

HERRAMIENTA DE RELEVAMIENTO PARA LA ELABORACIÓN DE UN DIAGNÓSTICO ENERGÉTICO EN ÁREAS DE INTERNACIÓN

Santiago T. Fondoso Ossola, Pedro J. Chévez, Dante A. Barbero, Irene Martini

Instituto de Investigaciones y Políticas del Ambiente Construido (IIPAC) Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) - Universidad Nacional de La Plata (UNLP)
Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Calle 47 N°162, La Plata, CP 1900, Buenos Aires.

Web: <https://iipac.unlp.edu.ar/> Tel.: (54) (221) 4236587/90, interno 207 e-mail: iipac@fau.unlp.edu.ar

RESUMEN: Las áreas de Internación resultan espacios potenciales para la rehabilitación energética, lo cual se explica por su demanda en climatización y por su cantidad de superficie construida. Si bien existen estudios que analizan los hospitales, no se ha profundizado en áreas de Internación a nivel red, donde sus servicios pueden resultar contrastantes en cuanto al consumo energético. Este trabajo tiene por objetivo desarrollar una herramienta para relevar los parámetros que influyen en el comportamiento energético de servicios en áreas de Internación. Mediante su aplicación en una red de establecimientos, se obtendría un diagnóstico para verificar diferencias de consumo, tanto por sus requerimientos higrotérmicos y asépticos, como por el uso real en distintos hospitales. Para ello, se elabora un formulario estructurado en seis puntos (Presentación del formulario, Datos del auditor y de la institución, Servicio de Internación, Climatización, Equipamiento e Iluminación, y Agua caliente sanitaria). Como resultado se obtuvo una herramienta que consiste en un formulario de acceso *online*, el cual permite centralizar y administrar respuestas, además de facilitar una auditoría desde escritorio o en recorrido. Asimismo, se considera que, al constar de treinta y tres preguntas, puede completarse en una jornada de trabajo, lo cual resulta positivo para el usuario.

Palabras clave: auditoría energética, áreas hospitalarias, hospitales, sector salud

INTRODUCCIÓN

Los hospitales se conforman por áreas hospitalarias, las cuales se distinguen —en una primera instancia— por su funcionamiento y actividad principal. Esto significa que las mismas difieren en el tiempo de uso, intensidad de equipos, niveles de luminosidad y climatización (calidad del aire y rangos higrotérmicos aceptables). Las áreas hospitalarias mantienen, entonces, un comportamiento energético-ambiental característico, en el sentido de que su consumo se relaciona directamente con los requerimientos mínimos necesarios para efectuar su funcionamiento, y con la eficiencia de los sistemas que utilizan para transformar energía neta en utilizable. En este sentido, las áreas de Internación resultan sectores potenciales para la rehabilitación energética, debido al elevado requerimiento que mantienen en climatización. En los hospitales, estos espacios poseen la mayor cantidad de superficie en contacto con el exterior (Cesari et al., 2018), con lo cual se tienen mayores flujos de calor a través de muros y ventanas en comparación con otras áreas. En el estudio de Fondoso Ossola (2025) se identificó que las áreas de Internación —junto con las áreas de Servicios Auxiliares y de Apoyo— resultan ser las de mayor consumo energético neto anual para una red de hospitales, tanto por la cantidad de superficie construida (habitable) como por las deficiencias técnico-constructivas identificadas. En dicho trabajo se propusieron medidas de mejoramiento, como el reciclado en la envolvente edilicia, el recambio del equipamiento termo-mecánico y la instalación de sistemas para el aprovechamiento de la energía solar. Si bien se obtuvieron valores de mejoras referenciales en cuanto al comportamiento energético-ambiental por áreas hospitalarias a nivel red y en diferentes horizontes temporales, se considera necesario desagregar las áreas de Internación en servicios para obtener un relevamiento diferenciado y proponer medidas concretas para cada uno. La discriminación de espacios según funciones específicas

en áreas de Internación resulta relevante ya que pueden presentarse elevados contrastes en cuanto a requerimientos higrotérmicos y asépticos y, en consecuencia, en el consumo (y/o demanda) de la energía.

Por otro lado, se considera que, contar con un diagnóstico energético a nivel red, discriminando áreas hospitalarias y servicios, es una tarea necesaria para llevar a cabo planes y lineamientos desde entidades administrativas centrales. Ejemplos de este tipo de acciones se encuentran en dos casos: el “Plan integral de guardias hospitalarias” (Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires, 2020), y el acondicionamiento de diversas salas de Internación en el año 2020, ambas medidas aplicadas en establecimientos hospitalarios de la provincia de Buenos Aires. El primer caso, se llevó a cabo en el periodo 2018-2020, donde se reacondicionaron y construyeron nuevos espacios en las áreas de Atención ambulatoria de distintos hospitales públicos. El segundo caso se llevó a cabo en el año 2020 con el objetivo de afrontar la pandemia COVID-19. En este último, se adoptaron resoluciones de forma urgente e inmediata, sin contar con una base de datos que contenga información respecto a las características técnico-constructivas y posibles medidas de mejoramiento. De modo que, en diversas ocasiones, las estrategias resultaron inadecuadas desde el punto de vista arquitectónico y aséptico (como la instalación de bombas de calor tipo *split* en salas de Internación, contenidas en edificios de carácter patrimonial). Así, contar con una base de datos que presente el estado actual de diversas áreas hospitalarias y sus respectivos servicios, posibilitará servir de apoyo a la toma de decisiones respecto de la implementación de medidas en establecimientos hospitalarios.

A partir de lo esbozado, se analizan los servicios de las áreas de Internación con el fin de establecer un diagnóstico energético en una determinada red de hospitales. Para abordar estos espacios, además de contar con los requerimientos necesarios mediante normativas técnico-constructivas (Instituto Argentino de Normalización y Certificación, 2006, 2020) y funcionales (Dirección Nacional de Calidad en Servicios de Salud y Regulación Sanitaria, 2021a, 2021b), se busca conocer la situación existente de distintos establecimientos. Para ello, resulta necesario definir una línea de base. Actualmente existen guías que proporcionan plantillas de control y relevamiento para edificios en general, como las que ofrece el Manual de procedimiento para la realización de auditorías energéticas en edificios (Junta de Castilla y León, 2009), y para establecimientos hospitalarios, como las proporcionadas por la Agencia Chilena de Eficiencia Energética (2012) y las presentes en la guía de la Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid (2010). Asimismo, la herramienta de evaluación de la Organización Panamericana de la Salud (OPS) (2018) fue diseñada para recopilar información y guiar la toma de decisiones en reformas a llevarse a cabo en un establecimiento de salud. Estos trabajos no abordan las particularidades de las áreas hospitalarias y —en el caso del trabajo de la OPS— las encuestas y plantillas resultan demasiado extensas, lo cual podría dificultarse su completamiento.

El objetivo de este trabajo consiste en el desarrollo de una herramienta que facilite el relevamiento detallado en los servicios de Internación de una red de establecimientos hospitalarios. Esto implica la recolección de datos en cuanto a características de climatización, equipamiento, iluminación y de agua caliente sanitaria (ACS). Además, se propone relevar otros datos que influyen indirectamente en el consumo energético, tales como el tipo de equipos, las cargas térmicas internas y externas, orientación del edificio y características de la envolvente edilicia. En cuanto a los usuarios de dicha herramienta, los mismos requieren del entendimiento de un lenguaje relacionado a la construcción y al mantenimiento de establecimientos hospitalarios.

METODOLOGÍA

La herramienta consiste en la elaboración de un formulario orientado al personal del área de arquitectura o mantenimiento de los hospitales perteneciente a una misma red. Su organización y estructura se resume a continuación.

- Presentación del formulario
- Datos del auditor y de la institución
- Servicio de Internación
- Climatización

- Equipamiento e iluminación
- Agua caliente sanitaria

Presentación del formulario

La presentación consta de en un texto de tres párrafos explicando el objetivo del formulario. Se especifica además un acuerdo en la definición de áreas hospitalarias. Se menciona la desagregación realizada por Martini (2010), donde se obtienen las áreas de Internación, Atención ambulatoria, Diagnóstico y tratamiento, Cirugía, Servicios Auxiliares y de apoyo, Circulaciones y baños, y Administración.

Finalmente, se explica que el formulario se destina a un servicio por planta o nivel de un pabellón o edificio, debido a la cantidad de datos solicitados. En caso de que un mismo servicio se desarrolle en más de un nivel dentro de un mismo edificio o pabellón, se deberá realizar otro formulario señalando el nivel correspondiente.

Datos del auditor y de la institución

En este punto se busca que el auditor proporcione datos necesarios personales e indique la institución que representa. Luego de ingresar su prefijo (título) y nombre y apellido, debe seleccionar la institución a la que representa. Para ello se ofrece una serie de opciones según la red de establecimientos en estudio y la opción “otro”, en caso de que la institución no pertenezca a ninguna de ellas.

Servicio de Internación

Aquí, se realiza un relevamiento del servicio de Internación. En primer lugar, se solicita una imagen satelital del edificio o pabellón. Luego, se especifica su denominación y el nivel donde se encuentra el servicio. Posteriormente, se selecciona el tipo de Internación a auditar. Para ello se ofrecen tres opciones según lo establecido por la Dirección Nacional de Calidad en Servicios de Salud y Regulación Sanitaria (2021). Se escoge entre las opciones Cuidados básicos, Cuidados intermedios o Cuidados intensivos.

Ya en una etapa de relevamiento, se incorpora un croquis de la planta o una imagen desde un dispositivo con la numeración de espacios, lo cual genera una referenciación para los puntos siguientes. Finalmente, se solicita asignar la denominación, una breve descripción de la función, la superficie y la altura de cada espacio del sector referenciado anteriormente (Tabla 1).

Tabla 1. Características generales y dimensiones del servicio de Internación

Espacio N°	Denominación	Función	Superficie [m ²]	Altura [m]
Ej: 3	Ej: Salas inmunodeprimidos	Ej: Internación de pacientes inmunodeprimidos. Espacio hospitalario con aire presurizado más alto que sus alrededores	Ej: 30	Ej: 2,7
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)

Climatización

Para el relevamiento de los datos de climatización, se define el tiempo de uso de cada espacio, las características principales de los equipos de refrigeración y calefacción, cantidad de ocupantes, tratamiento del aire, características de la envolvente edilicia (superficie transparente y opaca) y de elementos internos (muros adyacentes a otros espacios y entrepisos).

Para considerar el período de funcionamiento de los sistemas de climatización, se establece la franja horaria diaria de cada espacio (Tabla 2).

Tabla 2. Tiempo de uso por cada espacio del servicio

Habitaciones	Circulaciones	Esperas	Baños	Estar médicos	Recepciones	Office	Otros
Ej: 24hs	Ej: 24hs	Ej: 24 hs	Ej: 24hs	Ej: 24hs	Ej: 8hs - 14hs	Ej: 9hs - 17hs	Ej: 9hs - 17hs
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)

Para la caracterización de los sistemas de refrigeración y calefacción se ingresa el tipo de equipo en cuanto a la gestión de la cesión o absorción de calor, es decir si se cuenta con un sistema individual, zonal o central. Luego, se señala la tecnología del sistema, por ejemplo, si el equipo resulta individual se escoge entre las tecnologías conocidas: ventana (autocontenido), *split* o portable. Así, también, se requiere de la potencia térmica y eléctrica, y el rendimiento del sistema, como la etiqueta energética (A-G) o valores de SEER (Relación de Eficiencia Energética Estacional, por sus siglas en inglés), en caso de refrigeración, o SCOP (Coeficiente de Rendimiento Estacional, por sus siglas en inglés), en caso de calefacción. Luego, se determina a qué espacios abastecen los sistemas. Por ejemplo, si el tipo de sistema es “central”, tecnología “caldera”, con un rendimiento de “0,7”, cantidad “1”, podrá especificar qué espacios son climatizados por el mencionado equipo, escribiendo en Espacio N° “1, 2, 3 y 8”. Por otro lado, en el ítem de calefacción, a diferencia de refrigeración, se solicita la fuente energética, ya que existe la posibilidad de generar calor a partir de la combustión de gas natural o envasado (Tabla 3).

Tabla 3. Características de sistemas de refrigeración/calefacción en el servicio

Tipo de equipo	Tecnología	Potencia térmica [W]	Potencia eléctrica [W]	Rendimiento	Cantidad	Espacio N°
Ej: Central	Ej: Chiller	Ej: 140000	Ej: 9300	Ej: 15	Ej: 1	Ej: 1, 2, 3, 6, 8 y 10
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: texto)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: texto)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: texto)

Para el tratamiento del aire se ingresan datos relacionados a los tipos, la cantidad, la potencia y la eficiencia de los sistemas que se utilizan para aportar calidad al aire interior. A diferencia de los ítems anteriores, se ofrece la posibilidad de seleccionar más de una de las siguientes opciones:

- Apertura y cierre de ventanas.
- Función integrada en el sistema de climatización.
- Equipos auxiliares.
- Otro.

Al momento de especificar las características del equipo auxiliar, se caracteriza el mismo definiendo el tipo del equipo (unidades manejadoras de aire (UMAs), purificadores de aire, entre otros), el tipo de filtro (retención de sólidos (G4), de carbono activado, HEPA (Filtros de Aire de Alta Eficiencia, por sus siglas en inglés), entre otros). También se detalla la potencia del equipo, la frecuencia en el cambio de filtros, la cantidad de equipos y los espacios a los que abastece (Tabla 4). Luego, se requiere indicar si en el proceso de inyección de aire exterior se utilizan mecanismos para la recuperación de calor.

Tabla 4. Características del equipo auxiliar para el tratamiento del aire

Tipo de equipo	Tipo de filtro	Potencia nominal [W]	Frecuencia en el recambio de filtros [meses]	Cantidad	Espacio N°
Ej: UMA	Ej: HEPA	Ej: 5000	Ej: 6	Ej: 1	Ej: 1, 2, 4 y 5
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: texto)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: texto)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: texto)

Respecto a las características constructivas, en se busca definir, en primer lugar, los parámetros de la envolvente edilicia con el fin de establecer pérdidas de calor y cargas térmicas por transmisión y radiación. En este caso, se aborda la envolvente vertical (muros, ventanas y puertas) y la envolvente horizontal (pisos en contacto con el terreno y techos).

Para la envolvente edilicia vertical se especifica la cantidad de superficie opaca y transparente por orientación (Tabla 5).

Tabla 5. Superficie de envolvente opaca y transparente por orientación

Orientación	Muros [m ²]	Ventanas [m ²]	Puertas [m ²]
Norte	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
Noroeste	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
Este	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
Sureste	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
Sur	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
Suroeste	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
Oeste	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
Noroeste	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)

De una manera similar sucede con la envolvente horizontal donde se ingresa la cantidad de metros cuadrados de piso y/o de techo según corresponda. Previo a ello, se solicita seleccionar la condición de exposición del servicio según adyacencias:

- Entrepiso.
- Superficie horizontal superior en contacto con el exterior e inferior en contacto con terreno natural.
- Superficie horizontal superior en contacto con el exterior e inferior en contacto con otra función del establecimiento.
- Superficie horizontal superior en contacto con otra función del establecimiento e inferior en contacto con terreno natural.

En este caso, la selección de una respuesta afecta la secuencia de información que el usuario deberá cargar de la envolvente horizontal. Por ejemplo, si se selecciona la condición “Entrepiso” se pasará al próximo ítem; o en el caso de que se seleccione “Superficie horizontal superior en contacto con el exterior e inferior en contacto con otra función del establecimiento” se caracterizarán los componentes del techo y no del piso.

Tanto para la superficie horizontal como para la vertical, se seleccionará entre posibles resoluciones constructivas. Para ello, se ofrece una serie de opciones para elegir la que se considere más representativa o la opción “otro” para incluir otra composición y/o aclarar especificaciones de una opción seleccionada. Para la elaboración de estas alternativas se utiliza el catálogo desarrollado por Urteneche (2024), el cual analiza la envolvente edilicia actual de una red de establecimientos hospitalarios, al tiempo que ofrece propuestas de mejoramiento.

Seguido a las especificaciones de la envolvente, se incluyen opciones para determinar características técnico-constructivas de elementos internos del servicio (entrepisos y muros en adyacencia con otros ambientes). Contar con esta información permite establecer parámetros relacionados a la inercia térmica, es decir, determinar la disposición de las capas de cada elemento interno, su masa y su capacidad calorífica, permitirá conocer el tiempo necesario para llegar a las condiciones internas de confort, utilizando estrategias pasivas o equipos activos de climatización. Como en el caso anterior, se ofrece una serie de soluciones constructivas con la opción “otro” para añadir detalles o bien para agregar otra solución constructiva no incluida en el listado.

Equipamiento e iluminación

En este punto se busca caracterizar los equipos y luminarias en los servicios de Internación. En el caso del equipamiento se establecen valores por cada espacio del servicio, se especifica su uso (médico, ofimático u otro), el tipo de equipo (TV, PC, cargadores de teléfonos, entre otros), su potencia, la cantidad y el tiempo de uso estimado en el período de una semana (Tabla 6). En el caso de la iluminación, se ingresan por cada espacio del servicio el tipo de luminarias (tubos, lámparas, entre otros), la tecnología (LED, fluorescentes, incandescentes, entre otros), la potencia, la cantidad y el tiempo de uso estimado por día (Tabla 7).

Tabla 6. Caracterización del equipamiento

Espacio N°	Uso	Tipo de equipo	Potencia nominal [W]	Cantidad	Tiempo de uso estimado por semana [h/semana]
Ej: 3	Ej: ofimático	Ej: PC	Ej: 5000	Ej: 1	Ej: 40
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)

Tabla 7. Caracterización de la iluminación

Espacio N°	Tipo de luminarias	Tecnología	Potencia nominal [W]	Cantidad	Tiempo de uso estimado por día [h/día]
Ej: 4	Ej: tubos	Ej: fluorescentes	Ej: 36	Ej: 2	Ej: 16
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)

Cabe destacar que estas caracterizaciones resultan necesarias para determinar las cargas térmicas internas correspondientes a equipamiento e iluminación.

Agua caliente sanitaria (ACS)

En cuanto al ACS se buscan establecer los consumos generados en a partir de su producción. El primer ítem consiste en verificar la existencia de artefactos que suministren ACS en el servicio de Internación. En este caso, se realiza una pregunta del tipo “Sí/No” para determinar si el servicio utiliza ACS. En caso de ser negativa la respuesta, se finaliza el formulario, de lo contrario se procede a continuar con las siguientes preguntas. Posteriormente, se solicita ingresar el tipo de sistema (individual o central), la tecnología (caldera, pasteurizadores, termotanques, entre otros), la fuente (electricidad o gas natural), la potencia, la eficiencia del sistema y la cantidad (Tabla 8). Asimismo, se requiere de los artefactos que utilizan ACS por cada espacio, así como su cantidad (Tabla 9).

Tabla 8. Generación de ACS

Tipo	Tecnología	Fuente	Potencia nominal [W]	Rendimiento	Cantidad
Ej: individual	Ej: termotanque	Ej: gas natural	Ej: 1500	Ej: C	Ej: 2
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)
(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: texto)	(Valor: número)	(Valor: número)	(Valor: número)

Tabla 9. Artefactos para la utilización de ACS

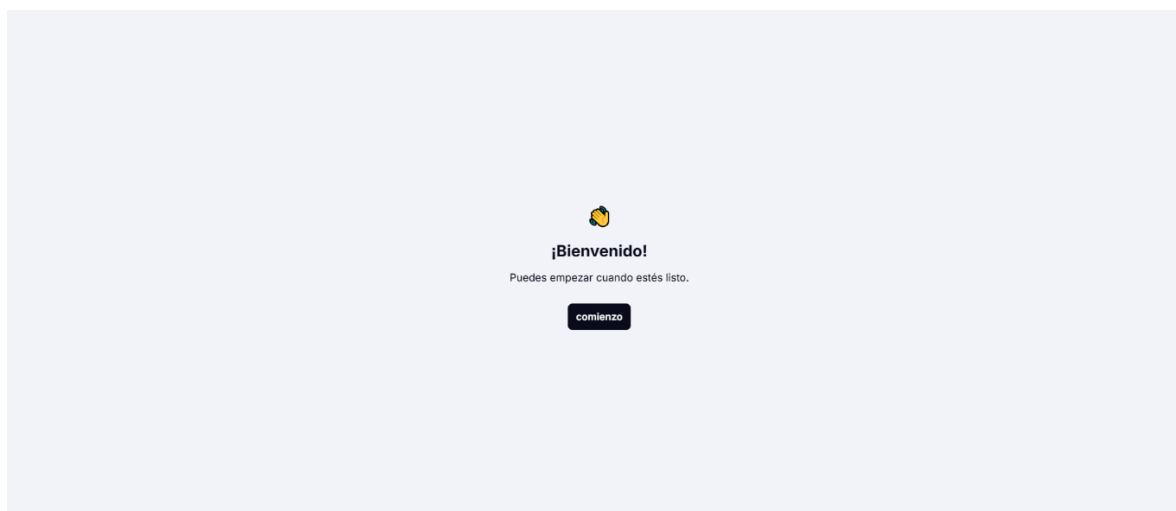
Espacio N°	Artefacto	Cantidad
Ej: 5	Ej: Ducha	Ej: 1
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: número)
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: número)
(Valor: número)	(Valor: texto)	(Valor: número)

Por último, en cuanto al tratamiento del ACS se especifican los medios que se utilizan en el servicio de Internación para controlar y tratar la bacteria *Legionella Pneumophila* ya que, dependiendo la respuesta, podrían existir diferencias respecto al consumo energético.

RESULTADOS

Para la utilización de la herramienta desarrollada para el diagnóstico energético en los servicios que integran las áreas de Internación se requirió de una plataforma de acceso *online* que permitiera gestionar las distintas respuestas. Las principales características que definieron la elección fueron: la capacidad de admitir preguntas de diferente tipo y realizar bocetos o cargar imágenes. Por este motivo, se adoptó la aplicación *forms* (forms.app, 2025), ya que —además— presenta una interfaz amigable con el usuario y una organización que facilita guiarlo a los ítems que correspondan en función de sus respuestas.

Otro aspecto a destacar es el completamiento del formulario mediante distintos dispositivos (PC, tableta o *smartphone*) (Figura 1). La plataforma permite ser responsiva, adaptando el formulario según el dispositivo que se utilice, lo cual posibilita al usuario realizar parcial o completamente la auditoría en su oficina (PC de escritorio o Notebook) o en recorrido (tableta o *smartphone*). Por otro lado, se utilizaron imágenes creadas con Copilot (Microsoft, 2025) para orientar al auditor a responder correctamente (Figura 2) y otras para ilustrar secciones (Figura 3). Asimismo, para facilitar el completamiento de ciertas preguntas se utilizaron espacios del tipo *placeholder* (Figura 4), donde se ofrece una respuesta ejemplo a lo que podría completarse.



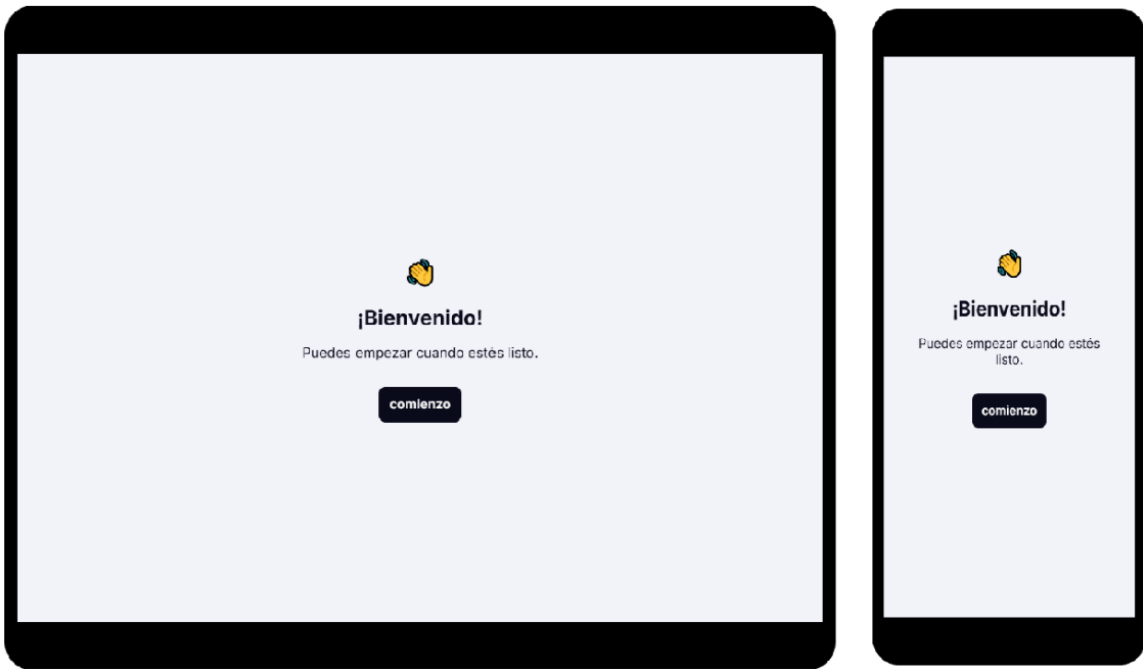


Figura 1: Adaptación de formulario a PC, tableta o a smartphone

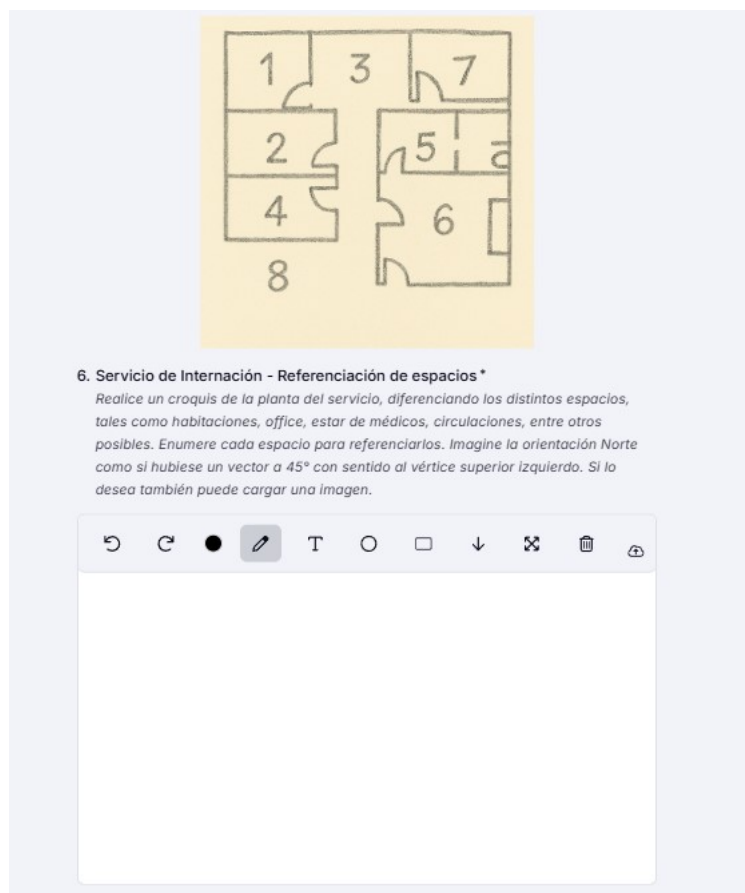
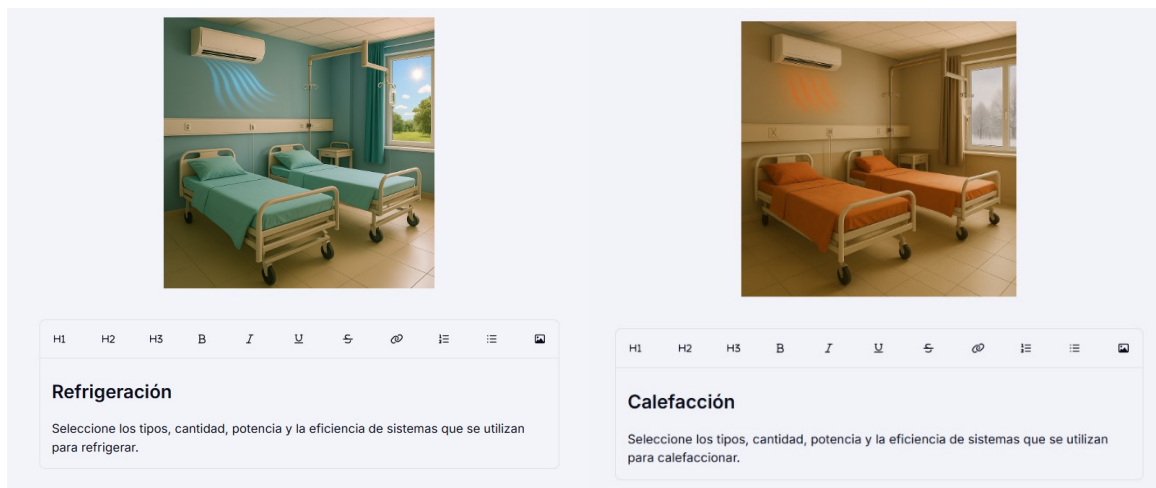



Figura 2: Imagen que orienta al auditor para responder pregunta. Ejemplo de lo que podría resultar un croquis del servicio de Internación y su referenciación.



(a) (b)
 Figura 3: Imágenes que ilustran secciones, (a) Refrigeración, (b) Calefacción

11. Refrigeración - Sistemas para la refrigeración *

Utilizando la referenciación realizada en el croquis ingrese el tipo, la tecnología, la cantidad, la potencia y la eficiencia del sistema de refrigeración. En la columna "Espacio N°" especifique los espacios que son climatizados por cada sistema. Agregue las filas necesarias con el botón "+". No cargue espacios sin refrigeración.

Tipo de equipo	Tecnología	Cantidad
 T Ej: Central	T Ej: Chiller	1? Ej: 1

+

Presione **ENTRAR** **próximo**

Figura 4: Utilización de espacios tipo placeholder.

A partir de la estructura propuesta en la metodología y disposición de elementos se obtuvieron treinta y tres preguntas organizadas de la siguiente manera: 0 para Presentación del formulario, 2 para Datos del auditor y la institución, 5 para Servicio de Internación, 20 para Climatización, 2 para Equipamiento e iluminación y 4 para Agua caliente sanitaria. En este sentido, se estima que el usuario de la herramienta podría completar el formulario en una jornada laboral (dentro de las ocho horas de un día de trabajo). Este aspecto resulta positivo desde el punto de vista operacional, ya que podría generarse desmotivación si la misma resultara extensa e impráctica.

CONCLUSIONES

Siendo las áreas de Internación espacios potenciales para la rehabilitación energética en establecimientos hospitalarios, este trabajo propuso el desarrollo de una herramienta de relevamiento para el diagnóstico energético en servicios de Internación, tales como Unidad de Trasplante de Médula Ósea (UTMO), Unidad de Terapia Intensiva (UTI), Quemados, entre otros. Considerando la necesidad de establecer un

diagnóstico a nivel red, se elaboró un formulario a completarse por profesionales de la construcción en entornos de salud.

Dicha herramienta, en comparación con guías y plantillas existentes, aborda particularidades propias de cada uno de los servicios de las áreas de Internación. Por tal motivo se generaron preguntas específicas acerca del tratamiento del aire y otros aspectos que influyen directamente en el consumo de la climatización, tales como las características de la envolvente edilicia y de elementos internos, y los tipos de sistemas, tanto para refrigerar como calefaccionar espacios. En este sentido, se elaboraron 20 (de 33) preguntas correspondientes al punto Climatización, lo cual denota el interés en este uso.

La plataforma utilizada para la generación del formulario resultó ser una herramienta práctica para la elaboración de preguntas. Asimismo, posibilitó introducir diversos elementos para orientar al usuario para obtener respuestas concretas y adecuadas.

Para la aplicación de esta herramienta en el corto plazo se orienta a que sus usuarios sean los arquitectos del programa de Residencia de Arquitectura Hospitalaria, llevado a cabo en la provincia de Buenos Aires. El mismo busca la capacitación de arquitectos especializados en el diseño y gestión de espacios de salud. De este modo, la triangulación entre entidades de gestión, hospitales pertenecientes a una misma red y la institución que genera la transferencia tecnológica, posibilitaría concretar el diagnóstico energético en los distintos servicios de las áreas de Internación de una red de establecimientos hospitalarios.

En una primera instancia se espera ensayar la herramienta desarrollada en hospitales que contengan edificios con diversidad en cuanto a los tipos de Internación y con características heterogéneas en aspectos tecnológicos y constructivos. En este sentido, se propone realizar una prueba piloto en el Hospital Interzonal General de Agudos (HIGA) “Gral. San Martín”, establecimiento perteneciente a la Región Sanitaria XI de la Provincia de Buenos Aires. Dicho establecimiento se encuentra en la Micro-Región del Gran La Plata y cuenta con servicios de UTI, UTMO, Quemados e Internación general. Además, aglomera funciones en edificios de primera generación (construidos en 1880-1925), segunda generación (construidos en 1925-1955), tercera generación (construidos en 1955-2000) y cuarta generación (construidos a partir del 2000 hasta la actualidad), lo cual permite establecer el contraste en cuanto a aspectos técnico-constructivos.

Como futuros trabajos se propone el desarrollo de una encuesta para usuarios de las áreas de Internación y sus respectivos sectores que la integran. La misma complementaría los resultados obtenidos a partir de esta herramienta con el relevamiento y análisis de variables del tipo cualitativas. Por último, estos trabajos constituyen insumos para investigaciones vigentes que se relacionan al desarrollo de un sistema de etiquetado energético por área hospitalaria (Seltzer, 2024).

REFERENCIAS

- Agencia Chilena de Eficiencia Energética. (2012). *Manual de Gestor en eficiencia energética. Sector hospitalario* (1era ed.). <https://www.guiachileenergia.cl/agencia-chilena-de-eficiencia-energetica-achee/>
- Cesari, S., Valdiserri, P., Coccagna, M., & Mazzacane, S. (2018). Energy savings in hospital patient rooms: The role of windows size and glazing properties. *Energy Procedia*, 148, 1151–1158. <https://doi.org/10.1016/j.egypro.2018.08.027>
- Dirección Nacional de Calidad en Servicios de Salud y Regulación Sanitaria. (2021a). *Directrices, organización y funcionamiento de internación. Modelo de gestión por cuidados progresivos*.
- Dirección Nacional de Calidad en Servicios de Salud y Regulación Sanitaria. (2021b). *La habitación de internación en cuidados básicos*.
- Fondoso Ossola, S. T. (2025). *Formulación, análisis y evaluación de estrategias energéticas alternativas para el subsector salud, en el marco de la construcción de escenarios* [Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/179457>
- Forms.app. (2025). Forms.app [Herramienta de creación de formularios en línea]. <https://forms.app/>

- Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid. (2010). *Guía de Ahorro y Eficiencia Energética en Hospitales* (1era ed.). <http://www.fenercom.com/pdf/publicaciones/Guia-de-Ahorro-y-Eficiencia-Energetica-en-Hospitales-fenercom-2010.pdf>
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2006). *Norma argentina IRAM 11625. Aislamiento térmico en edificios. Verificación de sus condiciones higrotérmicas. Verificación del riesgo de condensación de vapor de agua superficial e intersticial en los paños centrales de muros exteriores, pisos y techos de* .
- Instituto Argentino de Normalización y Certificación. (2020). *Norma argentina IRAM 80400. Sistemas para el tratamiento del aire en los establecimientos para el cuidado de la salud.*
- Junta de Castilla y León. (2009). *Manual de procedimiento para la realización de auditorías energéticas en edificios. Tomo 2 (Vol. 2).* <https://energia.jcyl.es/web/jcyl/Energia/es/Plantilla100Detalle/1267710822752/Publicacion/1235466274402/Redaccion>
- Martini, I. (2010). *Diagnóstico y mejoramiento de los procesos de gestión edilicia energética productiva en la red de salud* [Universidad Nacional de Salta]. <https://drive.google.com/open?id=0Bz3sfV4ZQ06NMXRJbFhEb08zVVk>
- Microsoft. (2025). Copilot [Software de inteligencia artificial]. Microsoft. <https://copilot.microsoft.com/>
- Ministerio de Salud de la Provincia de Buenos Aires. (2020). *La Provincia finalizó guardias y realizó obras de remodelación en 25 hospitales bonaerenses.* https://www.gba.gob.ar/saludprovincia/noticias/la_provincia_finalizo_guardias_y_realizo_obras_de_remodelacion_en_25
- Organización Panamericana de la Salud. (2018). *Herramienta para Hospitales Inteligentes* (1era ed.). https://www.paho.org/disasters/index.php?option=com_docman&view=download&alias=2692-herramienta-para-hospitales-inteligentes&category_slug=smart-hospitals-toolkit&Itemid=1179&lang=en
- Seltzer, M. (2024). Desarrollo de estrategias metodológicas orientadas a la implementación de un programa de etiquetado energético edilicio en el sector salud. *Encuentro de Becarios de Grado y Posgrado de La UNLP (EBEC)*. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/173446>
- Urteche, E. (2024). *Estrategias tecnológico-constructivas para el mejoramiento de la eficiencia energética de la envolvente edilicia del sector salud* [Universidad Nacional de La Plata]. <https://doi.org/10.35537/10915/173724>

SURVEY TOOL FOR THE ELABORATION OF AN ENERGY DIAGNOSIS IN INPATIENT AREAS

ABSTRACT: Inpatient areas are potential spaces for energy rehabilitation, which is explained by their demand for air conditioning and by their surface area. There has not been an in-depth study of inpatient areas at the network level, where their services may be contrasting in terms of energy consumption. The objective of this work is to develop a tool to survey the parameters that influence the energy performance of services in inpatient areas. By means of its application in a network of facilities, a diagnosis would be obtained to verify differences in consumption, both for their hygrothermal and aseptic requirements, as well as for the actual use in different hospitals. A form structured in six points (Presentation of the form, Data of the auditor and the institution, Inpatient Service, Air Conditioning, Equipment and Lighting, and Sanitary Hot Water) was elaborated. The result is a tool consisting of an online access form, which allows centralizing and managing responses, as well as facilitating an audit from a desktop or on the road. It is considered that, as it consists of thirty-three questions, it can be completed in one working day, which is positive for the user.

Keywords: energy audit, hospital areas, hospitals, health sector