

Monumentos, murallas y castillos. Luz sostenible en entornos patrimoniales



Alfred Sá

Diseñador de iluminación y director de *NUR Lighting Design*

Iluminar menos para explicar mejor la arquitectura.

Iluminar el patrimonio no significa “ponerlo bonito”, sino hacerlo legible, sin violentar la noche. Actualmente, una intervención de iluminación en un entorno histórico se somete a cuatro exigencias ineludibles: **eficiencia energética, control de la contaminación lumínica, reversibilidad constructiva y lectura arquitectónica**. A ellas sumamos una quinta también importante, la **coherencia urbana**, o sea, la integración de la luz del monumento con el paisaje nocturno real [viales, plazas, edificios y actividad social]. Además, el resultado ha de ser atractivo visualmente.

Este artículo reúne cuatro casos recientes con una filosofía común: **iluminar menos, iluminar mejor y hacerlo con criterio**, entendiendo sostenibilidad como un equilibrio operativo entre tecnología, percepción visual y conservación del bien histórico.

1) Monumentos en Segovia. Patrimonio medieval como destino turístico sostenible

El programa provincial de la Diputación de Segovia abordó, con financiación PSTD/Next Generation, nueve monumentos ubicados en Sepúlveda, Maderuelo y Riaza. El encargo implicaba componer una imagen nocturna coherente del conjunto, respetando el carácter y la escala de estos núcleos rurales con fuerte identidad medieval. Se intervino en

iglesias, portadas históricas y edificios civiles, reduciendo la dispersión lumínica, eliminando deslumbramientos y limitando la potencia instalada.

Aspectos esenciales del proyecto

Cuatro principios vertebran el proyecto, el atractivo turístico, la eficiencia, el control de la contaminación lumínica y el respeto patrimonial. Todo ello se materializó en varias decisiones:



- Temperatura de color contenida entre 2200 y 3000 K, para favorecer la lectura de la piedra y la integración con la luz ambiental [actualmente todavía vsap]
- Ópticas precisas y potencias reducidas, priorizando los ángulos más útiles en función de cada plano vertical, evitando desperdiciar flujo lumínico en direcciones desconocidas.
- Accesorios de control [viseras, aletas, "snoots"] para recortar haces y suprimir luz intrusa hacia el cielo o hacia viviendas.
- Reversibilidad en soportes, fijaciones y canalizaciones. Todo puede desmontarse sin afectar las piedras históricas.

La potencia total del conjunto es menor de 4 kW para 204 luminarias, con un ahorro estimado mayor al 55 % respecto a los sistemas previos existentes, teniendo en cuenta que se han añadido un centenar de nuevos puntos de luz. Una vez implementado el control horario por escenas mediante sistema Bluetooth BLE, se conseguirán ahorros superiores al 70% una vez afinados los niveles y los horarios de apagado.

Proceso y metodología

En este tipo de proyectos, el cálculo previo es importante, pero más lo es



el ajuste nocturno. Se planifica con simulaciones pero se valida in situ, corrigiendo cada enfoque: orientación, recorte, distancias a paramento, altura efectiva. La regla es simple: si molesta, sobra. La prueba nocturna detecta brillos innecesarios, sombras malintencionadas o excesos de luz que borran texturas. Los ajustes se documentan y el equipo instalador ajusta con paciencia hasta lograr el efecto deseado.

Sepúlveda: una población muy especial, arquitectura sobre roca

En esta bellísima localidad situada en un enclave paisajístico impresionante, se han iluminado cinco monumentos. La iglesia de Virgen de la Peña, la Iglesia de los Santos Justo y Pastor, la iglesia de Santiago, El Castillo o edificio del reloj y la puerta medieval del Ecce Homo. El objetivo en esta población es doble: Destacar y perfilar los volúmenes [lectura del plano general] y los acentos moderados en elementos singulares. Se combinaron proyectores de pequeño formato con apliques puntuales; la potencia se dosificó para evitar un efecto "teatro" en una trama urbana que lo que necesita es un paisaje nocturno agradable visualmente, y algo de penumbra.



Maderuelo: San Miguel y Santa María del Castillo

El tratamiento distingue entre los planos dominantes (fachadas, espadañas, ábsides) y las líneas arquitectónicas (aristas, arcos, contrafuertes). En Santa María del Castillo se emplearon lineales discretos en el arranque del arco inferior con luz indirecta. Una de las superficies se dejó oscura para destacar las ventanas y la espadaña situada justo encima. Se iluminó procurando no molestar a las cigüeñas que anidarán pronto en lo alto de la iglesia. En San Miguel, la clave es el peso óptico de la estructura de contrafuertes frente al entorno oscuro: más que subir niveles, se bajan, se escoge el haz de luz para mejorar el contraste, sin alterar la noche con brillos excesivos.



Resultados obtenidos

Estos 9 proyectos funcionan como una partitura coral: cada monumento mantiene su carácter, pero todos ellos “suenan” parecido, con un estilo reconocible. La potencia contenida, el recorte con viseras y la reversibilidad constructiva consolidan una intervención sostenible de verdad: poca energía, poca intrusión lumínica, con correcta lectura de los detalles y de los símbolos más característicos.



Riaza: Ayuntamiento y Virgen del Manto

Aquí la sensibilidad urbana manda. Estamos en el centro de la localidad, el núcleo de todas las actividades culturales. El Ayuntamiento está en la Plaza Mayor, porticada y única por su forma circular, y justo detrás aparece la Iglesia de la Virgen del Manto en la misma imagen. Ambos edificios se integran en una escena civil donde la actividad social convive con la arquitectura. Tonalidades cálidas, proyección contenida y acento discreto en elementos identitarios (cornisas, relieves), para conseguir una imagen serena que no compita con la iluminación pública ni con la oscuridad del cielo.





Descubre la tecnología SDL: inspirada por la naturaleza

La tecnología SDL (Software Defined Lighting) de OPPLE lleva la luz natural al interior como nunca antes. Mediante un control espectral avanzado y una fuente multi-LED patentada, reproduce fielmente el espectro completo de la luz solar, ofreciendo una gama cromática más amplia (1.800-12.000K) y una representación del color extraordinaria (CRI >97).

El resultado: una iluminación más real, más saludable y emocionalmente más reconfortante. Con Skylight, la luminaria que recrea una auténtica ventana al cielo, y Ringo, el sistema versátil y elegante de iluminación arquitectónica, OPPLE ofrece soluciones que transforman cualquier espacio en un entorno vibrante, cómodo y humano.

Marca la diferencia con SDL:



LA LUZ QUE INSPIRA PRODUCTIVIDAD

En oficinas, la falta de luz natural afecta la concentración y el rendimiento. SDL reproduce los patrones del sol, creando espacios dinámicos y estimulantes que mejoran la concentración y el bienestar durante toda la jornada.



LA LUZ QUE CUIDA DE NUESTROS MAYORES

En residencias, SDL ayuda a regular el sueño y reduce la agitación de los residentes al imitar el ciclo natural de la luz solar. Sus escenas suaves y cálidas crean entornos más humanos y reconfortantes, ayudando al personal en sus tareas de cuidado.



LA LUZ QUE FOMENTA EL APRENDIZAJE

La luz influye en la atención y el aprendizaje. SDL crea entornos educativos más vivos y equilibrados, adaptando la temperatura de color según la actividad: concentración, relajación o creatividad. Una herramienta que potencia el rendimiento y el bienestar en las aulas.



LA LUZ QUE PRIORIZA EL BIENESTAR

En hospitales y centros de salud, SDL favorece el ritmo circadiano y acelera la recuperación. Su luz natural simulada aporta calma a los pacientes y precisión cromática al personal médico.



LA LUZ QUE CREA EXPERIENCIAS MEMORABLES

En hostelería, la luz define la experiencia. SDL ofrece escenas personalizables para crear el ambiente perfecto para relajarse, cenar o socializar. Una iluminación vibrante y realista realza el diseño interior y aumenta el atractivo de hoteles, restaurantes y espacios para eventos. Con SDL, los locales de hostelería crean un ambiente inolvidable y acogedor.



2) Andújar. Las murallas por fin recuperadas

Las murallas almohades han sido recuperadas para la ciudad gracias a la intervención del departamento de Cultura de la Junta de Andalucía. Estas murallas no necesitan un nuevo "protagonismo", pero sí necesitan una presencia discreta, que hasta ahora no tenían. Una vez restauradas por dos equipo de arquitectos urbanistas, la ciudad, sus calles, su vida cotidiana, no pueden quedar anuladas por el impactante relato del lienzo defensivo. Aquí el proyecto propone una escala contenida, generando texturas, pero sin generar espectáculo. Simplemente una capa de luz cálida en un centro histórico con excesiva luz "blanca".



para obtener uniformidades razonables, pero cuando el paramento está alejado, se abren ligeramente las ópticas para evitar zonas "quemadas" por exceso de luz.

Control y regulación

La instalación se ajustó con un sistema de control inalámbrico por Bluetooth de Baja Energía [BLE], que arranca al 100 % tras el ocaso, desciende al 60 % tras la primera hora y en algunos puntos alcanza el 35 %. El objetivo no es "ahorrar porque sí" sino modular la presencia del lienzo conforme baja la actividad urbana, reduciendo un impacto visual excesivo y evitando deslumbramientos tardíos. El ahorro del 65 % es consecuencia de esa modulación, no es un fin en sí mismo.



Ámbito de la actuación

La actuación comprende cuatro tramos: Calle Luis Vives, Torreón Tavira, Torreón del Hoyo y Lienzo de Silera, con 27 luminarias y 642 W de potencia instalada. Todos los proyectores son de 2200K, temperatura de color adecuada al tipo de piedra. Con muy poca luz se destacan suficientemente todos los tramos. El alumbrado público existente (18 luminarias de 4000K) se sustituyó por placas LED de 2700 K para acoplar cromáticamente el conjunto, reduciendo la competencia visual sobre los paramentos.

Estrategia lumínica

Proyección controlada con ópticas simétricas y asimétricas [modelo de reducidas dimensiones con 2200K, de 18w o 44w] y placas LED de 2700 K [SALVI] para un espacio público especial, que pide ser tratado con cariño, igual que las murallas. Las alturas de montaje son distintas según el tramo: cuando la calle es muy estrecha se cruzan los haces

Lectura urbana y confort visual

Un error común es "ametrallar con luz" la muralla, con niveles altos, uniformidad excesiva, y textura "aplastada". En nuestra actuación hemos invertido el enfoque, provocando la lectura por continuidad, con intervalos de penumbra que ayudan a percibir el tramo siguiente. Los espacios públicos del centro histórico agradecen que la muralla acompañe y no compita con la luz viaria.

Por otro lado, el paso de 4000K a 2700K en los faroles adyacentes elimina las antiguas dominantes frías que "teñían de blanco" la piedra y de paso reducirá las quejas vecinales por exceso de brillo en los balcones. La puesta a punto se realizó como siempre, punto por punto, pues cada ajuste de orientación responde a una razón [evitar luz intrusa, ganar textura, limpiar sombras parásitas, alcanzar mejor una zona de la superficie, o quizá evitarla].

3) Castillo de Cortes (Navarra). Eficiencia, control y cielo nocturno

Este proyecto está incluido en la iluminación de monumentos del Camino de Santiago Navarro, con subvención del Gobierno de Navarra, gestionada por el departamento de Turismo. Cortes, en un extremo de la provincia de Navarra, casi tocando a la provincia de Zaragoza, vive en un paisaje de baja contaminación lumínica. Aquí el exceso sería doblemente dañino: desvirtúa el monumento y rompe el cielo oscuro. Este proyecto nació con vocación Starlight y se formuló con varios principios contundentes: iluminar lo esencial, bajar potencias, regular a mínimos valores, eliminar cualquier posibilidad de contaminar el cielo.



Sistema de iluminación

La instalación se compone de 18 proyectores de 35 y 50w, de 2700 K, con 1,42 kW de potencia instalada total, sustituyendo a otros tantos de 250w y 400w. La eficacia media supera 85 lm/W y la selección de ópticas cubre desde el Spot de énfasis al Flood para planos amplios. No hay lineales ni "baños" homogéneos, pero se juega con los enfoques, y sobre todo con las intensidades y regulación de cada proyector, para dar profundidad a los volúmenes y crear una imagen muy equilibrada del conjunto.



Sistema de control, horarios, mantenimiento

El sistema Bluetooth gobierna las escenas, estando regulada en el ocaso al 100 %, con un descenso posteriormente hasta el 23% (en promedio) en plena noche, con un ahorro combinado del 87 % respecto a la instalación inicial. La lógica es doble: ahorro de energía y protección del ecosistema respetando el cielo. El encendido se inicia con el horario astronómico, apagando pronto en invierno, y las excepciones (fiestas, actos) se gestionan con el sistema de control. Los soportes están pensados para no dañar la piedra y facilitar el mantenimiento.

La imagen nocturna del Castillo

Se ha conseguido una imagen muy equilibrada, digna de una zona Starlight. El castillo "aparece" pero sin que desaparezca la noche. El contraste actual entre volúmenes sustituye a la "iluminación total" que veíamos en la instalación anterior.

La piedra se muestra ahora con su propio tono. La luz explica, sin excesos, sin pretender imponerse.



Cómo fue la puesta en marcha.

Lo que hemos aprendido en este proyecto es que hay victorias que consisten en quitar, y la típica frase de "menos es más" se cumple más que nunca. Donde la cultura lumínica suele "sumar lúmenes" para igualar zonas, aquí la excelencia estuvo en restar. El gran paso durante las pruebas de luz fue ver cómo el Castillo nos gustaba más cuanto más reducíamos los niveles, hasta un nivel razonablemente bajo pero suficiente. Por supuesto, los accesorios completos en casi todos los proyectores hacen su trabajo de eliminar haces de luz indeseados.





4) Biblioteca de Granollers (Can Pedrals). Patrimonio y contemporaneidad

Se trata de un edificio medieval rehabilitado para uso cultural, que exige un sistema versátil que sirva para el día a día y responda a la programación del equipamiento: presentaciones, festividades locales, eventos de ciudad. La actualización se alinea con el Plan Director de Iluminación Arquitectónica y se atendió con una doble capa de luz, siendo la blanca cálida para todos los días y la tecnología RGBW para unos pocos eventos, seleccionados con mucha prudencia.

Tecnología y control

La combinación de proyectores de blanco cálido (2700K y 3000K) con equipos RGBW DMX y lineales RGBW se gestiona con los elementos BLE. El edificio funciona con varias escenas:

Días laborables: blanco cálido de baja potencia, uniformidad suelta, sin “blanquear” la piedra.

Eventos: programación con colores discretos en cornisas, y en la fachada principal, con color contenido [saturación moderada] y temporalidad definida, sin escenas perpetuas.

Institucional: combinaciones identitarias [fiestas mayores] con niveles limitados y horario acotado.



Criterios de sostenibilidad

La sostenibilidad aquí también es operativa: una misma dotación resuelve escenarios muy distintos sin añadir equipos nuevos. La lectura arquitectónica permanece y los efectos de color nunca tapan los elementos del edificio, los acompañan. El resultado es un patrimonio que vive inmerso en su ciudad y no necesita adornarse con colores, pues no pide protagonismo.

Nuestra metodología: de la hipótesis inicial al ajuste fino

1) Hipótesis de proyecto

Partimos siempre de una hipótesis clara, diferenciar qué debe verse y qué debe seguir en penumbra. Esto tan simple ordena las decisiones y frena la tentación de “iluminar por si acaso”.

2) Selección de equipos y ópticas

Elegimos por eficacia, control y durabilidad. Una óptica mediocre arruina un buen concepto, pero una óptica excelente puede salvar una potencia limitada. Preferimos ángulos precisos a “baños” genéricos, preferimos luz útil a muchos lúmenes disponibles.

3) Reversibilidad de la instalación

Los soportes son parte del diseño. Elegir dónde y cómo anclar los aparatos es decidir qué se podrá mantener. En patrimonio, lo más idóneo es lo que resulta fácilmente desmontable.

4) Prueba nocturna como prioridad

La noche no es una maqueta para pruebas. La noche es y debe continuar siendo noche. El ajuste de campo corrige lo que el cálculo no puede prever, como los brillos, reflejos, valores excesivos. Ahí aparece el oficio, bajar unos cm, girar un grado o dos, cambiar un accesorio. No hay milagros, sino experiencia.

5) Control y escenas

El control no es un extra, es una estructura del proyecto. Horarios astronómicos, regulación por tramos, escenas de evento y de diario, límites de flujo en noche avanzada. Sin control, la eficiencia prometida nunca llega a ser real.

6) Verificación y escucha activa

Medimos, fotografiamos y escuchamos a vecinos y técnicos. Si una luz molesta no sirve, se corrige. La sostenibilidad también es aceptación social.

7) Sostenibilidad operativa

La sostenibilidad se debe validar en la ejecución de la obra, no sólo en la memoria del proyecto. Potencias contenidas, eficacia real de la óptica, control horario, protección real del cielo nocturno, reducción de luz intrusa, confort visual. Fácil de escribir, pero debe cumplirse realmente.

8) Lectura arquitectónica

La lectura arquitectónica debe ser el principal objetivo. Que el monumento cuente su historia, y que la luz no la reescriba, sólo la muestre. Por otro lado, la “emoción” no forma parte de la sostenibilidad en sentido estricto, pero es un resultado esperable cuando el equilibrio técnico y cultural está bien resuelto, pues el visitante comprende el edificio sin ser deslumbrado, reconoce la ciudad sin perder la noche y volverá a casa con una imagen nocturna memorable.

Conclusiones:

1. **Menos, es más.** La reducción de potencia es una estrategia aconsejable.
2. **La óptica importa.** Recortar haces, apuntar con bisturí, evitar luz parásita.
3. **Control de horarios** y limitar valores nocturnos son criterios responsables.
4. **La reversibilidad es necesaria,** proteger el patrimonio es imprescindible.
5. **La noche es esencial.** Si la iluminación borra la noche, borra parte del patrimonio.

Son cuatro casos en cuatro contextos distintos, con un mismo hilo conductor y con la lectura arquitectónica como propósito principal. Creemos que el paisaje nocturno mejora notablemente cuando la iluminación es respetuosa.