

SmartHospital
European Project LIFE+




LIFE SMART HOSPITAL INFORME LAYMAN



Proyecto financiado por la Comisión
Europea a través del programa LIFE+
LIFE13 ENV/ES/001019





UN PASO HACIA EL OBJETIVO DE CERO EMISIONES EN EL SECTOR SALUD: DEMOSTRACIÓN DE BUENAS PRÁCTICAS DISPONIBLES EN EL HOSPITAL UNIVERSITARIO RÍO HORTEGA

DATOS DEL PROYECTO

- Demostrador: **Hospital Universitario Río Hortega (Valladolid)**
- Fecha de inicio: **01/09/14**
- Fecha de fin de proyecto: **30/11/17**
- Presupuesto total: **1.794.999 €**
- Contribución de la UE: **756.838 €**

DATOS DEL COORDINADOR DEL PROYECTO

- Entidad: **FUNDACIÓN CARTIF**
- Persona de contacto: **Raquel López**
- e-mail: **lifsmarthospital@cartif.es**
- Teléfono: **+34 983 54 65 04**
- Fax: **+34 983 546 521**
- Web: **www.lifsmarthospital.eu**

PRESENTACIÓN

[CENTRO TECNOLÓGICO] **CARTIF**



LIFE SMART Hospital es un Proyecto financiado a través del Programa LIFE, único instrumento financiero de la Unión Europea dedicado al Medio Ambiente. El objetivo general del programa LIFE para el período 2004-2020 es contribuir al **desarrollo sostenible** y al logro de los objetivos y metas de la **Estrategia Europa 2020**, así como de los planes pertinentes en materia de Medio Ambiente y Clima.

El Proyecto LIFE SMART Hospital ha sido liderado por el Centro Tecnológico CARTIF y ha contado con la participación de la Gerencia Regional de la Salud de Castilla y León, el Instituto Tecnológico del Embalaje, Transporte y Logística (ITENE) y la Corporación Organizativa de Ingeniería Global Española (COINGES).

SOSTENIBILIDAD MEDIOAMBIENTAL

El Proyecto promueve la sostenibilidad del sector sanitario a través del despliegue de mejores prácticas y tecnologías disponibles, programas de formación y replicación de la experiencia. Los planes de acción se han estructurado como demostradores en tres ejes: **energía, agua y residuos**. El objetivo final del Proyecto es reducir la huella climática de los hospitales y avanzar hacia la neutralidad de las emisiones de carbono.

OBJETIVOS

El Proyecto LIFE SMART Hospital ha abordado los siguientes objetivos en cada uno de los 3 ejes de actuación:



Aumentar la eficiencia energética, según las normativas europeas como la Directiva 2012/27/UE.



Mejorar el ciclo integral del agua, según la Directiva Marco 2000/60/CE.



Mejorar la gestión de residuos, según la Directiva Europea 2008/98/CE.

La experiencia demostrativa se ha llevado a cabo en el Hospital Universitario Río Hortega (HURH) de Valladolid.

Se trata de un **hospital público** integrado dentro de la Red Asistencial de la Gerencia Regional de Salud de Castilla y León (SACYL), y como tal, responsable de la atención especializada de los ciudadanos que residen en el Área de Salud Oeste de Valladolid (población de referencia: 256.000 personas). El HURH cuenta con 600 camas, 16 salas de quirófanos, 1 unidad de quemados, 6 paritorios y 1 paritorio de alto riesgo, entre otros. Anualmente se realizan 415.000 consultas, 23.500 ingresos, 108.000 urgencias y 155.000 estancias hospitalarias. En la actualidad, en el Hospital trabajan más de 2.500 personas.

Tras la ejecución del Proyecto LIFE SMART Hospital, este demostrador constituye un ejemplo real de los beneficios ambientales, operacionales y económicos obtenidos, a través de un uso eficiente de la energía, una gestión adecuada del agua y una gestión responsable de los residuos.

DEMOSTRADOR DEL PROYECTO



EL PROBLEMA AMBIENTAL

EL CAMBIO CLIMÁTICO EN EL SECTOR DE LA SALUD

El **Cambio Climático** es el gran reto ambiental y socioeconómico al que se enfrenta la sociedad del siglo XXI. Su impacto potencial es de gran consideración, con predicciones de falta de agua potable, grandes cambios en las condiciones para la producción de alimentos y un aumento en los índices de mortalidad debido a inundaciones, tormentas, sequías y olas de calor. Afrontar estos desafíos exige una transformación profunda de los actuales modelos energéticos y productivos y un **compromiso global** al más alto nivel.

En este escenario, en marzo de 2015 la Unión Europea fue la primera gran economía mundial en presentar su contribución al **Acuerdo de París sobre el Cambio Climático**, fijando un objetivo mínimo de reducción de emisiones del 40% para el año 2030, por delante de otras potencias como China o Estados Unidos.

Los hospitales contribuyen de manera significativa al Cambio Climático y ejercen efectos significativos en la **salud ambiental** en todas las fases de la prestación de sus servicios, a través de los recursos naturales y productos que consumen, así como de los residuos que se generan. Por ejemplo, el Servicio Nacional de Salud (NHS) de Inglaterra ha calculado su huella de carbono en más de 18 millones de toneladas de CO₂ cada año (el 25% de las emisiones totales del sector público).¹

La Agencia de Protección Ambiental (EPA) de EE.UU. estima que se consumen 73.000 millones de kWh de electricidad en el sector salud, suponiendo un incremento en el coste anual de salud en más de 600 millones de dólares, de ahí la importancia de abordar el Cambio Climático desde una fase inicial en hospitales.

¹ Saving carbon, improving health: NHS carbon reduction strategy. National Health Service, Sustainable Development Unit, Cambridge, January 2009.

SOLUCIÓN

LIFE SMART Hospital se alinea con las actuales directrices europeas de **mitigación del Cambio Climático** y está concebido para reducir las **emisiones de gases de efecto invernadero (GEI)** en el sector salud. El objetivo es demostrar que el uso de nuevas tecnologías y el despliegue de mejores prácticas contribuyen de manera eficaz a reducir la huella climática de los hospitales.

La solución al problema ambiental ha pasado por el despliegue de las siguientes acciones demostrativas en el HURH:



- Control de la iluminación y alumbrado LED.
- Optimización de la ventilación en quirófanos.
- Mejora del rendimiento de los quemadores de la calderas.
- Optimización de la ventilación y climatización en zonas comunes.



- Reutilización del agua de rechazo de la unidad de hemodiálisis.
- Reutilización del agua de rechazo de los paneles evaporativos.
- Instalación de contadores para determinar patrones de consumo.
- Buenas prácticas en torno a la gestión del agua.



- Mejoras en la clasificación, segregación y recogida.
- Implantación de un sistema de trazabilidad.
- Formación y concienciación en torno a la gestión de residuos.

Para aplicar las soluciones más adecuadas es imprescindible medir y registrar consumos, y evaluar funcionamientos orientados a identificar y detectar puntos de mejora. Para ello, se realizan las denominadas **“auditorías de diagnóstico”**, que deben responder a las siguientes preguntas:

- **¿Dónde y cómo se consume energía?**
- **¿Dónde y cómo se consume el agua?**
- **¿Dónde y cómo se generan los residuos?**

EJE ENERGÍA

La **energía** es un recurso fundamental en la actividad diaria de un hospital. La gestión de la iluminación, la climatización, la ventilación y el funcionamiento de instalaciones de uso común son claves para su buen funcionamiento.

¿Sabías que ... ?

- El consumo eléctrico de un hospital de tamaño medio equivale al de 13.000 viviendas (unos 40.000 habitantes).
- El consumo térmico en calefacción de un hospital medio equivale al de 5.000 viviendas (unos 12.000 habitantes).
- Un hospital medio de nueva construcción, bajo un adecuado funcionamiento, emite al ambiente unas 9.000 toneladas de CO₂ cada año, equivalente a las emisiones de 7.000 coches.
- 15 segundos de funcionamiento de un ascensor equivalen al consumo eléctrico de una bombilla de 60 W durante 5 horas.

Con frecuencia las instalaciones de suministro de energía en centros hospitalarios están sobredimensionadas desde la fase de construcción, lo que permite grandes márgenes de optimización durante su funcionamiento. Del registro y conocimiento de los datos de consumo en todos los puntos del sistema es posible optimizar el funcionamiento de las instalaciones y generar importantes ahorros energéticos.

Las actuaciones que se han desplegado en el **Eje Energía** del Proyecto LIFE SMART Hospital han sido las siguientes:

Control de la iluminación y alumbrado LED.

Se han sustituido **1.212 luminarias** convencionales por luminarias LED en ubicaciones de elevado consumo: zona de urgencias y paritorio, pasillos de consultas externas, bloques de hospitalización, consultas externas y vestuarios. Además, se ha instalado un sistema inteligente de control y gestión de estas luminarias LED, que tiene en cuenta la luminosidad exterior, la presencia de usuarios, los horarios de demanda de luz y la selección de intensidad de luz, para optimizar el uso de las luminarias en cada punto. Esta actuación ha generado ahorros energéticos del 63%.

Optimización de la ventilación en quirófanos.

Se ha optimizado la climatización de los 18 quirófanos del HURH (16 salas, 1 unidad de quemados y 1 paritorio de alto riesgo) para mantener las condiciones de temperatura y humedad adecuadas, conservar la calidad del aire y mantener una sobrepresión que permita la seguridad biológica para pacientes inmunodepresivos. Esta medida ha generado ahorros eléctricos del 61% y ahorros térmicos de más de 660.000 kWh/año.

Mejora del rendimiento de los quemadores de la caldera.

Se ha introducido un control digital de la combustión en las 4 calderas del HURH, lo que ha generado ahorros del 44% en la energía eléctrica consumida por los ventiladores y del 0,41% en el consumo de gas.

Optimización de la ventilación y climatización en zonas comunes.

Se han intervenido en las 54 Unidades de Tratamiento de Aire del HURH para adaptar la climatización de las zonas comunes (pasillos y espacios amplios de tránsito), modificando las condiciones de ventilación en función de la demanda. Además, se ha optimizado el funcionamiento de los motores de climatización, inicialmente sobredimensionados, ajustando relaciones de transmisión y condiciones de uso a potencias demandadas. Esta medida ha generado un ahorro eléctrico estimado del 28%.

Estas actuaciones han logrado reducir en 756.116 kWh/año el consumo de energía eléctrica, lo que supone un ahorro global del 42%, equivalente a 87.104 €. Este ahorro ha evitado la emisión a la atmósfera de 270 toneladas equivalentes de CO₂¹. Además, se ha reducido en 736.553 kWh/año el consumo de energía térmica para calor (agua caliente sanitaria y calefacción), lo que supone un ahorro del 4%, equivalentes a 25.042 €. Este ahorro ha evitado la emisión a la atmósfera de 185 toneladas equivalentes de CO₂¹.



¹ Factores de emisión de CO₂ y coeficientes de paso a energía primaria en el sector de edificios en España. IDAE, Julio 2014.

EJE AGUA

El **agua** es esencial para la vida. Sin embargo, los efectos derivados del Cambio Climático, el crecimiento de la población o el desarrollo de la industrialización ponen en riesgo la disponibilidad y calidad de este recurso. Fomentar el uso responsable del agua es vital para garantizar un futuro sostenible, especialmente en los lugares donde se prestan servicios de atención de la salud.

¿Sabías que ... ?

- El consumo de agua en un hospital de tamaño medio equivale al de una ciudad de 3.500 habitantes.
- Un solo grifo abierto durante un minuto puede tirar por el desagüe más de 12 litros de agua.
- En cada descarga de la cisterna del inodoro se tiran hasta 10 litros de agua.

En España, la factura del agua puede variar en función de dónde se consuma. Además, al margen del tipo de tarificación aplicada, el coste del agua también dependerá del denominado “factor K”, que está relacionado con la carga contaminante del vertido. Todos estos factores se han tenido en cuenta para identificar las medidas y actuaciones más adecuadas, con el objetivo de mejorar la gestión del ciclo del agua en un hospital y reducir su consumo.

Las actuaciones que se han desplegado en el **Eje Agua** del Proyecto LIFE SMART Hospital han sido las siguientes:

Reutilización del agua de rechazo de la unidad de hemodiálisis.

La unidad de hemodiálisis del HURH dispone de una **planta de tratamiento y producción de agua** para su uso como líquido de diálisis. Esta planta consta de sistemas de filtración, descalcificación, deoloración y de dos etapas de ósmosis inversa en serie, proporcionando un agua de excelente calidad. En el marco del Proyecto, el agua de rechazo de la primera ósmosis se ha reconducido hasta el aljibe general del hospital para su aprovechamiento como **agua de consumo humano**, permitiendo un ahorro de unos 15-18 m³ de agua al día.

Reutilización del agua de rechazo de los paneles evaporativos.

El HURH dispone de 4 enfriadoras que funcionan en los meses de verano, con un consumo aproximado de 10 m³/h cada una. Los paneles evaporativos de estas enfriadoras funcionaban antes del Proyecto en modo “agua perdida”, por lo que se vertían al desagüe grandes cantidades de agua. En el marco del Proyecto, se ha reconducido esta agua de rechazo hasta el aljibe general del hospital para su posterior uso en la red de fluxores.

Instalación de contadores para determinar patrones de consumo.

Con el fin de contabilizar consumos de agua específicos y definir patrones de consumo, se han instalado contadores en los sistemas de riego y en diferentes puntos de consumo.

Buenas prácticas en torno a la gestión del agua.

Se han realizado actividades de formación del personal del HURH, orientadas a la promoción de buenas prácticas en el uso del agua. Además, se ha colocado cartelería en todos los vestuarios, baños y aseos, con el fin de concienciar a usuarios y trabajadores de la importancia del agua como recurso y promover su uso responsable.

Tras la puesta en marcha de estas actuaciones, el consumo anual de agua en el HURH ha sido de 320 m³/día, lo que supone un ahorro del 28% respecto al escenario previo al inicio del Proyecto. Esta disminución en el consumo de agua se traduce en un ahorro económico de casi 50.000 € al año.



EJE RESIDUOS

Un hospital emplea una inmensa cantidad de suministros de tipo sanitario y alimentario, lo que genera un gran volumen de **residuos** que deben ser correctamente gestionados. Una buena identificación, clasificación y segregación de todos los residuos hará del hospital un lugar más responsable con el Medio Ambiente.

¿Sabías que ... ?

- En un hospital de 600 camas se producen anualmente cerca de 1.200 toneladas de residuos.
- El reciclaje de 120 toneladas de residuos de papel y cartón recogidos anualmente de forma separada, evita la tala de 2.040 árboles, el consumo de 32.400 m³ de agua y de 840.000 kWh de electricidad.
- A pesar de que únicamente el 13% de los residuos generados en un hospital pueden considerarse peligrosos, su coste de gestión representa el 80% del total.

El HURH ofrece una cartera de servicios con 39 unidades y servicios especializados de atención al paciente, lo que implica el uso de recursos materiales muy diversos y la generación de elevadas cantidades de residuos de muy diferente tipología. Del resultado de una auditoría inicial es posible identificar medidas de mejora, orientadas a una adecuada clasificación, segregación, recogida y trazabilidad de todos esos residuos generados.

Aunque la gestión de los residuos conlleve con frecuencia ahorros económicos, en la elaboración de un **Plan de Residuos** deben primar los criterios de **sostenibilidad medioambiental** y **responsabilidad**.

Las actuaciones que se han desplegado en el **Eje Residuos** del Proyecto LIFE SMART Hospital han sido las siguientes:

Formación y concienciación en torno a la gestión de residuos.

La **formación y concienciación** del personal de un hospital es el pilar fundamental sobre el que se establece un sistema adecuado de gestión de residuos. En el marco del Proyecto, se han impartido actuaciones formativas y entrenamientos específicos personalizados, involucrando a los 2.500 trabajadores del HURH.

Mejoras en la clasificación, segregación y recogida de residuos.

Mediante la realización de una auditoría inicial, ha sido posible identificar medidas concretas de mejora en la gestión de residuos asociadas a su segregación. Estas medidas han permitido **aumentar de 22 a 35 el número de tipos de residuos o fracciones** que se segregan en el HURH:

- Grupo I. Asimilables a urbanos: hasta **19 tipos de residuos** segregados.
- Grupo II. Sanitarios no específicos: **1 tipo de residuo**.
- Grupo III. Sanitarios específicos. Residuos biosanitarios y cortopunzantes: **2 tipos de residuos**.
- Grupo IV. Tipificados en Normativas Especiales: hasta **13 tipos de residuos**.

Implantación de un sistema de trazabilidad.

La aplicación de las medidas de mejora ha permitido implantar un sistema de control y trazabilidad de los residuos en 3 niveles diferentes de gestión:

- En la unidad: etiquetado de todos los contenedores de Grupo III y Grupo IV, informando sobre la tipología concreta de residuo y la unidad de procedencia.
- En el almacén intermedio: etiquetado de contenedores de Grupo I y Grupo II, informando de la tipología concreta de residuo y almacén intermedio de procedencia que, a su vez, tiene asociadas una serie de unidades.
- En el almacén final: pesaje de contenedores procedentes de unidades y almacenes intermedios, así como de otras fracciones que no han pasado por ellos.

La mejora de la trazabilidad de los residuos permite el registro informático y automático, en tiempo real, de cantidades y calidades de las diferentes fracciones de residuos generados en cada zona del hospital. Esta mejora minimiza el coste de su gestión y facilita la adaptación a posibles cambios en la generación de residuos. Toda esta información está recogida en el Plan de Residuos del HURH.

Las actuaciones de mejora en la gestión de residuos suelen implicar bajas inversiones. En el marco del Proyecto, la principal inversión ha sido la adquisición de una compactadora de residuos y la elaboración de cartelería. La implementación del nuevo sistema ha generado en el HURH un ahorro potencial de 125.060 €/año por el valor de mercado de los nuevos residuos segregados.



DIFUSIÓN DEL PROYECTO

La difusión de resultados es un pilar fundamental en los proyectos LIFE. Durante su ejecución, el proyecto LIFE SMART Hospital se ha difundido a través de la organización de **6 eventos propios** y la asistencia a **16 eventos**, de los cuáles 2 han sido de carácter internacional y 4 de Networking con otros proyectos LIFE.

Cabe destacar que el proyecto LIFE SMART Hospital recibió el **accésit de los premios OMARS**, como la **segunda mejor acción en sostenibilidad medioambiental en hospitales españoles de los años 2014/2015**. Estos premios fueron entregados durante el VII Simposio de Gestión Ambiental, celebrado en Sevilla en mayo de 2015, y están organizados por el *Observatorio de Medio Ambiente y de Responsabilidad Social en el Ámbito Sanitario*.



Una vez finalizado el Proyecto, la estrategia desarrollada para la replicación de resultados se desplegará a través de dos herramientas:

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS

Se ha elaborado un Manual de Buenas Prácticas sobre planes de adaptación para la mitigación del Cambio Climático en hospitales. El Manual recoge **30 buenas prácticas** (10 para cada eje) que se han seleccionado teniendo en cuenta criterios de replicabilidad, retorno económico y facilidad de implementación:

<https://www.lifesmarthospital.eu/divulgacion-publico/>

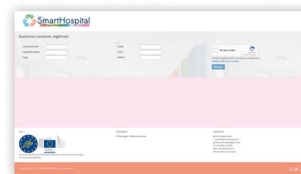
Este Manual está dirigido a todos actores implicados en el sector salud, gestores de hospitales, personal médico y de enfermería, técnicos de mantenimiento, prevención de riesgos laborales, personal de limpieza, cocinas, etc.

MÓDULO E-learning

El módulo e-Learning es una herramienta on-line disponible a través de la web del Proyecto, estructurada con un formato de **cuestionario de autoevaluación** y basada en las 30 buenas prácticas identificadas en los 3 ejes de acción. Esta herramienta permitirá evaluar la sostenibilidad medioambiental de un hospital, ayudando a identificar posibilidades de mejora y definir estrategias futuras de gestión:

<http://www.lifesmarthospital.eu/elearning/>

El objetivo a medio/largo plazo es la difusión de los resultados obtenidos, de forma que puedan servir para su replicación en otros hospitales y centros sanitarios, o para la generación de otras iniciativas similares de sostenibilidad medioambiental en el sector salud.





ESPAÑOL

SmartHospital
European Project LIFE+



LIFE SMART HOSPITAL LAYMAN REPORT



With the contribution of the LIFE financial
instrument of the European Commission
LIFE13 ENV/ES/001019





A STEP TOWARDS ZERO EMISSIONS GOAL IN HEALTH SECTOR: BEST PRACTICE EXAMPLES IN HOSPITAL UNIVERSITARIO RÍO HORTEGA

DATA PROJECT

- Project location: **Hospital Universitario Río Hortega (Valladolid)**
- Project start date: **01/09/14**
- Project end date: **30/11/17**
- Total budget: **1.794.999 €**
- EC contribution: **756.838 €**

DATA COORDINATOR

- Name: **FUNDACIÓN CARTIF**
- Contact person: **Raquel López**
- e-mail: **lifesmarthospital@cartif.es**
- Telephone: **+34 983 54 65 04**
- Fax: **+34 983 546 521**
- Project Website: **www.lifesmarthospital.eu**

INTRODUCTION

[CENTRO
TECNOLÓGICO] **CARTIF**



LIFE SMART Hospital is a Project funded by the LIFE Programme, the only financial instrument of the European Commission aimed exclusively to the Environment. The overall objective of the LIFE Program for the period 2004-2020 is to contribute to **sustainable development** and the achievement of the objectives and targets of the **European 2020 Strategy**, as well as of the relevant plans on Environment and Climate.

LIFE SMART Hospital Project has been led by CARTIF Technology Centre, and the rest of the consortium partners are the Regional Management of Health of Castilla y León, the Technological Institute of Packing, Logistics and Transport (ITENE by its Spanish acronym) and the Spanish Global Engineering Organization Corporation (COINGES by its Spanish acronym).

ENVIRONMENTAL SUSTAINABILITY

LIFE SMART Hospital promotes the sustainability of the health sector through the deployment of available best practices and technologies, customized training programs and replication of experience. These action plans are structured, as demonstrators, along three axes: **energy**, **water** and **waste**. The last aim of the Project is reducing the carbon footprint of hospitals and moving towards carbon emission neutrality.

OBJECTIVES

LIFE SMART Hospital Project has addressed the following objectives in each of the 3 axis:



Increase of the energy efficiency in the health sector, according to European regulations such as the Directive 2012/27/EU.



Improvement of water management, according to the Framework Directive 2000/60/EC.



Improvement of waste management aligned with several European Directives as 2008/98/EC.

The LIFE demonstrative experience has been carried out at the Hospital Universitario Río Hortega (HURH) in Valladolid (Spain).

It is a **public hospital** integrated within the Assistance Network of the Regional Health Management of Castilla y León (SACYL), and as such responsible for the specialist care of citizens residing in the West Health Area of Valladolid (Spain) with 256,000 population of reference. The HURH has 600 beds, 16 operating rooms, 1 burn unit, 6 delivery rooms and 1 high risk delivery room, among others. Every year there are attended 415,000 medical consultations, 23,500 admissions, 108,000 emergencies and 155,000 hospital stays. Currently, more than 2,500 people work at the Hospital.

After the implementation of the LIFE SMART Hospital Project, this demonstrator constitutes a real example of the environmental, operational and economic benefits obtained, through the efficient use of energy, proper water management and responsible waste management.

PROJECT DEMONSTRATOR



ENVIRONMENTAL PROBLEM

CLIMATE CHANGE IN THE HEALTH SECTOR

Climate Change is the great environmental and socioeconomic challenge facing the society of the 21st century, with a great potential impact, and with predictions of lack of potable water, large changes in the conditions for food production and an increase in mortality rates due to floods, storms, droughts and heat waves. Facing it requires a profound transformation of current energy and production models, and a **global commitment** at the highest level.

In this scenario, in March 2015, the EU was the first major economy to present its contribution to **the Paris Agreement on Climate Change** and set its target to reduce emissions by at least 40% by 2030, being this a much more ambitious objective than those proposed by other world powers such as China or U.S.A.

Hospitals make a significant contribution to Climate Change and exert significant effects on **environmental health** during the rendering from service, due to the natural resources and products they consume as well as to the waste generated. For example, the National Health Service (NHS) of England has calculated its carbon footprint by more than 18 Mt CO₂ per year, which represents the 25% of total emissions from the public sector.¹

The US Environmental Protection Agency (EPA) estimates that 73,000 million kWh of electricity are consumed in the health sector, assuming an annual increase in health costs of more than 600 million dollars, which represents the importance of addressing the change Climate from an initial phase in hospitals.

¹ Saving carbon, improving health: NHS carbon reduction strategy. National Health Service, Sustainable Development Unit, Cambridge, January 2009.

SOLUTION

LIFE SMART Hospital is aligned with the current European guidelines on **climate change mitigation** and is designed to reduce **greenhouse gas (GHG) emissions** in the health sector. The objective is to demonstrate that the use of new technologies and the deployment of best practices contribute effectively to reducing the climate footprint of hospitals.

The solution to the environmental problem lies in the implementation of the following demonstrative actions in HURH:



- Implementation of lighting control systems and use of LED lighting.
- Optimization of ventilation in operating rooms.
- Improvement of combustion in boiler burners.
- Optimization of ventilation and air conditioning in common areas.



- Installation of water meters to determine consumption patterns.
- Best practices in water management.
- Recovery of the rejections from the haemodialysis unit.
- Recovery of the rejections from the evaporative panels.



- Training and awareness campaigns.
- Improvement of waste classification, segregation and collection.
- Implementation of a traceability system.

To deploy the most appropriate solutions, it is essential to measure and record consumptions, and evaluate operations aimed at identifying and detecting points for improvement. For this purpose, the so-called **“diagnostic audits”** are carried out, which must answer the following questions:

- **Where and how is the energy consumed?**
- **Where and how is the water consumed?**
- **Where and how waste is generated?**

ENERGY AXIS

Energy is a key resource of any hospital's daily activity. The management of lighting, air conditioning, ventilation and the operation of common facilities are crucial to ensure its proper operation.

Did you know that ...?

- The power consumption of a medium-sized hospital in electricity is equivalent to 13,000 homes (about 40,000 inhabitants).
- The thermal consumption of a medium-sized hospital in heating is equivalent to 5,000 homes (about 12,000 inhabitants).
- A newly built medium-sized hospital, under proper operation, emits to the environment about 9,000 tons of CO₂ per year, which is equivalent to the emissions generated by 7,000 cars.
- 15 seconds of operation of an elevator are equivalent to the electrical consumption of a 60W light bulbs during 5 hours.

Frequently, power supply facilities in hospitals are oversized from the construction phase, which provides large margins of optimization during further operation. It is possible to optimize the operation of the facilities and generate significant energy savings by recording the consumption data at all points in the system.

The actions that have been deployed in the **Energy Axis** of LIFE SMART Hospital Project are the following:

Implementation of lighting control and LED lighting.

1,212 conventional lamps have been replaced by LED lighting in high consumption locations: emergency and delivery room, outpatient corridors, hospitalization blocks, outpatient clinics and locking rooms. In addition, a smart system of lighting control has been installed together with the LED luminaires, which takes into account the external luminosity, presence of users, lighting demand schedules and selection of light intensity, so the use of the luminaires can be optimized at each point. This action has generated energy savings of up to 63%.

Optimization of ventilation in operating rooms.

The air-conditioning of **18 operating rooms** in HURH has been optimized (16 rooms, 1 burned unit and 1 high-risk ward) to maintain adequate temperature and humidity conditions, preserve air quality and maintain an overpressure that provides biological safety for immunosuppressive patients. This measure has generated electric savings of 61% and thermal savings of more than 660,000 kWh/year.

Improvement of combustion in boiler burners.

A digital control of the combustion has been introduced in the **4 boilers** of the HURH. This action has generated savings of 51% in the electric power consumed by the air fans and of 0,41% in the efficiency of gas consumption.

Optimization of ventilation and air conditioning in common areas.

The **54 Air Treatment Units** of HURH have been intervened to adapt the air conditioning of the common areas (corridors and crossing areas) by modifying the ventilation conditions according to the demand. In addition, the operation of the **air conditioning engines** has been optimized, as were initially oversized, setting transmission ratios and use conditions to demanded powers. This measure has generated an estimated electric saving of 28%.

These actions have reduced the consumption of electricity by 756,116 kWh/year, which means a global saving of 42%, equivalent to 87,104 €. This saving has prevented the emission of 270 tons of CO₂ eq¹ into the atmosphere. In addition, the consumption of thermal energy for heat (heating and domestic hot water) has been reduced by 736,553 kWh/year, which represents a saving of 4%, equivalent to 25,042 €. This saving has prevented the emission of 185 tons of CO₂ eq¹ into the atmosphere.



¹ CO₂ emission factors and pass coefficients to primary energy in the buildings sector in Spain. IDAE, July 2014.

WATER AXIS

Water is essential for life. However, the effects of climate change, population growth or industrialization jeopardize the availability and quality of this resource. Promoting the **responsible use of water** is vital to ensure a sustainable future, especially in places where health care services are provided.

Did you know that ... ?

- The water consumption in a medium-sized hospital is equivalent to 3,500 inhabitants.
- Only with an open faucet, more than 15 L of water are drained in one minute.
- Up to 10 L of water are flushed into each toilet discharge.

Water bill can vary depending on where it is consumed. In addition, regardless of the type of municipal pricing, the cost of water will also depend on the “K-factor”, which is related to the wastewater pollutant load. All these factors that affect the water pricing have been taken into account to identify the most appropriate measures, with the aim of improving the hospital’s water cycle and reducing its consumption.

The actions that have been deployed in the **Water Axis** of LIFE SMART Hospital Project are the following:

Installation of water meters to determine consumption patterns.

In order to account for specific water uses and define consumption patterns, **meters** have been installed in the irrigation system and at different points of consumption.

Best practices in water management.

Training activities involving the HURH staff have been carried out, aimed at the promotion of best practices in water use. Moreover, **informative posters** have been placed in all the changing rooms, bathrooms and toilets of the hospital, to raise awareness among users and workers about water conservation and promote its responsible use.

Recovery of the rejections from the haemodialysis unit.

HURH haemodialysis unit is equipped with a **water treatment plant** to produce dialysis fluid. This plant consists of several pretreatments (filtration, decalcification and dechlorination), followed by two serial stages of reverse osmosis, providing excellent water quality. Within the framework of the Project, the rejection water from the first **reverse osmosis** module has been recycled to the general cistern of the hospital for its further use as water for **human consumption**, providing water savings of 15-18 m³ per day.

Recovery of the rejections from the evaporative panels.

The HURH has 4 chillers that work in the summer months, with an approximate consumption of 10 m³/h. The evaporative panels of these chillers worked before the Project under a “lost water” mode, so large amounts of water were poured into the drain. Within the framework of the Project, the rejection water has been recycled to the general cistern of the hospital for its use in the **flushing network**.

After the implementation of these actions, the annual water consumption in the HURH has been 320 m³/ day, which represents a **28% saving** compared to the initial scenario. This decrease in water consumption results on an economic saving of almost 50,000 € per year.



WASTE AXIS

A hospital consumes an immense amount of sanitary and food –type supplies, which generate **large volumes of waste** that need to be properly managed. A good identification, classification and management of all these waste fractions will turn the hospital into a more responsible place with the Environment.

Did you know that ... ?

- A hospital with 600 beds produces about 1,200 tons of waste each year.
- The recycling of the 120 tons of paper and cardboard collected separately avoids the felling of 2,040 trees and the consumption of 32,400 m³ of water and 840,000 kWh of electricity
- Although only 13% of the waste generated in a hospital can be considered hazardous, its cost of management represents 80% out of the total.

The HURH offers a portfolio with 39 units and specialized patient care services, which implies the use of a great diversity of material resources, generating large amounts of waste of many different types. The initial audit provides information about possible improvement actions, oriented to a proper classification, segregation, collection and traceability of all the waste generated.

Although waste management often entails economic savings, when preparing a Waste Management Plan the criteria of **environmental sustainability and responsibility** must prevail.

The actions that have been deployed in the **Waste Axis** of LIFE SMART Hospital Project are the following:

Training and awareness campaigns.

Training and awareness of the hospital staff is the main pillar to set an adequate system of waste management. Within the framework of the Project, customized specific training has been carried out, involving the 2,500 employees of the HURH.

Improvement of waste classification, segregation and collection.

By conducting an initial audit, it has been possible to identify specific improvement measures related to the waste management in terms of segregation. These measures have allowed increasing from 22 to 35 the number of waste types or of different fractions that are segregated in the HURH:

- Group I. Urban assimilable waste: up to **19 types of waste**.
- Group II. Non-specific sanitary: **1 type of waste**.
- Group III. Specific sanitary. Biosanitary and sharps: **2 types of waste**.
- Group IV. Classified in Special Regulations: up to **13 types of waste**.

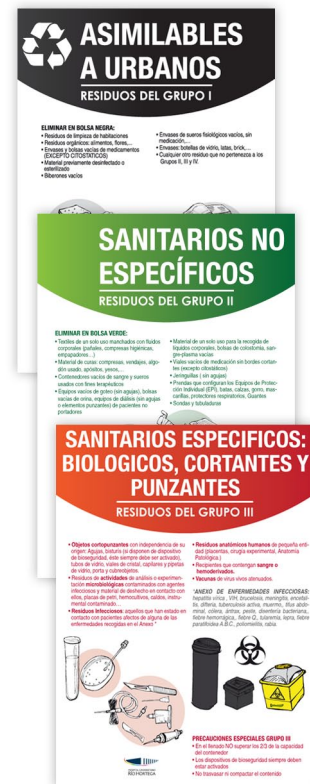
Implementation of a traceability system.

The new traceability system has been implemented at 3 different levels of management:

- Unit level: labelling of all the Group III and Group IV containers, reporting on the specific type of waste and the origin unit.
- Intermediate warehouse level: labelling of Group I and Group II containers, reporting on the specific type of waste and intermediate warehouse of origin which, in turn, has a series of units associated.
- Final warehouse level: weighing containers from intermediate units and warehouses, as well as other fractions that have not passed through them.

The improvement of waste traceability allows a computerized and automatic recording, in real time, of quantities and qualities of different fractions of waste generated in each area of the hospital. This improvement minimizes the cost of the management and facilitates the adaptation to possible changes in the generation of waste. All this information is reported on the **Waste Plan of HURH**.

Improvement actions in waste management usually involve low investments. Within the framework of the Project, the main investment has been the acquisition of a waste compactor and the elaboration of signage. The implementation of the new system has generated a potential saving of 125,060 € from the market value of new segregated waste fractions.



PROJECT DISSEMINATION

The dissemination of results is a fundamental pillar in LIFE projects. During its implementation, LIFE SMART Hospital project has been disseminated through the organization of **6 own events** and the attendance to **16 events**, 2 out of them were international and 4 were networking workshops organized by other LIFE projects.

It should be noted that the LIFE SMART Hospital project received the **second prize of the OMARS awards**, as the **second best action in environmental sustainability in Spanish hospitals in the years 2014/2015**. These awards, organized by the *Observatory of Environment and Social Responsibility in the Health Area*, were given during the VII Environmental Management Symposium, held in Seville (Spain) in May 2015.



Once the Project is finished, the strategy developed for the replication of results will be deployed through two tools:

BEST PRACTICES BOOK

A Manual of good practices on adaptation plans for the mitigation of Climate Change in hospitals has been elaborated. The Manual includes **30 best practices** (10 for each axis) that have been selected taking into account criteria of replicability, economic benefits and ease of implementation:

<https://www.lifesmarthospital.eu/divulgacion-publico/>

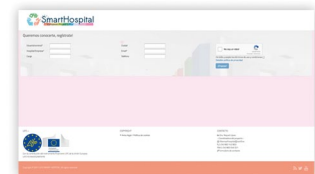
This Manual is aimed at all actors involved in the health sector, as hospital managers, medical and nursing staff, maintenance technicians, risk prevention, cleaning and kitchen staff, kitchens, etc.

E-learning TOOL

E-Learning is an on-line tool available through the Project website, and it is structured as a **self-assessment questionnaire**, based on the 30 best practices identified. This tool will allow to evaluate the environmental sustainability of a hospital, helping to improve and to define future management strategies.

<http://www.lifesmarthospital.eu/elearning/>

The medium / long term objective is the dissemination of the results obtained, so that they can be used for the further replication in other hospitals and health centers, or for the generation of other similar environmental sustainability initiatives in the health sector.





ENGLISH