



Cómo conocer y reducir el impacto ambiental en el sector sanitario. Herramienta para la toma de decisiones propuesta por el proyecto europeo BOHEALTH

Autor: Juan Carlos Alonso Martinez

Institución: SIMPPLE

Otros autores: Julio Rodrigo (SIMPPLE); Noemi Cañellas (SIMPPLE); Gertri Ferrer (LEITAT); Marc Torrentelle (LEITAT))

Resumen

La comunicación presentará los resultados obtenidos hasta la fecha, por el proyecto BOHEALTH acrónimo de 'Boosting Health Sector to reduce its environmental impact using an innovative decision-making process base on LCA/LCC ', cofinanciado por el programa LIFE+ de la Comisión Europea (LIFE12ENV/ES/000124). El proyecto desarrolla una metodología para facilitar la toma de decisiones, por parte de los gestores de centros sanitarios, a la hora de decidir qué acciones implementar para reducir el impacto ambiental de sus actividades. La metodología propuesta se base en tres pilares:

- 1) Cuantificación y distribución de los aspectos ambientales de la actividad, de forma global y por sección/servicio del centro (por ejemplo quirófanos, diagnóstico por la imagen, etc.);
- 2) Priorización de dichos aspectos ambientales (por ejemplo consumo de energía, consumo de agua, generación de residuos, etc.) y
- 3) Priorización de las mejores técnicas disponibles que permiten reducir dichos aspectos ambientales, considerando factores ambientales, económicos y sociales.

La fase inicial del proyecto ha permitido la identificación de los Indicadores Claves de Desempeño (KPIs) más adecuados para monitorizar la evolución del comportamiento ambiental del centro sanitario. Esta fase también ha permitido la recopilación de 50 buenas prácticas o tecnologías a emplear en el sector, para mejorar dicho comportamiento ambiental.

El siguiente paso del proyecto es desarrollar una herramienta web que permita la aplicación fácil de dicha metodología (basada en el proceso PDCA - Plan-Do-Check-Act-) y el seguimiento de las acciones de mejora planteadas, valorando los beneficios ambientales y económicos obtenidos.

En el proyecto participan las siguientes organizaciones: Fundación Hospital Sant Pau i Santa Tecla (coordinador), SIMPPLE SLU, LEITAT Centro Tecnológico y Xarxa Sanitaria i Social Santa Tecla AIE. El proyecto recibe el soporte de varios centros sanitarios y de un grupo de expertos asesores que respaldan la iniciativa. Para más información sobre el proyecto se puede consultar la página web del proyecto: www.bohealth.eu o a través de Twitter (@LIFE_Bohealth) y LinkedIn.

Palabras clave: sector sanitario; impacto ambiental; toma de decisiones; plan de acciones; mejora ambiental

1.- INTRODUCCIÓN

Los centros sanitarios, al igual que otras actividades, requieren de energía, agua, materias primas y otras entradas para el desarrollo de su actividad. Asimismo, generan emisiones al aire y/o al agua y residuos, algunos de ellos especiales (residuos sanitarios).

Son por tanto organizaciones que generan un impacto ambiental durante el desarrollo de sus actividades, el cual debe ser identificado y cuantificado para poderse reducir.

Sin embargo, debido al gran número de actividades diferentes desarrolladas en los mismos (p.ej. quirófanos, laboratorios, hospitalización, urgencias, etc.) y la gran variedad de equipos y aparatos empleados (p.ej. equipos de diagnóstico por la imagen, etc.), esta identificación y cuantificación puede no ser sencilla.

Asimismo, existen una serie de actividades paralelas (por ejemplo cocina, lavandería, etc.), necesarias para el funcionamiento del centro, que presentan su propia problemática ambiental.

Si se considera un hospital, el consumo energético puede ir asociado a diferentes usos y servicios, por ejemplo:

- Climatización (incluyendo ventilación, refrigeración y calefacción)
- Iluminación
- Agua Caliente Sanitaria
- Equipos médicos
- Equipos ofimáticos
- Equipos en actividades de soporte (p.ej. cocina, lavandería, etc.)
- Ascensores
- Etc.

Esta distribución puede ser muy variable dependiendo del tipo de hospital, servicios que ofrece, localización climatológica, años de construcción, etc.

Como ejemplo, se muestra en la Figura 1 la distribución de consumo energético, considerando consumo eléctrico y de combustible para países europeos nortños (Fuente: CADDET 2005 y Greener Hospitals).

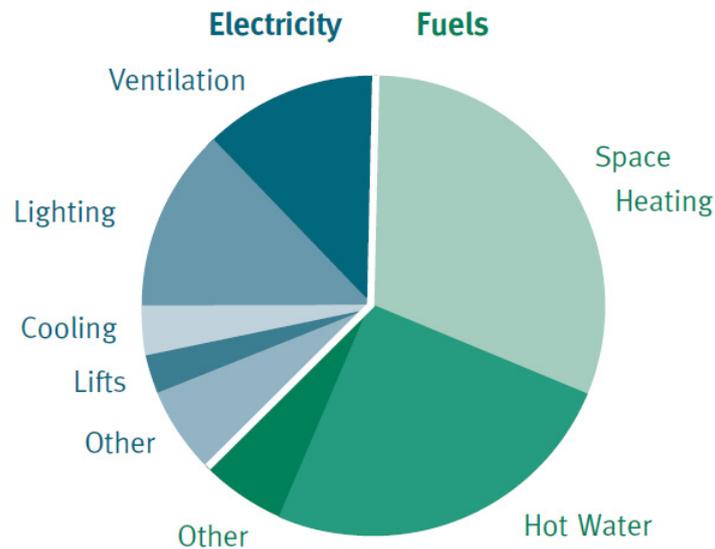


Figura 1.- Distribución consumo energético en hospitales (países europeos norteros)

Esta distribución puede ser muy diferente en países del sur, donde el peso de la calefacción bajaría y subiría el peso de la refrigeración.

Otras fuentes bibliográficas indican el consumo en centros sanitarios de Estados Unidos, también separado por consumo eléctrico (Figura 2) y de combustible - gas natural- (Figura 3). En este caso se trata de una media de todo el país (Fuente: E Source, 2013):

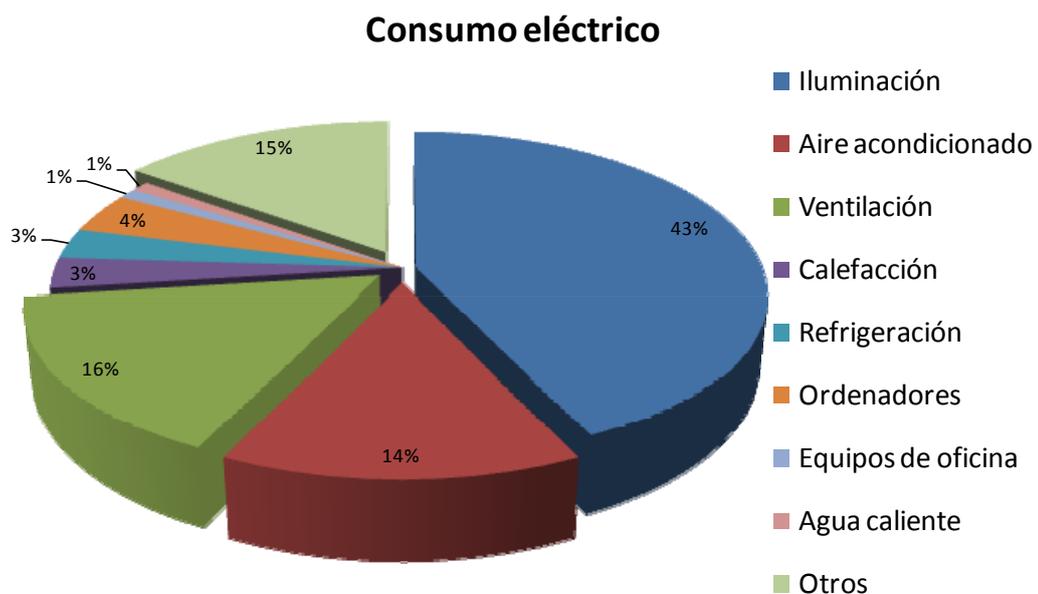


Figura 2. Distribución del consumo eléctrico en un centro sanitario USA

Consumo Gas natural

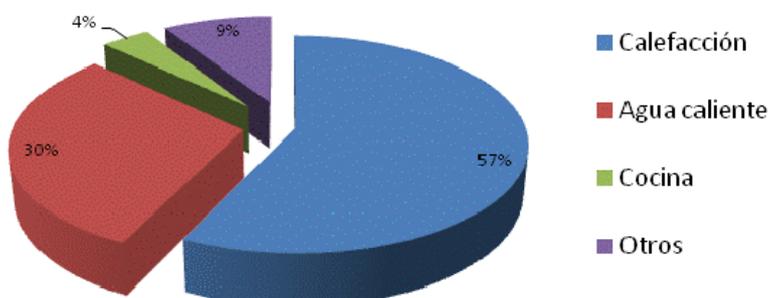


Figura 3.- Distribución del consumo de gas natural en un centro sanitario USA

Si consideramos el consumo de agua, este puede ir asociado a:

- Agua sanitaria (caliente y fría)
- Riego
- Limpieza
- Equipos sanitarios (p.ej. hemodiálisis)
- Equipos en actividades de soporte (p.ej. lavandería o lavavajillas)
- Evaporación en equipos de climatización
- etc.

Como en el caso anterior, este consumo puede ser muy variable, en función de las características propias del centro. La Figura 4 muestra una distribución tipo en 5 centros sanitarios de Europa (Fuente: Greener Hospitals).

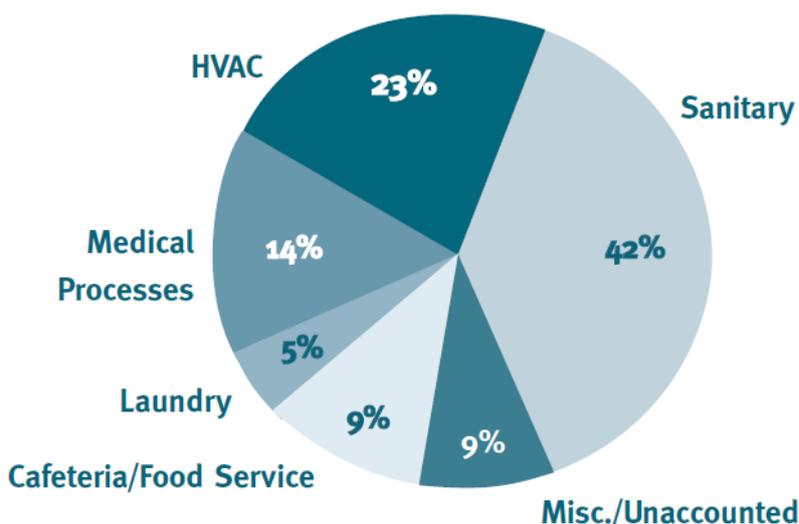


Figura 4.- Distribución de consumo de agua en hospitales europeos

Este perfil es muy similar al encontrado en otras referencias en Estados Unidos, tal como se indica en la Figura 5 (Fuente US EPA 2012):

Consumo agua en centros sanitarios

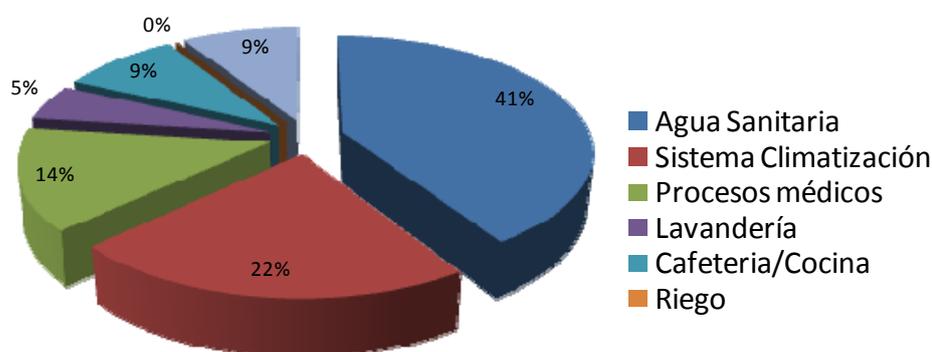


Figura 5.- Distribución del consumo de agua en un centro sanitario

Este consumo habitualmente se monitoriza a través de contadores generales en los centros (p.ej. contadores de electricidad, gas, agua, etc.), y por tanto, no se dispone de información detallada de los consumos sección por sección o por uso.

Este hecho provoca que en la mayoría de los casos, la propuesta de mejoras se base en información cualitativa y en la experiencia del personal encargado de las instalaciones. Asimismo, al no disponer de información desagregada, los efectos de estas acciones de mejora pueden verse enmascarados por efectos externos globales (por ejemplo diferente climatología o nivel de actividad de la sección afectada).

Otro aspecto relevante para la monitorización de los resultados obtenidos por la aplicación de acciones de mejora es la adecuada selección del indicador de desempeño (Key Performance Indicator - KPI-), el cual debe reflejar los cambios sufridos en el sistema al aplicar las mejoras.

La falta de información detallada sobre consumos o emisiones de cada sección, la falta de información sobre la mejor tecnología a emplear en cada caso o la duda sobre el mejor indicador de desempeño, pueden dificultar el proceso de toma de decisiones cuando se han de definir futuros planes de acción o de mejora en los centros sanitarios.

Es en estos aspectos donde el proyecto BOHEALTH, cofinanciado por el programa Life+ de la Unión Europea, pretende incidir con el fin que las personas encargadas de definir los planes de mejora de los centros sanitarios puedan tomar decisiones basadas en información personalizada, objetiva y cuantitativa.

2.- EL PROYECTO BOHEALTH

El proyecto BOHEALTH, acrónimo de “Boosting Health Sector to reduce its environmental impact using an innovative decision-making process base on LCA/LCC”, está cofinanciado por el programa LIFE+ de la Comisión Europea (LIFE12ENV/ES/000124).

El coordinador del proyecto es la Fundació Hospital Sant Pau i Santa Tecla, y los socios participantes son SIMPPLE SLU (Coordinador Técnico), Centro Tecnológico LEITAT y Xarxa Sanitaria i Social Santa Tecla AIE.

El proyecto se inició en Julio de 2013 y finalizará en Julio de 2016.

El objetivo básico del proyecto es desarrollar una metodología y un aplicativo web para facilitar la toma de decisiones, por parte de los gestores de centros sanitarios, a la hora de decidir qué acciones implementar para reducir el impacto ambiental de sus actividades (ver Figura 6).

Esta metodología pretende estar personalizada para las características propias de cada centro sanitario (p.ej. localización, condiciones climáticas, servicios ofrecidos, tipos de equipos sanitarios, tamaño, etc.) y el grado de implantación de sistemas de gestión ambiental (p.ej. ISO-14001, EMAS, etc.).



Figura 6.- Objetivos proyecto BOHEALTH

Para ello, el proyecto pretende alcanzar los siguientes resultados:

- Analizar el impacto ambiental de los centros sanitarios considerando todo su ciclo de vida.
- Identificar los indicadores clave de desempeño y las unidades funcionales más adecuadas para hacer el seguimiento de los aspectos ambientales más significativos.
- Identificar las mejores técnicas disponibles en el sector sanitario para su posible aplicación.

- Desarrollar una metodología y una herramienta web de soporte a la toma de decisiones cuando se definen los planes de acción/mejora que deben de ser aplicados en los centros sanitarios.
- Comparar cuantitativamente las mejoras ambientales y económicas conseguidas con la aplicación de estos planes.

Para más información se puede consultar la página web del proyecto: [www. bohealth.eu](http://www.bohealth.eu)

3- ACTIVIDADES A DESARROLLAR Y RESULTADOS HASTA LA FECHA

La Figura 7 muestra las acciones planificadas dentro del proyecto BOHEALTH.

A fecha de hoy, se han desarrollado las acciones preparatorias A1 (Definición de indicadores más adecuados), A2 (Revisión de las mejores tecnologías) y la Acción B1 (Proceso de toma de decisiones).

La Acción B2 (Herramienta web de soporte) está actualmente en fase de desarrollo (versión alfa).

A continuación se presentan los resultados obtenidos en dichas acciones.

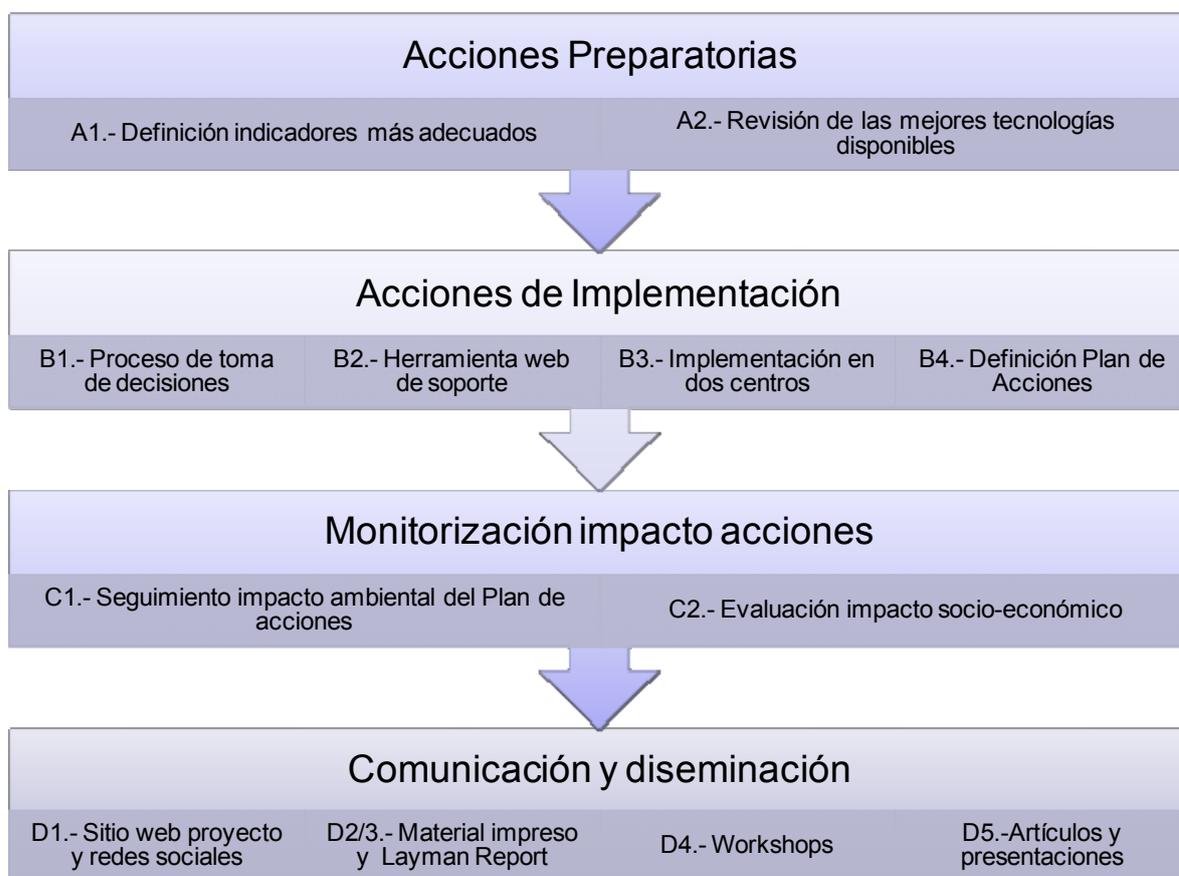


Figura 7.- Acciones proyecto BOHEALTH

3.1.- Definición indicadores más adecuados

Esta acción pretende dar respuesta a la necesidad de definir indicadores de desempeño adecuados y personalizados para el sector, que permitan monitorizar de forma correcta la evolución de los aspectos ambientales del centro sanitario, reflejando el efecto de las acciones de mejora implementadas.

Para ello se partió de los resultados de un Análisis ciclo de vida y de costes, realizado para un hospital "tipo" (p.ej. 200 camas). Estos análisis permitieron identificar qué aspectos ambientales eran significativos, especialmente durante la fase de operación del mismo (las fases de construcción y de final de vida del centro presentan un impacto global mucho menor que la fase de operación).

Este estudio resaltó la importancia del consumo energético y la generación de residuos en el impacto global (ver Figura 8)

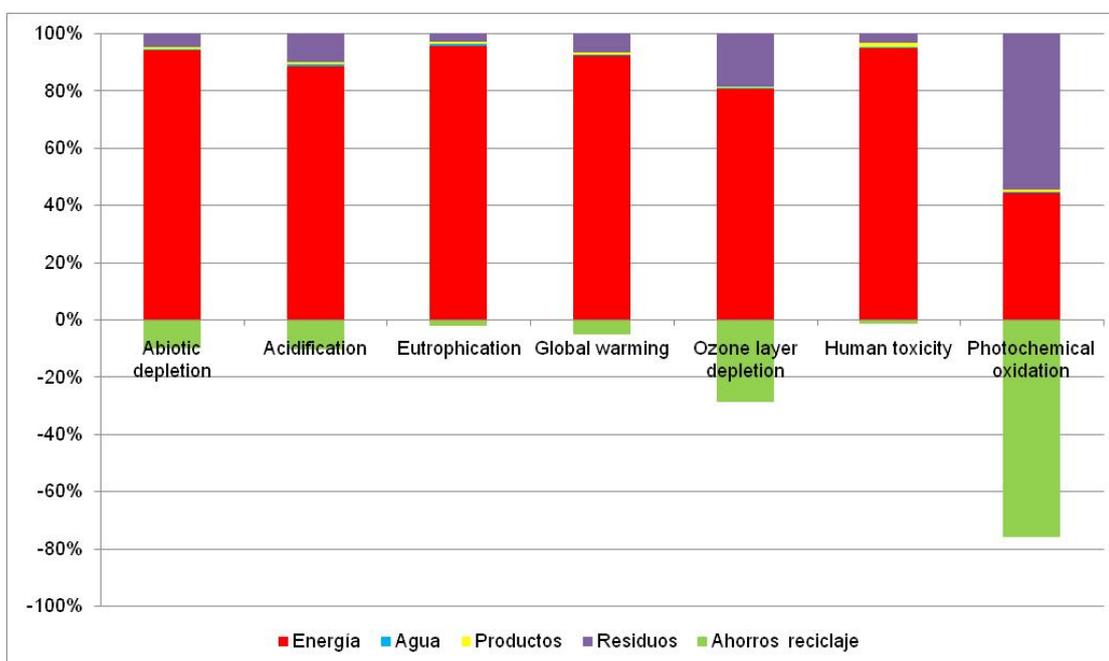


Figura 8.- Contribución de cada aspecto ambiental considerado al impacto global del centro sanitario (Resultados estudio de ACV simplificado para hospital "tipo")

Por otra parte, se analizaron las alternativas de indicadores de desempeño y unidades funcionales que permitieran la monitorización de los aspectos ambientales más significativos asociados al centro sanitario.

Este análisis, conjuntamente con las consultas realizadas a diferentes centros sanitarios certificados en ISO-14001 o EMAS, permitió definir indicadores más detallados, pasando de indicadores globales, como consumo energético anual por m² de superficie construida (kWh/m²), a indicadores más detallados, por ejemplo considerando los grados día de la zona donde se ubica el mismo o su actividad ponderada.

3.2.- Revisión de las mejores tecnologías disponibles

En esta acción se analizaron diferentes tecnologías disponibles que permitieran reducir los diferentes aspectos ambientales del centro. Al final se seleccionaron 50 buenas tecnologías o prácticas, clasificadas tal como se indica en la Figura 9.

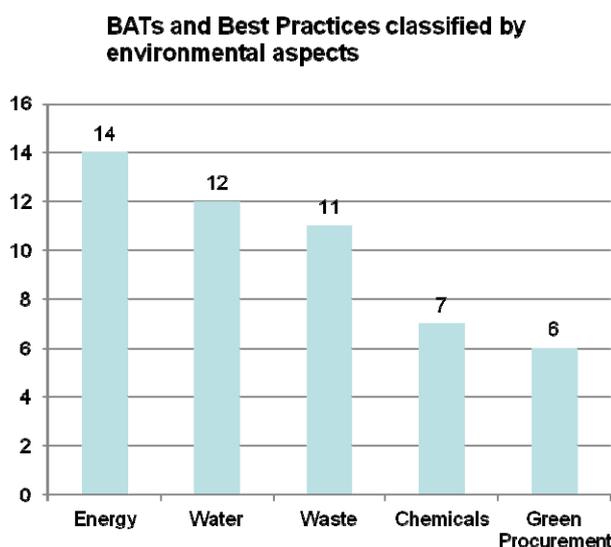


Figura 9.- Distribución de las mejores tecnologías y prácticas por aspecto considerado

Para cada tecnología/práctica se desarrollaron unas fichas resumen, incluyendo información técnica de la misma, beneficios potenciales desde un punto de vista ambiental, económico y social, y ejemplos de aplicación práctica en centros sanitarios. Este informe puede descargarse en inglés desde la página web del proyecto en su sección de divulgación (<http://bohealth.eu/index.php/divulgacion-es>).

3.3.- Metodología de soporte al proceso de toma de decisiones

Para el desarrollo de esta acción se consideró necesario contactar con diferentes organizaciones sanitarias de cara a conocer sus necesidades en este campo y su forma de operar. Se han mantenido hasta la fecha 17 reuniones, tanto con centros sanitarios como con asociaciones del sector.

Estas reuniones de trabajo permitieron conocer la operativa de dichos centros y sus necesidades, lo que favorece el alineamiento del proyecto con los intereses del sector.

La metodología propuesta se basa en el proceso PDCA (Plan-Do-Check-Act) de mejora continua, tal como se ilustra en la Figura 10.

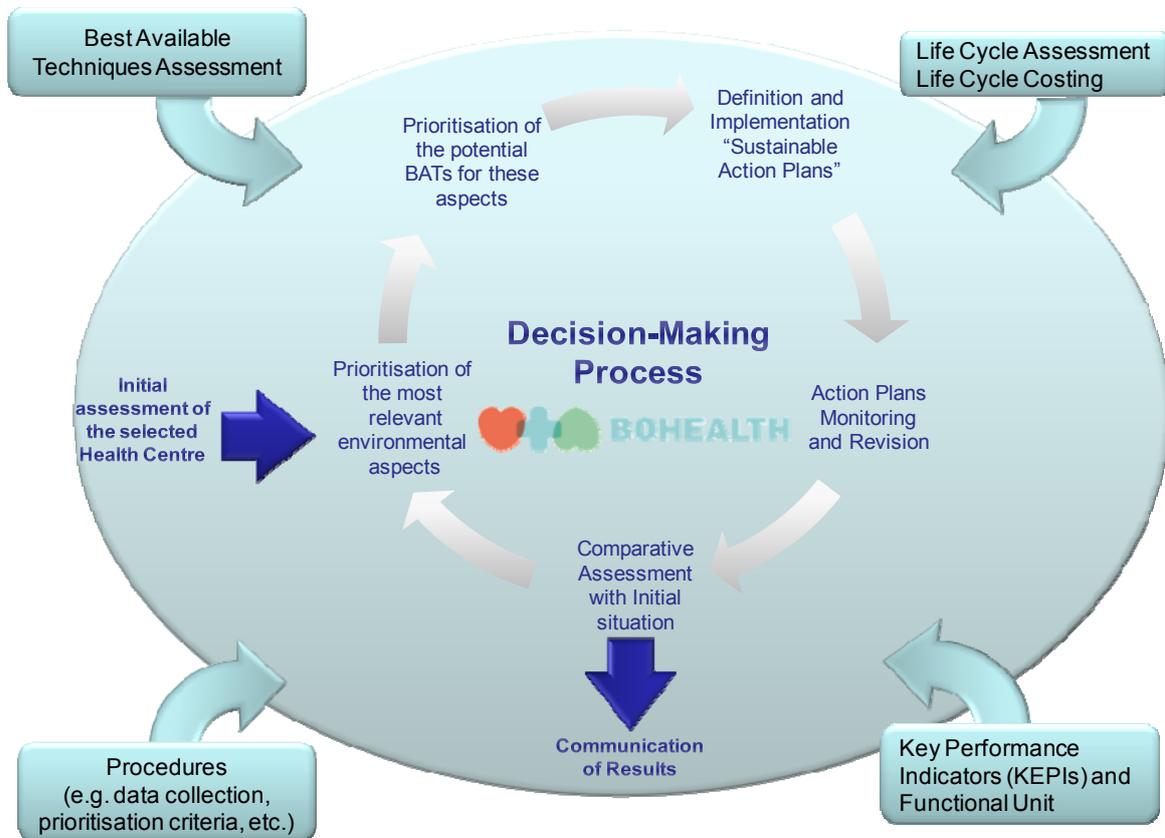


Figura 10.- Diagrama del proceso de toma de decisiones

Los pilares fundamentales de la metodología son:

- a) Evaluación inicial del centro y distribución de las cargas ambientales generales a cada una de las secciones del centro
- b) Priorización de los aspectos ambientales identificados
- c) Priorización de las mejores tecnologías/prácticas que se pueden aplicar

A continuación se describen brevemente los mismos.

3.3.1.- Evaluación inicial del centro y distribución de las cargas ambientales globales a cada una de las secciones del centro

El aspecto crítico de esta etapa es definir una metodología simple que permita distribuir las cargas ambientales globales (p.ej. consumo energético, de agua, etc.) a cada una de las secciones (p.ej. quirófanos, atención primaria, etc.) y usos (p.ej. iluminación, equipos, etc.).

Esta distribución debe considerar las características propias del centro (p.ej. tipos de equipos de climatización, situación geográfica, tipo de construcción, etc.), pero al mismo tiempo debe ser sencilla y requerir un número reducido de datos.

Para ello se ha propuesto una metodología basada en aproximaciones (top-down and botton-up), datos por defecto y hipótesis de cálculo, lo que permite reducir el número de

datos necesarios, a costa de reducir la exactitud de los resultados. Esta aproximación es diferente para el aspecto ambiental/uso analizado. Así por ejemplo:

a) La distribución de consumos asociados a climatización:

En este caso se ha estimado el consumo energético de cada sección a partir de la carga térmica de calefacción y de refrigeración de cada sección. Para ello se han considerado sus características (superficie, horas de funcionamiento y requerimientos de renovación de aire), configuración (número de paredes exteriores), condiciones climáticas (diferencia temperatura interna-externa en verano e invierno, grados-días) y eficiencia global de los equipos de calefacción y aire acondicionado. Otros parámetros necesarios se han fijado por defecto (por ejemplo geometría y orientación, coeficientes de transmisión térmica paredes y partes translucidas, etc.).

Esta distribución nos permite estimar el porcentaje de contribución de cada sección al global, si bien no su valor de consumo, dado que el error de las hipótesis empleadas puede ser elevado en algunos casos.

Por ello, el valor de consumo real de los equipos de climatización se evalúa considerando sus características específicas y regímenes de operación, y posteriormente se distribuye a cada sección de acuerdo a la distribución calculada con anterioridad.

b) Distribución de consumos de iluminación

De forma similar al caso anterior, la distribución de los consumos de iluminación se realiza considerando los requerimientos lumínicos de cada sección (fijado por la norma EN 12464-1:2012), el tipo de iluminación empleada en dicha sección (eficiencia lumínica), la superficie de la misma y las horas de funcionamiento.

c) Estimación consumos de equipos médicos

En este caso, es preciso conocer los equipos con mayor consumo de cada sección, y definir su perfil de operación, es decir, el % del tiempo que opera en cada uno de los respectivos regímenes de operación (en operación, en stand-by, etc.) y el consumo en cada uno de ellos (estos consumos pueden ser muy dispares, por ejemplo en equipos de diagnóstico por la imagen).

d) Estimación consumos otros equipos

Para equipos ofimáticos (p.ej. ordenadores, pantallas, etc.) se ha hecho una estimación con datos de US Energy Star, siendo necesario únicamente identificar el número de equipos en la sección.

De forma similar se han recogido datos bibliográficos de consumos de otro tipos de equipos, por ejemplo equipos de cocina, lavavajillas industriales, lavandería industrial, ascensores, centros de datos, etc.

e) Estimación consumo de agua

Para cada sección es preciso identificar el número de puntos de consumo de agua (por ejemplo número de grifos, duchas, inodoros, etc.). Para cada uno de ellos se ha estimado un consumo medio por uso, incluyendo consumo medio de agua caliente sanitaria por uso.

Asimismo, se ha recopilado información del consumo medio de agua de ciertos equipos industriales (lavavajillas y lavadoras), equipos médicos (hemodiálisis) u otros consumos (p.ej. riego o evaporación en equipos de climatización).

f) Estimación generación de residuos

En este caso, si bien se ha recopilado información bibliográfica sobre cantidad de residuos generados por cada sección y tipo, la diferente clasificación de los residuos en cada país produce que pueda haber diferencias significativas.

Por ello en este caso, se recomienda el uso de datos propios de cada centro.

La metodología propuesta por tanto permite distribuir, de forma personalizada, los aspectos ambientales globales (consumo energético, agua, etc.) entre las diferentes secciones y usos.

3.3.2.- Priorización de los aspectos ambientales identificados

Una vez cuantificados los aspectos ambientales, el siguiente paso es priorizarlos para identificar aquellos que son más significativos y por tanto, sobre los cuales se deben centrar las actuaciones de mejora.

En este caso, se ha empleado una aproximación similar a las normas ISO-14001 ó EMAS, proponiendo factores de magnitud, severidad, etc. para los diferentes aspectos, lo que permitirá priorizarlos de forma cuantitativa. Estas propuestas van focalizadas a centros sanitarios que no dispongan de criterios previos para la identificación de aspectos ambientales significativos, y no pretende modificar los criterios ya establecidos en centros certificados en ISO14001, EMAS o similares.

A continuación se muestra como ejemplo los factores propuestos para consumo energético (Tabla 1):

ENERGY CONSUMPTION		CRITERIONS	
	Score	Quantity of resource consumed	Type of resources
Low impact	5	< previous year	> X% renewable sources
Medium impact	10	= previous year	0 - X% renewable sources
High impact	15	> previous year	0% renewable sources

X is a percentage established by each healthcare centre

Tabla 1: Factores propuestos para el consumo energético

De forma análoga se han definido factores para el resto de aspectos ambientales considerados:

- Consumo de agua
- Consumo de productos
- Generación de residuos
- Emisiones al aire
- Agua residual
- Generación de Ruido
- Situaciones de emergencia

Se propone el siguiente método de cálculo del valor global:

$$\text{Valor Global} = \frac{\text{Criterio 1} + \text{Criterio 2} + \text{Criterio x}}{x}$$

Donde x es el número total de criterios para ese aspecto ambiental (por tanto el valor final entre 5 y 15). De esta forma es posible priorizar los aspectos ambientales en función de su significancia ambiental.

3.3.3.- Priorización de las mejores tecnologías/prácticas que se pueden aplicar

Una vez identificadas los aspectos ambientales más significativos, el siguiente paso es priorizar las mejores tecnologías/prácticas que los pueden reducir, considerando aspectos ambientales y económicos. Como ejemplo se han priorizado las 50 tecnologías seleccionadas anteriormente (ver punto 3.2).

Los criterios ambientales y económicos propuestos se presentan en las siguientes tablas (Tablas 2 y 3):

Aspecto Ambiental	Criterio Ambiental
Consumo de energía	% de ahorro energía % reducción emisiones CO ₂
Consumo de agua	% de ahorro de agua
Generación de residuos	% de reducción residuo
Uso prod. químicos	Riesgo prod. químicos
Compra "verde"	Programa de compra "verde"

Tabla 2.- Criterios ambientales

ROI	Puntuación Económica
≤ 3 años	420
3-6 años	200
6-10 años	100
> 10 años	25

Tabla 3.- Criterios Económicos (ROI.- Return on investment)

Adicionalmente se ha definido un Factor de Impacto de la tecnología, en función del aspecto que cubre y el peso de este en el centro. Así por ejemplo, el factor de impacto para el uso de energía se muestra en la Tabla 4.

Distribución del consumo energético	Factor de Impacto
> 40 %	10
40 ≥ x > 20%	5
20 ≥ x > 10%	3
≤ 10	1

Área de aplicación de la BAT	Distribución de consumo de energía en hospital	Factor de Impacto
HVAC system	48%	10
Lighting	21%	5
Hot tap water	5%	1
Cooking	4%	1
Other (medical devices, servers)	19%	3
Other building related consumption	3%	1

Tabla 4.- Factores de impacto

Por ejemplo, en el caso de algunas tecnologías propuestas para reducir el consumo energético, la priorización sería la siguiente (ver Tabla 5):

BATs	Energy savings (%)	Emissions savings (%)	Impact factor	Environmental score
Install variable speed drives on HVAC system fans, pumps and other motors	20	20	10	400
Use of energy efficient lamps	35	35	5	350
Incorporate lighting controls systems	30	30	5	300
Replace magnetic ballast with electronic ballasts	20	20	5	200
Insulate hot water system equipment and piping	35	35	1	70
Adjusting air flow to different zones	15	15	10	300
HVAC setback strategies in operating rooms	30	30	10	600
Heat recovery from extracted air	23	23	10	460

BATs	Environmental score	Economic score	Total score
Install variable speed drives on HVAC system fans, pumps and other motors	400	420	820
Use of energy efficient lamps	350	420	770
Incorporate lighting controls systems	300	420	720
Replace magnetic ballast with electronic ballasts	200	420	620
Insulate hot water system equipment and piping	70	420	490
Adjusting air flow to different zones	300	420	720
HVAC setback strategies in operating rooms	600	200	800
Heat recovery from extracted air	460	200	660

Tabla 5.- Ejemplo de priorización de mejores tecnologías

De esta forma, es posible priorizar las tecnologías/prácticas propuestas, considerando el perfil del centro y aspectos ambientales y económicos.

3.4.- Herramienta web (versión alfa)

La metodología propuesta en el apartado anterior se ha implementado en una aplicación web, la cual ha sido diseñada para facilitar la entrada de datos y permitir al usuario definir sus planes de acción y monitorizar su evolución.

Esta versión alfa define la estructura general y el diseño de la aplicación web, así como el proceso de entrada de datos y análisis de los mismos.

La Figura 11 muestra la pantalla de entrada al aplicativo, donde el usuario debe identificarse.

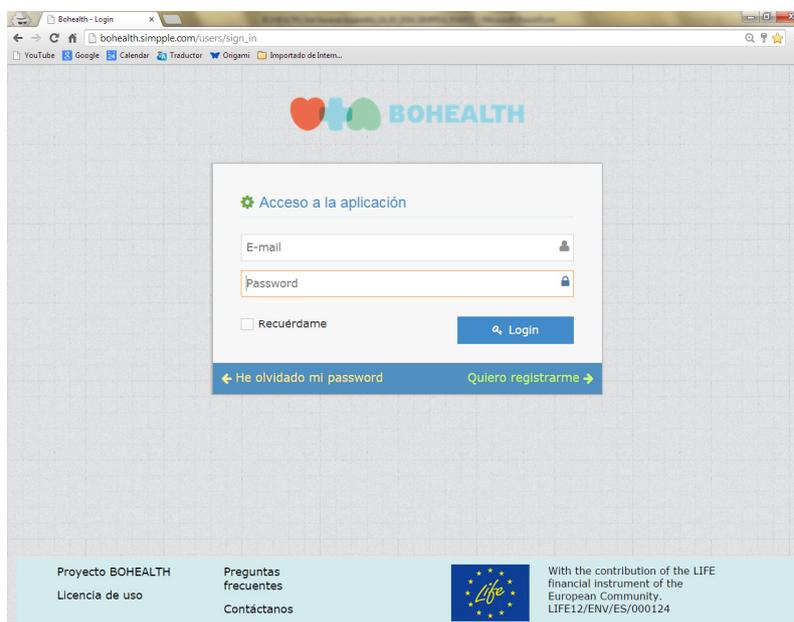


Figura 11.- Captura de pantalla página de entrada

Posteriormente el usuario podrá navegar por las diferentes etapas indicadas en la metodología, introduciendo aquellos datos necesarios para el cálculo (Ver Figura 12).

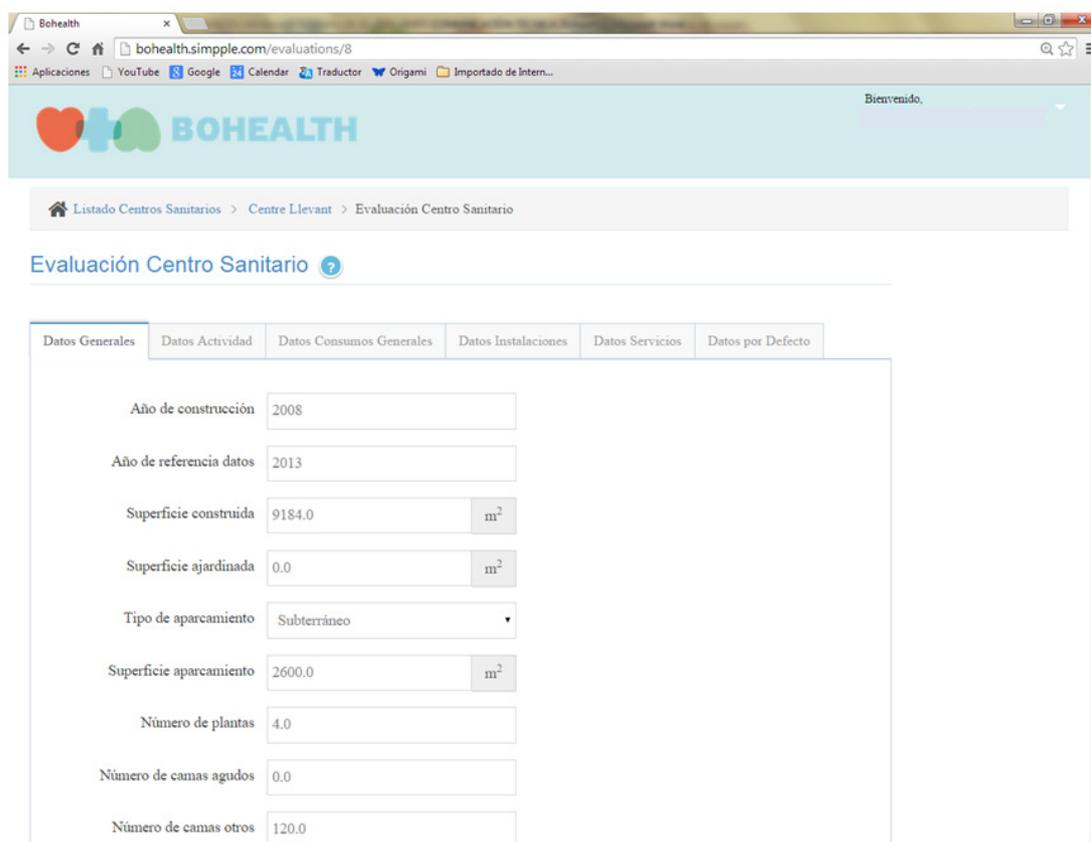


Figura 12.- Captura de pantalla proceso entrada de datos

Esta versión alfa no tiene implementada los procesos de cálculo interno, ya que se implementarán en la próxima versión beta que se desarrollará una vez recibidos los comentarios y sugerencias de mejora por parte de las partes interesadas.

4.- CONCLUSIONES Y PASOS FUTUROS

Los resultados hasta la fecha del proyecto BOHEALTH han permitido:

- Identificar los impactos ambientales más relevantes de un centro sanitario "tipo" mediante la metodología de Análisis de Ciclo de Vida
- Proponer Indicadores Claves de Desempeño personalizados para el sector sanitario, que reflejan de forma más fidedigna la evolución de los aspectos ambientales una vez implementadas las acciones de mejora
- Identificar una serie tecnologías o prácticas que pueden aplicarse en centros sanitarios para reducir sus aspectos ambientales más significativos
- Definir una metodología de toma de decisiones basada en 1) una evaluación ambiental del centro que permite distribuir los aspectos globales a cada una de las secciones; 2) una priorización de los aspectos ambientales más significativos; 3) una priorización de las mejores tecnologías/prácticas que reduzcan dichos aspectos; 4) una definición y monitoreo de las acciones de mejora implantadas y 5) una comparativa entre la situación inicial y la situación mejorada, una vez implementadas dichas acciones
- Definir la estructura básica de entrada de datos/resultados y el diseño del aplicativo web que soportará dicha metodología (versión alfa)

Los pasos futuros son:

- Desarrollo de la versión beta de la herramienta web (con los procesos de cálculo implementados). Previsto para Enero 2015
- Implementación de dicha versión beta en dos centros sanitarios para evaluar su efectividad y practicidad. Previsto Julio 2015
- Recopilar la opinión y sugerencias de mejora por parte de otras organizaciones sanitarias no incluidas en el consorcio del proyecto (partes interesadas)
- Desarrollo de la versión final de la herramienta web

5.- BIBLIOGRAFÍA

- Bohealth, 2014:
 - D3.- Report on proposed KEPIs and functional units
 - D4.- Report on BATs and best practices
 - D5.- Report on proposed decision-making process
- CADDET 2005. Saving energy with Energy Efficiency in Hospitals. Centre for the Analysis and Dissemination of Demonstrated Energy Technologies. Maxi Brochure 05
- EMAS. Reglamento EMAS III. REGLAMENTO (CE) N° 1221/2009 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO DE 25 de noviembre de 2009 relativo a la participación voluntaria de organizaciones en un sistema comunitario de gestión y auditoría medioambientales (EMAS), y por el que se derogan el Reglamento (CE) n° 761/2001 y las Decisiones 2001/681/CE y 2006/193/CE de la Comisión.
- E Source, 2013.- Managing Energy Costs in hospitals. E Source Companies LLC, 2013
- Greener Hospitals. Environment Science Centre, Augsburg, Germany
- Norma Técnica de Prevención NTP: 859.- Ventilación general en hospitales. Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo
- UNE-EN ISO 14001:2004 Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso
- UNE-EN 12464-1:2012 Iluminación. Iluminación de los lugares de trabajo. Parte 1: Lugares de trabajo en interiores
- US EPA 2012.- Save Water in Hospitals. Water Sense (US EPA). November 2012
- US Energy Star (<http://www.energystar.gov/>)

6.- AGRADECIMIENTOS

Las tareas aquí descritas se han desarrollado gracias a la contribución del instrumento financiero LIFE de la Comunidad Europea (LIFE2012 ENV/ES/000124).

Asimismo nuestro agradecimiento a todas aquellas organizaciones sanitarias que han participado como partes interesadas en el desarrollo de la metodología presentada (ver detalle en el siguiente enlace: <http://bohealth.eu/index.php/colaboradores>)

7.- CONTACTO

- Web: www.bohealth.eu
- e-mail: info@bohealth.eu
- Twitter: [@LIFE_Bohealth](https://twitter.com/LIFE_Bohealth)
- LinkedIn: Grupo y Perfil (Sustainable Hospitals in Europe - BOHEALTH project)