitarios y sociopolíticos. Las sucesivas plagas de peste bubónica, cólera, gripe española y COVID-19, han obligado a replantear las acciones urbanísticas, desde la canalización de aguas sucias a través del alcantarillado subterráneo, calles más amplias para renovación del aire, cinturones verdes y de circunvalación de tráfico, entre otras. Otra característica urbana es la distribución geográfica de sus habitantes, según su actividad, religión o renta. En la Edad Media existían los barrios gremiales (carpinteros, herreros) religiosos (cristianos, judíos, musulmanes) y según su posición social, desde los más ricos a los más pobres. La arquitectura estaba diferenciada, así como la proporción de zonas verdes.

Gilles Clement (Socio de Honor de PRONATUR 2020) y personalidad internacional en el mundo

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

de la jardinería, en una entrevista denomina “el tercer paisaje” a aquel lugar donde se refugia la biodiversidad que es expulsada de otros paisajes (planetario, en movimiento) por la mano del hombre. Nos referimos a espacios abandonados, marginales, que se convierten en selvas naturales y zonas de topografía complicada. Hay un Manifiesto por el Tercer Paisaje y ya hay ciudades, como Londres, que dejan espacios tanto en el suelo como en la cubierta, para que sean invadidas por flora y fauna autóctonas.

Para algunos autores (Santosh G. 1998) los prototipos urbanos están evolucionando de una ciudad dinámica a una ciudad saludable y funcional. Enfoques esencialmente productivistas consideran la ciudad como un producto en la economía de mercado y no como una comunidad social, ocasionándose un fuerte deterioro en los aspectos ecológico y de salud. Esta preocupación la ha manifestado el Sr. Toyoda (Toyoda, 1998), alcalde de la población de Fukuroi en Japón, para quién la mejora de la calidad de vida urbana en el siglo XXI debe lograr tres objetivos: Salud mental y física, salud comunitaria y social y salud urbana y medioambiental. Los indicadores utilizados en este ámbito pueden ser los habituales en los trabajos sobre salud e higiene, tratando de correlacionarlos con parámetros demográficos y geográficos, estableciendo un mapa urbano de salubridad y naturación.

De forma más reciente el Covid-19 está acelerando una serie de procesos como el teletrabajo, aprovechando las oportunidades de las nuevas TIC. Ello implica también un nuevo diseño de vivienda hogar-oficina donde se realicen actividades que hasta ahora estaban separadas. La nueva vivienda va a requerir espacio de ocio y recreo, con naturación incorporada. El impulso a los sistemas de transporte colectivo o la cohabitación responsable intergeneracional, son otros aspectos a considerar en el diseño urbanístico.

### 2. Modelos de ciudad y naturación

Ciudad y naturación constituyen dos escenarios que se solapan creando diferentes tipologías según su estructuración. Hablamos de ciudades inteligentes, ecológicas, verdes, con distintas matizaciones. La naturación la contemplamos de forma espontánea o cultivada, de agricultura de suelo y agricultura en altura (vertical agriculture) (Briz J, Kohler M, De Felipe I. 2017).

Una ecociudad es un asentamiento humano auto sostenible, con ecosistemas naturales que proporcionan condiciones saludables a sus habitantes, que tienen un balance positivo en la relación producción-consumo de productos y recursos, sin excedente de residuos ni externalidades negativas en su entorno. Sus habitantes mantienen unas relaciones sociales adecuadas con equidad y justicia.

El modelo de comportamiento del ecosistema urbano es similar a los organismos vivos: respiran (utilizan energía exógena o endógena), crecen (se modifican a lo largo del tiempo en su estructura, tamaño y forma), se reproducen (desarrollo y planificación, nivel de formación e información), se mueven (transporte terrestre, aéreo, acuático), se alimentan (agua, aire, alimentos físicos) y generan residuos (orgánicos, aguas residuales, materiales contaminados)

Para su desarrollo necesitan una serie de recursos tanto materiales como humanos. La naturación aporta, a través de las plantas y los sustratos, nutrientes, función clorofílica, áreas de recreo y alimentos. Los servicios de la urbe deben incluir actividades socioeconómicas y culturales que se ven potenciadas mediante las infraestructuras verdes. La mejora del bienestar en el complejo organismo urbano requiere disponer de una metodología que a través de unos

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

criterios claros permitan evaluar su funcionamiento y hacer propuestas viables y sostenibles.

Ecocities Builders entre otras organizaciones, vienen trabajando en este campo, y han elaborado unas normas, las "International Ecocity Framework Standard Initiative". Para su implementación se necesita información detallada de las condiciones socio demográficas y ambientales urbanas, basadas en un sistema de gestión integral bidireccional, de arriba abajo y viceversa, consultando a todos los actores de la ciudad, desde vecindarios, empresarios, funcionarios, políticos, académicos entre otros, lo que nos proporcionara las bases para desarrollar herramientas técnico-socioeconómicas que haga urbes vivas, verdes , saludables y sostenibles

Los edificios naturados con enfoque de recreo tienen las siguientes modalidades:

- a) Naturación intensiva y elevado control: Elevado nivel de inversión (El Bosco de Milán, Edificio ... de Sydney, en China), comunidad de propietarios organizada asume gastos de mantenimiento, programación y realización por expertos(plantas, riego, fitosanitarios, poda, fertilizantes)
- b) Naturación semi-intensiva y control medio: Institución local (Ayuntamiento) ayuda en el diseño, facilita plantas, apoyo por expertos. Los vecinos realizan el mantenimiento (Ámsterdam, Paris). La comunidad de propietarios puede establecer unas normas de funcionamiento: espacios públicos, comunitarios y privados (comunidades en Oslo).
- c) Naturación escasa y bajo control: Libertad de diseño y mantenimiento a los vecinos
- d) Naturación a nivel de suelo: Parques y Jardines: Públicos con libre acceso: Gestión y mantenimiento por entidad local. Privados: acceso limitado y gestión privada. Vías y calles. Arbolado, setos, arbustos, maceteros: gestión publico privada. Posible colaboración y mantenimiento por el vecindario de alcorques, limpieza riego
- e) Naturación con enfoque comercial: Inversión publico/ privada: producción alimentos de proximidad. Control y mantenimiento por el propietario

### 3. Planificación y diseño urbano nuevos horizontes

El diseño urbano viene incorporando la naturación de formas muy variadas. Ciudades como Nueva York han aprovechado infraestructuras existentes para incorporar zonas verdes. NY High Line aprovechó los pasos elevados en las calles para sustituir el tráfico de automóviles por zonas ajardinadas de paseo. Los túneles de tranvías abandonados se están recuperando con sistemas de espejos que los iluminan con luz solar para disponer de zonas verdes y paseos, según el proyecto NY Low Line. Otras ciudades aprovechan las cubiertas de los edificios para espacios naturados, huertos y jardines. Madrid dispone de varias cubiertas, como el Hotel Wellington con huerto para su restaurante Raíces.

Paris viene siendo una de las ciudades más dinámicas en el impulso a las infraestructuras verde urbanas. Uno de sus programas es "Vegetalisons Paris", 2018, proyecto "on line" colaborativo que contempla un amplio abanico de posibilidades. Los ciudadanos pueden presentar sus propios proyectos que una vez acordados por el Ayuntamiento permite su instalación con donación de un kit de sustrato y semillas. Cabe también la opción colaborativa donde los urbanitas pueden unirse a proyectos o actividades en áreas vedes, ya en realización con lo que obtienen un reconocimiento a través de regalos o puntos. Las modalidades de enverdecimiento son muy variadas, desde fachadas y cubiertas verdes, interiores de edificios, huertos en superficie, alcorques, balcones, y colmenas para facilitar la polinización. La respuesta ha sido muy positiva y en el primer año había cerca de 1500 proyectos ejecutados.



## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

Para hacer viable la puesta en práctica y evaluación de las acciones mencionadas es necesario utilizar unos instrumentos de cuantificación, entre los cuales podemos mencionar los siguientes:

Para la eficiencia energética podemos utilizar índices de gradientes de temperaturas emisión-inmisión energética, entre otros (Britto C. 1998).

Para eficiencia en menor contaminación aérea podemos evaluar las emisiones (o retenciones) de anhídrido carbónico, óxidos de nitrógeno, sulfuros, etc. Las fuentes de emisión deben ser controladas y penalizadas en tanto que los elementos absorbentes que retienen las partículas de polvo, metales pesados, etc. y facilitan los movimientos de la masa de aire deben ser estimulados. En este capítulo debemos considerar los efectos de las masas verdes, árboles, parques y jardines, fachadas y cubiertas ecológicas (Gómez Lopera F. 1998).

Para medir la superficie naturada se puede utilizar como “variable aproximada” el factor de Superficie de Biotopo (FSB), propuesto por el Instituto de Planificación y Gestión Ambiental de Berlín. Con dicho indicador pueden conocerse las necesidades de naturación de modo cuantitativo. La utilización del FSB es apropiada en cascos urbanos de construcción densa, lo que es muy habitual en ciudades, que vienen caracterizándose entre otros elementos por: un alto grado de sellado del suelo, un rápido desagüe de las precipitaciones en la canalización, temperaturas más altas que la media por calentamiento del hormigón y la piedra utilizados en la construcción, una elevada concentración de partículas de polvo y falta de espacio vital para el desarrollo de plantas y el logro de un hábitat favorable.

Por todo ello desde hace años se intenta incorporar en los planes urbanísticos la naturación, fomentando superficies no selladas, así como el estímulo de vegetación autóctona. El FSB permite establecer un valor estandarizado para cada terreno o bloque de construcción. Las medidas para alcanzar dicho standard pueden adaptarse de forma flexible a cada situación. El cálculo del FSB en un terreno o edificio se hace a partir de la relación entre las superficies eficientes para el ecosistema y la superficie total de dicho terreno.

$$\text{FSB} = \text{Superficies eficientes para el ecosistema naturado} / \text{Superficie total del solar.}$$

Cada porción de superficie de un terreno o solar se identificará según su significado ecológico con un factor de ponderación entre 0 y 1.

El FSB de cada porción de superficie se determinará a través de multiplicadores de su factor de ponderación con su tamaño:  $\text{FSB} = \text{Factor de ponderación} \times \text{Tamaño}$ . El FSB de todo el terreno se calcula sumando los FSB parciales de las distintas porciones de la superficie dividido por el tamaño total.

Enfoques esencialmente productivistas consideran la ciudad como un producto en la economía de mercado y no como una comunidad social, ocasionándose un fuerte deterioro en los aspectos ecológico y de salud. Esta preocupación la ha manifestado el Sr. Toyoda (Toyoda, 1998), para quién la mejora de la calidad de vida urbana en el siglo XXI debe lograr tres objetivos: Salud mental y física, salud comunitaria y social y salud urbana y medioambiental. Los indicadores utilizados en este ámbito pueden ser los habituales en los trabajos sobre salud e higiene, tratando de correlacionarlos con parámetros demográficos y geográficos, estableciendo un mapa urbano de salubridad y naturación.

A título de ejemplo práctico mencionamos a continuación algunos de los indicadores urbanos de sostenibilidad utilizados en la ciudad de Melbourne (Australian Institute for Urban Studies, 1993).

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

- Regeneración de la flora y la fauna. Interrelación entre la flora y fauna urbana con las autóctonas. Densidad de población por áreas verdes y árboles. Espacios y viveros dedicados a la conservación de la vegetación. Censo de especies autóctonas. Plagas y enfermedades que afectan a la flora y fauna. Crecimiento potencial de la implantación de parques y pasillos verdes por toda la ciudad.  
Actividad económica: Apoyo a la conservación medioambiental. Ética comercial en actividades financieras. Diversidad y tipo de actividades económicas desarrolladas. Utilización de productos y desarrollo de actividades respetuosas con el medio ambiente. Mercado de trabajo, tipo de empleo y tasa de paro. Coste y actividades de esparcimiento y recreo, desarrollados.
- Higiene y salud. Perfil epidemiológico de los distritos urbanos. Control de contaminación aérea y su evolución. Repercusión de los ataques de asma según distritos. Frecuencia y características de los ingresos en los hospitales. Altas sanitarias según estratos y condición social de los habitantes y su ubicación en los distritos.
- Economía circular. Ahorro energético y reutilización y reciclado de productos. Auditoría energética de los edificios con un estudio de sus consumos en función de su forma, construcción y usos. Consumo energético por habitante y kilómetro recorrido tanto por los residentes como por los no residentes. Índice de reciclado de productos, volúmenes, tipo, tasa de evolución y eficiencia del proceso de reciclado. Control de desechos y desperdicios.
- Calidad del aire. Variación de su composición según el espacio y el tiempo. Niveles de emisión de CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub>, óxidos nitrogenados. Emisiones de tráfico, calefacciones según distritos. Partículas en suspensión, niveles de contaminación según efectos. Radiación ultravioleta y niveles de ozono.
- Ocupación del espacio urbano. Sistemas de información geográfica y mapas de la distribución de la población. Número y características de los residentes y visitantes. Utilización de los espacios urbanos a través de indicadores y acceso a espacios abiertos y naturados.
- Urbanismo y calidad de vida. Diseño que facilite un medio ambiente favorable. Corrientes de aire, temperaturas y microclimas existentes. Tipo de materiales utilizados, conservación de la energía y sus efectos. Retención de agua, contaminantes y partículas de polvo. Impacto medioambiental de la infraestructura de drenaje, calles y comunicaciones, conducciones eléctricas y telefónicas. Limpieza y control de puntos negros de contaminación, así como su ubicación geográfica.
- Actividades socioculturales. Cuantificación, a través de índices de actividades sociales, políticas y científicas. Mentalización y formación del vecindario sobre mejora medioambiental.

El diseño urbano contempla distintos horizontes, desde el conjunto de la ciudad, distrito, barrio o edificio. Mostramos el caso de un edificio naturado con la cubierta vegetalizada en invernadero, donde se reciclan las aguas de lluvia, aguas grises y gases procedentes del estacionamiento subterráneo, oficinas y viviendas.

#### 4. Acciones y políticas en Soluciones Basadas en la Naturaleza

La asignación de recursos limitados en todo programa de actuación exige el conocimiento del impacto en el bienestar de la sociedad. De ahí la importancia de mostrar de forma objetiva los costes y beneficios de las distintas alternativas que se ofrecen. Las Soluciones Basadas en la Naturaleza (SBN) ofrecen un horizonte sostenible y factible con múltiples soluciones. La cuestión para los que toman las decisiones radica en una serie de aspectos que encubren sus actuaciones.

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

En primer lugar, no abundan los trabajos que muestren claramente los costes y beneficios tanto directos como indirectos, a corto y medio plazo. De otro lado muchos de los beneficios se consideran externalidades positivas que la naturación de nuestro entorno nos ofrece gratuitamente y a coste cero.

Soluciones Basadas en la Naturaleza es un instrumento para abordar los múltiples problemas urbanos de carácter muy heterogéneo.

No obstante, los métodos de análisis que se aplican están descoordinados y sufren una balcanización en su propia concepción. Hay que considerar que las diferentes soluciones están interrelacionadas y unas refuerzan a las otras. Por ello sería oportuno establecer una hoja de ruta que permita lograr un beneficio en las ....

En una primera etapa se identifican los problemas más significativos a estudiar y las posibles soluciones a aplicar en cada uno de ellos.

La etapa siguiente nos llevaría a evaluar (o cuantificar) los límites las soluciones aplicables y sus impactos

La auditoría medioambiental (Arteche, F. 1998) que sirve de punto de partida a la evaluación de la naturación urbana, parte de una serie de interrogantes planteados por muchos ciudadanos que en síntesis son: ¿Cuál es la situación actual y las tendencias en el medio ambiente urbano? ¿Qué acciones por parte de la sociedad tienen un mayor impacto y cuáles son sus procedimientos de actuación? ¿Cuáles son los efectos más significativos en los campos del sistema de vida, salud, economía, sociología y ecosistemas naturales? ¿Qué podemos hacer para corregir o evitar los efectos negativos y mejorar los positivos?. En otras palabras: ¿Dónde actuar, cómo y cuándo?.

La degradación del medio ambiente requiere abordar con seriedad las reformas políticas económico-fiscales, evitando las distorsiones y el mal funcionamiento de los mercados. Siguiendo a Panoyotou (p. 144) una reforma adecuada de dichas políticas debe incluir los siguientes componentes:

- Eliminar o reducir las distorsiones de aquellas políticas que favorezcan las prácticas inadecuadas para la ecología, que discriminen a los pobres y disminuyan la eficiencia económica.
- Corregir o aminorar los defectos de funcionamiento del mercado, a través de las instituciones, los incentivos, la regulación y las medidas fiscales.
- Invertir en el desarrollo de los recursos humanos buscando nuevos puestos de trabajo y evitando la presión sobre recursos naturales escasos.
- Someter a los proyectos públicos a un profundo análisis de costes y beneficios sociales presentándolos en un contexto general de las políticas sectoriales y macroeconómicas. Hay que considerar todos los costes y beneficios, tanto a corto como a medio y largo plazo, de orden socioeconómico o sociológico y rechazar los proyectos que puedan ocasionar cambios o pérdidas irreversibles en el medio ambiente.
- Adquirir la capacidad analítica e institucional para formular y estimular proyectos, en los que se incluya, necesariamente, una dimensión ecológica.

Una de las formas de conseguir compatibilizar los comentarios anteriores es a través de la Reforma Fiscal Ecológica (RFE) que ya en los años 20 el Dr. Pigou preconizaba a través del pago del precio justo por el consumo de bienes públicos. Un planteamiento de interés fue realizado en el World Resources Institute de Washington (Repetto et al 1992) con la propuesta de “tarifas

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

verdes". Se trata de traspasar los impuestos de las actividades "buenas" a las "malas". El sistema fiscal actual tiene un enfoque inadecuado ya que penaliza al trabajo y al capital (actividades buenas) en tanto que prima y es indiferente en cuanto al uso abusivo de recursos naturales escasos. De forma más reciente autores como Jacques Delors (1994) y Gourcade (1996) se refieren a la necesidad de modificar el sistema fiscal actual, movilizándolo a favor del empleo a costa del apoyo viciado al derroche energético o las fuentes contaminantes.

Existen diversas modalidades de actuación, algunas de las cuales vamos a ir exponiendo a continuación:

- a) Revisión del sistema de precios aplicados al consumo energético y recursos no renovables, Se estima que los precios deberían incrementarse en un 5% anual durante dos décadas como mínimo. Para aminorar el impacto que ello produciría en el sistema económico debe invertirse en I+D aumentando la eficiencia en la aplicación. Con ello se podría compensar total ó parcialmente dichos efectos alcistas. Sin embargo, y siguiendo las pautas del mercado, su influencia a medio y largo plazo sería notoria. Las previsiones de un alza continua en los precios de ciertas fuentes energéticas o recursos escasos, llevaría a las empresas a programar sus acciones hacia aquellas gestiones más productivas invirtiendo en nuevas tecnologías que optimizaran la eficiencia en el empleo de dichos recursos.
- b) Sistema de impuestos directos y subsidios. El sistema del "palo y la zanahoria" para lograr la reforma del sistema, suele dar unos buenos resultados. Estas acciones no son una hipótesis de trabajo. Como señalan Ulrich et al (página 275) en Dinamarca se devuelve a la industria el 90% del impuesto pagado en energía si demuestra que ha realizado inversiones para mejorar la eficiencia en este campo. En dicho contexto, las mejoras en el aislamiento térmico de edificios, naturación de los mismos incorporando la vegetación, cubiertas, fachadas y patios ecológicos deben ser objeto de subsidios especiales en proporción a las mejoras realizadas. La "ecoeficiencia" no es una audacia ideológico-político-empresarial sino que está siendo aceptada progresivamente (Ulrich p. 274). Podría incluso plantearse un equilibrio entre los impuestos y subvenciones aplicadas, de manera que el impacto fuera neutral en términos fiscales. La compensación de los mayores costes energéticos a las empresas podría llevarse a cabo con una menor aportación a la seguridad social.
- c) Hemos de evitar la competencia desleal tanto a nivel nacional como internacional, con la aplicación de la Reforma Fiscal Ecológica. Este capítulo es muy importante si queremos que sea ampliamente aceptado por la comunidad internacional. El hecho de que determinados países utilicen una energía artificialmente abaratada, gracias a las subvenciones o a la disminución de los costes empresariales está permitiendo el empleo de recursos a precios anómalamente bajos y la falta de control en el reciclado de residuos. Todo ello debe de tenerse en cuenta en las reglamentaciones del comercio internacional. Aunque sabemos las dificultades que la organización Mundial de Comercio (OMC) tiene para implantar unas medidas antidumping ecológico, ello no debe ser motivo para marginar esta área tan significativa. La armonización internacional en este ámbito debe superar la conflictividad tradicional entre el mundo empresarial y los movimientos verdes, entre los países exportadores de petróleo y otros productos energéticos, y los países consumidores. La industrialización como vía de desarrollo supone mayor consumo de recursos, pero ello no debe suponer una hipoteca para generaciones venideras.

La cuestión es quién, cómo y cuándo puede realizarse la Reforma Global Ecológica. En términos generales podremos decir que deben estar involucrados todos los estamentos sociales para que la reforma tenga éxito:

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

En el ámbito internacional, las instituciones como el Fondo Monetario Internacional y el Banco Mundial deben apoyar proyectos que se destinen a la explotación racional de los recursos naturales mejorando la eficiencia y, en la medida de lo posible, evitar el deterioro medioambiental y la existencia de mercados ficticios con precios anómalamente bajos.

En el ámbito nacional los gobiernos deben aplicar gradualmente las reformas fiscales pertinentes. Los países escandinavos, Bélgica, Holanda, Austria, Canadá y EEUU, entre otros, ya han iniciado actuaciones en este campo.

En el ámbito regional y local, las actuaciones deben incluir desde el sistema fiscal hasta la concienciación ciudadana. La recogida de basuras y el control de productos tóxicos deben acompañarse de acciones a favor de un mejor ambiente rural y urbano. La creación de barrios ecológicos en las urbes y el mantenimiento de parques de recreo y espacios naturales deben figurar en los objetivos prioritarios.

En el ámbito empresarial, como complemento de lo anteriormente expuesto, se debe también actuar a través de la concienciación de empresas y prescriptores en este campo de la reforma ecológica. Constructores, promotores, ingenieros y arquitectos deben impulsar los nuevos cambios, beneficiándose además de sistemas adecuados proporcionados por unas regulaciones fiscales e incentivos oportunos.

En el ámbito local son varias las medidas que pueden aplicarse para la implantación de la naturación. A través de subvenciones directas o exenciones de impuestos por servicios prestados.

En otras ocasiones de da prioridad en la concesión de licencias de construcción si el proyecto incluye espacios naturados.

En otro contexto la evaluación de la naturación urbana, desde la visión privada puede enfocarse como un proyecto de inversión, con horizontes a corto, medio y largo plazo. En términos generales, podemos considerar un proyecto como un conjunto de actividades coherentes, con unos objetivos que exigen unos costes y proporcionan unos beneficios. Los objetivos pueden ser muy variados y van desde la creación de un bien o servicio, la conquista de un mercado o la aplicación de un cambio tecnológico. En nuestro caso de naturación urbana hay facetas que contemplan cada uno de los escenarios mencionados: Existe un nuevo producto incorporado (la vegetación), se presta un servicio (utilización y aprovechamiento de espacios de recreo, mejora medioambiental), hay un mercado urbano de aplicación y se incorpora una nueva tecnología a través de la naturación extensiva. La Responsabilidad Social Corporativa puede incluir también estas acciones.

Todo proyecto necesita un iniciador que lance la idea, así como unos recursos financieros y humanos que en base a las ideas establecidas lleven a cabo la aplicación práctica. En nuestro caso específico de naturación podemos incluir grupos empresariales, entidades públicas como Ayuntamientos y Comunidades Autónomas, así como grupos de prescriptores (Técnicos y agentes inmobiliarios), Universidades, ONG y Asociaciones Vecinales.

Finalmente tenemos el análisis de resultados, tanto a nivel particular del que aplica el proyecto como del impacto en el medio que le rodea. Podemos identificar las siguientes etapas en la evaluación de un proyecto (Houdayer, R. 1993).

- a) Identificación del producto. En nuestro caso concierne a los aspectos técnicos referentes a la construcción, especies vegetales, etc. Estudios previos sobre adaptación al área, según las condiciones climatológicas, socioeconómicas y medioambientales. En este capítulo

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

incluiríamos las características peculiares de las diversas zonas: mediterráneas, tropicales, climas extremos esteparios, etc. También es de interés la necesidad de la mejora medioambiental. Por ejemplo, grandes núcleos urbanos con elevado nivel de contaminación y escasez de espacios verdes pueden ser más proclives a impulsar acciones de naturación.

b) Evaluación financiera. Permite analizar si el proyecto es viable y cuáles son las condiciones normativas y limitaciones que se le imponen. Para ello es de interés la realización de estudios técnicos y comerciales para conocer la respuesta del mercado. También cabe incluir aquí aspectos relacionados con la fiscalidad o la evolución de la inflación

c) La evaluación económica. Complementaria de la financiera, en la medida en que utiliza fuentes e informaciones similares. No obstante, aporta criterios suplementarios a introducir en muchas ocasiones puntos de vista colectivos. Así, por ejemplo, una proyecto de naturación urbana no debe examinarse desde una óptica exclusiva de rentabilidad financiera. Es cierto que hay numerosos casos, como el de Village Home de Davis, en California, o barrios en Berlín, donde el promotor inmobiliario ha logrado esa rentabilidad, incluso a corto plazo, siendo competitivo con otros proyectos puramente privados.

Sin embargo, en otras ocasiones la evaluación económica debe valorar las externalidades positivas. Así, una naturación urbana extensiva en un barrio de una ciudad, no sólo beneficia a sus moradores, sino a un amplio conjunto de ciudadanos que ven mejoradas sus condiciones medioambientales. Es en dicho contexto donde debe contemplarse la aplicación de las teorías sobre bienestar social y bienes públicas.

En otras palabras, la evaluación financiera la podemos cuantificar basándose en una serie de índices, tales como la Tasa Interna de Retorno (TIR) entre otros y recogidos en una amplia bibliografía especializada sobre evaluación de proyectos, lo que nos permite establecer un orden de prioridad entre los diversos proyectos o acciones.

No obstante, la rentabilidad económica tiene una visión más amplia. Así, una evaluación positiva no significa unas ventajas económicas para la Administración (nacional, regional o local) sino que han de tenerse en cuenta otros elementos de bienestar no fácilmente ponderables. El reto para los expertos radica precisamente en la capacidad de evaluar adecuadamente todos los factores que influyen en la mejora del bienestar. <https://efb-greenroof.eu>

### 5. Evaluación socioeconómica y medioambiental de la naturación.

Somos conscientes de que las medidas a adoptar por la sociedad urbana para resolver sus problemas deben basarse en una evaluación previa que permita de forma objetiva seleccionar la vías más eficientes y sostenibles. Los problemas a evaluar son heterogéneos y complejos, por ello los métodos de evaluación deben adaptarse a sus características, según su amplitud, impacto social, presupuesto y tiempo disponible. En la literatura hay una amplia gama de métodos y aquí exponemos una pequeña muestra.

Las “infraestructuras grises” suelen enfocar su eficiencia en el ahorro energético y coste de los materiales utilizados. En el caso de infraestructuras verdes su visión es más amplia y además de aspectos socioeconómicos, contemplan los medioambientales. Aunque el concepto e implementación de infraestructuras verdes es ambiguo por el amplio espectro que abarca, su impacto y beneficios derivados son evidentes.



## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

El carácter multifuncional de las infraestructuras verdes obliga a hacer una evaluación glocal, con una visión global del impacto según las dimensiones económica, social o medio ambiental y los efectos en cada una de las dimensiones funcionales consideradas.

El Ayuntamiento de Madrid ha establecido un plan de infraestructura verde y biodiversidad en 2020 que contiene 180 acciones concretas, entre ellas la Red ARCE para conectar el verde urbano mediante corredores verdes. En general los planes se concretan en acciones y estas en actividades que inciden en diversas funciones cuyo correcto análisis requiere una identificación y evaluación.

Dentro de las actividades podemos identificar paredes y cubiertas verdes, árboles en las calles, parterres, balconadas, refugio ornitológico, huertos y jardines, a los que habría que añadir cursos de formación e información.

Como funciones podríamos describir: mejora de la calidad del aire, disminución de la contaminación acústica y aérea, paisaje, espacios de recreo, biodiversidad, relaciones sociales, prevención de desastres y otros.

### 6. La toma de decisiones

Un escenario de especial interés que no recibe la atención debida es el comportamiento de los actores que intervienen en el desarrollo de la naturación urbana. Instituciones públicas y privadas, consumidores y usuarios, funcionarios y profesionales, necesitan coordinar sus acciones para lograr los objetivos señalados. Hay interprofesionales monotemáticas centradas en aspectos concretos (económicos, comerciales, contaminación, clima). Otras abordan aspectos globales como el bienestar de la Humanidad o mejora del medio ambiente, que engloban varios temas simultáneamente.

Otras veces tienen un carácter más global y se organizan mediante colegios profesionales que además de defender las competencias de la profesión específica se ofrecen a la sociedad para abordar problemas globales. Es el caso de la Unión Interprofesional de la Comunidad de Madrid (UICM) que agrupa a ingenieros, médicos, abogados, sanitarios, científicos, economistas y sociólogos, que colaboran con el Ayuntamiento a raíz de la pandemia COVID-19. Una de las áreas de trabajo es la naturación urbana, mediante proyectos de infraestructuras verdes que....

El proceso de toma de decisiones en los proyectos a realizar es tema de especial interés en la naturación urbana, pues tiene incidencia medioambiental, política y socioeconómica. En ocasiones, las acciones y ubicación responden a motivaciones de justicia social, otras son de carácter político para atraer a grupos de simpatizantes, aspectos comerciales, promoción, etc. Habitualmente los patrocinadores son las instituciones locales como ayuntamientos, bancos, grupos empresariales o asociaciones vecinales. En ocasiones las decisiones se han tomado de forma autónoma e individual, por motivos diversos pero que producen externalidades positivas en el entorno. <https://greenmarketreport.eu/contact>

El mundo desarrollado ha creado una gran crisis debido a las fuerzas centrífugas que expulsan a los habitantes del centro a la periferia, y las que atraen del mundo rural a la ciudad. Dichos movimientos opuestos han provocado la alienación arquitectónica y humana. El centro urbano se queda marginado y aparecen anillos periféricos residenciales y de pobreza. La revitalización de los centros de las ciudades y zonas históricas es fundamental para recuperar la historia y la

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

tradición, humanizar los bloques impersonales de cemento y cristal, evitar que oficinas y centros comerciales desplacen a comunidades de vecinos. Hemos de conseguir que el centro no sea únicamente un lugar de trabajo, donde desplazarse diariamente desde ciudades dormitorio. La posibilidad de tener "la oficina en casa", resolverá gran parte de los problemas actuales de tráfico y medioambiente. La creación de cinturones verdes en las ciudades con un fuerte núcleo central verde, conectados a través de pasillos ecológicos es un objetivo de la naturación urbana. Su realización es más un problema de mentalización y cooperación ciudadana que de disponibilidad de recursos económicos. Las cubiertas ecológicas y la naturación extensiva son asequibles a todas las clases sociales. La recuperación del distrito Krenzber- de Berlín (25 edificios en estado ruinoso con 800 residentes), donde fachadas y tejados se cubrieron de vegetación, es una muestra palpable de las posibilidades que se ofrecen.

### 7. Metodología para infraestructuras verdes

La infraestructura verde en entornos urbanos ha emergido como una solución fundamental para mitigar los efectos de la urbanización y promover la sostenibilidad a través de múltiples niveles de intervención y colaboración. Este enfoque metodológico examina las infraestructuras verdes mediante un análisis estructurado que abarca una perspectiva GLOCAL (Global y Local), donde la acción local es guiada por principios y tendencias globales, promoviendo una transición hacia ciudades más resilientes y sostenibles

#### a) Planteamiento y Visión Global: Dinámica Estructura-Conducta- Funcionamiento

##### 1. Estructura: Organización de Actores Clave

La organización de actores en el análisis de infraestructura verde involucra tanto a entidades públicas como privadas. El objetivo es facilitar una colaboración intersectorial, en la que cada sector –desde el empresarial hasta el académico– aporte recursos únicos para una implementación más robusta. Este enfoque permite identificar el nivel de concentración de actores y las barreras de entrada y salida que puedan existir, optimizando la incorporación de innovaciones y especialización en tecnologías sostenibles. Además, se estudia el grado de especialización y diferenciación, donde la innovación es crucial para mantener la competitividad y adaptabilidad del sistema

##### 2. Conducta: Evaluación de Transparencia y Prácticas de Competencia

La conducta de los agentes involucrados es un aspecto esencial, evaluado en función de su transparencia y ética operativa. Se analizan posibles prácticas operativas ilegales, como corrupción y abuso de posición dominante, las cuales pueden desestabilizar la implementación efectiva de infraestructuras verdes. Asimismo, se abordan prácticas de competencia desleal y la influencia de noticias falsas, que pueden distorsionar la percepción pública y afectar la equidad en el mercado de tecnologías y soluciones verdes

##### 3. Funcionamiento: Impacto Socialmente Prioritario

Se enfoca en el impacto social de las infraestructuras verdes, considerando factores priorizados como la salud pública, la sostenibilidad ambiental y el bienestar social. Este análisis permite evaluar cómo la infraestructura verde contribuye a estos factores y qué mejoras son posibles para maximizar



## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

su beneficio social. Variables como la reducción de contaminación, mejora del microclima, y ahorro energético son algunas de las métricas que se utilizan para determinar su efectividad

### b) **Visión Local y Análisis Estático de Variables Contextuales**

La metodología también considera la visión local y el enfoque estático, centrandolo en variables específicas de cada región o localidad, como las características administrativas, la disponibilidad de recursos financieros y técnicos, y la geografía del área. Este enfoque permite personalizar las estrategias de infraestructura verde, adaptándolas a las particularidades de cada contexto urbano, lo cual es fundamental para lograr una implementación práctica y efectiva a nivel municipal, indicando los Objetivos, Alcance y Recolección de Datos.

#### **1. Definición de Objetivos y Alcance**

La primera fase de la metodología implica definir objetivos claros y determinar el alcance del estudio, identificando los resultados esperados y los indicadores de éxito. En esta etapa se seleccionan los factores clave a analizar, tales como el impacto de la infraestructura verde sobre el clima urbano, la conservación de la biodiversidad, y la mejora en la calidad del aire

#### **2. Identificación y Clasificación de Infraestructuras Verdes**

Se realiza un inventario exhaustivo de las infraestructuras verdes existentes, clasificándolas en función de sus funciones específicas, como control de erosión, gestión hídrica, y fomento de la biodiversidad. Este inventario facilita la evaluación de la efectividad de cada infraestructura y su contribución a los objetivos de sostenibilidad

#### **3. Recolección de Datos Socioeconómicos y Ambientales**

La obtención de datos es fundamental para el análisis cuantitativo y cualitativo. Se recopila información relevante sobre clima, topografía, demografía, y aspectos socioeconómicos de la región. La metodología se guía por lineamientos establecidos por el Ministerio para la Transición Ecológica, asegurando una estandarización de los datos recopilados

#### **4. Análisis Empírico: Evaluaciones Cualitativas y Cuantitativas**

En el análisis empírico, se aplican técnicas cualitativas y cuantitativas para evaluar el impacto de las infraestructuras verdes. Las entrevistas y encuestas proporcionan una perspectiva cualitativa, recogiendo opiniones de expertos y ciudadanos, mientras que modelos de simulación permiten una evaluación cuantitativa de factores como la contaminación, la biodiversidad y la gestión del agua. Este enfoque mixto garantiza una comprensión integral del impacto de la infraestructura verde

### c) **Resultados Esperados y Evaluación de Impacto**

Los resultados del análisis deben reflejar los beneficios tanto directos como indirectos de la infraestructura verde. Entre estos beneficios destacan la reducción de contaminación acústica y aérea, disminución de la escorrentía, mejora de la biodiversidad local, y ahorros energéticos en

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

edificios. Además, se considera la mejora en la salud física y mental de la población, derivada del acceso a espacios verdes y la mejora del microclima

### **Matriz DAFO: Análisis Estratégico de Infraestructuras Verdes**

La metodología incorpora una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas, Oportunidades) para analizar la viabilidad y los desafíos de las infraestructuras verdes. Entre las debilidades se destacan la falta de normativa clara y el financiamiento insuficiente; las amenazas incluyen los efectos del cambio climático y el uso no regulado de espacios verdes. Sin embargo, las fortalezas y oportunidades, como el potencial para la regeneración urbana y el desarrollo de nuevos mercados sostenibles, ofrecen un panorama alentador para el crecimiento de las infraestructuras verdes

### **Recomendaciones y Estrategias de Implementación**

Finalmente, se ofrecen recomendaciones para los actores clave, entre ellos la administración pública, empresas, ONGs y el sector académico. Se sugiere la creación de incentivos para promover la infraestructura verde, además de asegurar financiamiento adecuado y fomentar la investigación y difusión de estudios sobre sus beneficios. Este enfoque integral permite construir un marco sólido que potencie el desarrollo de infraestructura verde, asegurando una mayor visibilidad y un impacto positivo en el contexto socioeconómico y ambiental local

### **8. Consideraciones finales**

La naturación urbana, además de los comentarios largo- placistas de mejora de la Humanidad, tiene la ventaja de mostrar beneficios prácticamente inmediatos a la población, a costes relativamente bajos. Por eso es de interés poder comunicarlo de forma comprensible, segmentado los mensajes según el público objetivo, y siempre con una base objetiva sincera, cuantificando los efectos en la medida de lo posible.

La sed de naturación del urbanita es comparable a la sed de paz interior y serenidad necesaria que aportan las plantas. Hay un debate sobre hasta qué punto el hombre debe domesticar la naturaleza en su servicio y qué papel le asigna. Desde el jardín francés más intervencionista al inglés más flexible hay un abanico de posibilidades. Se habla de una crueldad narcisista que obliga a las plantas a modelarse de acuerdo con nuestros gustos o supuestas necesidades, sin respetar los ciclos de la naturaleza, o de una creación artística figurativa. La ingeniería genética da un paso más y consigue que las plantas y los seres vivos se comporten según esquemas prefijados por el hombre

La naturación supone en ocasiones una muestra de rebeldía contra el nuevo entorno. Se trata de ocupar espacios vacíos, de distintas maneras. Unas veces reverdeciendo solares abandonados, mediante técnicas de guerrilla urbana y bombas de semillas. Otras repoblando fachadas y cubiertas infrautilizadas

La mejora del medio ambiente urbano con el cambio del microclima no es una opción, es la única salida para la supervivencia de las ciudades. Por ello la sociedad debe activar los medios para lograr ese horizonte sostenible. Hay que ser consciente de que cada urbe tiene unas peculiaridades que obligan a identificar y priorizar las alternativas, en función de los recursos

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

disponibles. La estructura urbana debe contemplarse como un cuerpo vivo, donde los distintos miembros deben estar coordinados y la salud global depende del miembro más débil.

### BIBLIOGRAFIA

- ARTECHE, F. (1998) Sistema para la certificación de auditores y gestores medioambientales personales. 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid
- AUSTRALIAN INSTITUTE OF URBAN ESTUDIES (1993). Issues and Indicators from Workshops. Urban Environmental Indicators for Inner Melbourne. Department of Conservation and Natural Resources.
- BRITTO C Et al. (1998) "La cubierta ecológica". 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid
- BRIZ J. (1999): Naturación urbana: Cubiertas ecológicas y mejora medioambiental. Mundiprensa. Madrid.
- BUCCOHERI R. et al (2018) "Review on urban tree modeling in CFD simulations: Aerodynamic, deposition and thermal effects". Urban Forestry and Urban Greening 212 – 219)
- DELORS J. (1994) "Libro Blanco sobre competitividad, crecimiento y empleo". Comisión C.E
- DURAN J.M. et al (1998) "Introducción de vegetación en el tejido urbano como regulador térmico en el periodo sobrecalentado." 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid
- EXPÓSITO C. (1998) "Eficiencia energética y promoción pública". 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid
- GIRARDET H. (1992). Ciudades: Alternativas para una vida urbana sostenible. Celeste Ediciones.
- GRANADOS H. (1998) "Criterios de ahorro energético y sostenibilidad ambiental en la rehabilitación de edificios del casco antiguo". 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid
- HOURCADE J.C. (1996) "Estimating the costs of mitigating Greenhouses gases" Intergovernmental of climatic change. IPCC
- HUBA, M. (1998). "Environmental Indicators for sustainable Cities". 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid.

## Estudio de Infraestructura Verde como instrumento de SBN ante el cambio climático

LOPEZ I. et al (1998) "La dimensión sonora de la ciudad, una nueva metodología de análisis." 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid

MEADOWS et al (1992) "Beyond the Limits. Global Collapse or a Sustainable Future", Earthscan Publication

NUGGENT R. 2001. Using economic análisis to measure sustainability of urban agricultura).

PANAYOTOU, T. (1994) Ecología, Medio Ambiente y Desarrollo. Ed. Gernika. México

REPETTO B et al. (1992) "Green fees. How a tax shift can work for the environment and the economy" World Resources Institute, Washington

SANTOSH G. (1998) Urban Planning and development: Asian Megacities Environmental Health Management: Calcutta. 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid.

TOYODA, S. (1998) Healthy City Fukuroi: Our ten year's experience on technical, political and citizenship perspectives. 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid.

TRIBE D. (1994) Feeding and Greening the world. CAB International.

ULRICH E. et all. (1997) Factor 4. Informe al Club de Roma. Galaxia Gutenberg.

VALLET, M. (1998) "Potential Health effects of air and noise pollution" 1er Congreso Mundial de Salud y Medio Ambiente Urbano. "Propuestas de Futuro" Ayuntamiento de Madrid.

<https://greenmarketreport.eu/contact>

<https://efb-greenroof.eu>