

Iluminación del Palacio de Justicia de la ciudad de San Miguel de Tucumán

Eduardo Manzano,
Beatriz O'Donell, Mario Raitelli,
Luis del Negro, Marcelo De Nobrega
Depto. de Luminotecnia Luz y Visión
ILAV CONICET | UNT
emanzano@herrera.unt.edu.ar

Martín Caldelari
Palacio de Justicia, Prov. de Tucumán
martincaldelari@hotmail.com

El Palacio de Justicia de la ciudad de San Miguel de Tucumán fue recientemente puesto en valor e iluminado, obra que fue inaugurada el 18 de septiembre de 2017. Durante el diseño de iluminación se requirió considerar aspectos particulares dado que el edificio posee características arquitectónicas destacables y constituye parte del patrimonio histórico de la provincia. Por ello hubo que considerar:

- » el respeto al valor patrimonial y estilo arquitectónico;
- » la percepción visual nocturna del edificio en armonía con el simbolismo;
- » la interacción con las funciones y horarios de uso;
- » la preservación del edificio con el mínimo impacto constructivo sobre la fachada;
- » el uso de tecnología para asegurar el bajo mantenimiento;
- » el bajo impacto ambiental y energético por el consumo, minimizando la contaminación lumínica;
- » el bajo impacto visual de las instalaciones durante el día;
- » instalaciones robustas antivandálicas, y
- » limitaciones presupuestarias.

El proyecto de iluminación e instalación eléctrica fue realizado por el Departamento de Luminotecnia Luz y Visión [1] y constituye un trabajo en equipo del que participaron los arquitectos Pablo Castellón y Felicitas de San Román, como comitentes del Palacio de

Justicia; la arquitecta Mercedes Aguirre, directora de Patrimonio del Ente Cultural de la Provincia, y la arquitecta Silvia Rossi, del Instituto de Historia y Patrimonio de la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional de Tucumán (UNT).

La empresa que ganó la licitación y realizó la obra fue *Osym SRL*, del ingeniero Adrián Castillo. El seguimiento y la inspección de obra fue realizada por los arquitectos Martín Caldelari y Laura Prado, del Palacio de Justicia.

La información fotométrica de las luminarias empleadas fue verificada mediante mediciones en el Laboratorio de Fotometría del DLLyV-ILAV de la UNT, a cargo del ingeniero Alberto Cabello.

Descripción arquitectónica

El edificio del palacio de Tribunales de la ciudad de San Miguel de Tucumán fue concebido por el arquitecto Francisco Squirru e inaugurado en el año 1939. La obra está organizada según las leyes de la composición académica esto es, estructurado a partir de dos ejes de simetría que forman en planta un rectángulo perfecto con dos patios separados por un pabellón donde se ubican los accesos principales (ver figura 1).

Las fachadas principales de mayor desarrollo están compuestas por un cuerpo central donde se ubican los pórticos, dos pabellones laterales intermedios retirados y dos esquineros laterales avanzados. El techo de los cuerpos de las cuatro esquinas está conformado por pequeños chapiteles escalonados con una linterna



Figura 1. Edificio del Palacio de Tribunales de la ciudad de San Miguel de Tucumán

central. Del centro del pabellón del edificio emerge un volumen octogonal central cuyo techo está conformado también por chapiteles escalonados que rematan en una linterna central de mayores dimensiones.

Se destacan, asimismo, los tres niveles clásicos de basamento cuerpo y remates, siendo el primero y los últimos más masivos que el intermedio, que recurre a una columnata para hacer al edificio más ligero. Si bien la fachada se inspira en la famosa columnata del Louvre de Perrault, es más equilibrada que aquella, lo que le asigna a la construcción un mayor desarrollo al nivel central y reduce el basamento. Las fachadas laterales tienen idéntica conformación con la columnata entre los cuerpos de esquina, pero en este, caso formada por semicolumnas, lo que unifica más la superficie de la envolvente, asignándole una mayor jerarquía que a los frentes principales.

El cuerpo central se caracteriza por un pórtico tetrástilo (cuatro columnas en su fachada principal) que indica claramente la función de acceso prescindiendo del basamento. Los pabellones intermedios están formados por un fuerte basamento y sobre él, una columnata en doble altura que culmina en un remate continuo. Los cuerpos de esquina reinterpretan la estructura de la columnata entre basamento y remate pero contenida en un marco macizo que establece claramente el límite del edificio definiéndolo como una unidad.

La escala monumental y el lenguaje remiten al neoclasicismo tardío, que simplifican al extremo los elementos ornamentales característicos del lenguaje. La simetría, la proporción, la simplicidad y la disposición repetitiva de los elementos constructivos definen su carácter austero.

El edificio está revestido de una terminación y color piedra parís o símil piedra que fuera un revoque muy utilizado en la arquitectura de fines del siglo XIX y la primera mitad del siglo XX, inspirado en la verdadera piedra utilizada para las construcciones en París.

Criterios de diseño

Los criterios de iluminación del edificio basados en las actuales técnicas sobre edificios de carácter histórico y patrimonial se fundamentan en considerar las siguientes pautas:

- » relevancia histórica
- » simbolismo
- » arquitectura
- » preservación
- » impacto visual
- » funciones que en él se llevan a cabo
- » impacto ambiental
- » eficiencia energética
- » mantenimiento de las instalaciones

El diseño requirió, en primer lugar, analizar la relevancia, el simbolismo y arquitectura del edificio, a partir de lo cual se propuso la puesta en valor del edificio recreando con la iluminación una imagen austera y discreta tanto en el uso de efectos de luz, como escenas y color. De este modo, la imagen estaría acorde al simbolismo de la justicia y al respeto del carácter histórico patrimonial.

La escala y arquitectura del edificio fue analizada desde las distintas ubicaciones y direcciones preferenciales de observación. El edificio, dado su tamaño monumental inserto en el entramado urbano, permite una contemplación desde cortas y medianas distancias, desde las calles perimetrales para un recorrido

peatonal y vehicular. Una mejor visibilidad se presenta en un eje de recorrido atravesando la plaza frente a este, dada la frondosa vegetación de la plaza (ver figura 2). El techo de los cuerpos de las cuatro esquinas es visible, destacándose parcialmente los chapiteles escalonados y las linternas centrales. Con mayor protagonismo se destaca el techo del volumen octogonal central, conformado también por chapiteles escalonados que rematan en una linterna central. El edificio es también visible desde algunos edificios en altura. Por lo tanto, se justifica destacar todas las fachadas del edificio y los chapiteles y linternas centrales de los techos adyacentes a las fachadas.

El entorno luminoso nocturno del edificio no planteaba conflicto dado que estaba producido principalmente por el alumbrado público, en parte con luminarias semiapantalladas de sodio de alta presión (SAP) muy depreciadas y en parte con luminarias nuevas leds de luz fría apantalladas. En un futuro próximo, este último tipo reemplazará a las de SAP. Convendría prever que los niveles de iluminación sean los adecuados para la clasificación de las vías y no sobredimensionados, como es la práctica habitual, lo cual podría atenuar el impacto visual de la iluminación de las fachadas. En el mismo sentido, cuidar que la inclinación del pescante sea horizontal.



Figura 2. Vista aérea que indica las direcciones preferenciales de visión en recorridos peatonales y vehiculares.

Diseño conceptual

Efectos luminosos

Se propusieron efectos luminosos para destacar:

- » los dos pórticos principales;
- » los escudos sobre los pórticos principales y pórticos de fachadas laterales;
- » el basamento de los pabellones laterales y fachadas laterales;
- » los cuerpos centrales de los pabellones laterales y de fachadas laterales;
- » el volumen central octogonal, y
- » los chapiteles y linternas.

Los efectos se aplicarían a todas las fachadas de modo de lograr cierta simetría.

Las fachadas de los pórticos principales, que avanzan respecto del conjunto, se destacarían con iluminación rasante ascendente en las cuatro columnas rectangulares (para el pórtico frente a la plaza desde el basamento de cada columna y para el pórtico simétrico opuesto desde la escalinata) mediante un haz de luz estrecho color blanco neutro (luminaria tipo T1 de acuerdo a tabla 1). En los paños laterales del pórtico y desde el nivel del suelo, se iluminarían con luz azul (saturada) rasante ascendente de modo de dibujar la imagen de la bandera (T10). Las esquinas de encuentro con los pabellones laterales retrasados se destacarían con iluminación rasante ascendente desde el suelo con haz de luz neutro (T5). Se completaría la iluminación interior de los accesos con un baño de luz cálida (T3) del cielorraso de modo que las rejas de los pórticos vistas desde el exterior se perfilen contra un fondo claro. El escudo de la parte superior del pórtico se destacaría con un acento de luz mediante haz concentrado de luz cálida frontal (T9) proyectado desde una columna en altura ubicada enfrente, en la plaza.

El basamento que rodea los pabellones laterales y las fachadas laterales se destacaría con un baño de luz neutro ascendente haz medio (T6) desde el suelo

frente a cada paño entre ventanas de modo de producir un patrón de luz y sombra a lo largo del edificio.

Los cuerpos centrales de los pabellones laterales y de fachadas laterales se destacarían iluminando en forma rasante ascendente (T7) los paños entre columnas desde el nivel de piso de los balcones detrás de la balaustrada mediante un haz estrecho de luz cálida. De este modo, se verían en contraste negativo las columnas respecto de los paños entre columnas. Este efecto luminoso se repetiría en las fachadas laterales menores del edificio con la diferencia que los balcones son de menos profundidad, creando un efecto sutilmente diferente. Los escudos ubicados sobre los pórticos menores de calles laterales se destacarían con un acento de luz mediante haz concentrado de luz cálida frontal (T2).



Figura 3. Detalle del pórtico del edificio sobre fachada sur (fotografía de Caty Mariscal)



Figura 4. Lateral del edificio sobre fachada sur (fotografía de Caty Mariscal)



Figura 5. Esquina de fachada sureste (fotografía de Caty Mariscal)

El volumen central octogonal se destacaría iluminando las fachadas visibles frente a la plaza con un baño de luz neutro uniforme (T6 y T8). Los chapiteles y linternas, tanto del volumen central como de las cuatro esquinas se iluminarían con baño de luz neutra (T4) focalizada sobre las superficies visibles desde los puntos de observación de la calle y plaza mediante proyectores de haz concentrado ubicados en las cornisas del perímetro de los chapiteles.

Escenas de luz

Los efectos luminosos fueron organizados en tres escenas para crear distintas ambientaciones para noches de días de semana, de fin de semana y de festividades:

- » Escena diaria: todas las fachadas y los chapiteles de las esquinas. Encendido de verano de 20 a 24 horas; invierno, de 19 a 24 horas.
- » Escena de fin de semana: se agrega a la escena diaria la iluminación del volumen octogonal central y sus chapiteles y linterna. Encendido de verano de 20 a 24 horas; invierno, de 19 a 24 horas.
- » Escena de días festivos: se le agrega a todo lo anterior la simulación de la bandera en el frente. Encendido de verano de 20 a 1 hora; invierno, de 19 a 1 hora.

Diseño detallado

Aspectos generales

A partir del diseño conceptual, se efectuó una selección de luminarias, emplazamientos y enfoques de modo de generar los efectos luminosos deseados. Para los cálculos de iluminación y simulación de imágenes se trabajó sobre una maqueta en planos 3D y planos en 2D para ser utilizada en el programa Dialux. Las fotometrías de luminarias seleccionadas fueron obtenidas de la web de los fabricantes, con las cuales se hicieron los mapas de luminancia de las distintas fachadas hasta alcanzar los valores en nivel y contrastes objetivos de acuerdo a la luminosidad del entorno (ver figura 6).

Se generaron distintas alternativas, las cuales fueron presentadas y discutidas hasta su aprobación con los comitentes del Palacio de Justicia y con la Comisión de Patrimonio de la Provincia de Tucumán. Surgió así un diseño detallado, ajustado, además, a los requerimientos técnicos y al presupuesto económico. Imágenes de la obra finalizada se muestran en figuras 4 a 9.

Como documentación técnica para la licitación se produjo la siguiente información:

- » memoria descriptiva de la obra
- » planos de luces con ubicación detallada de luminarias
- » descripción técnica de cada tipo de luminaria y driver
- » detalles de ángulos de orientación para cara tipo de luminarias
- » detalles del sistema de montaje y protección
- » planos de instalación eléctrica
- » catálogos de posibles proveedores



Figura 6. Render de la fachada frente a la plaza en la escena festiva

- » cálculos de materiales y presupuesto general
- » detalles de consumos y costos de energía
- » diagrama de tareas y plazos de ejecución
- » curva de inversión



Figura 7. Pórtico de fachada sur visto desde la plaza



Figura 8. Detalle de chapitel y linterna esquinera vista desde edificio de enfrente



Figura 9. Vista de fachada norte (fotografía de Caty Mariscal)

Selección de la tecnología

Las luminarias seleccionadas para el proyecto fueron de tecnología led, las cuales, si son de calidad adecuada, se espera que brinden las mejores condiciones de eficiencia energética, bajo mantenimiento, menores dimensiones, respondiendo a las características cualitativas y cuantitativas necesarias para el proyecto. Se trató de homogenizar, en la medida de lo posible, la variedad de luminarias a fin de simplificar el mantenimiento.

Características técnicas de las luminarias

Fueron indicadas como relevantes las siguientes:

- » Forma del proyector (o dimensiones en algunos casos)
- » Apertura del haz vertical y horizontal (AH = 10x60)
- » Flujo luminoso mínimo (FL)
- » Índice de respuesta al color mínimo(IRC)
- » Temperatura de color correlacionada (Tcc = 4.000 K ±100 K)
- » Potencia máxima (Pot)
- » Protección mecánica (IP ≥ 65 e IK = 10)
- » Acabado exterior

Además, se indicaba un tipo de luminaria existente en el mercado o similar.

En la tabla 1 se resumen las características técnicas de luminarias utilizadas.

Impacto visual

Para reducir el impacto visual de la instalación de iluminación, tanto durante el día como durante la

noche para el peatón que recorre los exteriores del edificio, fueron seleccionadas luminarias de tamaño reducido, combinadas con ubicaciones en las cuales quedaban ocultas o enmascaradas por los detalles arquitectónicos del propio edificio.

Preservación de la fachada

La preservación del edificio se logra con la intervención mínima posible sobre la arquitectura del edificio. Fueron utilizadas, en la mayoría de los casos, sujeciones mediante abrazaderas de canalizaciones aéreas perfilando salientes e interiores

Protección vandálica

Dada la exposición a zonas de acceso libre al público, las luminarias que rodean al edificio fueron protegidas mediante una carcasa metálica enrejada, fijada mediante tornillería al suelo de concreto, al basamento o a la escalinata (ver figura 10). En el caso de las luminarias ubicadas en los balcones, se empleó un sistema similar pero más ligero en cuanto a protección (figura 11).

Verificaciones in situ y sobre los materiales

Durante el periodo de recepción de las luminarias, se les efectuaron mediciones fotométricas para verificar el cumplimiento de las características técnicas. También fueron efectuadas pruebas de campo para verificar la respuesta in situ para lograr los efectos luminosos deseados (ver figura 12).

Item	FL	AH	Pot.	Im/W	Tcc	IRC	Cant.
T1	2.400	10	50	48	4.000	80	8
T2	1.700	21	50	34	2.700	80	2
T3	1.600	36	50	32	2.700	80	8
T4	2.300	83	50	46	4.000	80	33
T5	870	9	15	58	4.000	80	52
T6	940	10 x 60	20	47	4.000	80	77
T7	1.400	10 x 60	30	47	2.700	80	74
T8	6.000	63	125	48	4.000	80	3
T9	5.300	13	125	42	2.700	80	3
T10	1.100	9	60	18	Azul	-	8

Tabla 1: Características de luminarias leds empleadas



Figura 10. Protecciones robustas antivandálicas en luminarias sobre basamento de columnas



Figura 11. Protecciones antivandálicas en luminarias ubicadas en los balcones tras las balaustradas

Costos

El costo total de la obra fue, a enero de 2016, de 7.210.000 pesos, el cual se distribuye según se indica en figura 13.

La potencia total instalada en iluminación exterior del edificio fue de 8,32 kilowatts. El consumo mensual estimado en base a las escenas y horarios de funcionamiento es de aproximadamente 1123,2 kilowatts-hora, lo que equivale a un costo mensual menor a 2.250 pesos, es decir, 75 por noche.

Conclusiones

Se describe la obra de iluminación del edificio del Palacio de Justicia, del Poder Judicial de la Provincia de Tucumán, la cual presentó características particulares por la arquitectura del edificio y por el hecho de constituir un patrimonio histórico para la provincia de Tucumán.

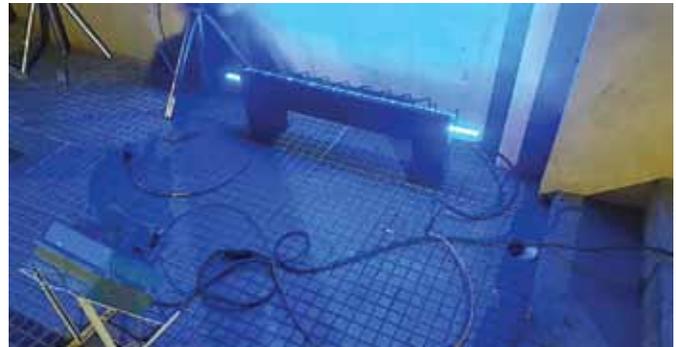


Figura 12. Verificaciones in situ del rendimiento de las luminarias y ángulos de apuntamiento

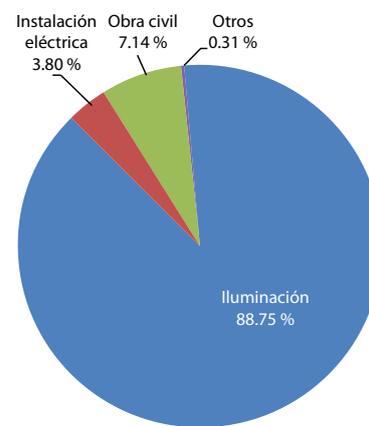


Figura 13. Distribución de costos según rubros (iluminación incluye provisión y mano de obra de colocación)

El proyecto, desde la etapa del diseño conceptual, requirió de la intervención de la Comisión de Patrimonio, la cual evaluó y aprobó los efectos luminosos y escenas de luz generadas. Las luminarias empleadas fueron de tecnología led, donde el reducido impacto visual durante el día, el bajo consumo energético y la duración esperada justificaron los costos de inversión. ❖

Reconocimientos

Los autores agradecen, por el apoyo financiero para la realización de este trabajo, a las autoridades del Poder Judicial de la Provincia de Tucumán, a la Universidad Nacional de Tucumán, PIUNT E523 y al CONICET.