



Reflexiones sobre innovación tecnológica y social para la transformación de las ciudades



colegio oficial
ingenieros
de telecomunicación



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

REFLEXIONES SOBRE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA Y SOCIAL PARA LA TRANSFORMACIÓN DE LAS CIUDADES

*Elaborado: GRUPO DE TRABAJO SOBRE TECNOLOGÍA Y
CIUDAD PARA II EDICIÓN FORO DE LAS CIUDADES
IFEMA-MADRID*



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación

Índice de Contenidos

| | | |
|----|---|-----------|
| 1. | INTRODUCCIÓN..... | 7 |
| 2. | CLAVES PARA ENTENDER LA TRANSFORMACIÓN SMART | 9 |
| 3. | BUENAS PRÁCTICAS | 12 |

Coordinador

Julio Navio COIT

Listado de Miembros

Carlos Martí (*Foro Ciudades*)
May Escobar (*RECI*)
Francisco Javier Sigüenza (*ADHAC*)
Victor Gimenez (*EnerTIC*)
Tania Marcos (*AENOR*)
Gildo Seisdedos IE (*Business School*)
Adrián Arévalo (*COIT*)
Adrián Nogales (*COIT*)



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación



1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es presentar unas reflexiones sobre la innovación tecnológica y social para la transformación de las ciudades, con el principal objetivo aportar ideas para conseguir aumentar el bienestar del ciudadano. Se ha enfocado hacia la colaboración con los gestores urbanos para la creación de un marco virtual de actuación a nivel social, tecnológico y legal. Ha sido desarrollado por el grupo de reflexión sobre tecnología y ciudad, participado por: la Asociación Española de Normalización y Certificación (AENOR), la Red Española de Ciudades Inteligentes (RECI), el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT), la Asociación de Empresas de Redes de calor y Frio (ADHAC), la plataforma de Empresas TIC (EnerTIC) y profesores de la IE Business School.

Las Ciudades Inteligentes o Smart Cities constituyen un modelo de gestión en la que **el ciudadano digital debe tomar el papel protagonista**, posibilitando que, empleando las tecnologías que tiene a su alcance, interactúe de forma activa con la ciudad, gestionando su propio entorno. Para ello debe tener acceso a información y poder participar más directamente en los mecanismos de toma de decisiones en la ciudad de acuerdo a los principios que definen una Smart City, estas acciones son tales como: hacer un uso responsable de la energía y los recursos naturales, tener una participación activa en la ciudad e implicarse en las decisiones pertinentes a esta, disminuir las emisiones de CO₂, fomentar el reciclaje, etc.

Las Smart Cities aportan valor al ciudadano principalmente de dos maneras distintas pero complementarias:

- Mejorando la transparencia, eficiencia y sostenibilidad de los servicios ofertados, y promoviendo así el ahorro de costes, lo que libera parte del presupuesto para que sea empleado en otras acciones en la gestión local. En áreas diversas como movilidad, consumo energético e impacto medioambiental se están llevando a cabo gran cantidad de proyectos con muy buenos resultados.
- Integrando al ciudadano en el desarrollo de la ciudad, pasando de ser un mero consumidor de los servicios que se le ofrecen, a ser él quien participe en la decisión sobre los servicios que deben ofertarse y a los que por supuesto mostrará mayor interés. En esta área de trabajo, existe una necesidad de mejora en las comunicaciones con el ciudadano, para que se sienta coparticipante de las decisiones para la creación de su ciudad y que redunde en una mejora de su calidad de vida.



Este enfoque dual conlleva la conversión de las ciudades en **plataformas integradoras, resilientes, sostenibles y seguras**, donde la tecnología juega un papel clave en los procesos de transformación e innovación social.

Esta interacción bidireccional entre el ciudadano y la Smart City involucra al resto de actores de la sociedad, donde la cooperación público-privada y compra publico-innovadora se plantean como herramientas vitales para llegar a los intereses comunes de ambos, en disposición de los recursos y la motivación para crear e innovar, pues la ciudad no puede innovar de manera aislada.

La integración tecnológica con el usuario final, el diseño de redes energéticas y de climatización por distrito, los sistemas de gestión inteligente de residuos y/o transporte, el sensado y análisis del entorno, etc. constituyen las principales iniciativas para conseguir un entorno urbano sostenible a través de la eficiencia de servicios y el ahorro de costes.

Como se ha anticipado, una de las claves del éxito de los proyectos para el desarrollo de las estrategias de Smart Cities radica en la colaboración público-privada y la compra publico-innovadora. La transformación que suponen estos proyectos hacia un nuevo modelo de ciudad Smart City requiere articular una intensa colaboración entre el sector público y el privado. En el nuevo periodo 2014-2020 de Fondos Europeos, se contempla una concentración importante hacia el desarrollo urbano sostenible, así es que asistiremos a un período de auge en este tipo de proyectos y actuaciones.



Resulta notorio que no existe un único modelo jurídico para articular la colaboración público-privada; por ejemplo, en las redes de climatización, si bien tampoco existe un único tipo de proyecto, una única estrategia o un solo modelo de negocio sobre el que sea posible diseñar la indicada colaboración. Es necesario elaborar una normativa que inste a considerar la viabilidad técnica, medioambiental y económica de los proyectos, estableciendo unos plazos asumibles. En lo que se refiere a la financiación externa, es también necesario que la transmisión de riesgos al adjudicatario, el régimen del contrato y los flujos económicos que éste contemple, ofrezcan un marco equilibrado y estable que favorezca la aportación de inversiones y la financiación de terceros.

La estrategia Smart constituye además, un elemento inmejorable de cohesión social que mejora la inclusión y la igualdad social en todo el territorio, aliviando la brecha digital existente en los distintos territorios.

A continuación abordarán en detalle ambos enfoques, realizando un diagnóstico de la innovación tecnológica y social necesarias para la transformación de las ciudades actuales. Como resultado se proporciona una visión de conjunto del modelo estructural que se plantea para la transformación urbana en ciudades inteligentes, la participación del ciudadano en ellas y las capacidades técnicas, económicas y legales que es necesario desarrollar.

2. CLAVES PARA ENTENDER LA TRANSFORMACIÓN SMART

A continuación se detallan una serie de claves que desde el Grupo de Trabajo hemos identificado para comprender la transformación Smart que se está llevando a cabo. Estas claves se han organizado en cuatro temáticas clave:

A. CIUDADANO Y GOBERNANZA

- El foco es el ciudadano y la tecnología debe ponerse a su servicio, mejorando su calidad de vida y bienestar social.
- Mejorar en la comunicación con el ciudadano integrándolo en el ecosistema de la ciudad y en toma de decisiones.
- El precio de las soluciones tecnológicas, así como el grado de capacitación tecnológica que requieran para su instalación y mantenimiento, así como el valor que aporten al ciudadano influyen en gran medida en su adopción.
- La colaboración público-privada se perfila como la herramienta más adecuada y flexible para afrontar la transformación de las ciudades. Importancia de la compra público-innovadora.





- Adecuar los contratos de gestión de servicios públicos con empresas privadas al avance tecnológico y social en el sector en que se enmarca dicho servicio.
- Apostar por la gobernanza transparente y las plataformas Open Data que faciliten la participación ciudadana y la co-gobernanza. Ley de Transparencia, acceso a la información pública y buen gobierno
- Incorporar el turismo y la “población temporal” que introduce, como una de las variables a incorporar en el modelo Smart. Cada ciudad debe buscar su especificidad dentro de la estrategia de progreso como ciudad inteligente, incluido su desarrollo como Destino Turístico Inteligente
- Responder a las necesidades de intervención social de las comunidades y prestar servicios de calidad verdaderamente relevantes para la resolución de los problemas públicos, mejorando la calidad de vida de los ciudadanos y visitantes.

B. TECNOLOGÍA, INTEROPERABILIDAD Y NORMALIZACIÓN

- El uso de la tecnología es determinante para la optimización del uso de esos recursos y minimizar el gasto energético, mejorando la sostenibilidad de los municipios y beneficiando a los ciudadanos.
- La sensorización y la automatización de los elementos que componen las ciudades nos permite conocer los distintos eventos que se están desarrollando en las mismas y ser capaces de corregir en tiempo real y de forma remota cualquier problema e ineficiencia surgida.
- Interoperabilidad de las soluciones implantadas en distintas áreas y compatibilidad con sistemas tradicionales desplegados, para garantizar su desarrollo
- Como consecuencia de la digitalización de sectores tradicionales y la creación de nuevas oportunidades de negocio surgen nuevas necesidades de actuaciones legislativas y normativas, con el objetivo de reforzar la competitividad de los distintos agentes en igualdad de condiciones.
- Siendo este un sector tremendamente dinámico y relativamente reciente, existe gran interés y expectativas en proponer soluciones así como una cierta incertidumbre a los cambios sociales y tecnológicos que llevan consigo.
- Consolidar el esfuerzo normalizador que se está realizando e impulsar su implantación también en el ámbito internacional.





- El Comité CTN 178 tiene como objetivo elaborar normas que faciliten la implantación de infraestructuras tecnológicas que permitan desarrollar un nuevo modelo de gestión de servicios urbanos basado en la eficiencia, la sostenibilidad y resiliencia.
- Las normas del CTN 178 permiten poner orden en la conformación de los modelos de ciudad y establecer las reglas necesarias para poder definir de una forma más concreta los diferentes elementos que configuran una ciudad inteligente.
- Las normas son elemento central en el desarrollo de la industria y la dinamización de los mercados al homogeneizar los criterios que articularán la demanda de los ayuntamientos y los estándares de producción de la industria.

C. INTEGRACION DEL TERRITORIO E INCLUSION SOCIAL

- Resulta fundamental la integración del territorio en la estrategia Smart. Incorporando por supuesto la consideración de las competencias territoriales existentes y la regulación heterogénea del territorio.
- Smart Islands, requieren enfoque basado en la planificación y la coordinación, debido a la proximidad, el elevado número de pequeñas-medianas ciudades así como sus diferentes niveles de gobierno (regional, insular y local).
- Gestión inteligente de territorios rurales, con acceso a la conectividad para que sus ciudadanos puedan disfrutar las ventajas de una economía y sociedad digitales.
- La Smart City constituye un elemento integrador que favorece la inclusión e integración social al ecosistema digital. Cohesión territorial y cultura de responsabilidad social.
- La accesibilidad como valor añadido en el marco integrador de la Smart City. Acercamiento de infraestructuras (transporte, por ejemplo), servicios (sanidad y educación) y extensión de redes de telecomunicaciones a los territorios rurales e insulares.
- Protección del patrimonio cultural, artístico y monumental



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación



D. CAMBIO CLIMATICO Y SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL

- Necesidad de actuar por parte de los gobiernos locales, tomando como referencia los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y el acuerdo de París, adoptado por 195 países en el Conferencia
- Es necesario diseñar las ciudades teniendo en cuenta su entorno natural. El aprovechamiento de sus recursos naturales conlleva una mejora de la eficiencia de la ciudad y consecuentemente un ahorro de costes.
- El aprovechamiento tecnológico de fuentes de energía residuales permite valorizar los sobrantes energéticos de las ciudades.
- Las instalaciones centralizadas e inteligentes de climatización permiten grandes mejoras del consumo energético y refuerzan el compromiso de las ciudades con el cambio climático. y la calidad del aire (emisiones de gases de efecto invernadero)
- Las ciudades deben contar con planes de movilidad que potencien el transporte limpio, mediante la optimización de rutas y el uso de vehículos de cero emisiones.
- Es necesario el fomentar las instalaciones de alta eficiencia, con edificios públicos y privados de consumo energético prácticamente nulo.
- Para lleva a cabo estas iniciativas es necesaria la creación de normativas que insten a considerar la viabilidad técnica, medioambiental y económica de las actuaciones urbanísticas, estableciendo plazos asumibles para su adopción.
- La sensorización y la automatización de los elementos que componen las ciudades son claves para conocer los distintos eventos que se están desarrollando en las mismas y ser capaces de corregir en tiempo real y de forma remota cualquier problema e ineficiencia surgida.



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación



3. BUENAS PRÁCTICAS

A continuación se presentan una serie de soluciones aplicadas en proyectos reales (legales, técnicas, etc.), que destacan por su innovación social y/o tecnológica, proporcionando buenos resultados en la percepción del ciudadano y su interacción con la ciudad. Estas soluciones constituyen un buen punto de partida en el desarrollo de un proyecto de ciudad inteligente:

- Plataformas de tratamiento masivo de datos centralizados recogidos por una red de sensores desplegados por la ciudad, capaces de monitorizar una serie de variables clave para activación de una serie de estrategias conjuntas que tengan como resultado una mejora en la eficiencia y/o un ahorro en costes de los servicios disponibles en la ciudad (Sistema de Gestión de Proyectos y Buenas Prácticas RECI, Ayuntamiento. Santander).
- Mejora en los canales de comunicación con el ciudadano haciendo uso de los medios digitales a su alcance (smarphones, tablets, etc.) para involucrarle en la toma de decisiones sobre su ciudad y promover la administración electrónica que destaca por su alto grado de eficiencia, transparencia, seguridad y servicios: App Valencia (Ayuntamiento Valencia) y Gobernanza Transparente (Ayuntamiento Zaragoza).
- Elaboración de planes estratégicos e Indicadores clave para evaluar y cuantificar proyectos: Smart City KPIs (Ayuntamiento Málaga) y Strategic Plan (Ayuntamiento Sabadell).
- Control remoto de luminarias y adecuación de la intensidad de la iluminación en función de su uso en tiempo real (Ayuntamiento de Gijón).
- Sistemas de gestión de residuos inteligentes, capaces de predecir los hábitos de los ciudadanos y notificar automáticamente a los servicios de recogida cuándo sea necesario. Optimización de las rutas de recogida en tiempo real y en función de los puntos a los que sea necesario acudir (Ayuntamiento de Gijón).
- Implantación de un sistema de administración electrónica eficiente que permita a los ciudadanos realizar trámites y gestiones de forma remota, evitando así desplazamientos y pérdida de tiempo. Del mismo modo se reducirían los recursos necesarios para hacer frente por parte de la Administración a todos esos trámites. (Sede Electrónica del Ayuntamiento de Madrid, entre muchas otras)





- Fomento de sistemas de colaboración ciudadana a través de medios telemáticos que permitan a los ciudadanos dar avisos sobre incidencias en su entorno (250 Ayuntamientos cuentan con aplicaciones móviles que permiten a los ciudadanos dar avisos).
- Aumento de la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre los proyectos a llevar a cabo en las ciudades y el diseño de los presupuestos: Portal Madrid Decide (Ayuntamiento de Madrid).
- Puesta a disposición del público de forma abierta de los datos obtenidos a través de los sensores instalados en la ciudad para permitir la creación de nuevas aplicaciones y modelos de negocio basados en esos datos, fomentado de esta forma también una mejora de la economía de la ciudad. Portal Santander Datos Abiertos (Ayuntamiento de Santander).
- Desarrollo de redes de climatización urbana con plantas de producción de frío y calor centralizadas a partir de energía térmica convencional y energías renovables (biomasa, residuos, geotermia, etc.), que contribuyan al desarrollo sostenible de la ciudad: Red de climatización urbana Barcelona.
- Creación de un marco jurídico adaptado a las características de los proyectos de eficiencia energética que se desarrollen, ampliando los plazos de adjudicación de contratos para la amortización de inversiones e incentivando la colaboración público-privada. (Red Ecoenergías).

Otras buenas prácticas identificadas:

- Creación de soluciones tecnológicas y sociales conjuntas e interoperables, que afronten retos comunes y promuevan la reutilización de los sistemas, las especificaciones y la normativa desarrollada en otros proyectos. Gran interés por soluciones software de código libre y mejora en las comunicaciones de las soluciones desarrolladas en las principales áreas de actuación: movilidad, infraestructuras, industrias, servicios públicos, etc.
- Sensorización de los servicios (electricidad, agua, gas...) que permita un control en tiempo real de la demanda y adecuación de las redes de distribución en función de la misma. Sistema de alertas en caso de fallos en la red.
- Sistemas de gestión de residuos inteligentes, capaces de predecir los hábitos de los ciudadanos y notificar automáticamente a los servicios de recogida cuándo sea necesario. Optimización de las rutas de recogida en tiempo real y en función de los puntos a los que sea necesario acudir.



colegio oficial
ingenieros de telecomunicación



- Adecuación de los edificios públicos, aplicando soluciones tecnológicas que permitan optimizar su uso y reducir su gasto energético.
- Sistemas integrados de salud ciudadana que permitan la medición de la calidad del aire y lancen automáticamente escenarios de contención de las emisiones de gases.
- Análisis del comportamiento de los ciudadanos para predecir hábitos y adelantarse a posibles congestiones de los servicios.
- Integración de varios servicios en los elementos urbanos, optimizando costes y reduciendo la complejidad de los sistemas de transmisión de datos.
- Sistemas de optimización de rutas de todos los servicios urbanos para minimizar el tiempo de desplazamiento y el consumo de energía.
- Conectividad fiable y segura de los sensores y actuadores para evitar ataques e interferencias.

4. ANEXO CASO DE ÉXITO: DESARROLLO DE REDES DE CLIMATIZACION URBANA. BARCELONA

Barcelona representa un indudable modelo de éxito en la apuesta y desarrollo de instalaciones de redes de climatización urbana.

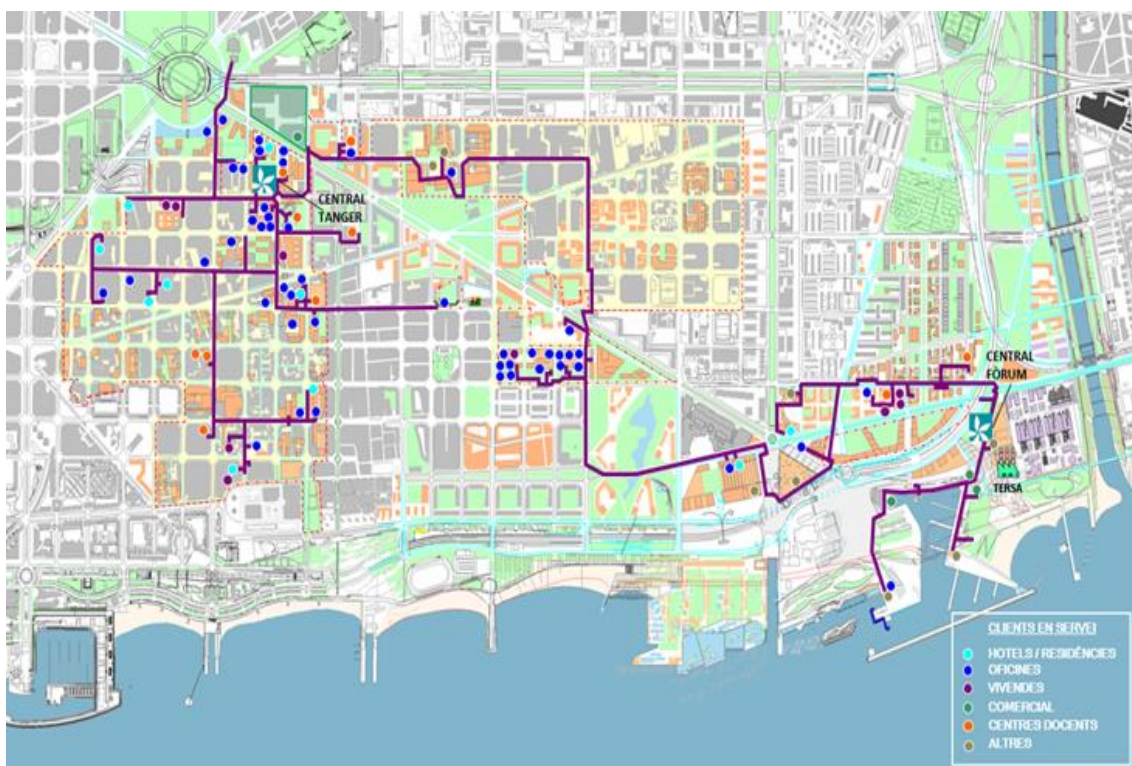
En el año 2002 y con el fin de llevar a cabo, por primera vez en España, una red urbana de distribución de calor y frío para su utilización en calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, se inicia el proyecto de una gran red en una zona de Barcelona remodelada urbanísticamente para acoger el Fórum de las Culturas de 2004 (Front Litoral del Besòs). El proyecto engloba el diseño, construcción y posterior explotación, a través de una concesión a 25 años, de la central de producción del Forum y la red de distribución de energías.

En 2005 y tras la adjudicación de un concurso público, se inicia una segunda etapa con la extensión de la red al distrito tecnológico del 22@. Con una concesión a 27 años, la red va extendiendo su trazado en función del desarrollo urbanístico de la zona y las necesidades de conexión de nuevos usuarios. La apuesta de Barcelona por el desarrollo



de redes se centra en la colaboración público privada en la gestión, como vía más eficaz, optando por la licitación pública a largo plazo de la construcción y gestión de la red.

En esta primera red resultó adjudicatario el consorcio "Districlima", consorcio en el cual la Administración, en sus distintos ámbitos tiene una participación del 40%.



La red tiene una extensión superior a los 15 kilómetros y tiene en la actualidad dos plantas de generación. La primera, la central Forum, que entró en servicio en 2004, permite la producción de calor y frío aprovechando el vapor generado en la combustión de residuos sólidos urbanos de la planta incineradora de Tersa y utiliza el agua de mar para refrigerar sus equipos de producción. La planta Tánger, es la segunda de las centrales de alta eficiencia energética de la red urbana de climatización explotada por Districlima y entró en funcionamiento en 2012. Dicha central de generación está concebida para cubrir las puntas de demanda de la red y eliminar así el riesgo que supone la dependencia de un único punto de suministro. La central dispone de un sistema de acumulación de hielo, permitiendo la



producción eficiente de energía en los periodos de baja demanda y su almacenamiento hasta que, en periodos de mayor demanda, sea necesaria su distribución.

La red de Districlima ha sido reconocida como ejemplo de planificación urbana sostenible, con el Premio a las buenas prácticas locales de la Red Española de Ciudades por el Clima, así como el Premio de buenas prácticas de eficiencia energética del IDAE. Y es un ejemplo de la aplicación de las Redes de climatización urbana a la mejora de la calidad de vida en las ciudades con un ahorro acumulado de emisiones de CO2 en 2015 de 17.678 Toneladas.

Continuando con dicha apuesta, el Ayuntamiento de Barcelona, puso en marcha una nueva red de climatización, con el objetivo de posicionar a Barcelona como líder en soluciones medioambientales. El ámbito territorial del proyecto incluye zonas del municipio de Barcelona y del municipio de L'Hospitalet de Llobregat, el cual ha delegado en el Área Metropolitana de Barcelona (AMB) para actuar en su nombre. La red es gestionada por el consorcio empresarial Ecoenergies, liderada por Veolia, en el cual también el propio Ayuntamiento de Barcelona tiene una participación accionarial. Es decir se refuerza la idea de la colaboración público privada como el sistema idóneo, que permite que las autoridades aseguren que se aplique un servicio con calidad y tarifas adecuadas y el operador (en este caso Ecoenergies) tiene a cargo la gestión del servicio público y la relación con los clientes.

Esta red de climatización entró en funcionamiento en 2011, y está localizada en el distrito de la zona franca. Dispone de una planta que hace posible la producción de frío y calor centralizado disponiendo no solo de instalaciones de generación de energía térmica convencional, sino también de una planta de biomasa con equipos de alta eficiencia, estando previsto en el futuro una planta de aprovechamiento del frío residual procedente de la regasificadora del puerto. La combustión de la **biomasa** en una caldera genera **vapor** para la producción de **electricidad** (se aprovecha la biomasa procedente de los residuos de poda y **mantenimiento** de los **parques** y **jardines de Barcelona** con un complemento de **residuos forestales**), y cuando la demanda de calor en la red llega a un valor suficiente la instalación trabaja en **cogeneración** produciendo **agua caliente y electricidad** simultáneamente.

El aprovechamiento de las renovables permite una reducción de emisiones de CO₂, de la dependencia energética y de costes, que en el año 2015 alcanzaron las 3.426 Toneladas de reducción de emisiones. La red, al igual que la anteriormente citada, está en fase de crecimiento y en la actualidad tiene una extensión de 11,8 kilómetros.



La red Ecoenergies, ha sido galardonada por la revista Actualidad Económica como la mejor iniciativa de colaboración público-privada de Cataluña



colegio oficial
ingenieros
de telecomunicación

AENOR

