

## SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN CONTEXTOS HOSPITALARIOS

### ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY IN HOSPITAL CONTEXTS

**Medina, Orlando Francisco**  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad Nacional de Tucumán  
San Miguel de Tucumán – Tucumán – Argentina  
[omedina@face.unt.edu.ar](mailto:omedina@face.unt.edu.ar)

**De Marco, Myriam Lilian Cecilia**  
Facultad de Ciencias Económicas  
Universidad Nacional de Tucumán  
San Miguel de Tucumán – Tucumán – Argentina  
[mdemarco@face.unt.edu.ar](mailto:mdemarco@face.unt.edu.ar)

Date of Receipt: 25/08/2025 – Date of Acceptance: 04/12/2025

#### RESUMEN

La sostenibilidad ambiental es un desafío global, y el sector hospitalario, a pesar de su misión de preservar la salud, genera impactos ambientales significativos que a menudo son subestimados. Los hospitales consumen mucha energía, producen residuos y utilizan sustancias químicas, lo que puede contribuir al deterioro ambiental si no se gestionan adecuadamente. La gestión ambiental hospitalaria debe evolucionar hacia una visión integral que abarque la sostenibilidad como una responsabilidad ética, social y ecológica.

La Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables (2011) propone un marco con diez objetivos para guiar a los hospitales hacia un sistema de salud más sostenible y eficiente. Estos objetivos incluyen liderazgo, gestión de sustancias químicas, reducción de residuos, eficiencia energética, uso responsable del agua, mejora del transporte, suministro de alimentos sostenibles, gestión segura de productos farmacéuticos, construcción de edificios verdes y compras sostenibles.

Un estudio en diez nosocomios de Tucumán reveló un avance desigual en la implementación de estos objetivos. Si bien existen progresos en la gestión de residuos y la eficiencia energética, áreas como el transporte sostenible, la gestión de alimentos y la infraestructura verde muestran un desarrollo limitado. La adopción de prácticas de hospitales verdes es crucial para reducir la huella ecológica del sector y fortalecer el vínculo entre la salud humana y el medio ambiente.

**PALABRAS CLAVE:** Hospitales; Salud; Sostenibilidad; Gestión ambiental

#### ABSTRACT

Environmental sustainability is a global challenge, and the hospital sector, despite its mission to preserve health, generates significant environmental impacts that are often underestimated. Hospitals consume a lot of energy, produce waste, and use chemicals, which can contribute to environmental degradation if not properly managed. Hospital



environmental management must evolve toward a comprehensive vision that encompasses sustainability as an ethical, social, and ecological responsibility.

The Global Agenda for Green and Healthy Hospitals (2011) proposes a framework with ten goals to guide hospitals toward a more sustainable and efficient healthcare system. These goals include leadership, chemical management, waste reduction, energy efficiency, responsible water use, improved transportation, sustainable food supply, safe pharmaceutical management, green building construction, and sustainable procurement.

A study of ten hospitals in Tucumán revealed uneven progress in implementing these goals. While there has been progress in waste management and energy efficiency, areas such as sustainable transportation, food management, and green infrastructure show limited development. Adopting green hospital practices is crucial to reducing the sector's ecological footprint and strengthening the link between human health and the environment.

**KEY WORDS:** Hospitals; Health; Sustainability; Environmental Management

## INTRODUCCIÓN

En el contexto actual, donde el cambio climático y la pérdida de biodiversidad son percibidos como los mayores desafíos globales (UNESCO, 2021), la sostenibilidad ambiental se posiciona como un eje transversal en múltiples sectores, incluido el hospitalario. Según el *Global Risks Report (2023)*, los tres riesgos más críticos identificados son la incapacidad para mitigar y adaptarse al cambio climático, así como los desastres naturales y eventos extremos, lo que requiere una respuesta urgente y articulada entre gobiernos, organizaciones y ciudadanía.

Las instituciones hospitalarias, si bien tienen como misión principal preservar y restablecer la salud humana, también son generadoras de impactos ambientales significativos que suelen ser subestimados o no gestionados adecuadamente. Estudios recientes reconocen que los hospitales comparten similitudes con sectores industriales en cuanto a consumo energético, generación de residuos y uso de sustancias químicas, lo que puede transformar estas instituciones en fuentes de deterioro ambiental si no se implementan prácticas sostenibles adecuadas (León Avendaño, 2019).

En este sentido, la gestión ambiental hospitalaria debe evolucionar desde la mera prevención de enfermedades hacia una visión integradora que contemple la sostenibilidad como una responsabilidad ética, social y ecológica. El sector salud ha sido históricamente uno de los menos comprometidos con el ambiente, a pesar de que, paradójicamente, los factores ambientales inciden en más del 23% de las muertes a nivel mundial (OMS, 2016).

Frente a estos desafíos, la sostenibilidad debe entenderse como una estrategia más allá del discurso: un modelo de gestión institucional que permita satisfacer las necesidades

actuales sin comprometer los recursos de las futuras generaciones (Brundtland, G. H., 1987). Esto implica adoptar herramientas e indicadores que permitan medir la sostenibilidad ambiental en el ámbito hospitalario, integrando criterios sociales, económicos y ecológicos en la toma de decisiones.

Afortunadamente, tanto a nivel internacional como local, se han consolidado esfuerzos que demuestran la viabilidad de este enfoque. Iniciativas como la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables promueven la implementación de prácticas sustentables en salud, mientras que experiencias como el programa "Hospitales Verdes" en Colombia han demostrado que es posible reducir la huella ambiental sin afectar la calidad del servicio prestado (León Avendaño, 2019).

Asimismo, las universidades y centros de investigación han empezado a incorporar la sostenibilidad en sus planes de estudios, investigación y vínculos con la sociedad, asumiendo un papel clave en la formación de profesionales con visión sistémica y compromiso ético (Rodríguez López, J. I., et al., 2023). La transición hacia modelos organizacionales circulares, resilientes e inclusivos requiere innovación, liderazgo y colaboración intersectorial. La sostenibilidad ambiental en hospitales no es un lujo, sino una necesidad impostergable que articula salud, justicia social y preservación del planeta.

La composición del sistema de hospitales de tercer nivel en la provincia de Tucumán muestra una estructura concentrada en la capital y con presencia de centros de alta complejidad en cabeceras territoriales. Esta configuración pública coexiste con una red de prestadores privados de alta complejidad que complementan la oferta asistencial, lo que explica la heterogeneidad observada en la adopción de medidas ambientales entre instituciones públicas y privadas.

El objetivo del presente trabajo es analizar la situación actual y los avances en nosocomios, tanto del sector público como privado, de la provincia de Tucumán, en el marco de la responsabilidad social ambiental.

## **DESARROLLO**

### **Estado del Arte**

En tiempos en que el cambio climático es uno de los mayores desafíos para la salud pública y la seguridad global, la atención médica se encuentra en una posición desafiante.

Si bien desempeña un papel crucial en el mantenimiento de la salud de las personas, su huella ambiental es extensa. Su impacto en la salud pone de relieve la necesidad de la sostenibilidad ambiental en la atención sanitaria.

Las implicaciones más amplias del cambio climático, como el aumento de la incidencia de enfermedades relacionadas con el calor, afecciones respiratorias y enfermedades

transmitidas por vectores, ejercen una presión adicional sobre los recursos, lo que refuerza aún más la necesidad y la urgencia de una transformación sostenible.

La sostenibilidad se ha convertido en un factor clave en la gestión hospitalaria, influyendo no solo en los resultados ambientales, sino también en la eficiencia económica y la competitividad.

El sector sanitario contribuye significativamente a las emisiones globales de gases de efecto invernadero, lo que requiere reformas urgentes en el uso de energía, la gestión de residuos, la construcción, el transporte y los sistemas alimentarios.

Los hospitales se centran cada vez más en infraestructuras energéticamente eficientes, la optimización de recursos y la digitalización para reducir costes y, al mismo tiempo, cumplir los objetivos de sostenibilidad.

Los objetivos de sostenibilidad sugieren que, para el año 2030, los servicios de salud en todo el mundo deberían adoptar prácticas respetuosas con el medio ambiente para salvaguardar el medio ambiente y la salud humana.

Un compromiso con el liderazgo, la asignación de recursos y la participación del personal es esencial para alinear el sector sanitario con los objetivos de sostenibilidad. Al priorizar la sostenibilidad, los hospitales pueden lograr beneficios económicos a largo plazo, mejorar los resultados de los pacientes y promover una sociedad más saludable y resiliente.

No obstante, existe un análisis limitado de las barreras y los facilitadores reales que enfrentan los hospitales para alinearse con los objetivos de sostenibilidad.

Un estudio de Schwab R., et al. (2025) explora la implementación de medidas de sostenibilidad en hospitales alemanes, destacando su papel crucial en la mitigación del impacto ambiental y la promoción de la salud pública. Iniciativas como el diseño de hospitales ecológicos, sistemas alimentarios respetuosos con el medio ambiente y estrategias de adquisición sostenible son fundamentales para reducir la huella ecológica, proporcionando además recomendaciones de políticas para los encargados de formular políticas, administradores de hospitales y profesionales de la salud para acelerar las iniciativas de sostenibilidad.

El sistema de salud adopta cada vez más servicios hospitalarios verdes, que priorizan el impacto ambiental y social de las operaciones institucionales. Los hospitales desempeñan un papel fundamental en la evaluación y mitigación del impacto ambiental de las actividades sanitarias. Badanta, B., et al. (2025), de una revisión sistemática de 27 artículos en bases de datos, identifican diversas iniciativas sostenibles basadas en la economía circular, que abarcan prácticas sostenibles en el uso de energía y recursos naturales, soluciones de transporte ecológicas, la adquisición sostenible de alimentos y estrategias integrales de gestión de residuos, subrayando el papel crucial del liderazgo comprometido y las actitudes pro-ambientales de los directivos y profesionales sanitarios, los cuales actúan como

catalizadores para fomentar prácticas sanitarias más sostenibles y respetuosas con el medio ambiente.

Por su parte, Oduncu, F. (2023) explica el concepto de hospital verde, las características que deben tener y los objetivos de un hospital verde global y saludable, detallando aquellos aspectos a los que debe prestar atención en la gestión de los mismos. Este estudio busca comprender en detalle el concepto de edificio sostenible, incluyendo los certificados que deben obtener las instituciones sanitarias y sus ventajas.

En el mismo sentido, De Waele, J. J, et al. (2024) evalúan el impacto del cambio climático en las actividades de las unidades de cuidados intensivos (UCI), las cuales incluyen el uso extensivo de recursos y la generación de residuos debido al consumo de energía, el uso de material desechable y las terapias avanzadas para pacientes críticos. Para reducir esta huella ambiental, los autores proponen un enfoque estructurado para que las UCI reduzcan su impacto ambiental, haciendo hincapié en la eficiencia energética, la reducción de residuos y las adquisiciones sostenibles. Además, respaldan la necesidad de concienciar y educar a los profesionales sanitarios, la integración de la sostenibilidad en la investigación y la implementación de políticas sostenibles en las sociedades científicas. Promover un sistema de salud resiliente y responsable es una responsabilidad conjunta de todos los actores de las UCI.

El cambio climático se ha transformado en una cuestión de salud pública, así la huella de carbono constituye parte esencial de la huella ecológica de una entidad, que mide la superficie biológica necesaria para producir los bienes y servicios consumidos por la misma, así como la capacidad para asimilar los residuos que genera, por lo que es importante su estimación como indicadora del impacto ambiental que generan las actividades del establecimiento.

En nuestro país, una investigación realizada por Smith Rodríguez, María Rosa, & de Titto, Ernesto (2018), tuvo por objetivo estimar la huella de carbono del Hospital General de Agudos Enrique Tornú de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires en el año 2015. Para ello, realizaron un estudio cualitativo y cuantitativo, descriptivo, de tipo transversal, que incluyó las fuentes emisoras de gases con efecto invernadero para calcular las emisiones de las actividades del hospital desde la perspectiva de una organización. Los resultados obtenidos permitieron mostrar el impacto ambiental generado por el funcionamiento del hospital y su contribución al calentamiento global. Los aportes de cada actividad permitieron identificar las fuentes de emisión de mayor peso como áreas de oportunidad para la implementación de estrategias de reducción y/o mitigación. Este indicador de desempeño sirvió para medir avances en términos de reducción programada de emisiones.

En síntesis, todos los autores referenciados ponen de relieve la necesidad de integrar la gestión ambiental en los marcos estratégicos y operativos de los sistemas sanitarios,

posicionando a los hospitales como actores clave en la promoción de la sostenibilidad ecológica en sus comunidades.

### Marco conceptual

En las últimas décadas, el impacto ambiental del sector salud ha sido objeto de creciente preocupación, impulsando la necesidad de repensar la gestión hospitalaria desde una perspectiva sostenible.

En este contexto, la gestión hospitalaria ha adoptado en los últimos años, una perspectiva ecológica, impulsando la adopción de una gestión hospitalaria sostenible.

Esta nueva forma de gestión hospitalaria protege los recursos naturales, es respetuosa con el medio ambiente, previene la contaminación ambiental, adopta una perspectiva de sostenibilidad, prioriza el reciclaje, gestiona los residuos de forma responsable, utiliza el agua de forma responsable, permite la obtención de energía de forma natural y garantiza que los edificios hospitalarios cuenten con características de construcción sostenible.

Estos llamados hospitales verdes representan una respuesta innovadora y urgente ante los desafíos climáticos y sanitarios contemporáneos. Se trata de establecimientos de salud que minimizan su huella ecológica, promueven prácticas de eficiencia energética y recursos, y aseguran un entorno saludable tanto para los pacientes como para el personal y la comunidad.

El concepto de hospital verde va más allá de la arquitectura sustentable o el uso racional de la energía. Implica un enfoque integral que abarca la gestión de residuos peligrosos, la selección de materiales de construcción no tóxicos, la eficiencia hídrica, la alimentación saludable, la movilidad sustentable y la educación ambiental en los equipos de salud. Esta visión está profundamente alineada con la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables, una iniciativa impulsada por la organización internacional *Health Care Without Harm* y la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables, que ofrece un marco de acción concreto.

La relevancia de la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables radica en su capacidad para articular estrategias de adaptación y mitigación climática en un sector crítico, esto queda demostrado en el crecimiento que ha tenido desde su creación, superando los 2000 miembros a nivel mundial, provenientes de 86 países distintos. Esta membresía es notablemente diversa, abarcando desde ministerios nacionales de salud y grandes sistemas de salud privados, hasta departamentos provinciales de salud y clínicas rurales. La adhesión a esta red implica un compromiso formal de la institución con la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables.

Para el presente estudio, se analizó el concepto de hospital verde y los objetivos de la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables, que es el marco programático para las acciones de sustentabilidad de los hospitales, con el objetivo de delinear el camino hacia un sistema de salud más sano, sustentable y eficaz en relación con sus costos.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) trazó un reto para disminuir el impacto ambiental en el sector a nivel mundial desarrollando la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables. No existe ninguna otra norma nacional o internacional que defina hospitales verdes.

La Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables (2011) establece que:

Un hospital verde y saludable es un establecimiento que promueve la salud pública reduciendo continuamente su impacto ambiental y eliminando, en última instancia, su contribución a la carga de morbilidad. Un hospital verde y saludable reconoce la relación que existe entre la salud humana y el medio ambiente, y lo demuestra a través de su administración, su estrategia y sus operaciones. Conecta las necesidades locales con la acción ambiental y ejerce la prevención primaria participando activamente en las iniciativas por promover la salud ambiental de la comunidad, la equidad sanitaria y una economía verde. (p.6)

De acuerdo con esta definición, un hospital sostenible en términos de desarrollo sostenible y sus dimensiones social, ambiental y económica, es aquel que realiza sus procesos y actividades para el cuidado de la salud de las personas de manera tal que resulte viable económicamente, sensible a las necesidades sociales de la comunidad a la que pertenece y respetuoso del ambiente. Dado que el objetivo final del establecimiento es preservar la salud de las personas, un hospital sostenible tiene la responsabilidad de atender, diagnosticar y dar tratamiento a los pacientes mediante el uso eficiente de los recursos naturales, energéticos y materiales con el menor impacto ambiental.

En la gestión de estos hospitales verdes se aplican las políticas y procedimientos del hospital, acordes con la gestión verde, en aspectos importantes como la gestión de sustancias peligrosas, la gestión de residuos, la gestión sostenible del agua, el sistema de regulación de emisiones atmosféricas y los diseños ambientales innovadores.

Dentro de este contexto, numerosas estrategias se están gestando en el mundo para lograr hospitales verdes. Por ejemplo, en Tailandia, se definieron parámetros en relación con los elementos, la energía, el consumo de sustancias químicas y la generación de residuos. En Inglaterra, se ha creado el “Mapa de Ruta” para el cuidado del medioambiente de los hospitales.

La Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables (2011), marco programático, describe diez objetivos para hospitales:

## 1. Liderazgo

La Dirección del hospital debe asumir el liderazgo en este proceso de transformación de los hospitales. El objetivo de liderazgo en el apoyo a los hospitales verdes y saludables se cimienta en:

- Crear una modificación de la cultura organizacional para motivar la participación de la sociedad y de los recursos humanos del hospital en estas concepciones.
- Fomentar políticas públicas de salud ambiental.

En este contexto, el modelo debe aportar información relevante para los diferentes usuarios internos y externos al hospital.

Etapas:

- Conformación de un grupo interdisciplinario: es esencial crear un grupo de trabajo interdisciplinario en materia de sustentabilidad, respaldado por la Dirección. Este grupo debe trabajar en los objetivos de sustentabilidad y salud ambiental en el hospital.
- Promover la investigación: fomentar la investigación en materia ambiental, identificando los vínculos entre la sustentabilidad ambiental y las consecuencias para la salud.
- Involucrar a la comunidad: instruir a los médicos, como a la sociedad sobre temas claves relativos a la salud ambiental y, como consecuencia, resguardar la salud pública.
- Promover políticas relacionadas con la salud ambiental.

## 2. Sustancias químicas

Reemplazar las sustancias químicas nocivas con alternativas más seguras, con el fin de mejorar la salud y la seguridad de los pacientes, del personal, de las comunidades y del medio ambiente.

El sector de la salud es uno de los principales consumidores de sustancias químicas, incluidas aquellas que tienen serios efectos, ampliamente documentados, en la salud y el medio ambiente.

## 3. Residuos

Reducir, tratar y disponer de manera segura los residuos de establecimientos de salud con el propósito de proteger la salud pública, reduciendo el volumen y la toxicidad de los residuos producidos por el sector de la salud, implementando al mismo tiempo las opciones ecológicamente más sensatas de gestión y disposición de los residuos.

La mezcla de las propiedades de los residuos médicos constituye una amenaza para la salud pública y el medio ambiente.

En la actualidad, no existe un pacto internacional, pero se suele categorizar a los residuos de acuerdo con los riesgos que implican. En general, entre el 75% al 85%, de los residuos son de bajo riesgo salvo que se quemen. Los restantes se clasifican en residuos infecciosos y dentro de esa categoría, como residuos infecciosos generales, objetos cortantes, residuos altamente infecciosos, anatómicos y patológicos.

Los residuos químicos y radioactivos (productos farmacéuticos, sustancias químicas de laboratorio, productos de limpieza, metales pesados como el mercurio de los termómetros rotos y los plaguicidas con diversos efectos en la salud y el medio ambiente) representan un 3% de los residuos médicos.

El efluente de los hospitales contiene sustancias químicas y materiales peligrosos.

La quema de residuos médicos genera diversos gases, ácido clorhídrico, dioxinas y furanos y metales tóxicos: plomo, cadmio y mercurio.

La ubicación de los residuos sólidos provoca emisiones de gases de efecto invernadero, incluido el metano.

Al clasificar los residuos, los hospitales no solo evitan los peligros ambientales, también generan un ahorro de costos.

Los hospitales pueden reducir la cantidad de residuos y las emisiones de gases realizando mejores compras, minimizando el uso de envases, implementando productos reutilizables y adquiriendo productos reciclados.

Los residuos peligrosos tienen alguna de estas características: infecciosos, combustibles, inflamables, explosivos, reactivos, radiactivos, volátiles, corrosivos y/o tóxicos; los cuales pueden causar daño a la salud humana y/o al ambiente. A su vez, se clasifican en: residuos infecciosos o de riesgo biológico, que contienen microorganismos patógenos con el suficiente grado de virulencia y concentración que pueda producir una enfermedad infecciosa en huéspedes susceptibles.

Los residuos infecciosos o de riesgo biológico comúnmente generados en los servicios farmacéuticos se clasifican en:

- Biosanitarios: son instrumentos empleados durante la ejecución de procedimientos asistenciales que tienen contacto con materia orgánica, sangre o fluidos corporales del paciente.
- Cortopunzantes: sus características punzantes o cortantes pueden dar origen a un accidente percutáneo infeccioso (agujas, restos de ampollitas).

- Residuos químicos: son restos de sustancias químicas y sus empaques, tienen el potencial para causar la muerte, lesiones graves o efectos adversos para la salud y el medio ambiente.
- Fármacos parcialmente consumidos, vencidos y/o deteriorados: son medicamentos vencidos, deteriorados y/o excedentes de sustancias que han sido empleadas en cualquier tipo de práctica.

Para profundizar el tema es necesario clasificar los residuos de hospitales en cuatro grupos:

- Grupo I: residuos asimilables a los urbanos, son aquellos que no plantean especiales exigencias en su gestión, como cartón, papel, material de oficina.
- Grupo II: residuos sanitarios no específicos, se trata de aquellos residuos procedentes de pacientes no infecciosos. Estos residuos incluyen material de curas, yesos, textil fungible, ropas, objetos y materiales de un solo uso contaminados con sangre, secreciones o excreciones.
- Grupo III: residuos sanitarios específicos o de riesgo, son aquellos que, por representar un riesgo para la salud laboral y pública, deben tomarse especiales medidas de prevención en su gestión. Las operaciones internas de manipulación, trasiego y almacenamiento temporal de estos residuos están sometidas a un control estricto de los requisitos establecidos en la legislación aplicable. En cuanto a la gestión externa, los residuos sanitarios del grupo III deben ser entregados a gestores autorizados para su correcto almacenamiento.
- Grupo IV: residuos sanitarios con normativas singulares, son aquellos que en su gestión, tanto interna como externa, están sujetos a requerimientos especiales desde el punto de vista higiénico y ambiental. En este grupo se incluyen los residuos citostáticos, restos de sustancias químicas, medicamentos caducados, aceites minerales o sintéticos, residuos con metales, residuos de los laboratorios radiológicos, residuos líquidos.

#### 4. Energía

Implementar la eficiencia energética y la generación de energías limpias renovables para reducir el uso de energía proveniente de combustibles fósiles como una forma de mejorar, y por consiguiente, proteger la salud pública y promover la eficiencia

energética utilizando energías alternativas renovables con el objetivo a largo plazo de cubrir el 100% de las necesidades energéticas mediante fuentes renovables.

Los hospitales emplean grandes cantidades de energía de combustibles fósiles. Se ubican en el segundo lugar en la lista de edificios con mayor consumo de energía.

Los hospitales en la Argentina requieren grandes consumos de energía por el calentamiento del agua, los controles de temperatura en interiores, la iluminación, la ventilación, todo esto genera altos costos.

## 5. Agua

Reducir el consumo de agua de los hospitales y suministrar agua potable, para lo cual se debe implementar una serie de medidas de conservación, reciclado y tratamientos que reduzcan el consumo de agua y la contaminación por aguas residuales.

Los hospitales deben ser cuidadosos del recurso agua, instalando artefactos y tecnología en prestaciones médicas que disminuyan el consumo de agua. Las aguas residuales de un hospital deben ser tratadas para proteger la salud y se requiere de tecnologías especiales.

Es esencial en los hospitales ir modificando de manera paulatina, mediante capacitaciones, para que tomen conciencia los recursos humanos del excesivo consumo de agua y de la importancia del cuidado de este recurso.

## 6. Transporte

Mejorar las estrategias de transporte para pacientes y empleados.

Es fundamental definir estrategias de provisión de transporte y servicios que reduzcan la huella de carbono de los hospitales y su incidencia en la contaminación local.

El sector de la salud requiere de vehículos de transporte, por ejemplo, las ambulancias, vehículos hospitalarios, que producen contaminación del aire en el entorno del hospital. El Servicio Nacional de Salud del Reino Unido informó que las emisiones de CO<sub>2</sub> que se relacionan con el transporte de empleados y pacientes a centros de atención médica, equivalen aproximadamente al 18% de las emisiones totales de carbono, por lo cual, las elecciones de los medios de transporte pueden tener un enorme impacto en las comunidades donde se sitúan los hospitales.

## 7. Alimentos

Comprar y proporcionar alimentos saludables cultivados de manera sustentable. Reducir la huella ambiental de los hospitales y promover hábitos alimentarios saludables

en los pacientes y los empleados. Favorecer el acceso a alimentos de fuentes locales sustentables en la comunidad.

Los hospitales son grandes consumidores de alimentos y deben promover prácticas de alimentación saludable y sustentable, fundamentalmente, a través de la elección de alimentos y reducir sus huellas y mejorar la nutrición.

## 8. Productos farmacéuticos

Gestionar y disponer los productos farmacéuticos en forma segura. Reducir la contaminación por productos farmacéuticos restringiendo las recetas innecesarias, minimizando la disposición inadecuada, promoviendo la devolución de materiales a los fabricantes y poniendo fin al derroche de estos.

Los hospitales pueden disminuir los residuos farmacéuticos, fundamentalmente, disminuyendo la cantidad de medicamentos recetados y buscando soluciones para los residuos.

En Suecia, se categorizan los laboratorios farmacéuticos en función de su impacto ambiental, lo que permite a los médicos la elección del medicamento que menos contamina el ambiente.

Es esencial que los hospitales lleven un control de *stock* de medicamentos para evitar costos de almacenamientos altos y eliminar las compras excesivas. Los hospitales deberían recuperar los medicamentos que los pacientes no hayan usado.

No existe un método universal para disponer de los medicamentos, algunos países lo incineran, lo que resulta un gran contaminante ambiental.

La OMS recomienda que los residuos debieran entregarse a los fabricantes que son los más idóneos y que conocen su composición.

## 9. Edificios

Apoyar el diseño y la construcción de hospitales verdes y saludables.

El impacto ambiental de los hospitales se puede disminuir cuando se edifican bajo los principios de edificios verdes.

Los factores para tener en cuenta son: el uso de la tierra, el emplazamiento, el consumo de agua y energía, las prácticas para la obtención de materiales de construcción, la calidad ambiental de los espacios internos. La incorporación de componentes de diseño, como la luz del sol, la ventilación natural, las energías alternativas y los techos verdes, son todas medidas que permitirán a las instalaciones sanitarias ya existentes disminuir su huella ambiental.

## 10. Compras verdes

Comprar productos y materiales seguros y sustentables.

Los hospitales compran grandes volúmenes de productos materiales, lo que impacta en la cadena de suministro cimentando productos más seguros y de mayor sustentabilidad con cuidado medioambiental, elaborados bajo condiciones laborales saludables y de conformidad con los estándares de trabajo internacionales.

Las compras en hospitales tienen un impacto ambiental y sobre los derechos humanos. Los hospitales pueden modificar los mercados, no solo para ellos, sino para los consumidores.

Una compra verde es una contratación en la cual se han contemplado requisitos ambientales relacionados con una o varias de las etapas del ciclo de vida del producto por comprar. Desde la extracción de la materia prima, su fabricación, distribución y uso, hasta su disposición final. De este modo, el comprador satisface la necesidad de la institución que da origen a la compra, pero no descuida el impacto ambiental.

El producto verde tiene un mejor desempeño ambiental a lo largo de su ciclo de vida y cumple con la misma función (o mejor inclusive). Tiene igual calidad y le brinda una satisfacción similar al usuario que el producto regular.

La incorporación de criterios ambientales debe realizarse sin que se contradigan las reglamentaciones, leyes y ordenanzas. Si se indagan estas reglamentaciones, estas indican el “cómo”, el criterio ambiental permitirá definir “qué” se está comprando.

Las contrataciones en hospitales deben respetar al menos tres principios: transparencia; contratación justa, relación calidad-precio. Un producto sustentable es aquel que genera el menor impacto en el ambiente desde su elaboración hasta su disposición final como residuo y que satisface la necesidad del que lo usa.

La manera más eficiente de reducir los costos económicos y ambientales en el hospital es la reducción del volumen de compra o consumo, por lo que es necesario identificar las estrategias y mecanismos de reducción de consumo.

Algunos criterios ambientales son:

- Etiquetas sobre el ciclo de vida: el análisis del ciclo de vida es una herramienta útil al momento de tratar de evaluar si un producto es sustentable o no.
- Etiquetas sobre declaraciones ambientales del producto: hacen referencia a criterios técnicos que también pueden estar detallados en el producto, en forma de diagramas y consumo de recursos.

- Etiquetas basadas en algún criterio ambiental específico: por ejemplo, aquellas que hacen referencia a que un producto consume menos energía, que es un producto con alta eficiencia energética.
- Materias primas: conservación de recursos y bajo impacto de los materiales. Las materias primas de los productos deben provenir de procesos de reciclaje o de recursos renovables gestionados de manera sostenible. Las materias primas no deben haber sido experimentadas en animales (productos de limpieza).
- Proceso de fabricación: producción limpia, reaprovechamiento de componentes de productos en desuso. Un proceso de fabricación que haya tenido en cuenta la disminución de los impactos ambientales, y no tenga añadido de sustancias tóxicas para la salud o el ambiente.
- Uso: eficiencia, minimización del consumo de productos auxiliares, prevención de la contaminación y durabilidad de los productos. El producto debe tener un bajo consumo energético y de agua. Con una vida útil larga y reutilizable.
- Distribución: transporte eficiente.
- Fin de vida del producto: empleo de monomateriales y materiales compatibles para facilitar el reciclado. Que el producto sea reciclable.

Los criterios éticos y sociales deben ser incorporados en las compras en hospitales en consonancia con los derechos humanos, las convenciones internacionales, condiciones laborales y trabajo infantil.

La idea es que los hospitales comiencen centrándose en dos o tres objetivos y trazar un rumbo con medidas específicas tendientes a su concreción, con el plan de afrontar luego los retos siguientes.

Con los hospitales verdes se pueden prevenir, mitigar y compensar los impactos ambientales y sanitarios, a la vez que se pueden desarrollar planes de acción sectoriales que ayuden a minimizar los factores de riesgo para la salud humana.

En el ámbito latinoamericano, y particularmente en países como Argentina, Colombia y Brasil, diversas instituciones públicas y privadas han comenzado a incorporar esta agenda como parte de sus estrategias institucionales. La implementación de políticas de compras verdes, la instalación de paneles solares, la gestión integral de residuos hospitalarios y el rediseño de edificios con criterios de eficiencia energética son ejemplos palpables de este

compromiso creciente. Sin embargo, persisten desafíos vinculados a la financiación, la capacitación del personal y la adecuación normativa.

La transición hacia hospitales verdes exige una transformación cultural y organizacional. Requiere del compromiso de los equipos de salud, la participación activa de los pacientes, el apoyo gubernamental y alianzas intersectoriales. Al integrar salud y sostenibilidad, los hospitales no solo se convierten en espacios más seguros y eficientes, sino también en agentes activos de promoción del bienestar ambiental y social.

En síntesis, los hospitales verdes constituyen una pieza clave para avanzar hacia sistemas de salud sostenibles y resilientes. La Agenda Global brinda un horizonte claro y herramientas prácticas para que las instituciones sanitarias asuman un rol protagónico en la protección del planeta y la salud pública. La sostenibilidad hospitalaria no es una opción, sino una necesidad ineludible.

## Metodología

Se plantea como propósito de este trabajo analizar la situación actual y los avances en nosocomios, tanto del sector público como privado, de la provincia de Tucumán.

La participación de Tucumán en la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables está intrínsecamente ligada a la historia y el mandato legal de su sistema sanitario, proporcionando una base sólida para la adopción de políticas de salud ambiental. Constituido en 1984, el Sistema Provincial de Salud (SIPROSA) ya incorporaba explícitamente dentro de sus funciones la de promover y proteger la salud en relación con el ambiente. Esta previsión confiere a la red el carácter de extensión estratégica y natural de los objetivos institucionales.

A pesar de los esfuerzos realizados por identificar la presencia institucional de la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables en el ámbito provincial, se constató una limitación relevante respecto de la disponibilidad y transparencia de la información publicada. Los directorios oficiales consultados no presentan listados actualizados por país o por provincia que permitan verificar de manera exhaustiva los establecimientos sanitarios adheridos, sus fechas de incorporación ni su condición actual dentro de la red. Asimismo, las comunicaciones institucionales difundidas en medios locales y nacionales no ofrecen datos sistematizados que posibiliten validar la cantidad de miembros en Tucumán ni contrastar la evolución histórica de las adhesiones. En consecuencia, cualquier estimación sobre la participación provincial debe interpretarse con cautela; y, en este estudio, se optó por declarar explícitamente la imposibilidad de confirmar con precisión dichas cifras a partir de fuentes verificables. Esta limitación no invalida los hallazgos presentados, pero sí destaca la necesidad de que futuras investigaciones se apoyen en registros oficiales consolidados o en

información provista directamente por los organismos coordinadores de la Red Global, de modo de fortalecer la validez comparativa y temporal de los análisis

El presente estudio se basó en un enfoque mixto (cualitativo y cuantitativo), descriptivo y transversal. Se seleccionó una muestra intencional de diez centros de salud (dos del sector público y ocho del sector privado) con un nivel de atención grado 3 (brindan servicios de apoyo, diagnóstico y terapéutico, que requieren de alta tecnología y grado de especialización) de la provincia de Tucumán, todos ellos adheridos o en proceso de alinearse con la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables, y que han adoptado los diez objetivos de la Agenda Global como marco de acción en sostenibilidad ambiental.

Debido a acuerdos de confidencialidad, la identificación precisa de los establecimientos sanitarios analizados no puede ser suministrado, sin embargo, se detalla a continuación un detalle del sector de donde provienen, su ubicación y su estado de situación con respecto a la adhesión a la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables.

**Tabla 1**  
*Muestra de Hospitales – Marzo 2025*

<b>Caso</b>	<b>Sector</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Situación</b>
1	Público	Capital	Adherido
2	Público	Capital	Adherido
3	Privado	Interior	En proceso
4	Privado	Capital	Adherido
<b>Caso</b>	<b>Sector</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Situación</b>
5	Privado	Capital	En proceso
6	Privado	Capital	Adherido
7	Privado	Interior	Adherido
8	Privado	Interior	En proceso
9	Privado	Interior	En proceso
10	Privado	Capital	En proceso

Fuente: Elaboración propia.

La adhesión de establecimientos a la Red Global de Hospitales Verdes y Saludables se realiza mediante un proceso formal que incluye la presentación de un formulario de interés y la carga de una carta de intención firmada por una autoridad responsable de la institución; la Red distingue categorías de membresía (hospitales / centros de salud,

sistemas de salud y organizaciones de la salud) y provee guías temáticas para los diez objetivos de la Agenda Global. En la práctica, la adhesión suele complementarse con capacitaciones y la participación en iniciativas regionales (por ejemplo “Menos huella, más salud”) que facilitan el intercambio de experiencias y la adopción gradual de medidas.

La Red Global es extensa y diversa, y los listados de sus miembros con fechas de adhesión suelen ser gestionados a través de plataformas internas. Ante la imposibilidad de acceder a un directorio externo que provea la fecha formal de adhesión por establecimiento, la verificación se realizó a través de documentación publicada por el Ministerio de Salud Pública de Tucumán y mediante la metodología de la verificación operativa, es decir con evidencia de acción institucional demostrada en proyectos que utilizan la terminología y metodología de la Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables, lo cual constituye la prueba más robusta de membresía activa.

Para la recolección de la información se aplicó un instrumento estructurado, compuesto por diez secciones correspondientes a cada uno de los objetivos de la Red Global (liderazgo, sustancias químicas, residuos, energía, agua, transporte, alimentos, productos farmacéuticos, edificios, y compras). El instrumento relevó tanto acciones implementadas como el nivel de alcance, categorizado como: bajo, medio o alto.

La información fue recolectada durante el mes de marzo 2025, mediante entrevistas semiestructuradas con responsables de gestión ambiental y revisión de documentación institucional (planes, políticas, reportes internos). Se realizó además una matriz comparativa de buenas prácticas, lo que permitió identificar convergencias y desafíos compartidos.

## Resultados

Los resultados obtenidos muestran un avance desigual en la implementación de los diez objetivos en los nosocomios analizados. A continuación, se presenta una tabla resumen por objetivo:

**Tabla 2**  
*Adhesión a los Objetivos de Hospitales Verdes – Marzo 2025*

Objetivos	Nosocomios que implementan acciones	Nivel de alcance
Liderazgo	8	Medio a Alto
Sustancias químicas	10	Medio
Residuos	10	Medio
Energía	6	Medio
Agua	7	Medio
Transporte	2	Bajo
Alimentos	4	Bajo a Medio
Productos farmacéuticos	6	Medio

Edificios	2	Bajo
Compras verdes	5	Medio

Fuente: Elaboración propia.

Del análisis del cuadro precedente, puede resumirse respecto de cada objetivo:

- Liderazgo: ocho de los diez centros cuentan con una política institucional explícita de sostenibilidad ambiental, aunque solo tres reportan anualmente sus avances. Nivel de alcance: medio a alto.
- Sustancias químicas: todos los centros manejan protocolos para el uso de sustancias peligrosas, aunque solo tres incluyen planes de sustitución progresiva. Nivel de alcance: medio.
- Residuos: todos los centros implementan sistemas de gestión de residuos peligrosos, pero solo cinco desarrollan planes de reducción de residuos generales. Nivel de alcance: medio.
- Energía: seis nosocomios han incorporado iluminación LED y políticas de eficiencia energética; sin embargo, solo dos utilizan parcialmente fuentes de energía renovable. Nivel de alcance: medio.
- Agua: siete centros aplican dispositivos ahorradores y monitorean el consumo hídrico, aunque la reutilización de aguas grises aún es incipiente. Nivel de alcance: medio.
- Transporte: solo dos nosocomios promueven activamente la movilidad sustentable mediante bicicletas o transporte compartido para el personal. Nivel de alcance: bajo.
- Alimentos: cuatro centros han reducido el uso de plásticos de un solo uso en sus servicios de alimentación y priorizan proveedores locales. Nivel de alcance: bajo a medio.
- Productos farmacéuticos: seis centros realizan monitoreo y recolección segura de medicamentos vencidos o residuos de antibióticos. Nivel de alcance: medio.
- Edificios: dos nosocomios cuentan con certificaciones o elementos de arquitectura sostenible. Nivel de alcance: bajo.

- Compras verdes: cinco instituciones poseen políticas de compras verdes, priorizando productos biodegradables y reciclables. Nivel de alcance: medio.

**Tabla 3**

*Matriz comparativa de buenas prácticas y desafíos compartidos – Marzo 2025*

<b>Objetivo</b>	<b>Buenas prácticas identificadas</b>	<b>Desafíos compartidos</b>
Liderazgo	Política institucional de sostenibilidad; comités ambientales	Falta de reporte periódico de avances
Sustancias químicas	Protocolos de uso seguro; capacitaciones internas	Ausencia de programas de sustitución de químicos
Residuos	Clasificación y segregación; disposición diferenciada de residuos peligrosos	Escasa planificación para reducción en origen
Energía	Instalación de LED; auditorías de consumo	Baja implementación de energías renovables
Agua	Monitoreo hídrico; grifería eficiente	Falta de tratamiento de aguas grises
Transporte	Estacionamientos para bicicletas; transporte compartido	Escasa adopción de transporte sostenible
Alimentos	Reducción de plásticos; compra a productores locales	Ausencia de planificación alimentaria sostenible
Productos farmacéuticos	Recolección de medicamentos vencidos; control de stock	Débil articulación con laboratorios y fabricantes
Edificios	Ventilación natural; planificación de techos verdes	Poco avance en certificaciones de infraestructura verde
Compras verdes	Políticas de compra sustentable; productos reciclables	Desconocimiento sobre criterios de ciclo de vida de productos

Fuente: Elaboración propia.

La matriz comparativa evidencia que, si bien existen avances significativos en algunos objetivos como residuos, energía y liderazgo institucional, persisten desafíos comunes entre los hospitales analizados. La mayoría de los nosocomios ha implementado prácticas básicas como segregación de residuos y uso de tecnologías eficientes, pero carecen de mecanismos de seguimiento, evaluación continua y visión integral.

Se identifican como convergencias positivas la existencia de políticas ambientales, medidas iniciales de eficiencia energética y gestión de residuos peligrosos. Sin embargo, los desafíos compartidos más notorios incluyen la débil implementación de transporte

sostenible, la falta de tratamiento de aguas residuales, el bajo desarrollo de infraestructura verde y la escasa articulación con proveedores en torno a la sostenibilidad.

Estos hallazgos refuerzan la necesidad de planificación estratégica, capacitación continua del personal y fortalecimiento del compromiso institucional con una cultura de sostenibilidad sistémica y medible.

Como aporte práctico y en continuidad con los “Desafíos compartidos” señalados en la Tabla 3, proponemos los siguientes lineamientos generales integradores orientados a fortalecer la capacidad, monitoreo y articulación:

- Institucionalizar informes periódicos de avances para mejorar transparencia y seguimiento;
- Desarrollar programas pluri-anales de sustitución de sustancias químicas prioritarias, apoyados en guías técnicas de la Red Global;
- Priorizar compras verdes y controles de ciclo de vida para reducir residuos en origen;
- Promover proyectos piloto de generación renovable (por ejemplo paneles solares o luces led) y auditorías energéticas con metas graduadas;
- Lanzar estudios pilotos de reutilización de aguas grises y convenios con operadores de tratamiento;
- Diseñar políticas de movilidad laboral (transporte compartido, incentivos para bicicleta) y planes de compra alimentaria local sostenible;
- Formalizar acuerdos con laboratorios y fabricantes para programas de devolución y gestión segura de fármacos;
- Promover la certificación progresiva de infraestructura verde y fortalecer la capacitación continua del personal.

Estas medidas están alineadas con las guías prácticas y documentos temáticos provistos por la Red Global y la literatura científica sobre sostenibilidad hospitalaria. Se recomienda que cada acción propuesta se acompañe de indicadores (línea base y metas temporales) y que se incluyan la fecha de corte de los datos de manera de mantener la trazabilidad del diagnóstico y del seguimiento.

## **CONCLUSIONES**

El análisis de estos diez centros sanitarios en Tucumán evidencia una incipiente pero creciente conciencia ambiental en el sector salud, que ha comenzado a traducirse en acciones concretas alineadas con los objetivos de hospitales verdes. Si bien algunas áreas, como el manejo de residuos y la eficiencia energética, presentan avances relevantes, otras como el transporte sostenible, la gestión de alimentos o la infraestructura verde muestran niveles de desarrollo todavía limitados.

La adopción del enfoque de hospitales verdes no solo es fundamental para reducir la huella ecológica del sector, sino que también fortalece el vínculo entre salud humana y ambiental, promoviendo modelos de atención más integrales y resilientes. Sin embargo, el camino por recorrer es amplio, especialmente si se considera que muchas instituciones públicas de la provincia aún no han incorporado estos principios en sus políticas o prácticas.

Tanto el sector público como el privado deben asumir el compromiso de integrar la sostenibilidad ambiental como eje estratégico, con planes de acción concretos, medición de impactos y reportes transparentes. Esto es clave para construir sistemas sanitarios que no solo curen, sino que también cuiden el entorno del que depende la salud de las personas y las comunidades.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agenda Global para Hospitales Verdes y Saludables. (2011). *Salud sin Daño*. <https://www.hospitalesporlasaludambiental.net/wp-content/uploads/2016/07/Agenda-Global-para-Hospitales-Verdes-y-Saludables.pdf>

Badanta, B., Porcar Sierra, A., Torner Fernández, S., Rodríguez Muñoz, F. J., Pérez Jiménez, J. M., González Cano Caballero, M., Ruiz Adame, M., & de Diego Cordero, R. (2025). Advancing environmental sustainability in healthcare: Review on perspectives from health institutions. *Environments*, 12(1), 9. <https://doi.org/10.3390/environments12010009>

Brundtland, G. H. (1987). *Informe Brundtland: Nuestro futuro común*. Organización de las Naciones Unidas.

De Waele, J. J., Hunfeld, N., Baid, H., et al. (2024). Environmental sustainability in intensive care: The path forward. An ESICM Green Paper. *Intensive Care Medicine*, 50, 1729–1739. <https://doi.org/10.1007/s00134-024-07662-7>

León Avendaño, A. L. (2019). *Análisis de la sostenibilidad ambiental en la Unidad Médica Hospitalaria Especializada en Salud Santa Clara* [Tesis de maestría, Universidad de

Manizales]. Repositorio Institucional RIDUM.  
<https://ridum.umanizales.edu.co/handle/20.500.12746/4426>

Ministerio de Salud Pública de la Provincia de Tucumán. (s.f.). *Hospitales*. Recuperado el 05 de marzo de 2025 de <https://msptucuman.gov.ar/hospitales/>

Oduncu, F. (2023). Green hospital management. *Aurum Journal of Health Sciences*, 5(3), 149–160. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1234567>

Organización Mundial de la Salud. (2016). *Preventing disease through healthy environments: A global assessment of the burden of disease from environmental risks*. [https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196\\_eng.pdf](https://iris.who.int/bitstream/handle/10665/204585/9789241565196_eng.pdf)

Rodríguez-López, J. I., & Herrera-Paredes, J. M. (2023). Panorama de la responsabilidad social ambiental en los hospitales mexicanos vinculados a Hospitales Verdes y Saludables. En *Reinventar nuestro presente para un futuro sostenible* (p. 28). Universidad Anáhuac México.

Schwab, R., Schiestl, L. J., & Hasenburg, A. (2025). Greening the future of healthcare: Implementation of sustainability strategies in German hospitals and beyond—A review. *Frontiers in Public Health*, 13, Article 1559132. <https://doi.org/10.3389/fpubh.2025.1559132> (\*)

Smith Rodríguez, M. R., & de Titto, E. (2018). Hospitales sostenibles frente al cambio climático: Huella de carbono de un hospital público de la ciudad de Buenos Aires. *Revista Argentina de Salud Pública*, 9(36), 7–13. [https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1853-810X201800030002](https://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1853-810X201800030002)

UNESCO. (2021). *The World in 2030 survey*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000375950.locale=en>

World Economic Forum. (2023). *Global risks report 2023*. [https://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_Risks\\_Report\\_2023.pdf](https://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_Risks_Report_2023.pdf)

## RESUMEN BIOGRÁFICO

### Orlando Francisco Medina

Doctor en Ciencias Económicas (mención Administración), Magíster en Administración, Licenciado en Administración de Empresas y Contador Público Nacional por la Universidad Nacional de Tucumán (UNT). Se desempeña como Profesor Adjunto e investigador categorizado IV en la UNT. Participa en proyectos de investigación acreditados y es coautor de artículos científicos y trabajos presentados en eventos académicos. Ha sido becario de la FCE-UNT, CIUNT y PROFITE. Actualmente es Coordinador Académico de carreras de posgrado en la Universidad del Norte Santo Tomás de Aquino (UNSTA).

### Myriam Lilian Cecilia De Marco

Doctora en Ciencias Económicas (Área Contabilidad, UBA), Magíster en Administración y Contadora Pública Nacional por la Universidad Nacional de Tucumán. Se desempeña como Profesora Titular en la UNT y Profesora Asociada en la UNSTA. Es investigadora categorizada I, directora de proyectos de investigación y autora de publicaciones científicas. Fue Decana de la Facultad de Economía y Administración de la UNSTA y actualmente dirige el Doctorado en Ciencias Económicas de la UNT y la Red FACE. También actúa como evaluadora de CONEAU y revistas científicas.