

Techos verdes como criterio de sostenibilidad en el diseño de centros de salud

Green roofs as a criteria for sustainability in design of health centers

Jorge Andree Carreño Donayre¹, Gianfranco Xavier Soria Caballero²

RESUMEN

Objetivo: determinar y promover la adopción de techos verdes en centros de salud como una estrategia sostenible y resaltar los beneficios que pueden aportar en términos de salud, bienestar, eficiencia energética y gestión del agua. **Materiales y métodos:** es de enfoque cuantitativo, de tipo no experimental y nivel descriptivo, la población de estudio está conformada por los habitantes de la ciudad de Huacho, de los cuales se contó como muestra a 382 personas, El instrumento utilizado fue una encuesta. **Resultados:** de los resultados indicaron que la mayoría de los encuestados considera que las terrazas ajardinadas como una tecnología de techado sostenible que va ayudar a solucionar problemas medioambientales favoreciendo al ahorro energético, aislamiento acústico, mejora de la calidad de aire, y reducción del estrés mejorando la salud mental de las personas. **Conclusiones:** Este estudio demostró que los techos verdes en centros de salud ofrecen diversos beneficios medioambientales, como el ahorro energético y la gestión eficiente del agua. Sin embargo, se deben tener en cuenta las consideraciones técnicas y financieras para su implementación exitosa enfocando este estudio como una valiosa oportunidad para mejorar la calidad de vida en los centros de salud y promover un enfoque más sostenible en la atención médica.

Palabras Clave: Centros de Salud, Arquitectura sostenible, Techos verdes

ABSTRACT

Objective: to determine and promote the adoption of green roofs in health centers as a sustainable strategy and to highlight the benefits they can bring in terms of health, wellbeing, energy efficiency and water management. **Materials and methods:** it is a quantitative approach, non-experimental and descriptive level, the study population consists of the inhabitants of the city of Huacho, of which 382 people were sampled, The instrument used was a survey. **Results:** The results indicated that the majority of respondents consider green roofs to be a sustainable roofing technology that can help solve environmental problems by promoting energy savings, acoustic insulation, air quality improvement, and stress reduction, thereby improving mental health. **Conclusions:** This study demonstrated that green roofs in healthcare centers offer various environmental benefits, such as energy savings and efficient water management. However, technical and financial considerations must be taken into account for their successful implementation, positioning this study as a valuable opportunity to improve the quality of life in healthcare centers and promote a more sustainable approach to healthcare.

Key words: Health centers, sustainable architecture, green roofs.

Recibido 26/10/2023 Aprobado 10/11/2023

Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>)



¹ Jorge Andree Carreño Donayre, Bachiller en Arquitectura, Tesista por la UCV, Lima, Perú. ORCID: 0009-0003-1626-2216 JOCARRENODO@ucvvirtual.edu.pe

² Gianfranco Xavier Soria Caballero, Arquitecto y magister en Arquitectura por la USP, Lima, Perú. ORCID: 0000-0001-7278-472X gsoriaca85@ucvvirtual.edu.pe

INTRODUCCIÓN

En los últimos años, se ha observado un creciente interés por adoptar estrategias sostenibles en el diseño y construcción de edificaciones. En particular, los techos verdes han surgido como un criterio de sostenibilidad cada vez más utilizado en la planificación de centros de salud. Los techos verdes consisten en la instalación de vegetación en la cubierta de los edificios, ofreciendo una serie de beneficios ambientales, sociales y económicos. Estos techos pueden ser creados mediante diferentes sistemas, que van desde una simple capa de tierra y vegetación hasta soluciones más complejas que incluyen capas de filtración, sistemas de riego y nutrientes. Para abordar este tema, se consideraron investigaciones recientes sobre cubiertas verdes que analizan sus beneficios en la sostenibilidad de edificios.

Según Ruiz (2020), “Las cubiertas o azoteas verdes constituyen una solución constructiva percibida generalmente como un elemento sostenible y deseable en la arquitectura, aportando un buen número de ventajas ecológicas y económicas a los edificios y a su entorno.”

Complementando lo anterior descrito, en la tesis de grado de Acosta N. (2020) nos dice, “La arquitectura en general representa un alto impacto a nivel ambiental, sin embargo, los equipamientos con un uso extendido como lo son los del servicio de salud, requieren mayores recursos para su funcionamiento afectando a su vez el factor social y económico al poseer una mayor demanda energética.”

De acuerdo a ello, podemos considerar la adopción de criterios sostenibles en el diseño de los centros de salud pudiendo generar beneficios económicos y sociales, la eficiencia energética y la adecuada gestión de recursos pueden generar ahorros significativos en los costos operativos a largo plazo. El objetivo de este artículo es analizar y resaltar la importancia de los techos verdes como criterio de sostenibilidad en el diseño de centros de salud. Se busca proporcionar una comprensión clara de los beneficios específicos que los techos verdes pueden ofrecer en términos de eficiencia energética.

Este artículo analiza los techos verdes como una estrategia clave para mejorar la sostenibilidad en los centros de salud, destacando sus beneficios ambientales, económicos y sociales.

MÉTODOS

La investigación que se realizó es de enfoque cuantitativo, es de tipo no experimental y de nivel descriptivo, se partió considerando como población a todas las personas que conforman el distrito de Huacho.

El tamaño de la muestra fue de 382 personas, considerando un nivel de confianza del 95%, la selección de las personas fue de forma aleatoria.

Por otro lado, Los instrumentos que se usaron fueron el análisis de textos de documentos y registros, y el cuestionario constaba de 25 preguntas cerradas,

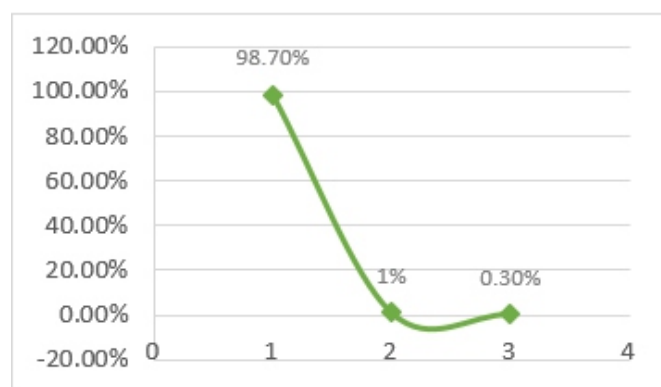
utilizando una escala de Likert con tres opciones de valoración: "muy importante", "moderadamente importante" y "sin importancia". El cuestionario fue validado mediante juicio de expertos y se realizó una prueba piloto para asegurar su fiabilidad.

RESULTADOS

La Figura 1 refleja la percepción de la población encuestada respecto a la importancia del uso de techos verdes en centros de salud para generar beneficios medioambientales. Un 98.7% de los encuestados considera esta medida crucial para la sostenibilidad ambiental, destacando sus contribuciones en áreas como la mejora de la calidad del aire, la gestión eficiente del agua y el aislamiento térmico. Este alto consenso demuestra un claro respaldo hacia la adopción de esta tecnología en entornos sanitarios, subrayando su viabilidad. Sin embargo, un 1% considera los techos verdes como moderadamente importantes y un 0.3% no le otorga relevancia, lo que indica que es necesario realizar más esfuerzos en la educación y concientización sobre los beneficios de esta tecnología.

Por lo que, los resultados destacan un reconocimiento casi unánime del valor de los techos verdes para el bienestar ambiental, lo que refuerza la viabilidad de su implementación en centros de salud como parte de las estrategias de sostenibilidad urbana.

Figura 1



Gómez-Cubillos A. & et al. (2018), en su artículo publicado en ciencia e ingeniería neogranadina señala “los techos verdes se han convertido en una tendencia de la arquitectura moderna, como un elemento clave del urbanismo, muy promovido en países como Alemania, Suecia, Estados Unidos, Japón y Singapur, por sus amplios beneficios medio ambientales”

La ONU (2016), en su libro la nueva agenda urbana (NAU), nos habla sobre el desarrollo sostenible “protejan, conserven, restablezcan y promuevan sus ecosistemas, agua, hábitats naturales y diversidad biológica, reduzcan al mínimo su impacto ambiental, transiten hacia la adopción de modalidades de consumo y producción sostenibles”

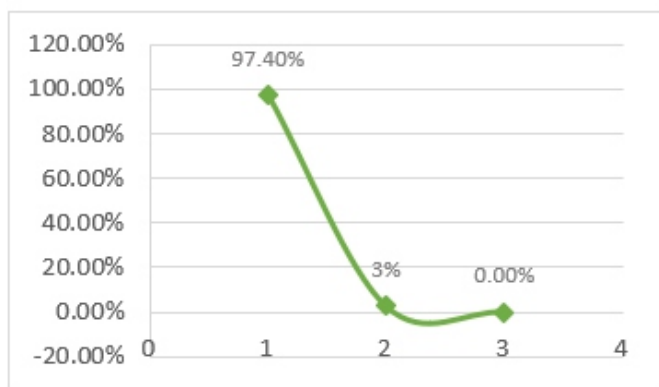
De acuerdo a los anteriores enunciados podemos determinar el grado de importancia que tienen este tipo

de construcciones y como estas se han ido acoplando a los diversos países permitiéndoles reducir el impacto ambiental adoptando modalidades sostenibles.

En la Figura 2, el 97.4% de los encuestados indica que los techos verdes son esenciales para la absorción del calor, mientras que el 3% los considera moderadamente importantes. Estos resultados refuerzan la importancia de los techos verdes para mitigar el calor en edificios de centros de salud, lo que puede contribuir a la reducción del uso de sistemas de climatización, particularmente en zonas urbanas afectadas por el fenómeno de islas de calor. No se registraron respuestas que restaran importancia a esta tecnología.

Estos resultados reflejan una percepción generalizada de que los techos verdes pueden contribuir significativamente a mitigar el calor en centros de salud, mejorando así las condiciones internas del edificio y promoviendo una mayor sostenibilidad energética.

Figura 2



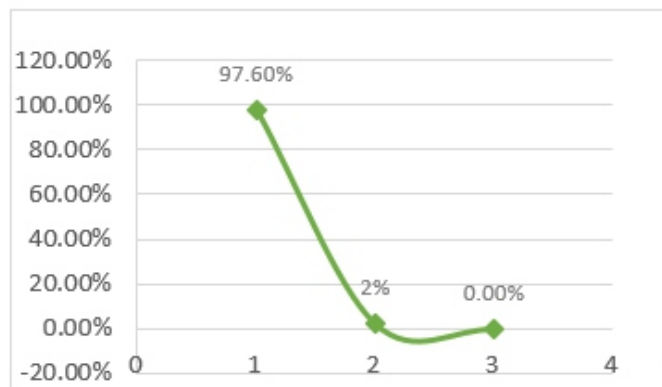
En el libro publicado por la editorial Fin de siglo de Gernot M. (2021) nos hablan sobre los techos verdes y su capacidad para absorber el calor pudiendo contribuir a eliminar el fenómeno de isla de calor urbana, que se caracteriza por temperaturas más altas en las zonas urbanas densamente pobladas, la capacidad de los techos verdes para absorber calor se debe a varios factores. En primer lugar, la capa de vegetación y sustrato actúa como un aislante térmico, evitando que el calor se transfiera directamente al interior del edificio.

Otro aspecto importante es que los techos verdes pueden actuar como una barrera para el calor radiante. La vegetación y el sustrato reflejan parte de la radiación solar incidente, reduciendo así la cantidad de calor absorbido por el techo. Esto es especialmente beneficioso en climas cálidos y soleados, donde la radiación solar es intensa.

La Figura 3 muestra que un 97.6% de los participantes reconoce que los techos verdes son esenciales para la conservación energética, mientras que un 2% los considera moderadamente importantes. Estos resultados reflejan que la mayoría de los encuestados entiende los beneficios de los techos verdes en la reducción del consumo energético al proporcionar aislamiento térmico.

Estos datos subrayan el reconocimiento general de la población sobre los techos verdes como una estrategia clave para mejorar la eficiencia energética, reducir el consumo de energía y, en consecuencia, contribuir a la sostenibilidad ambiental en los centros de salud.

Figura 3



Se debe entender que la conservación energética es una alternativa sostenible que nos va a permitir el uso moderado de los recursos como la energía, permitiendo un confort a largo plazo de quien los goce los techos verdes contribuyen a la eficiencia energética al proporcionar aislamiento térmico adicional. La vegetación actúa como una barrera natural contra el calor y el frío, lo que reduce la necesidad de calefacción y refrigeración artificial y, por lo tanto, disminuye el consumo de energía y las emisiones de gases de efecto invernadero.

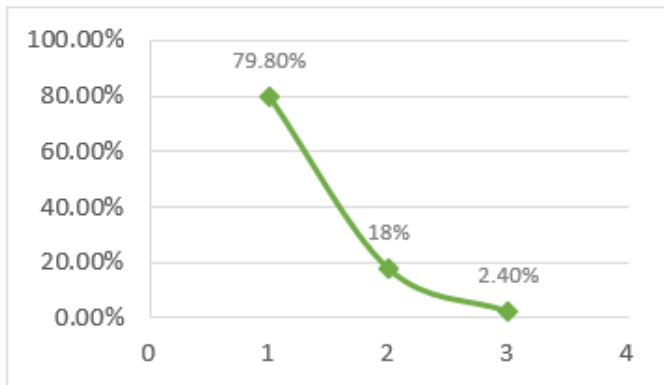
En cuanto a la reducción del ruido, la Figura 4 revela que el 79.8% de los encuestados considera que los techos verdes son muy importantes, mientras que el 18% los califica como moderadamente importantes. Sin embargo, un 2.4% no le otorga importancia a su capacidad de aislamiento acústico, lo que indica que aún es necesario aumentar la concientización sobre los beneficios acústicos de estos techos, particularmente en entornos sensibles como los hospitales.

En conjunto, los resultados muestran que una mayoría significativa valora la contribución de los techos verdes a la mejora del ambiente sonoro en los centros de salud, lo que refuerza la percepción de que, además de sus beneficios ambientales, estos techos pueden mejorar el confort y el bienestar de los pacientes y del personal médico, al minimizar las distracciones y el estrés asociados al ruido. Uno de los beneficios importante que nos aportan este tipo de techos es la aislación acústica que se da gracias a la vegetación presente que actúa como una capa adicional de aislamiento acústico. Las plantas y el sustrato utilizado en los techos verdes pueden ayudar a reducir la reverberación del sonido y absorber parte de las ondas sonoras, lo que resulta en una disminución del ruido en los espacios interiores.

Esto es especialmente beneficioso en hospitales, donde el ruido puede ser un factor estresante para los pacientes y dificultar la comunicación entre el personal médico y los

pacientes. La absorción acústica proporcionada por los techos verdes puede ayudar a crear un entorno más tranquilo y propicio para la recuperación de los mismos.

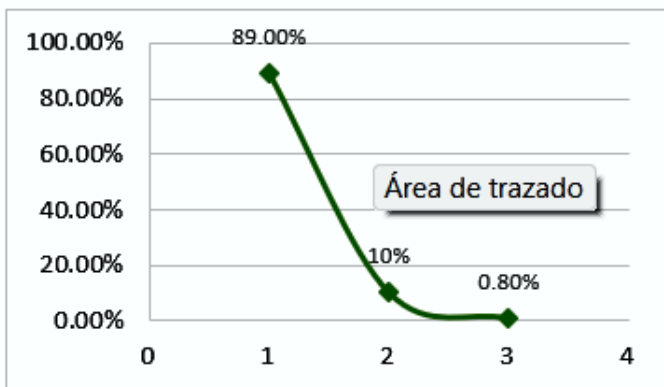
Figura 4



Finalmente, la Figura 5 revela que el 89% de los encuestados percibe los techos verdes como muy importantes para la mejora de la calidad del aire, mientras que un 10% los considera moderadamente importantes. Solo un 0.8% no reconoce este beneficio, lo que sugiere que la mayoría de la población valora la capacidad de los techos verdes para purificar el aire y reducir la presencia de contaminantes.

Este conjunto de resultados refuerza la idea de que los techos verdes no solo contribuyen a la estética y el confort de los centros de salud, sino que también tienen un papel crucial en la mejora de la calidad del aire, lo cual es particularmente relevante en áreas urbanas donde la contaminación es un desafío para la salud pública.

Figura 5



Un claro ejemplo que nos demuestra los beneficios que nos aportan los techos verdes al mejorar la calidad del aire se encuentra en el artículo publicado por Pugh T. & et al. (2012), titulado "Effectiveness of Green Infrastructure for Improvement of Air Quality in Urban Street Canyons" en la revista *Environmental Science & Technology*, analiza su potencial de los techos verdes y las paredes verdes para mejorar la calidad del aire en entornos urbanos. Los autores examinan el papel de los techos verdes y las paredes verdes en la reducción de contaminantes atmosféricos, como partículas finas y gases nocivos, y evalúan su efectividad en la mejora de la

calidad del aire en diferentes contextos urbanos, muchos de estos estudios ayudan a comprender como los techos verdes pueden ayudar a mejorar la calidad del aire permitiéndonos crear ambientes más agradables para las personas.

De acuerdo al análisis previo obtenido por los resultados podemos decir que la población del distrito de Huacho se ha mostrado asequible a la idea de implementar techos verdes en los centros de salud como una solución innovadora para mejorar la sostenibilidad ambiental y la calidad del aire en la ciudad de Huacho. Estos techos, que consisten en la instalación de vegetación en la parte superior de los edificios pueden ayudar a reducir la carga de calor y mejorar la eficiencia energética de los edificios. La vegetación actúa como aislante térmico, reduciendo la temperatura interior del edificio y la necesidad de sistemas de refrigeración. Esto no solo contribuye a un ambiente más cómodo para los pacientes y el personal médico, sino que también puede resultar en ahorros significativos en los costos de energía.

Los techos verdes también pueden tener un impacto positivo en la salud mental de los pacientes. La presencia de áreas verdes y naturaleza en los centros de salud puede ayudar a reducir el estrés y promover el bienestar psicológico. Esto puede ser especialmente relevante en entornos médicos, donde los pacientes pueden experimentar altos niveles de ansiedad y tensión.

CONCLUSIONES

La implementación de techos verdes en el diseño de centros de salud representa una estrategia crucial en la promoción de la sostenibilidad, mejorando tanto el bienestar ambiental como el de los usuarios. Esta tecnología no solo contribuye significativamente a la protección del medio ambiente y la mejora de la calidad del aire, sino que también resulta clave para la gestión eficiente del agua y la creación de un entorno saludable para los pacientes y el personal médico. La presencia de áreas verdes, además, se asocia con una reducción del estrés, lo cual es fundamental en espacios de atención sanitaria.

Para futuros estudios y prácticas en el campo de la arquitectura sostenible en centros de salud, se sugieren las siguientes recomendaciones:

- Estudios sobre salud y bienestar: Evaluar parámetros relacionados con la calidad del sueño, el estrés, la satisfacción del paciente, y la productividad del personal en espacios que implementen techos verdes.
- Evaluación de costos y beneficios: Desarrollar análisis económicos comparativos que consideren los costos de instalación y mantenimiento, frente a los beneficios a largo plazo que generan los techos verdes en términos de ahorro energético y mejora de la calidad de vida.
- Educación y concientización: Promover la organización de seminarios, talleres y campañas informativas dirigidas a profesionales del sector salud,

para sensibilizarlos sobre los beneficios y las mejores prácticas en la implementación de techos verdes.

REFERENCIA BIBLIOGRAFICA

Ruiz Piñera, J. (2021). La cubierta ecológica en las regiones semiáridas del Mediterráneo. Eficiencia energética y viabilidad de las cubriciones vegetales sin aporte de agua.

Acosta Barragán, N. A., & Fajardo Cuevas, L. V. (2020). Lineamientos de diseño para centros de salud pública primaria energéticamente eficientes.

Gómez-Cubillos, A., Galarza-Molina, S., & Torres, A. (2018). PROPU ESTA DE MEJORAMIENTO TECNOLÓGICO DE TECHOS VERDES PARA EL CLIMA TROPICAL ANDINO. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 28(1), 73-99.

ONU (2016). La nueva agenda urbana, Habitat III. <https://onuhabitat.org.mx/index.php/la-nueva-agenda-urbana-en-espanol>

Gernot M, (2010) Techos verdes Planificación, ejecución, consejos prácticos, de la segunda edición, Editorial Fin de Siglo, Uruguay. <https://ecocosas.com/wp-content/uploads/Biblioteca/Arquitectura/minke-gernot-techos-verdes.pdf>

Pugh, T. A., MacKenzie, A. R., Whyatt, J. D., & Hewitt, C. N. (2012). Effectiveness of green infrastructure for improvement of air quality in urban street canyons. *Environmental science & technology*, 46(14), 7692-7699.

