

Título del trabajo/ Title of paper

Proyecto de iluminación de la Cobertura de las Vías de Sants, Barcelona

Autor/es/ Author/s

Viktor Vilarrasa

Afiliación/es del autor/es/ Affiliation/s of the author/s

Santa & Cole Neoseries, SL

Dirección principal/ Mail adress

C-251 Km5,6
Parc de Belloch – Santa & Cole
08430 La Roca del Vallès, Barcelona

Teléfono, fax, e-mail de la persona de contacto/
Phone, fax number and e-mail adress of the contact person

Tel. +34 938 619 100
Mov. +34 600 936 947
viktorv@santacole.com

Tema:

12. Realizaciones prácticas

PROYECTO DE ILUMINACION DE LA COBERTURA DE LAS VIAS DE SANTS, BARCELONA

El trazado histórico de las vías de tren y metro que atraviesan el barrio de Sants (Barcelona) ha supuesto durante el último siglo una verdadera herida en su tejido urbano. Con un ancho medio de 30 metros el eje ferroviario dividía el barrio en dos partes prácticamente aisladas.

La llegada del tren de Alta Velocidad (AVE) a Barcelona permitió iniciar un proceso de reconversión de esta infraestructura ferroviaria, haciendo posible plantear una ambiciosa operación de reconversión urbana a escala del barrio, con el objetivo principal de mejorar la calidad de vida de los vecinos.

Descartada inicialmente la opción de soterramiento del corredor ferroviario, por problemas técnicos y económicos, se propuso el confinamiento de éste dentro de una caja ligera y semitransparente, en buena parte del trazado, cuya cubierta da lugar a un largo paseo ajardinado de 760m lineales, al que dan acceso tres grandes taludes verdes.

Un ejemplo más de cómo el nuevo urbanismo, símbolo de la actitud regenerativa de la conciencia social, plantea nuevos espacios urbanos para la mejor convivencia ciudadana.

En este contexto se sitúa el proyecto de iluminación, liderado por el Departamento de Proyectos de Santa & Cole, en estrecha colaboración con los arquitectos autores del proyecto, Sergi Godia y Ana Molino, y la ingeniería Esteyco. La cubierta se ha convertido en un lugar de referencia adquiriendo por la noche una dimensión propia.

La Barcelona de los barrios

La ciudad de Barcelona se compone de 10 distritos. Éstos son territorios en los que se materializa la descentralización política y administrativa del Ayuntamiento de Barcelona, ya que tienen autonomía y capacidad de decisión y gestión económica en determinados ámbitos.

De igual manera, la ciudad se compone 73 barrios. Hacia el año 2005 el Ayuntamiento, planteó el impulso de una nueva división administrativa, con nuevas unidades territoriales dentro de los distritos municipales, con el objetivo de mejorar la distribución de los equipamientos y los servicios de proximidad. El proyecto fue bautizado como *La Barcelona dels barris* (La Barcelona de los barrios).

Al mismo tiempo, una nueva manera de entender el ecosistema de la ciudad se perfilaba y tomaba como eje a los barrios. Los 8 principios que rigen esta filosofía son:

1. Percepción de la ciudad como un ecosistema
2. La ciudad como una red de barrios
3. Conexión de la ciudad mediante transporte público
4. Construcción de un espacio público humano
5. Uso de nuevos materiales
6. Desarrollo del Internet de las Cosas (IOT)
7. La información como servicio público

8. Visión de la ciudad a largo plazo

Y por encima de todo, un nuevo Mantra se hacía latente:

"Barcelona quiere ser una ciudad auto-suficiente con barrios productivos y de velocidad humana, en el interior de una metrópolis hiperconectada y de emisión cero"

El barrio de Sants y su situación previa

El proyecto de Cobertura de las Vías de Sants, que pasará a llamarse Jardines de la Rambla de Sants, gracias a un proceso participativo vecinal para la decisión del nombre tras la finalización de las obras en julio de 2016, discurre principalmente por el barrio de Sants, aunque también afecta, en menor grado, al barrio de La Bordeta, ambos ubicados en el distrito de Sants-Montjuïc, en el sur de Barcelona.

Sants es un barrio con una marcada identidad fruto de sus orígenes históricos: fue villa independiente de Barcelona hasta 1897, cuando se agregó a la capital. Por aquel entonces Santa María de Sants era un pueblo con un marcado carácter industrial. Ejemplo de ello son algunas de las fábricas más importantes del sector textil español, como La España Industrial o el Vapor Vell.

Actualmente, la arteria principal del barrio es la calle de Sants, que une la plaza España de Barcelona con el municipio de l'Hospitalet de Llobregat. Se trata de un centro comercial de una intensidad que pocas calles del mundo igualan así como una de las más largas, con cerca de 4km de longitud. Destaca asimismo, el Mercado de Sants, diseñado por el arquitecto modernista Pere Falqués e inaugurado en 1913.

El barrio está considerado como el mejor comunicado de Barcelona, pues a poca distancia se halla la estación de Barcelona-Sants, principal estación de trenes de Cataluña. Gracias a su cercanía con el Aeropuerto de El Prat, ofrece un servicio de trenes directo, además dispone de los trenes de cercanías, los de largo recorrido y el más reciente tren de alta velocidad; a la vez que de dos líneas de metro.



Sin embargo, el hecho de que cuatro vías de tren y dos de metro recorriesen gran parte del barrio en superficie, en un corredor ferroviario de cerca de 30m de ancho, suponía una grave herida abierta provocando numerosos inconvenientes a los vecinos, principalmente de comunicación, por la división del barrio en dos, además del ruido y un paisaje desolador.

Durante años, las plataformas vecinales reclamaron al Ayuntamiento una solución a esta situación de agravio.

Sants, una intervención global

El objetivo fundamental en la regeneración del Barrio de Sants era dotar de una solución al problema del corredor ferroviario. No obstante, se planteaba una intervención mucho más ambiciosa y que alcanzaba no solo a la cubrición de las vías, sino también a la

reurbanización de las calles inmediatas al cajón, así como del entorno del Mercat de Sants, totalmente remodelado entre 2008 y 2011.

Algunos de estos proyectos son anteriores a la ejecución de la Cobertura de las Vías de Sants, otros son de ejecución posterior, pero todos ellos están relacionados entre sí y siguen un mismo discurso de diseño, respondiendo a una intervención global cuidadosamente planificada.

La intervención en las calles adyacentes al Mercat de Sants plantea una pacificación del tránsito rodado y la humanización del entorno, proponiendo vías de plataforma única de prioridad invertida, así como la plantación de arbolado.

Los elementos de iluminación empleados en esta intervención son de la familia Rama LED de Santa & Cole.

Calle Antoni Capmany

De entre todos los proyectos previos, destaca el proyecto de remodelación de la Calle Antoni Capmany, concluido en 2011. Esta calle recorre en paralelo toda la longitud del corredor ferroviario de Sants, y es la que debería alojar las dos nuevas vías del Tren de Alta Velocidad que, como se explicará más adelante, se trazarían bajo la misma. Con lo cuál, el consiguiente proyecto de reurbanización de la Calle Antoni Capmany, obra de los mismos arquitectos autores del proyecto de la Cobertura, estaría muy vinculado a la propia Cobertura, pudiéndose entender incluso como una primera fase, preveyendo accesos a la Cubierta y empleando un mismo lenguaje formal en los elementos escogidos en la urbanización.

De igual modo, los elementos de iluminación escogidos son de la familia Rama LED de Santa & Cole.



Proyecto de cobertura

En el año 2002 y vinculado a la llegada del Tren de Alta Velocidad a Barcelona, la administración de la ciudad decidió poner en marcha el proyecto de renovación urbana del corredor ferroviario de Sants, encargando su ejecución a la empresa municipal BIMSA (Barcelona Infraestructuras Municipales SA). Se inició de esta manera un complejo proceso que ha implicado a tres administraciones públicas y a las asociaciones cívicas del barrio de Sants.

Descartada la opción de soterramiento del corredor ferroviario, debido a problemas técnicos y económicos, se propuso su confinamiento dentro de una caja ligera y transparente en buena parte del trazado, cuya cubierta debía transformarse en un largo paseo



elevado y ajardinado de 800m de longitud, formando parte de un planteamiento general de entrada de los sistemas naturales de la periferia en el interior de la ciudad de Barcelona.

El acristalamiento total de la caja se descartó debido su alto coste, acotándose la transparencia de las caras a tres tramos concretos, coincidentes con la conexión entre las dos partes del barrio. Se conseguía asimismo un objetivo inicial del proyecto consistente en mantener la visión del tren pasando por la ciudad reduciendo al mínimo su impacto acústico. El hecho de no acristalar totalmente el edificio abrió la posibilidad de proyectar tres grandes taludes verdes que desde los puntos bajos del entorno ascienden hasta la cubierta. Estos taludes “anclan” la caja a su entorno, permiten que el paisaje vegetal de la cubierta se derrame hacia las calles laterales y soportan rampas peatonales que dan un acceso “natural” a la cubierta.

La concepción estructural de la cubierta se basa en criterios de funcionalidad constructiva, respondiendo sobretodo a la necesidad de rapidez en la ejecución de la obra manteniendo el máximo posible la circulación de los trenes. La estructura, constituida por piezas prefabricadas de hormigón en una secuencia diagonalizada, responde a este requerimiento y adopta la forma de una gran viga Warren que evoca los antiguos puentes ferroviarios, dejando grandes triángulos vacíos propicios a su acristalamiento.

La cubierta del edificio queda elevada respecto a las calles del entorno entre 4 y 12 metros y en consecuencia sus jardines se convierten en un mirador sobre la ciudad. Estos se inician en la Plaza de Sants con un tratamiento urbano en forma de prolongación de esta plaza y que, cubierto por un gran umbráculo, hace de puerta de entrada a los jardines, que con un ancho promedio de 30 metros finalizan en la Calle Riera Blanca, con un recorrido total de 760 metros lineales.

Los jardines se estructuran en base a dos recorridos lineales: uno en el lado Norte de la cubierta, muy sombreado por el arbolado y otro en el lado Sur, permanentemente soleado. El espacio



intermedio entre ambos caminos se configura como la médula espinal de los jardines en base a la configuración de una topografía artificial compleja con una alta densidad de arbolado y una rica plantación de vegetación arbustiva y tapizante, seleccionada en función de una paleta cromática muy selectiva. Las elevaciones que presenta la topografía, reforzadas por la densidad y la estratégica posición de de las masas de arbolado, favorecen la creación de ámbitos en los que el paseante pierde la

sensación de estar en el interior de la ciudad y genera la de hallarse inmerso en un entorno natural.

A lo largo de este recorrido naturalizado existen tres espacios con un tratamiento diferenciado debido a que constituyen rótulas en el sistema de accesos a la cubierta, que comprenden: 5 ascensores y 2 rampas adaptadas, complementados por 3 escaleras y 4 escaleras mecánicas. Estos tres espacios interrumpen la secuencia vegetal y se caracterizan por contener unas grandes pérgolas que soportan placas fotovoltaicas que cubren las necesidades energéticas de la cubierta y generan espacios de sombra.

El tipo de árboles mas utilizado han sido las Tipuanas, Sophoras, Koeleuteria y Malus evereste (Manzano) caracterizados por presentar una floración amarilla y blanca. En cuanto a tapizantes y arbustivas la plantación se ha repartido entre el césped, la Bulbine, la Salvia roja, las rosas silvestres y la Hedera helix en la parte soleada con floración de colores vivos y cálidos y la Hedera helix, la Vinca, la Gaura y la Lantana blanca, en la parte mas umbría, todas ellas acompañando el recorrido Norte y de fondo verde oscuro y floración blanca.

Junto al ajardinamiento de la cubierta se han plantado a lo largo de toda la fachada Norte plantas trepadoras: Hedera helix, Trach. jasminoides, Part. Tricuspidata, sobre un sistema de cables que les permitirá, en corto plazo, cubrir todas las fachadas excepto las zonas acristaladas.

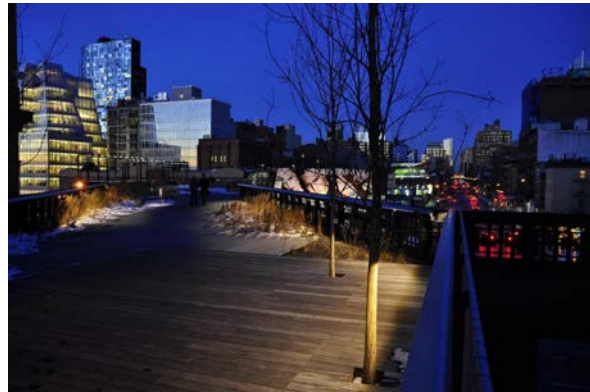


Antecedentes

Existen diversas experiencias previas que tratan de recuperar como paseo y espacio verde un antiguo trazado ferroviario elevado. De entre éstas, destacan las dos siguientes:

El "*Coulée Verte René-Dumont*" o *Paseo Plantado*, es un jardín público lineal situado en el XII Distrito de París siguiendo el recorrido de una antigua línea de tren, que dejó de funcionar en 1969. Parte del trazado transcurre a 10 metros de altura sobre el viaducto de las Artes. Las obras de regeneración concluyeron en 1993.

Y el más reciente y espectacular, High Line de New York, en Manhattan, que propone el mismo concepto de parque urbano elevado. Éste fue construido sobre una antigua línea de ferrocarril que dejó de utilizarse en 1980. El paseo, que fue concluido en 2014, tiene 2,33 kilómetros de longitud y se puede acceder a él por diversos puntos de a lo largo de su recorrido sobre la ciudad. Hoy día el High Line se ha convertido en visita obligada gracias a las excelentes vistas que ofrece sobre la ciudad.



Concepto de iluminación

El concepto de iluminación de la Cobertura de las Vías de Sants, ó Rambla de Sants, tiene como origen la intención de iluminar el máximo espacio posible desde cotas bajas e integrando la luz en los elementos estructurales, con el objetivo de enfatizar la percepción natural del espacio, cediendo el papel protagonista a los elementos de ajardinamiento, árboles y arbustos, principalmente.

Fuente

El arranque del paseo, desde la Plaza de Sants, lo preside una fuente de gran diámetro, iluminada mediante proyectores acuáticos cambiadores de color RGBW, que arrojan una ligera nota de color al espacio en momentos determinados.

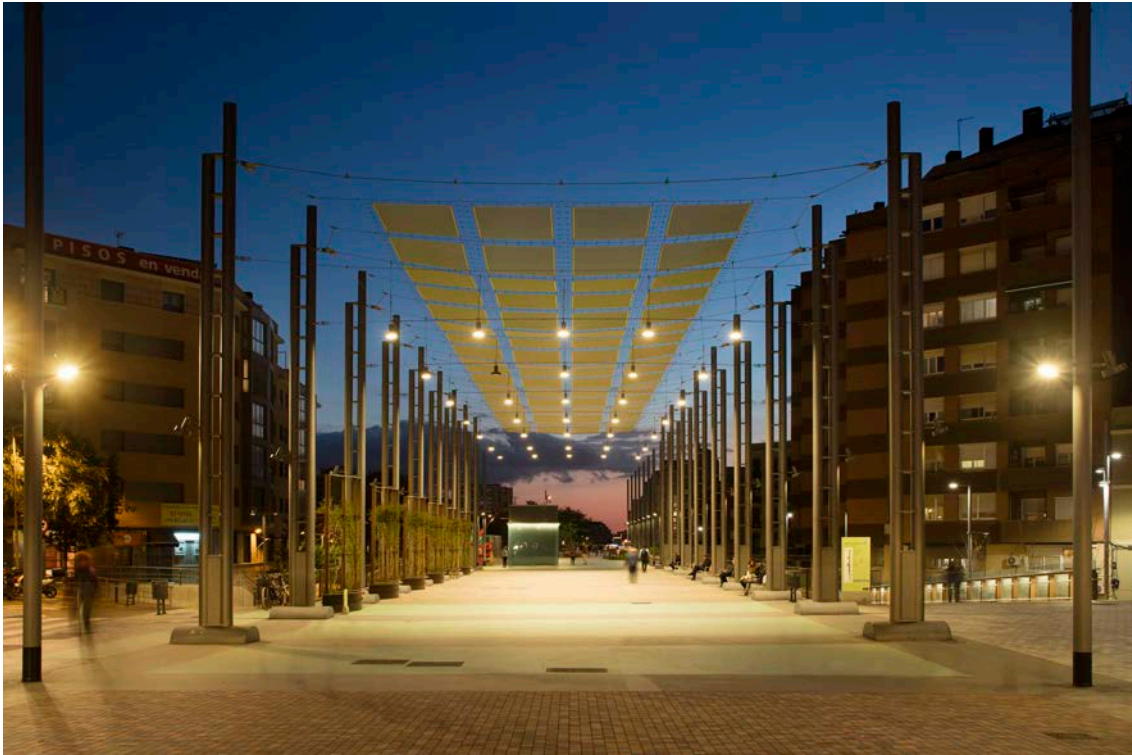
Pérgola principal

Tras la fuente se alza, de manera imponente, un gran umbráculo de 660m², ideado modo de espacio polivalente. Se plantea así, una iluminación de base alta, permitiendo ajustar el nivel de iluminancia a las necesidades concretas de la actividad desarrollada. Este control lo facilita la integración de un sistema de control punto a punto que gobierna principalmente la luz de base, como se explicará más adelante.

Para conseguir esta iluminación de base se integran en las catenarias del umbráculo el proyector de la familia Arne de Santa & Cole, proyector que se utilizará también de manera general para la iluminación de base en el resto de la Cubierta.

Estos proyectores están situados a una altura de 10m, en una matriz de 2,5m x 7m. La potencia empleada es de 58W, de luz blanca cálida (3000K), excelente reproducción cromática (IRC80) y óptica de tipo *Wide Flood*. El nivel de iluminancia obtenido es de 100lx en máxima potencia. Normalmente este nivel estará reducido a 20lx.

Sobre las columnas portantes de la pérgola, se adosan proyectores de la misma familia, pero en este caso de 21W y de óptica asimétrica tipo viaria, siendo su inclinación inferior a 15°.



Iluminación desde barandillas

Tras sobrepasar la plaza de acceso y la pérgola principal nos adentramos en la Cubierta propiamente dicha.

El eje estructural del diseño de iluminación de la Cubierta se centra en la integración de una línea de luz continua en los pasamanos de las barandillas y pasamanos de seguridad perimetrales en todo el espacio.

Esta iluminación a cotas bajas (1,17m), generará una escena de iluminación sugerente, proporcionando una cálida e íntima “alfombra de luz” en el espacio inmediato. Pero plantea al mismo tiempo, la necesidad de admitir que la luz se concentrará principalmente por debajo de la cintura.

Asimismo, uno de los retos que debíamos de afrontar era el dar cumplimiento a los parámetros de iluminación solicitados por el *Departament d'Enllumenat* de Barcelona que para este espacio exigía un nivel medio de 15lx y una uniformidad media de 0,40. Además, naturalmente, debíamos de ajustarnos a lo dispuesto en la normativa de Eficiencia Energética y de Minimización de la Contaminación Lumínica.

La solución fue sencilla y consistió en integrar una línea continua de LED en el interior del pasamanos de la barandilla. Esta integración debía ser tal que la fuente de luz quedase apantallada para garantizar un máximo confort visual y evitar la emisión de luz por encima del horizonte. La potencia debía ser tal que permitiese hacer la comparación entre una solución convencional mediante puntos de luz altos (estimada en 30W cada 15m).

Tras unos primeros ensayos prácticos, comprobamos que el ancho del espacio que podíamos esperar quedase correctamente iluminado era de una franja de 5m de anchura, aproximadamente. Ésta encajaba perfectamente con el ancho de los paseos laterales de la Cubierta.

El diseño de las barandillas y la integración de la línea LED fueron desarrollados por Santa & Cole. Durante la fase de desarrollo y proyecto contamos con la ayuda de Difusiona (las líneas de LED prescritas en proyecto eran de LED Linear). En la fase de ejecución de obra se propuso una alternativa y se decidió un cambio a líneas de LED modelo PRO-146239 de Leds-C4.



Luz de base Rambla

La necesidad de admisión de que la luz estuviese concentrada por debajo de la cintura en los paseos laterales causó, como era de esperar, un debate intenso entre los distintos actores del proyecto. Finalmente se decidió complementar la iluminación de cotas bajas con una componente de luz de base, envolvente, mediante elementos "altos" situados en el eje de la Rambla e integrados en las colinas ajardinadas.

La integración de los puntos de luz se realiza de una manera cuidada, entre árboles, estableciendo un diálogo estratégico entre ambos elementos para encontrar el justo compromiso entre la integración (o ocultamiento en este caso) y la ausencia de sombras producidas por las copas de los árboles.

Se emplea para ello puntos de luz de la familia Arne de Santa & Cole compuestos de columna de 7,6m de altura para tres proyectores orientables, situados a distinta altura. Para los proyectores se escoge óptica de distribución asimétrica viaria, la cuál permite la cobertura de una gran área (25m de diámetro) con una mínima inclinación de los proyectores (inferior a 15 grados), lo cuál se traduce en un perfecto equilibrio entre funcionalidad y confort visual.

Los proyectores son de 40 y 58W, de tonalidad de luz blanca cálida, escogiéndose un elevado rendimiento cromático (IRC80) para conseguir una atmósfera lumínica de alta calidad, rica en matices cromáticos.



Pérgolas fotovoltaicas

Una vez adentrados en la Rambla, la disposición de colinas y pasos transversales, originan diferentes espacios de permanencia, tales como zona de juegos infantiles, zona de gimnasio para personas mayores, graderías-mirador, bar, servicios,... En tres de estos lugares se ha planteado la ubicación de pérgolas fotovoltaicas, que además de ofrecer sombra, permitirán la generación de la energía eléctrica consumida por la instalación.

La iluminación de las pérgolas se resuelve mediante la integración de líneas LED en las viguetas estructurales, junto a una retroiluminación de los pilares, parcialmente cubiertos mediante cristal traslúcido. Ambas componentes de luz son proporcionadas con líneas LED del mismo modelo utilizado en la iluminación de las barandillas perimetrales.

En las testas de las pérgolas se integran además mini-proyectores orientados hacia el exterior, complementando la luz de base proporcionada por los puntos de luz altos del eje de la Rambla. Para esta función se emplean mini-proyectores iGuzzini iPro de 13,6W y luz blanca cálida.



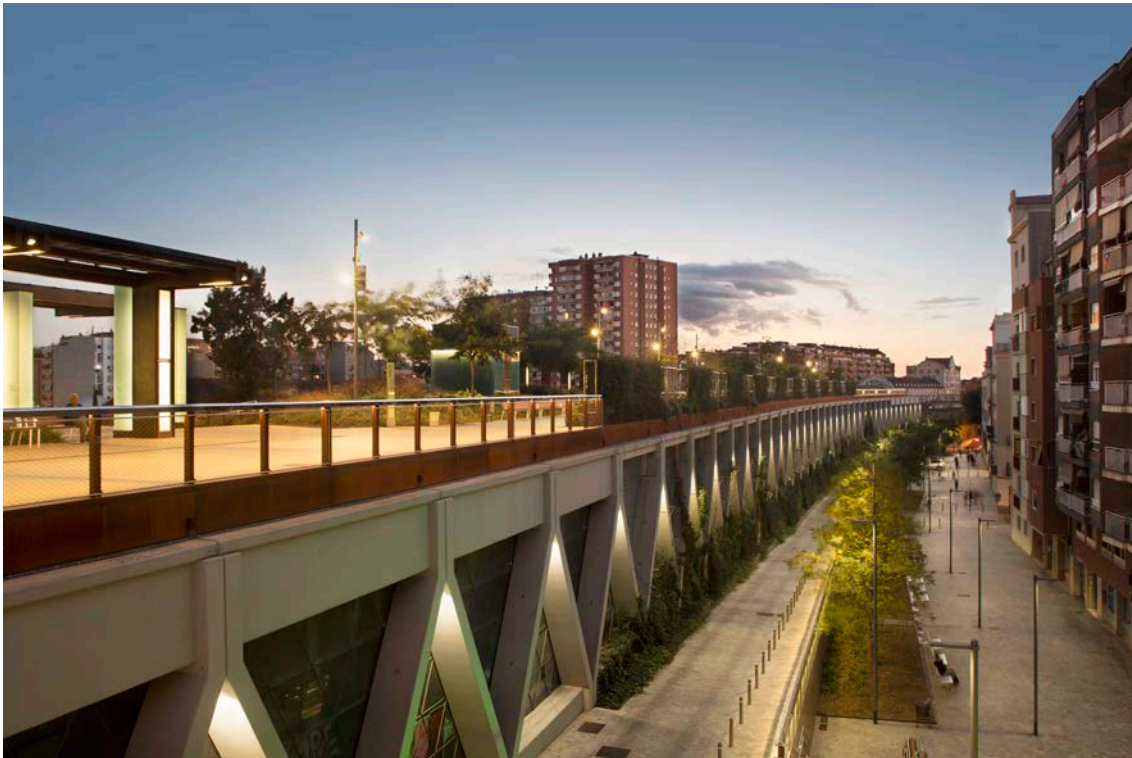
Cubos de ventilación

Tratamiento parecido reciben los cubos que alojan las chimeneas de ventilación de la caja. Las paredes de estos cubos cubiertos por una superficie de cristal traslúcido se iluminan nuevamente mediante las líneas LED de Leds-C4. Se integran de igual modo mini-proyectores iGuzzini iPro, que actúan también como apoyo a la luz de base.

Iluminación arquitectónica del cajón

Finalmente, la iluminación arquitectónica del lateral del cajón, se resuelve alojando unos proyectores en la parte alta del mismo, emitiendo luz hacia abajo y cumpliendo una doble función: por un lado el realce de la estructura diagonalizada, realzando esta característica por la noche; y de otro, al tratarse de una iluminación cenital, el complemento de la iluminación funcional de los accesos inmediatos (rampas, escaleras, etc..).

Los proyectores escogidos para el lateral del cajón son de la familia Fargo de Troll, en concreto su versión de 20W y óptica extensiva.



Ficha de elementos de iluminación utilizados

Zona	Fabricante	Modelo	Referencia	T°Color	Potencia unitaria [W]	Uds	Potencia total [W]	Reducción (a partir de las 23h)	Potencia reducida [W]
Luz de base Rambla	Santa & Cole	ARNE	ARP36B1TII	3000K	58	85	4930	70%	3451
	Santa & Cole	ARNE	ARP36A1TII	3000K	40	6	240	70%	168
Pérgola Principal	Santa & Cole	ARNE	ARP18A1T22	3000K	21	50	1050	70%	735
	Santa & Cole	ARNE	ARP36B1WFO	3000K	29	35	1015	70%	710,5
Barandillas	LEDS C4	PRO-146239	PRO-146239	3000K	2,2	2000	4400	100%	4400
Pérgolas	LEDS C4	PRO-146239	PRO-146239	3000K	2,2	400	880	100%	880
	iGuzzini	iPRO LED	BX05	3000K	13,6	4	54	70%	38,08
Cubos de ventilación	LEDS C4	PRO-146239	PRO-146239	3000K	2,2	100	220	100%	220
	iGuzzini	iPRO LED	BX05	3000K	13,6	32	435	70%	304,64
Fin de proyecto	Santa & Cole	AREA LED	ARB01LA	3000K	20	5	100	100%	100
Rampas / Escaleras	Santa & Cole	MACAYA	MAA41L	3000K	6	6	36	100%	36
Lateral cajón	Troll	Fargo	5100/L183/204	3000K	20	125	2500	100%	2500
Plazas de acceso	Santa & Cole	ARNE	ARP36B1TII	3000K	58	16	928	70%	649,6
	Carandini	Tango	TNG-400	2200K	165	15	2475	60%	1485
Calles de acceso	Santa & Cole	RAMA LED	RLF48B1TII	3000K	74	3	222	70%	155,4
	Santa & Cole	RAMA LED	RLF48A1TII	3000K	52	27	1404	70%	982,8
	Santa & Cole	RAMA LED	RLF24A1TII	3000K	28	10	280	70%	196
TOTAL [kW]							21,17		17,01

Sistema de control y dispositivos Smart

Sistema de control

El proyecto está preparado para la gestión remota del sistema de iluminación. En concreto se ha previsto el control a distancia del cuadro de maniobra y el control punto a punto de los elementos de iluminación de base, básicamente los proyectores Santa & Cole Arne e iGuzzini iPro.

El sistema de telegestión constituye un importante avance tecnológico, facilitando el mantenimiento y permitiendo la optimización del ahorro energético. El sistema escogido ha sido el StarSense de Philips.

En este tipo de intervenciones, la comunicación entre el centro de control y el cuadro de maniobra se realiza normalmente mediante comunicación GPRS o conexión Ethernet, siendo preferible esta última por la mayor velocidad de transmisión de datos que permite.

Desde el cuadro de maniobra, la señal viaja a cada uno de los nodos de control a través de la línea de potencia (PowerLine) utilizando el protocolo de comunicación abierto

LonWorks®. En los nodos de control la señal se convierte a DALI ó, como en el caso del proyecto, a señal 1-10V.

El sistema permite una monitorización del estado de las luminarias, el control remoto de encendido y apagado, y el ajuste de la potencia punto a punto.

En la actualidad, en la ciudad de Barcelona se controlan mediante punto a punto unas 3.000 luminarias de los 150.000 puntos de luz que posee la ciudad.

Dispositivos Smart

Algunas de las columnas "altas" Santa & Cole Arne destinadas a la iluminación de base de la Rambla, incorporan cajas urbióticas que permiten la integración de dispositivos de conexión, control y monitorización, facilitando una gestión inteligente del espacio.

Estos elementos permiten una total cobertura WiFi de la zona, según el programa Barcelona WiFi, proyecto mediante el que Barcelona despliega una red libre de acceso a Internet para todos los ciudadanos, para facilitar la búsqueda de información y el uso social de la red de manera rápida y cómoda, para adaptarse a la sociedad del conocimiento del presente.

Además de la cobertura WiFi, permiten la integración de distintos sensores (humedad, polución, ruido, etc..) que recogerán la información escogida para la facilitación de la toma de decisiones.



Apuesta por las energías renovables

Barcelona es una ciudad con una larga tradición en la lucha contra el cambio climático y desde 2002 ha ido desarrollando diversas actuaciones de planificación con el objetivo de reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, aumentar la generación de energía renovable y local, mejorar la eficiencia energética y adaptarse a los impactos esperados.

En el Plan de Energía, Cambio Climático y Calidad del Aire para el periodo 2011-2020 de la *l'Agència d'Energia* de Barcelona se proponen actuaciones transversales y ambiciosas para dar respuesta a los compromisos firmados por Barcelona en el marco del Pacto de Alcaldes de la Unión Europea.

En este contexto, Barcelona ha iniciado la transición hacia un modelo energético más sostenible, trabajando para maximizar la generación de energía por medio de recursos renovables locales, a la vez que reduciendo el consumo de energía final con la aplicación de medidas de ahorro energético y haciendo un uso más inteligente de los recursos.

En abril de 2017, el Ayuntamiento de Barcelona manifiesta el objetivo de impulsar la energía solar con la intención de doblar la generación eléctrica municipal procedente de energías renovables en dos años. En la actualidad en la ciudad hay en funcionamiento instalaciones con 12,4MWp, de los cuáles 1,8MWp públicos que se pretenden aumentar hasta 3,9MWp.

Así mismo, el Ayuntamiento también ha aprobado la creación de *Barcelona Energia*, una comercializadora municipal, que entrará en funcionamiento en verano de 2018 y que asumirá el papel de gestor energético para facilitar la generación de energía por parte de la ciudadanía, gestionar la producción y garantizar el suministro necesario a todas las personas con dificultades o en situación de vulnerabilidad.

Necesidades energéticas del proyecto

Como se ha visto, el proyecto de la Cobertura de las Vías de Sants dispone de una potencia eléctrica instalada destinada a iluminación de 21,17kW.

Para la determinación de las necesidades energéticas diarias y anuales de la instalación, se ha considerado una reducción de la potencia de las luminarias del 30% a partir de las 23:00h. Como se ha explicado, las luminarias controladas punto a punto son las correspondientes a la iluminación de base, con lo cuál, se estima que el resto de la iluminación se mantendrá al 100% durante toda la noche.

Según esta hipótesis, y en función de la duración media de la noche para cada mes del año, se determina el consumo de energía diario y anual, estimado este último en 76,13MWh.

Generación de energía

La decidida apuesta del Ayuntamiento de Barcelona por las energías renovables, ha permitido que en el proyecto se realice la instalación de tres grandes pérgolas fotovoltaicas, con una superficie captadora total de 742m² y una potencia total de 83,40kWp.

Según los datos de radiación solar publicados en el *Atlas de Radiació Solar de Catalunya*, publicado por el *Institut Català de l'Energia* (ICAEN) en 2000, a partir de la Radiación solar global diaria para cada mes del año, y para una superficie plana (misma situación que las cubiertas fotovoltaicas de las pérgolas) se ha podido determinar la generación de energía diaria y anual, estimada esta última en 127,17MWh.

Balance energético

Comparando los datos de consumo y generación, podemos observar que la instalación es capaz de cubrir sobradamente las necesidades energéticas anuales de la instalación de iluminación.

Conclusión

El proyecto de la Cobertura de las Vías de Sants ha significado una recuperación del espacio ocupado por el antiguo corredor ferroviario, generando un nuevo pulmón verde en la ciudad. La cubierta constituye uno de los pasos verdes elevados a mayor altitud de la Barcelona, donde las vistas de la ciudad y la vegetación son los protagonistas.

El cuidado diseño de la iluminación de este espacio le dota de una imagen propia durante la noche, y contribuye a que la cubierta se haya convertido en un lugar de referencia y de encuentro, de obligada visita diurna y nocturna.

La iluminación es uno de los principales instrumentos del diseño urbano para establecer nuevas relaciones entre las realidades diurnas y nocturnas de la ciudad, dónde técnica y creatividad son necesarias para que la riqueza del espacio público pueda ser percibida en su compleja magnitud. La luz señala y modifica espacios, crea efectos y sensaciones que proporcionan la definición de un paisaje nocturno cada vez más civil, pacífico y contemporáneo.



Ficha técnica del proyecto

Autores

Sergi Godia, Ana Molino, arquitectos Esteyco Ingeniería

Promotor

Ayuntamiento de Barcelona - BIMSA Barcelona Infraestructuras Municipals SA
Ministerio de Fomento - ADIF
Transportes Metropolitanos de Barcelona - GISA

Gestión

BIMSA Barcelona Infraestructuras Municipal SA

Dirección de obras de urbanización

Sergi Godia, Ana Molino, Arquitectos
GPO Ingeniería

Constructoras urbanización

COMSA
OHL

Empresa instaladora

Álamo Industrial, SA

Asesoría de iluminación

Santa & Cole Neoseries, SL

Proyecto

2012-2013

Realización de las obras

2014-2016

Renders

Sergi Godia
Ana Molino

Fotografías

Sergi Godia
Meritxell Argelaguer
Mia Serra
Viktor Vilarrasa