

INCIDENCIA DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN EN PROYECTOS INTERIORISTAS: REFLEXIÓN DE LOS ENTORNOS DE INFREESTRUCTURAS HOSPITALARIAS

Autor: Lety G. Martínez Yucra

Filiación: *Universidad San Francisco Xavier*

Línea maestra de investigación: *Hábitat, Arquitectura y Diseño.*

RESUMEN

La infraestructura de salud en Latinoamérica y por ende en Bolivia enfrenta desafíos sistemáticos durante la transición del diseño final a la ejecución constructiva de sus edificaciones. Este artículo de reflexión analiza la incidencia del diseño de iluminación en espacios interiores en proyectos hospitalarios, examinando la brecha entre las especificaciones de diseño y la realidad constructiva, considerando que la evolución del diseño interior en entornos sanitarios, se centra en su impacto en el bienestar del paciente y la eficiencia operativa.

Desarrollaremos el estado del arte dentro del contexto internacional y nacional en relación a los proyectos que fueron generados bajo esta conceptualización del “diseño centrado en el ser humano” que se constituye en uno de los principios actuales de la filosofía del diseño hospitalario desde el punto de vista de la iluminación. Finalmente se realizará una reflexión en relación a la evolución de las infraestructuras hospitalarias en el ámbito nacional en relación a estas nuevas tendencias que se están experimentando en el mundo actual, donde además se destacará la importancia del diseño de iluminación en este tipo de espacios interiores, y cuál la importancia e incidencia de este aspecto dentro de la formación profesional de los futuros arquitectos y diseñadores de interiores en nuestro contexto.

Introducción

La construcción de infraestructura de salud representa uno de los desafíos más complejos en el sector construcción debido a su impacto directo en resultados clínicos y la seguridad de pacientes (Reiling John, 2008). La evidencia empírica demuestra que existe una brecha sistemática entre las especificaciones de diseño final y la ejecución constructiva en proyectos hospitalarios. Estudios realizados por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID B. I., 2020) documentan que las “falencias de diseños y los nuevos requerimientos por parte del Contratante durante el proceso de construcción son los mayores causantes” de variaciones en alcance, plazos y costos.

La incidencia del diseño interior en espacios interiores de entornos sanitarios es una temática que está tomando gran relevancia actualmente dentro de la misma arquitectura. A medida que los centros sanitarios priorizan cada vez más los entornos que fomentan la curación y el confort, la importancia de un diseño de iluminación cuidadoso ha cobrado mayor importancia.

Con una influencia directa en la comodidad del paciente, el rendimiento del personal y la eficiencia operativa, el diseño de los sistemas de iluminación en los centros sanitarios se reconoce cada vez más como un aspecto vital de la planificación arquitectónica. Una iluminación eficaz es esencial para promover el bienestar general y facilitar la recuperación tanto de los pacientes tanto a nivel fisiológico como psicológico, como también influye en los resultados del desempeño laboral del de los profesionales de la salud.

Avances notables en la tecnología de iluminación, como los LED blancos regulables y los sistemas de iluminación inteligente, permiten una mayor adaptabilidad a las necesidades individuales y ambientales, promoviendo así la salud circadiana y reduciendo el consumo energético. La tendencia a incorporar luz natural en entornos sanitarios también ha sido reconocida por sus beneficios, con estudios como el realizado por el “Instituto de Salud Conductual de Mercy Health” (EATON, 2018) que indican que el acceso a la luz natural puede acortar las estancias hospitalarias y mejorar la satisfacción general de los pacientes .

Existen estudios profundos relacionados a la integración del diseño de iluminación en espacios interiores hospitalarios bajo una tendencia dirigida a la sostenibilidad de estas infraestructuras donde se busca equilibrar la eficiencia energética, el bienestar del paciente y la operación arquitectónica. Es en este proceso que se identifica una creciente filosofía global que emerge desde el enfoque del diseño de iluminación, que se basa en 3 principios, una de ellas es el “diseño centrado en el ser humano” (en hospitales).

1

“Muchos médicos, arquitectos y administradores hospitalarios creen que el entorno construido en un hospital puede mejorar la satisfacción de los profesionales sanitarios, así como la satisfacción y los resultados de los pacientes. Existe evidencia de que el entorno construido puede influir en la percepción de los pacientes y sus familias sobre la calidad y la satisfacción con la atención recibida durante una hospitalización.... Cada vez hay más evidencia que respalda la justificación empresarial de que diseñar para la seguridad y calidad puede mejorar los resultados y la seguridad de los pacientes, promover la curación, aumentar la satisfacción del paciente y reducir costos.”. Ver: Conclusiones del Capítulo 28: El impacto del diseño de las instalaciones en la seguridad del paciente.

2

“Nos estamos alejando del modelo tradicional de enfermedad y, en su lugar, avanzamos hacia el tratamiento de pacientes en un modelo de bienestar. Considerar la luz natural y artificial es fundamental para crear un entorno cómodo y propicio que ayude a nuestros pacientes a sanar”. según Carol Parke, directora de operaciones de enfermería, educación, acreditación y revisión de utilización del Instituto de Salud Conductual de Mercy Health.

Contexto

La evolución del diseño de iluminación en el ámbito sanitario refleja un cambio más amplio hacia la creación de entornos que priorizan el bienestar y la recuperación del paciente. Históricamente, los centros sanitarios solían priorizar el diseño utilitario, priorizando la funcionalidad y la seguridad en lugar de las necesidades emocionales y psicológicas de los pacientes. Este enfoque se ha transformado gradualmente, impulsado por una mayor comprensión del papel de la luz en los resultados de salud y la atmósfera general de los entornos de servicios de salud. La investigación científica contemporánea ha demostrado que el diseño lumínico apropiado puede reducir los errores médicos y mejorar la calidad del sueño del personal de salud, considerando que no solo los estudios están enfocados íntegramente en el paciente, sino también en el personal de atención en centros hospitalarios . (Scott, y otros, 2024)

La incidencia de este importante factor (iluminación), ha generado la realización de estudios y materializados proyectos de diseño interior donde la iluminación fue sujeto a análisis e incluso reconocimientos por los resultados reales obtenidos tomando en cuenta que se tratan de diseños centrados en el paciente o usuario. Norteamérica en los últimos años, se ha convertido en un estado referencial en el desarrollo de diseños innovadores y tecnológicos en este tipo de proyectos; por lo que es necesario conocer algunos de los proyectos más destacados y reconocidos:

El Hospital Sarasota Memorial (Florida, EEUU), fue sujeta al reconocimiento de varios premios como el Premio de Diseño Sanitario AIA 2023, Mención Honorífica de los Premios Internacionales de Arquitectura 2024, recientemente recibió el Premio de Iluminación en la categoría de “Diseño de Iluminación Interior” por la Sociedad de Ingeniería de Iluminación (IES), cuyo diseño logró mejorar la experiencia del paciente mediante soluciones de iluminación innovadoras (Flad, 2023)



Imagen 1: Vistas interiores del Hospital Sarasota Memorial

Fuente: <https://www.flad.com/work/sarasota-memorial-hospital-venice-campus.php>. Agosto, 2025

3

...las estrategias de iluminación basadas en el ritmo circadiano claramente merecen ser consideradas como un método eficaz para mejorar el desempeño de los trabajadores por turnos, entre otras estrategias de mejora de la capacidad humana, incluyendo turnos de trabajo optimizados para la vigilancia y programados estratégicamente, intervalos de descanso, oportunidades de siesta e intervenciones que promuevan la vigilia, ...” (Ver: Discusión)

Otro ejemplo destacado, es el bloque de expansión del Hospital Universitario de la Universidad de Virginia (EEUU). El proyecto fue galardonado distintos premios como el de Excelencia en Diseño, Arquitectura de Interiores AIA Chicago, 2021; la Asociación Internacional de Diseño de Interiores (IIDA) dentro de los premios anuales a nivel mundial que realiza, otorgó el Premio de Diseño de atención médica dentro de la categoría Cuidado de la Salud IIDA, 2021 (IIDA, 2021).



Imagen 1: Vistas interiores del Hospital Sarasota Memorial

Fuente: <https://www.flad.com/work/sarasota-memorial-hospital-venice-campus.php>. Agosto, 2025

En el contexto Latinoamericano, donde los sistemas de salud enfrentan desafíos significativos de cobertura y eficiencia energética por el nivel de desarrollo que presentan, la implementación de tecnologías de iluminación pertinentes representa una oportunidad para optimizar los resultados que se están experimentando en otros contextos. Según estudios realizados, Bolivia triplicó el gasto público en salud en la última década (2010-2019) llegando al 37%, superando a otros países de la región que promedian menos del 15% (OPS, 2021). Considerando esta realidad en nuestro país, y la implementación de políticas y programas de mejoramiento de los servicios de infraestructuras hospitalarias, es que se fueron interviniendo en ampliaciones y construcciones nuevas de edificaciones de salud.

En Chuquisaca el Ministerio de Salud y Deportes, con el financiamiento del BID , desarrolló entre las gestiones 2011-2014 la ejecución de proyectos de pre-inversión e inversión para la intervención de establecimientos de primer nivel de atención de salud en el área rural (Chuquisaca Centro) del departamento; como resultado se entregaron centros de salud mejorados o nuevos, y equipados, donde al margen de contar con establecimientos funcionalmente óp-

La instalación del sistema de iluminación fue acorde al diseño de la pre-inversión

Cuadro N°1: Diseño de Internación Transitoria
Fuente: Archivos de seguimiento propio, FPS gestión 2013



Cuadro N°2: Diseño de la Sala de Parto
Fuente: Archivos de seguimiento propio, FPS gestión 2013



Cuadro N°1: Diseño del Consultorio Médico

Fuente: Archivos de seguimiento propio, FPS gestión 2013

En el análisis realizado del modelo real, se evidencia en primera instancia que la ejecución del proyecto en la fase de inversión la instalación del sistema de iluminación no fue realizado según el diseño de la pre-inversión (estudio a diseño final) existiendo variaciones o modificaciones, pero un aspecto importante que se observa es que en ninguna de las fases se visualiza que se hubiera desarrollado un diseño del sistema de iluminación pensado y considerando las actividades propias en cada área de los ambientes, pues el diseño fue realizado y ejecutado simplemente con un criterio de dotar de una iluminación general a todo el ambiente, basado en una distribución lumínica igualitaria, evidenciándose una carencia en este proceso de la consideración de la ubicación del mobiliario.

CONCEPTOS

Es importante considerando los antecedentes mostrados y analizados para generar una mejor comprensión de la temática abordada, conocer las conceptualizaciones de algunos términos relacionados al diseño de los sistemas de iluminación en entornos hospitalarios:

Instalación Eléctrica

De acuerdo a la Norma Boliviana de Instalaciones Eléctricas, se define como: "Es la combinación técnica y apropiada de materiales eléctricos y accesorios correctamente interconectados para cumplir una función específica" (IBNORCA, 2007)

Iluminación

De acuerdo a la Real Academia Española, la iluminación es "conjunto de luces que hay en un lugar para iluminarlo o para adornarlo"

La Unidad de Apoyo para el Aprendizaje de la Facultad de Arquitectura de la UNAM (UNAM, 2020), publica una serie de definiciones relacionados al diseño de iluminación, de los cuales rescataremos los siguientes:

Luminotecnia

Desde el punto de vista del diseño, se considera la luminotécnica como “Es la técnica que estudia las diferentes formas de producción de luz artificial y su aplicación, en este caso, para diseñar, en espacios arquitectónicos interiores, el nivel de luz necesario para que el usuario realice sus actividades con el uso de lámparas adecuadas para esas actividades.”

Tipos de iluminación

Para el diseñador es de mucha importancia lograr una excelente iluminación de los espacios interiores. De acuerdo al tipo de luminaria se tiene la siguiente clasificación:

- Iluminación directa
- Iluminación semidirecta o semi-indirecta
- Iluminación indirecta
- Iluminación mixta

La iluminación juega un rol muy importante en el estado de ánimo y la salud mental, una adecuada iluminación puede crear distintas sensaciones y puede contribuir de manera positiva en la atmósfera de los espacios hospitalarios. Con la base conceptual referencial procederemos a examinar cuáles son las tendencias actuales de los últimos años en relación al diseño de iluminación en el interiorismo de entornos hospitalarios.

Tendencias y enfoques actuales

Inicialmente se había mencionado que en la actualidad han surgido tendencias y enfoques relacionados al diseño de la iluminación, generándose corrientes filosóficas con investigaciones relacionadas en entornos de salud, entre los principios sobre los cuales se basan, citaremos los siguientes:

- *Enfoque del Diseño Centrado en el Ser Humano en Hospitales*

Ashac junto a un equipo de profesionales de la Universidad de Helwan (Egipto), publicó un estudio donde se hace referencia a este término, mismo que especifican que: “la iluminación centrada en el ser humano prefiere el bienestar del paciente al alinear la iluminación con los ritmos circadianos naturales, mostrando que la exposición a la luz afecta el sueño, el estado de ánimo y la recuperación.... Este diseño tiene como objetivo crear entornos curativos a través de niveles ajustables y soluciones personalizadas, fomentando una mejor salud física y psicológica para los pacientes.” (Ashac, Ismail, & Abdelsalam, 2025).

- *Integración con las necesidades de iluminación arquitectónicas y operativas en hospitales*

Los mismos autores hacen énfasis en esta integración indicando: “Un diseño de iluminación efectivo debe fusionarse con los aspectos arquitectónicos y operativos de los hospitales. Este principio asegura que las soluciones de iluminación no solo sean funcionales, sino que también estén diseñadas para satisfacer las necesidades específicas de varias áreas del hospital, incluidas las habitaciones de pacientes, los quirófanos y otros espacios...”

- *La iluminación circadiana*

El ciclo circadiano es un ritmo biológico endógeno de 24 horas, que regula múltiples procesos fisiológicos en humanos y otros organismos, incluyendo el sueño, alerta, secreción hormonal y metabolismo. Está sincronizado por señales externas principalmente, sobre todo la luz natural a través del “reloj biológico”. En investigaciones recientes, se enfatiza la importancia de la iluminación en la regulación del ciclo circadiano, destacando su impacto en la salud y el bienestar, y cómo los sistemas de iluminación actuales en entornos hospitalarios buscan respetar y potenciar este ritmo biológico mediante el uso de tecnologías que modulan espectro e intensidad lumínica para apoyar el bienestar humano. (Nati Castillo, y otros, 2024)

A partir de estos principios, es que la arquitectura y el interiorismo consideran estos elementos fundamentales como determinantes en las tendencias contemporáneas en el 2025 para la intervención de espacios interiores hospitalarios, trascendiendo su rol funcional para convertirse en un factor incidente del bienestar y la sostenibilidad, bajo un enfoque de la humanización. Diseñadores como Iván Meana, destaca que el diseño centrado en el bienestar (“Human-Centric Lighting”) indicando una tendencia de relevancia para el 2025, es colocar al usuario como el centro del diseño de la iluminación, para lo cual se debe considerar la iluminación circadiana para una mejor salud física y mental, pero también el control y la conectividad. (Mora, 2025)

REFLEXIÓN

De acuerdo a la publicación realizada por el BID, el sector de la salud podría ser considerado una fuente impresionante para la generación de infraestructura sostenible; especifica que “El Banco Mundial señala en su informe “Climate-Smart Healthcare” que la infraestructura hospitalaria ofrece una oportunidad para diseñar, construir, administrar e invertir en sistemas e instalaciones de salud que generen niveles mínimos de gases de efecto invernadero (GEI).” (BID, 2020)

La tendencia actual del diseño de la iluminación nos habla del “diseño centrado en el ser humano”, de la incidencia que tiene el mismo en el bienestar y recuperación del paciente, y la optimización en el rendimiento laboral del personal de los centros hospitalarios. En la revisión de ejemplos destacados en el contexto internacional (Estados Unidos) se visualiza cómo el diseño de la iluminación no sólo mejora la estética de los espacios interiores, sino que cumplen una función determinante en el proceso de estancia y recuperación de los pacientes considerando la influencia que presentan los sistemas de iluminación en los pacientes desde un punto de vista de la psicología y biología. En nuestro contexto pudimos mostrar uno de los proyectos de infraestructura hospitalaria ejecutada dentro de un programa del Ministerio de Salud y Deportes, en el marco del mejoramiento de establecimientos de salud de primer nivel de atención; el Puesto de Salud Corso fue uno de los proyectos mejores logrados en su materialización, donde el tratamiento del diseño interior en los espacios principales fue aplicado tímidamente pero no logró tener mejores resultados en el diseño de la iluminación. Se pudo identificar en primera instancia que el diseño inicial de los sistemas de iluminación no fueron en su mayoría ejecutados en la realidad, identificándose modificaciones, pero en ambos casos no se logró identificar un diseño de iluminación pensado en base a las actividades de cada área, ni del mobiliario emplazado en las mismas, por el contrario se observa que el diseño inicial y el modificado responde más a una distribución espacial general de las luminarias, y no así a las actividades propias a desarrollarse en cada área por parte del paciente o personal de atención.

Ser consientes y reflexivos de la importancia de “pensar más en la persona” que “en los espacios” al momento de generar un diseño, ya sea de interiorismo o de iluminación, es fundamental para lograr una funcionalidad completa del diseño en espacios interiores hospitalarios. Para ello no basta conocer cómo funcionan los sistemas de iluminación, qué tecnología presentan, qué tipo de iluminación se puede aplicar, etc., sino el efecto que vamos a lograr con la aplicación de los mismos en un determinado espacio según el tipo de paciente o usuario, los beneficios que queremos lograr con los mismos, sin dejar de lado la parte estética y tecnológica, pero dando una mayor relevancia y estudio en el proceso de diseño de los sistemas de iluminación.

CONCLUSIÓN

Un proyecto donde el diseño de iluminación está centrado solamente en la distribución general de las luminarias dentro de un determinado espacio interior, donde la colocación de los puntos de luz artificial no tienen concordancia con la actividad que se va a desarrollar por parte del usuario en ese sector, no refleja “un buen diseño”, no basta con graficar puntos de iluminación en los planos de diseño, y considerar sus instalaciones con todo el sistema eléctrico de la infraestructura en su conjunto, mientras ese diseño no esté pensado para el desarrollo de las actividades de la persona (tanto del paciente como del personal de atención de salud), ni se considere los efectos positivos o beneficiosos que puede generar o se pretende lograr con un diseño de iluminación, no se tendrá buenos resultados con la intervención arquitectónica ni interiorista. Es importante por ello, generar la conciencia en los diseñadores de nuestro país para comprender que los estudios actuales muestran resultados óptimos y de gran incidencia en el proceso de recuperación de los pacientes considerando un diseño pensado y centrado en el ser humano, con lo cual podremos mejorar los estándares de calidad de los proyectos que se proyectan en Bolivia, y de esta manera estar a la altura de las tendencias contemporáneas que se están experimentando en países más desarrollados.

Referencias

- **Ashac, M. R., Ismail, R. F., & Abdelsalam, N. F. (1 de marzo de 2025). *Sustainable Hospital Lighting Design Optimization to Enhance Patient Well-being. (M. U. Faculty or Engineering, Ed.) Mansoura Engineering Journal, Manuscrito 3256(50), 1-13.***
- **BID. (29 de octubre de 2020). *Hablemos de sostenibilidad y cambio climático. (B. I. BID, Productor, & BID, Banco Interamericano de Desarrollo) Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo. IDB, Improving lives: <https://blogs.iadb.org/sostenibilidad/en/greening-hospitals-is-a-commitment-to-sustainability-in-the-health-sector/>***
- **BID, B. I. (2020). *DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE HOSPITALES. ¿Cómo podemos mejorar la gestión de los proyectos de infraestructura en la región? Banco Interamericano de Desarrollo. Nota Técnica del BID N° IDB-TN-02078.***
- **EATON, P. B. (19 de 12 de 2018). *Diseño de iluminación para centros de salud con-***

ductual. Obtenido de Noticias y perspectivas. El recurso de iluminación. Diseño: <https://www.eaton.com/mx/en-us/company/news-insights/lighting-resource/design/lighting-design-for-behavioral-health-facilities.html>

- Flad, A. (05 de 01 de 2023). Flad, Architects. Obtenido de Proyectos. Cuidado de la salud: <https://www.flad.com/articles/sarasota-memorial-venice-illumination-award.php>
- IBNORCA, N. B. (2007). NB 777, Diseño y construcción de instalaciones eléctricas interiores en baja tensión (Vol. Primera versión). La Paz, Bolivia: Instituto Boliviano de Normalización y Calidad.
- IIDA, I. I. (2021). IIDA. Obtenido de IIDA.org: <https://iida.org/submissions/2021-interior-design-competition>
- Mora, G. (27 de mayo de 2025). Iluminación. Tendencias de iluminación para el 2025. Recuperado el 10 de agosto de 2025, de Revsita Arquitectura y Diseño: https://www.arquitecturaydiseno.es/decoracion/tendencias-iluminacion-para-2025-que-se-lleva-diseno-luz_11292
- Nati Castillo, H. A., Cuadrado G., R. A., Rodríguez F., H. F., Muñoz G., F. d., Freyre, S. I., Vásquez L., J. A., & Guayambuco M., m. a. (3 de mayo de 2024). Avances sobre la regulación del ritmo circadiano en los pacientes con enfermedades cardiovasculares. SANUM. Revista Científico-Sanitaria, 8(3), 64-75.
- OPS. (1 de septiembre de 2021). Organización Panamericana de la Salud. Noticias. Obtenido de OPS, Organización Panamericana de la Salud: <https://www.paho.org/es/noticias/1-9-2021-estado-plurinacional-bolivia-acceso-cobertura-universal-salud-referencia-para>
- Reiling John, H. R. (00 de 04 de 2008). National Library of Medicine, National Center for Biotechnology Information. (H. RG, Ed.) Recuperado el 01 de 08 de 2025, de Seguridad y calidad del paciente: un manual basado en evidencia para enfermeras. : <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK2633/>
- Scott, H., Guyett, A., Manners, J., Stuart, N., Kemp, E., Bárbara, T., . . . Vakulin Andrés, L. L. (30 de julio de 2024). La iluminación con información circadiana mejora la vigilancia del sueño y la somnolencia subjetiva durante el trabajo simulado en el turno de noche. (S. R. Society, Ed.) Oxford Academic. Oxford University Journal Careers Network, 47(11).
- UNAM, F. d. (2020). UAPA, Unidad de Apoyo para el Aprendizaje. (C. d. Distancia, Editor, & CUAED) Recuperado el 2025, de Repositorio UAPA. Definiciones y Conceptos Básicos de Iluminación: https://repositorio-uapa.cuaed.unam.mx/repositorio/moodle/pluginfile.php/1670/mod_resource/content/3/contenido/index.html