



# PERFIL TECNOLÓGICO HOSPITALARIO Y PROPUESTAS PARA LA RENOVACIÓN DE TECNOLOGÍAS SANITARIAS

**2019 INFORME**

2018 Datos actualizados

fenin

federación española  
de empresas de  
**TECNOLOGÍA SANITARIA**

[www.fenin.es](http://www.fenin.es)



#### **Fenin**

C/ Villanueva, 20 - 1º · 28001 Madrid

Tel.: +34 91 575 98 00

#### **Fenin Cataluña**

Travesera de Gràcia, 56 - 1º, 3º · 08006 Barcelona

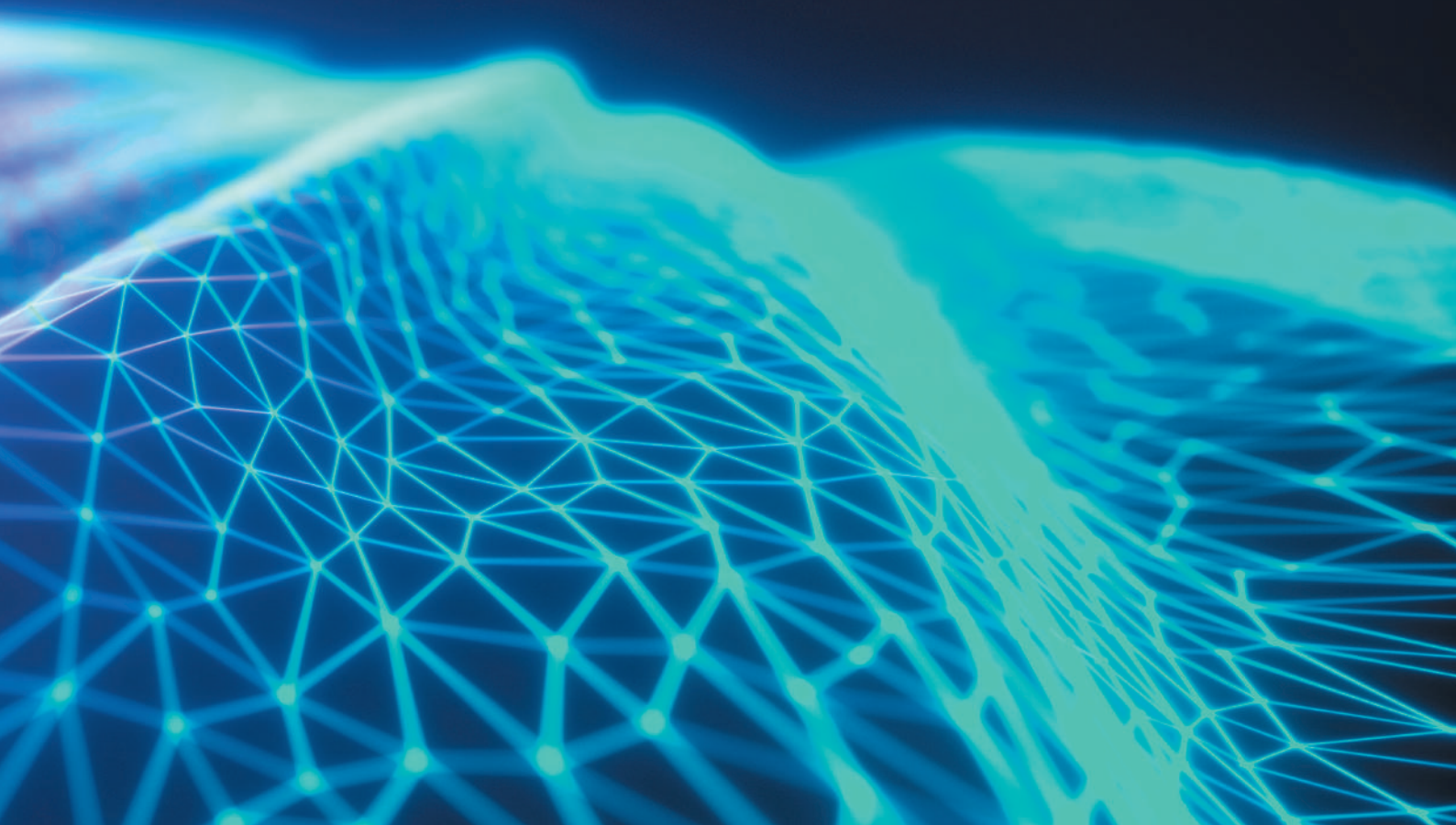
Tel.: +34 93 202 07 55

#### **Depósito Legal**

M-37230-2019

# ÍNDICE

|  |           |
|--|-----------|
| <b>01. INTRODUCCIÓN</b>  | <b>4</b>  |
| <b>02. SITUACIÓN ACTUAL DEL PERFIL TECNOLÓGICO HOSPITALARIO EN ESPAÑA</b>                    | <b>7</b>  |
| <b>03. PROPUESTAS PARA EL ABORDAJE DEL DÉFICIT TECNOLÓGICO ACTUAL EN LA SANIDAD ESPAÑOLA</b> | <b>37</b> |
| <b>04. DIEZ RECOMENDACIONES</b>  | <b>46</b> |
| <b>ANEXO I. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA INNOVACIÓN?</b>  | <b>49</b> |
| <b>ANEXO II. PROPUESTA DE BANDAS TECNOLÓGICAS</b>  | <b>73</b> |



# 01. INTRODUCCIÓN

Desde el año 2009 Fenin está recogiendo y ampliando los datos de obsolescencia de los equipos médicos en España. A pesar de señalar, reiteradamente, la situación de elevada antigüedad del parque tecnológico, no se ha producido una mejora significativa de esta situación, lo que implica una elevada proporción de equipos de 10 o más años de antigüedad, contraviniendo las recomendaciones internacionales. Fenin tiene la máxima sensibilidad por este tema ya que implica que la prestación de los cuidados de salud no se beneficia de los sistemas de diagnóstico y tratamiento más innovadores que permiten un diagnóstico más certero, el uso de menores dosis de radiación y de medios de contraste, la trazabilidad y la explotación de datos, así como el acceso a los tratamientos y monitorización más avanzados.

Las tecnologías de diagnóstico, monitorización, tratamiento y soporte a la vida, entre otros, así como los sistemas de información clínica para la gestión de los procesos asistenciales han demostrado su eficacia para mejorar los procesos clínicos, especialmente la calidad diagnóstica y terapéutica y aumentar la seguridad de pacientes y profesionales.

Los recientes informes sobre la antigüedad del equipamiento sanitario de la alta tecnología instalado en España son coincidentes en poner de relieve la elevada obsolescencia, consecuencia de la falta de inversión de las CC.AA. que, en su

momento, se pudo atribuir a la crisis pero que, ahora, no encuentra justificación. Entre otros, cabe destacar el informe **“Age Profile”** de COCIR (Comité Europeo de la Industria de IT, Radiológica y Electromédica) **publicado** el mes de julio 2019, así como el anterior de Fenin **“Perfil Tecnológico Hospitalario en España”** publicado en diciembre 2016 o la **“Guía para la renovación y actualización tecnológica en radiología”** elaborado por la SERAM (octubre 2017).

Una sociedad longeva como la española, que se enfrenta a cambios sociales y económicos trascendentes y que debería beneficiarse de la innovación incremental y disruptiva en el campo de la sanidad, se encuentra, sorprendentemente, atrasada en la implementación de nuevas tecnologías que contribuirían a paliar la inequidad y la sostenibilidad del sistema sanitario español.

Se debe garantizar el seguimiento de las recomendaciones de la AEMPS en su Circular 3/2012 sobre el mantenimiento de equipos. Se constata la falta de evidencia de los pertinentes mantenimientos preventivos en un elevado porcentaje de equipos, que oscila entre un 20% y un 60% en función de las familias tecnológicas, según se desprende del anterior estudio publicado por Fenin. Por tanto, debe considerarse el mantenimiento y renovación de los sistemas de inyección de medicamentos, por el riesgo que representan para la seguridad del paciente .

Fenin ha actualizado y ampliado este estudio sobre el perfil tecnológico en España con datos actualizados a 31 de diciembre de 2018, analizando el nivel de obsolescencia de un amplio grupo de tecnologías sanitarias en el conjunto de hospitales y centros de salud y de diagnóstico, públicos y privados, de España.

Además de las tecnologías analizadas en este estudio, se debe señalar que existe una extensa variedad de equipamientos y productos que son igualmente relevantes para el desarrollo de la actividad sanitaria en los hospitales, y que presentan niveles de obsolescencia equivalentes y, a veces, superiores. Este estudio contempla, principalmente, aquellos sistemas que cuentan con información disponible sobre base instalada entre las empresas de Fenin.

En este sentido, hay que destacar que la reciente donación de la Fundación Amancio Ortega de 320 millones de euros, en algunas modalidades de este estudio, ha representado avances significativos especialmente en el ámbito de los aceleradores lineales y mamógrafos y, de forma indirecta, en otras modalidades. En concreto, en el ámbito de la Oncología radioterápica esta donación ha supuesto, aproximadamente, el 70% del total de la

cantidad donada, lo que supone la incorporación de 99 equipos distribuidos entre las CC. AA., de los cuales, la mayoría han sido renovación de equipos obsoletos con más de 10 años.

Es urgente y prioritario desarrollar un plan de acción que permita el reemplazo del equipamiento obsoleto no recuperable, actualizando los equipos anticuados y garantizando un mantenimiento del parque de equipos sanitarios de forma planificada. Fenin interpela a la voluntad del Gobierno y las Comunidades Autónomas a dar respuesta a esta necesidad facilitando el acceso a la tecnología innovadora disponible en el mercado para poder preservar la alta calidad del Sistema Nacional de Salud en España.



# 02. SITUACIÓN ACTUAL DEL PERFIL TECNOLÓGICO HOSPITALARIO EN ESPAÑA

## METODOLOGIA

### **Documentación**

---

Las estadísticas de los equipos analizados se han obtenido mediante la agregación de datos de empresas asociadas y colaboradoras de Fenin, garantizando la representatividad suficiente de la muestra estadística, y recoge la base instalada de equipos en centros sanitarios públicos y privados. La confidencialidad de la información facilitada se ha garantizado a través de la firma de los protocolos correspondientes.

En referencia al capítulo de Aceleradores Lineales, se ha realizado una estimación de la obsolescencia en base a las instalaciones identificadas por las empresas del sector, tanto en la contratación pública como en la privada.

En esta edición, se ha modificado la base instalada de los equipos de algunas categorías como monitores de paciente, ecógrafos o soporte vital. La inclusión de los datos de toda la base instalada de algunas empresas incluía equipos completamente obsoletos, no utilizables, que no se habían dado de baja por no disponer de la información específica del usuario. De este modo, el criterio en estas familias ha sido excluir aquellos modelos de equipos que, por su extrema obsolescencia, no se espera que formen parte de la tecnología utilizada en ningún proceso asistencial.

En el apartado de Sistemas Digitales de Inyección de Contraste se ha contado con información de obsolescencia de las empresas, a través del informe de mercado desarrollado por W&W (Injector Market Data Exchange Program).

### **Referencia temporal**

---

Los datos estadísticos recogen la situación de obsolescencia de los equipos instalados en España a fecha de 31 de diciembre de 2018, comparados con los criterios de renovación de COCIR. Igualmente, se ha incluido la comparativa estadística de evolución temporal (2009-2018) disponible en alguna de las modalidades tecnológicas, información obtenida de los informes previos realizados por Fenin y COCIR.

Los sistemas de soporte vital (respiradores y sistemas de anestesia) y de terapia de calor (incubadoras y cunas térmicas), por su funcionalidad y diseño menos dependiente de los avances de software, podrían considerarse con un tiempo de vida útil algo mayor que el resto de las familias. Es por esto por lo que se han incorporado escalas de tiempos adicionales que permiten establecer cortes de tiempos en 12 y 15 años.

### **Comunidades Autónomas**

---

El informe recopila la información específica por Comunidades Autónomas considerando sólo los casos en que ésta ofrezca un nivel de agregación suficiente para evitar dar publicidad a informaciones comerciales de carácter confidencial. Por tanto, sólo serán publicados datos de las Comunidades Autónomas que tengan más de 10 unidades instaladas de modalidades de imagen y/o más de 6 centros sanitarios superiores a 150 camas.



## TECNOLOGÍAS ANALIZADAS

| Listado  | Denominación                                 |
|--|--|
| TAC  | Tomografía Axial Computarizada               |
| RM   | Resonancia Magnética                         |
| HEM (incluido en Sistemas de Intervencionismo) | Sala de Hemodinámica                         |
| ASD (incluido en Sistemas de Intervencionismo) | Angiografía (Vascular intervencionista)      |
| ALI  | Acelerador Lineal de Partículas              |
| PET  | Tomografía por emisión de positrones         |
| MAMO   | Mamógrafo                                    |
| DIAL   | Equipos de Hemodiálisis                      |
| ECO  | Ecógrafos                                    |
| RCO  | Radiología Convencional                      |
| MON  | Monitorización de pacientes críticos         |
| SVI  | Soporte Vital                                |
| TEC  | Terapias de Calor                            |
| SDIC   | Sistemas Digitales de Inyección de Contraste |
| ENDO (Torres)                                  | Endoscopia Flexible                          |

■ Datos estadísticos disponibles    ■ No disponibles

El listado se ajusta a la información disponible sobre base instalada de las empresas de Fenin.

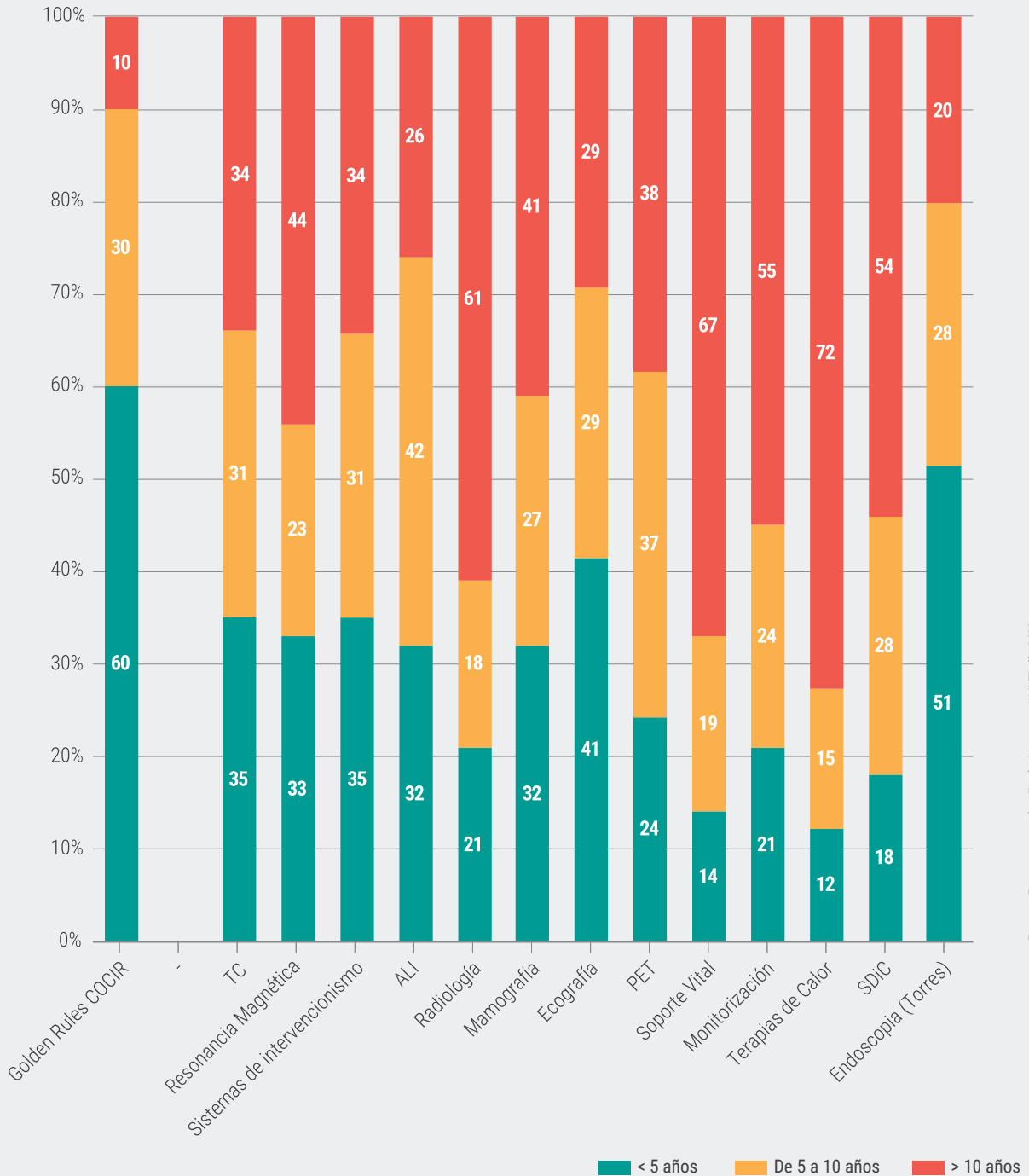


## TABLAS DE OBSOLESCENCIA POR TECNOLOGÍA

### Visión General España

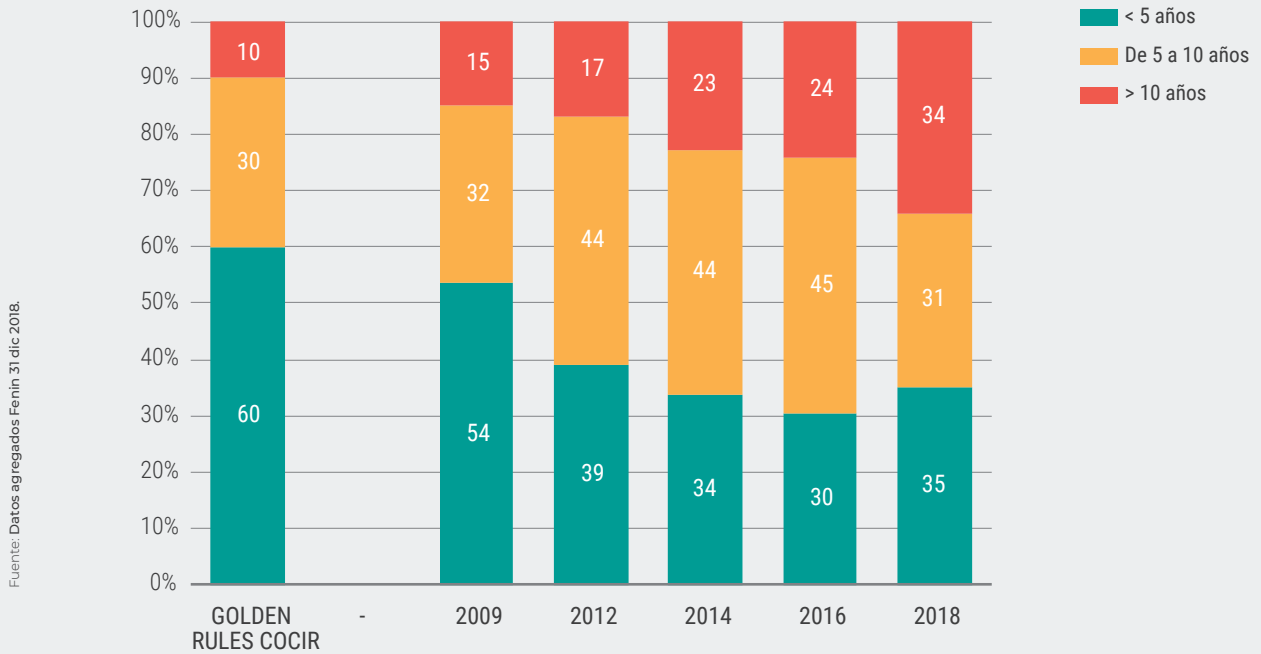


RANGO DE EDAD DE EQUIPOS INSTALADOS (31/12/2018)

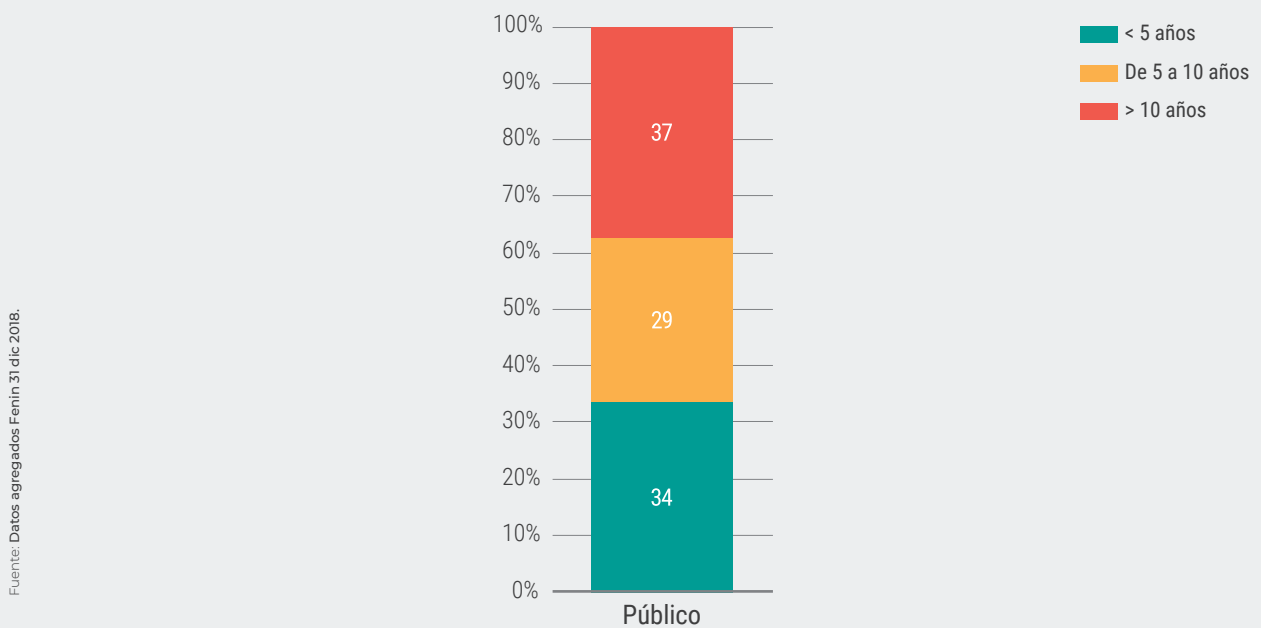


## Tomografía Computarizada (TC)

 EVOLUCIÓN GENERAL TC ESPAÑA

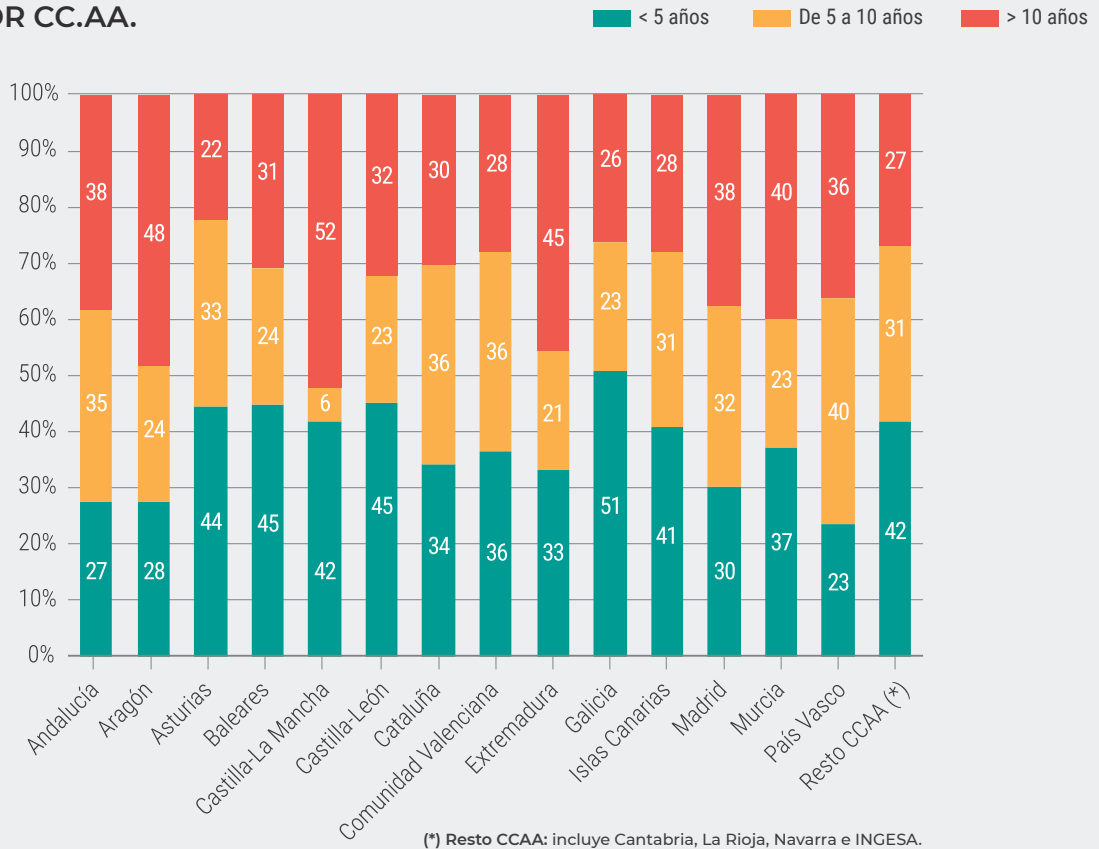


 TC PÚBLICO ESPAÑA





TC POR CC.AA.

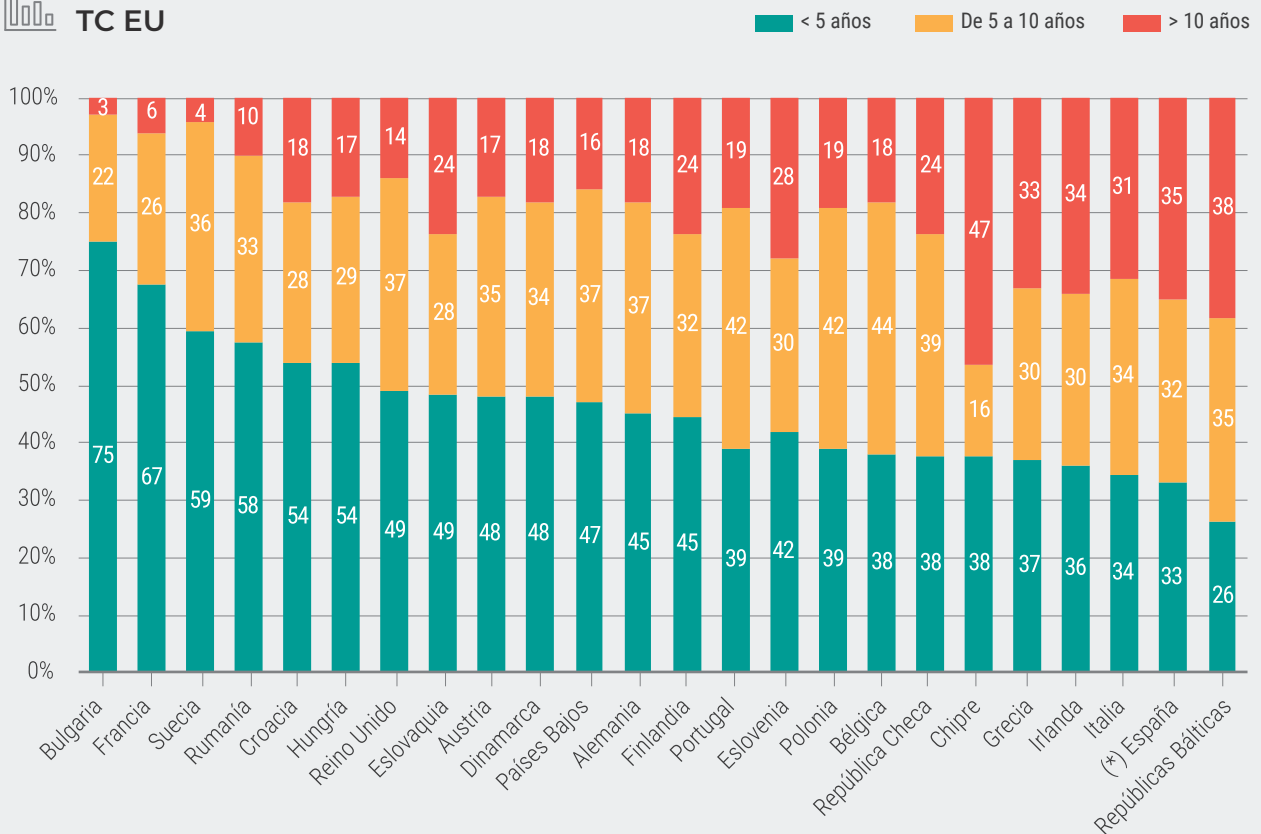


(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.



TC EU



Fuente: Informe COCIR, Medical Imaging Equipment, Age Profile&Density 2018.

\*Los datos corresponden al 2018 y las empresas participantes pueden diferir.

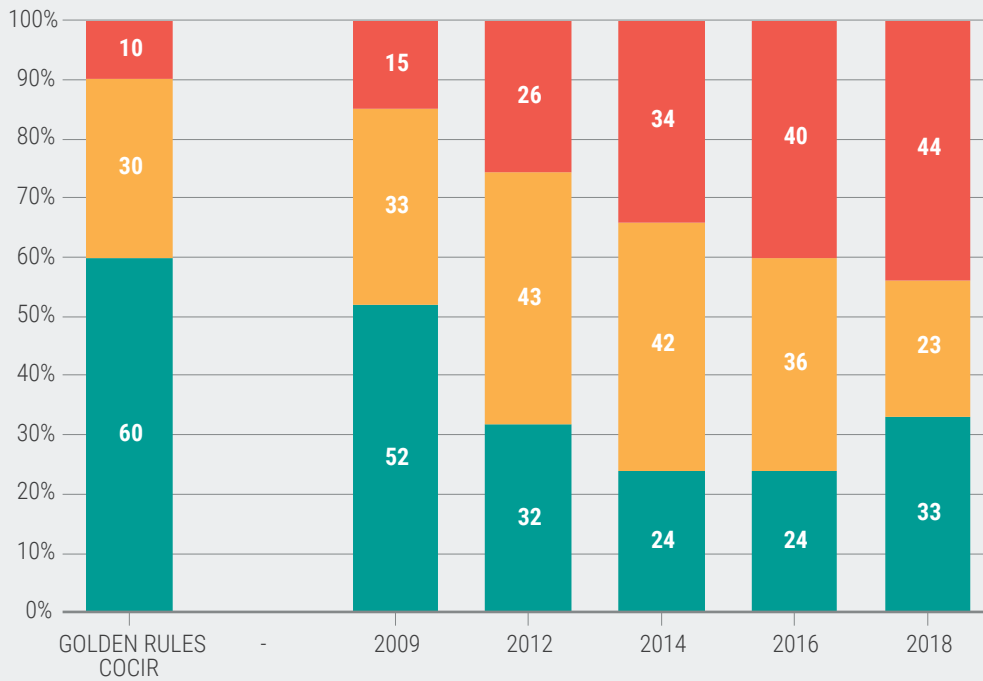
## Resonancia Magnética (RM)



### EVOLUCIÓN GENERAL RM ESPAÑA

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años

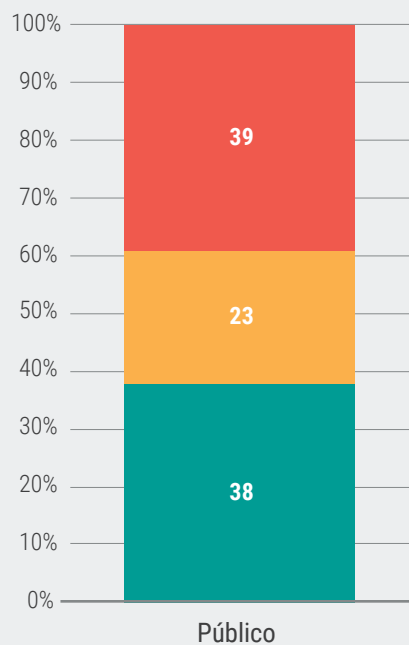
Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.



### RM PÚBLICO ESPAÑA

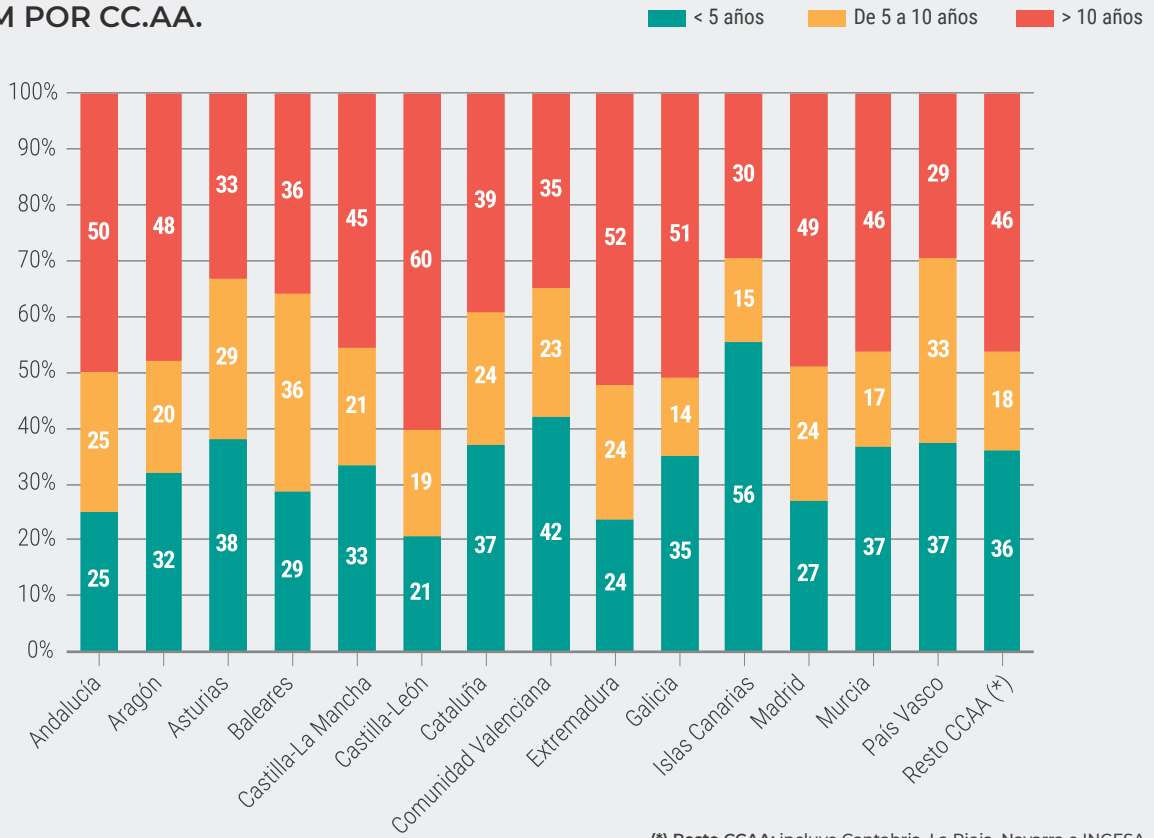
< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.





RM POR CC.AA.

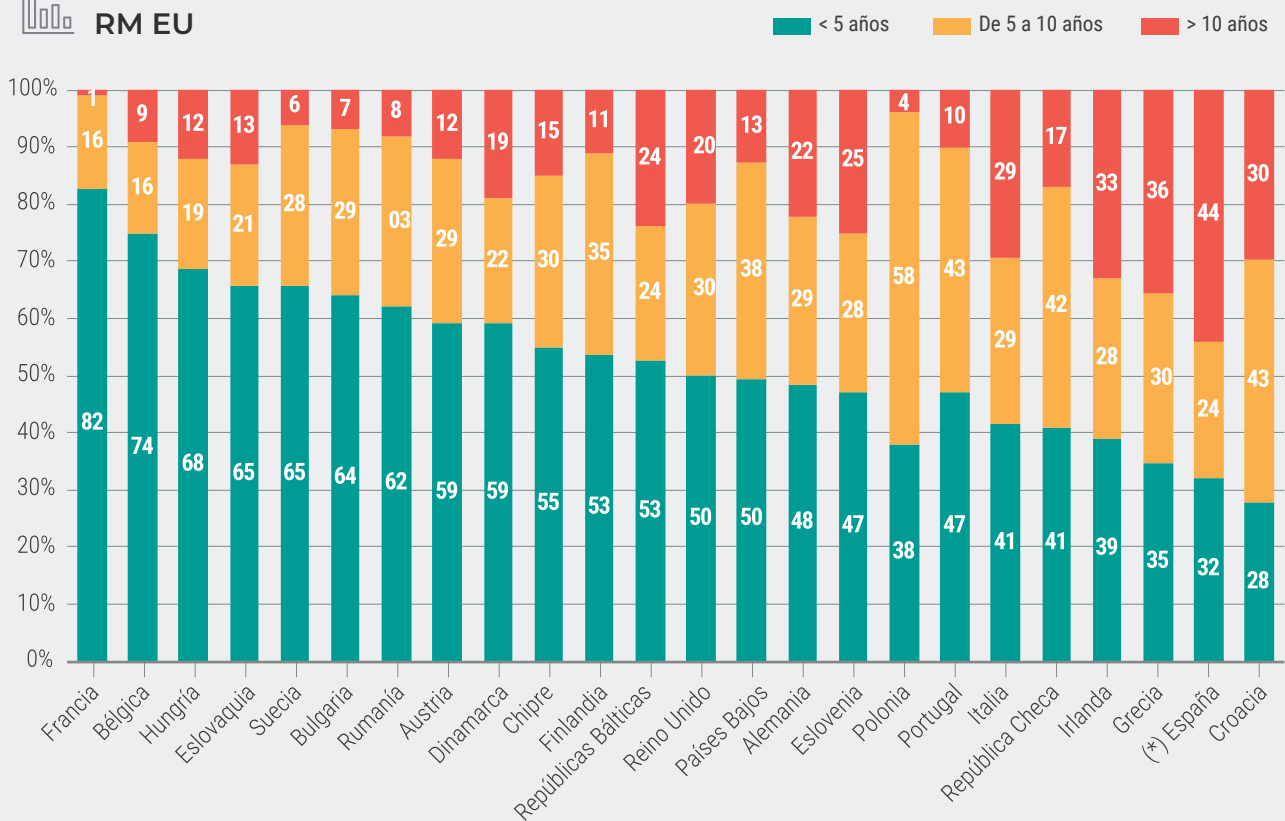


(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.



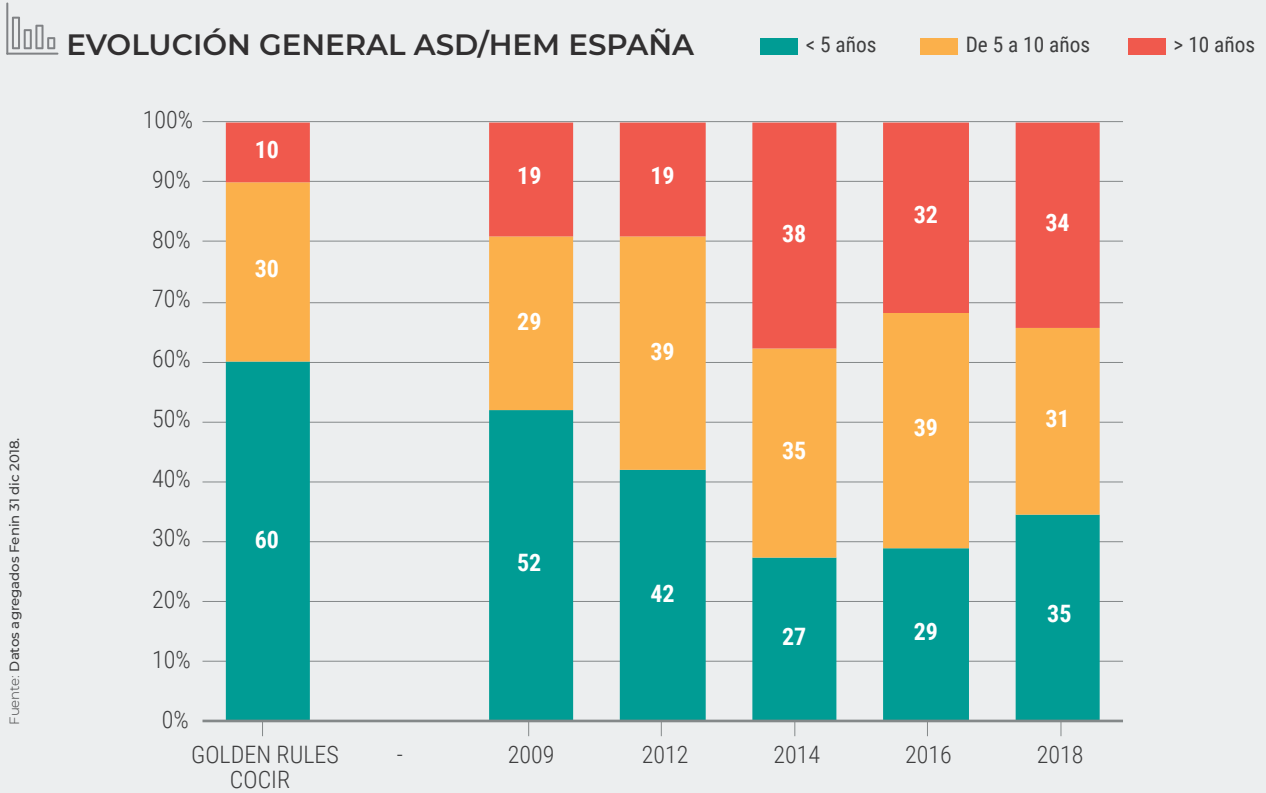
RM EU



Fuente: Informe COCIR. Medical Imaging Equipment. Age Profile & Density 2018.

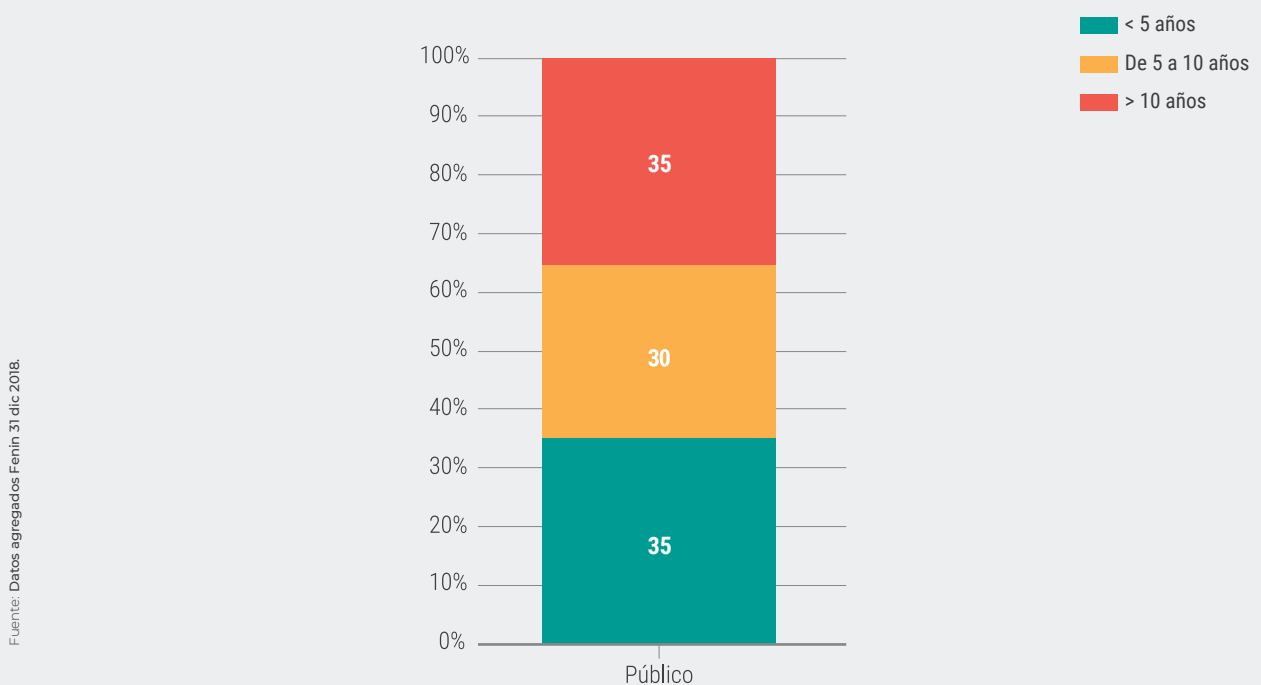
\*Los datos corresponden al 2018 y las empresas participantes pueden diferir.

## Sistemas de Intervencionismo\*



(\*): Sistemas de Intervencionismo (Vascular y Hemodinámica)

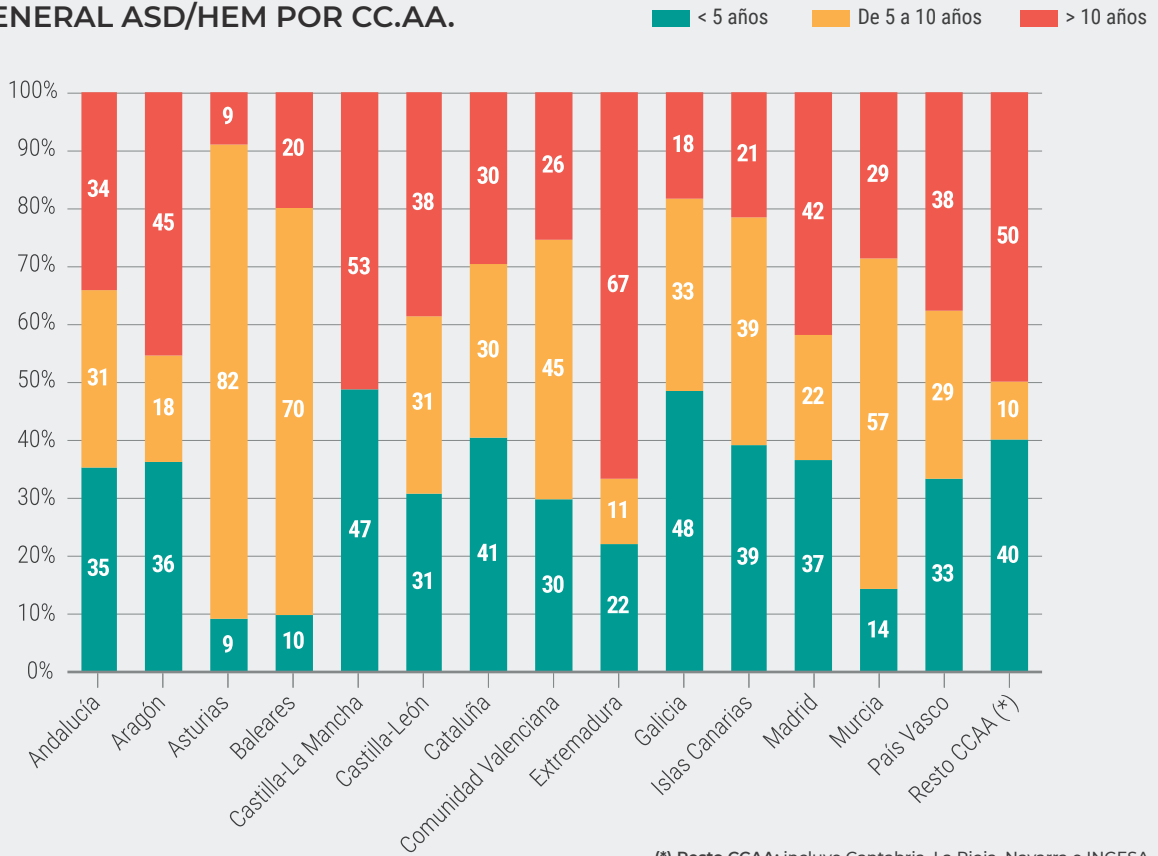
## ASD/HEM PÚBLICO ESPAÑA







### GENERAL ASD/HEM POR CC.AA.

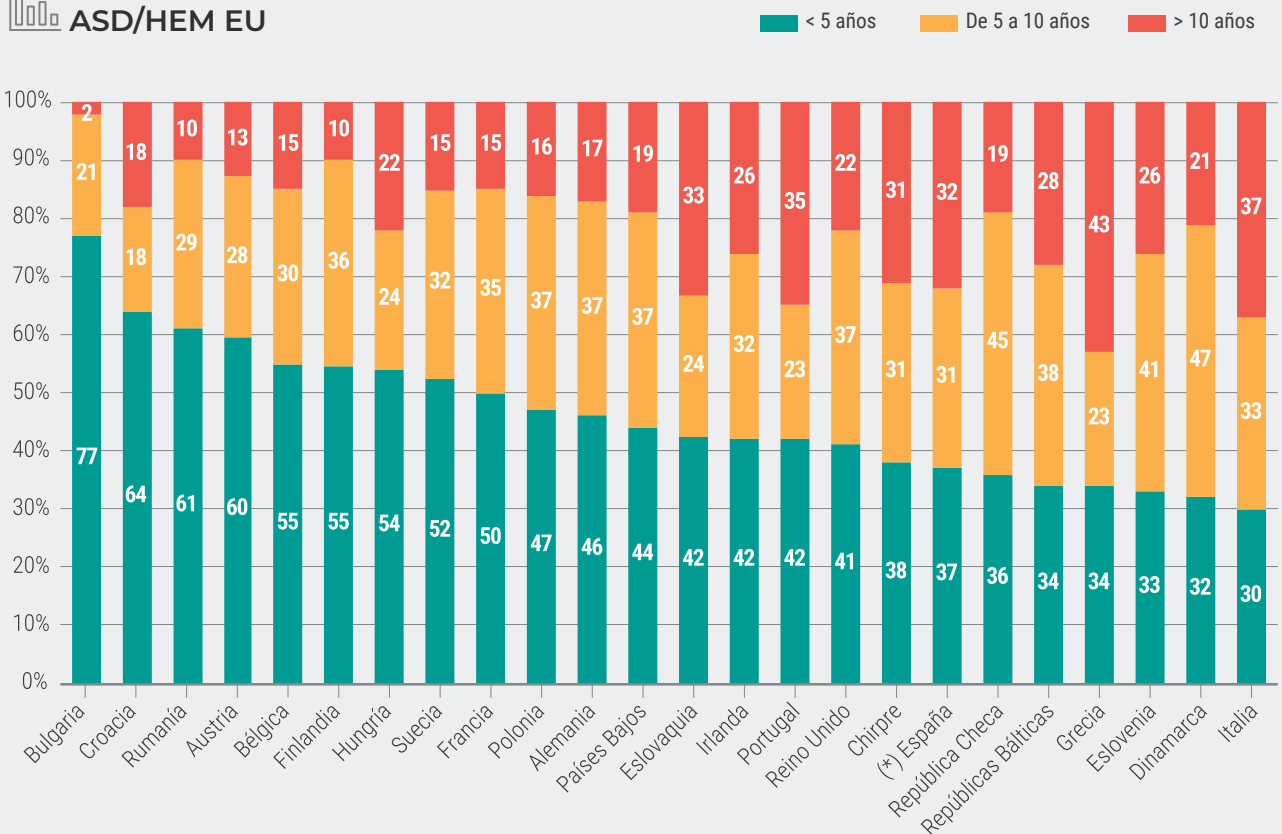


(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic. 2018.



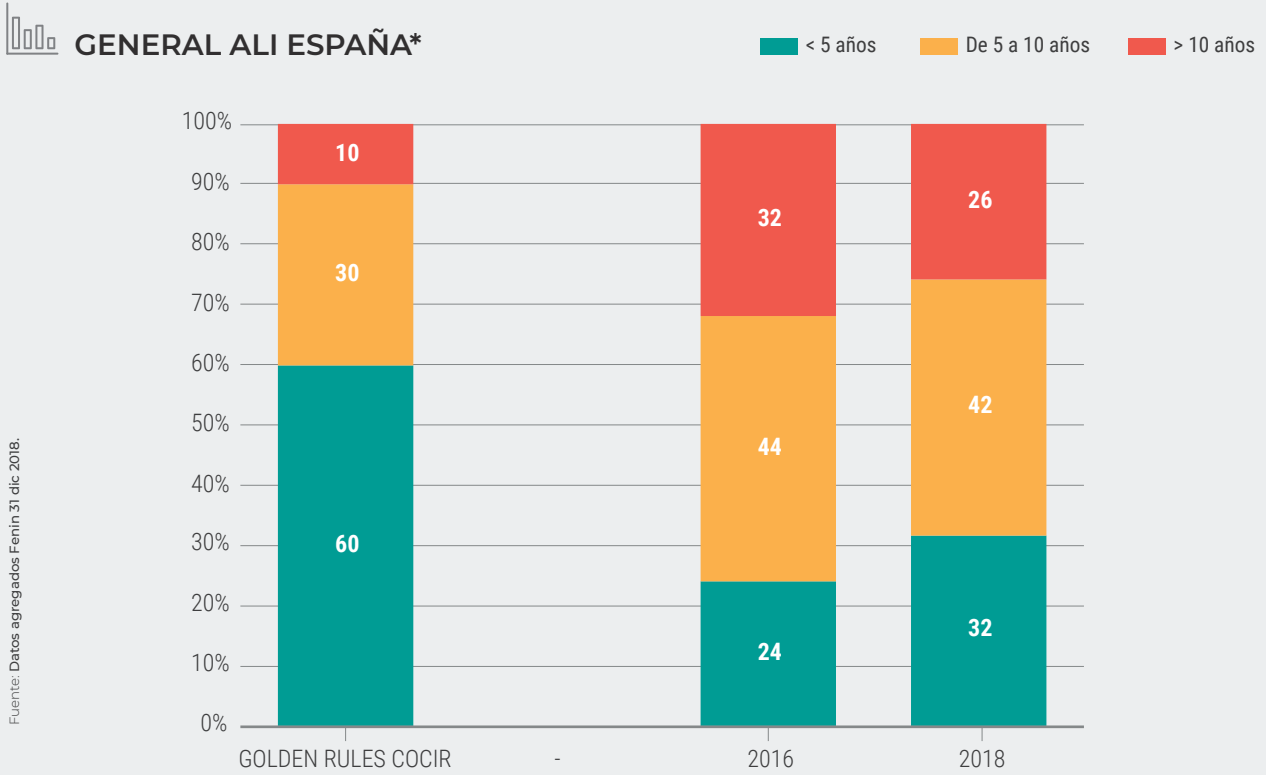
### ASD/HEM EU



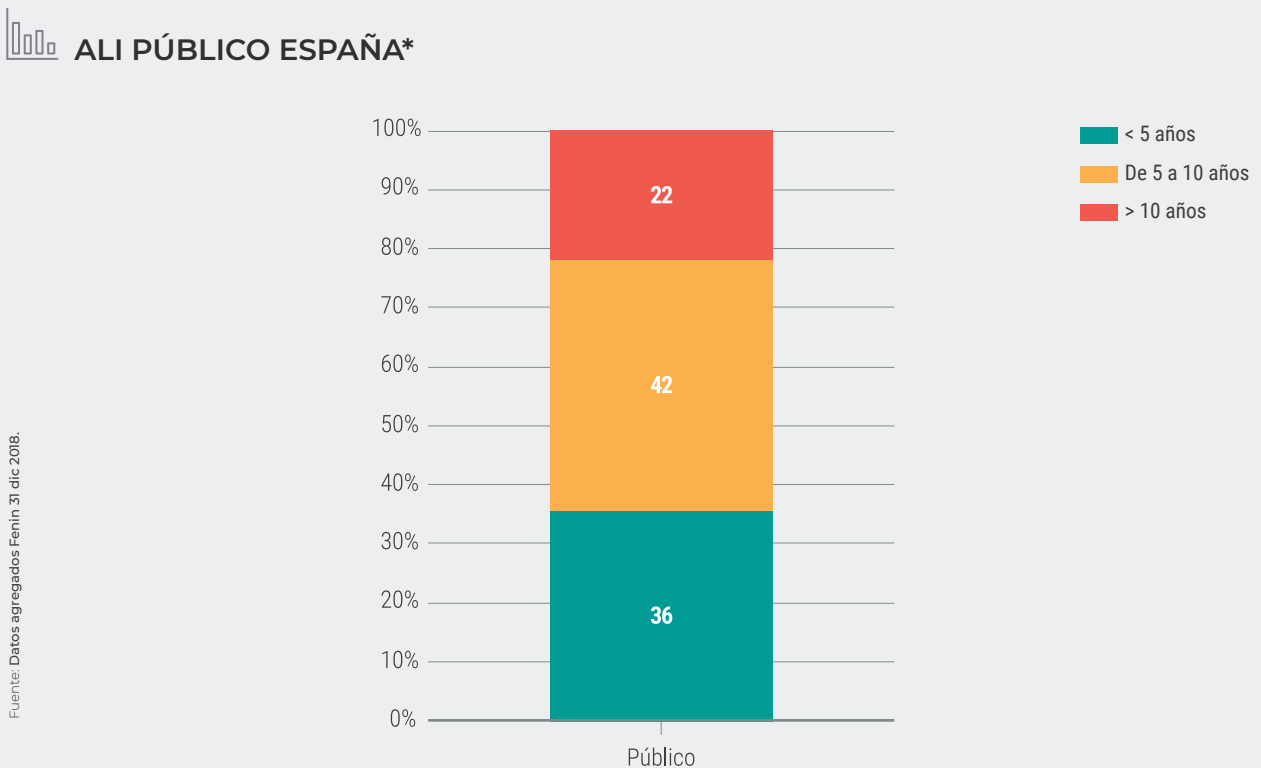
Fuente: Informe COCIR, Medical Imaging Equipment, Age Profile&Density 2018.

\*Los datos corresponden al 2018 y las empresas participantes pueden diferir.

## Aceleradores Lineales de Partículas (ALI)



\*Datos estimados basados en concurso públicos/privados

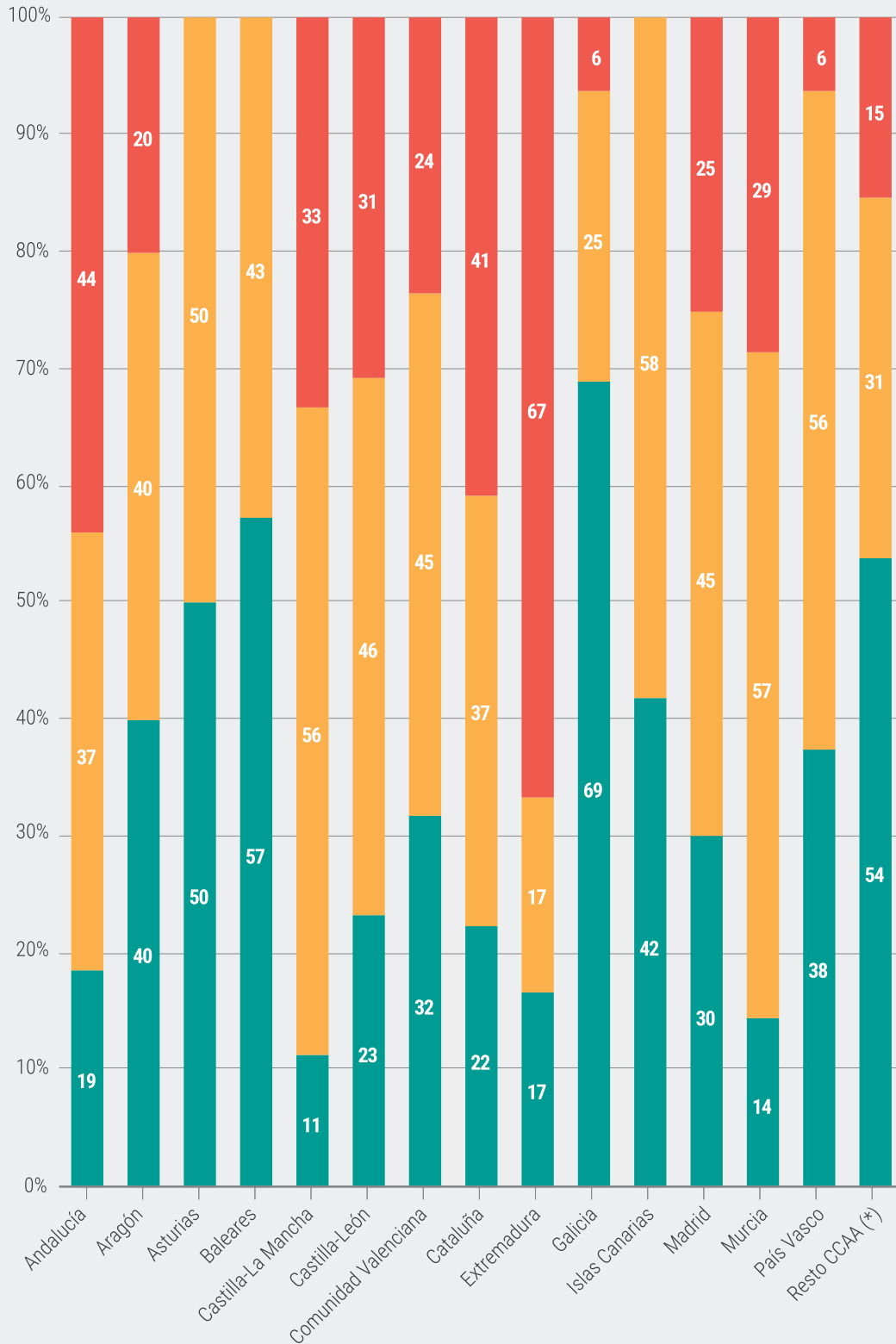


\*Datos estimados basados en concurso públicos/privados



ALI POR CC.AA.

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

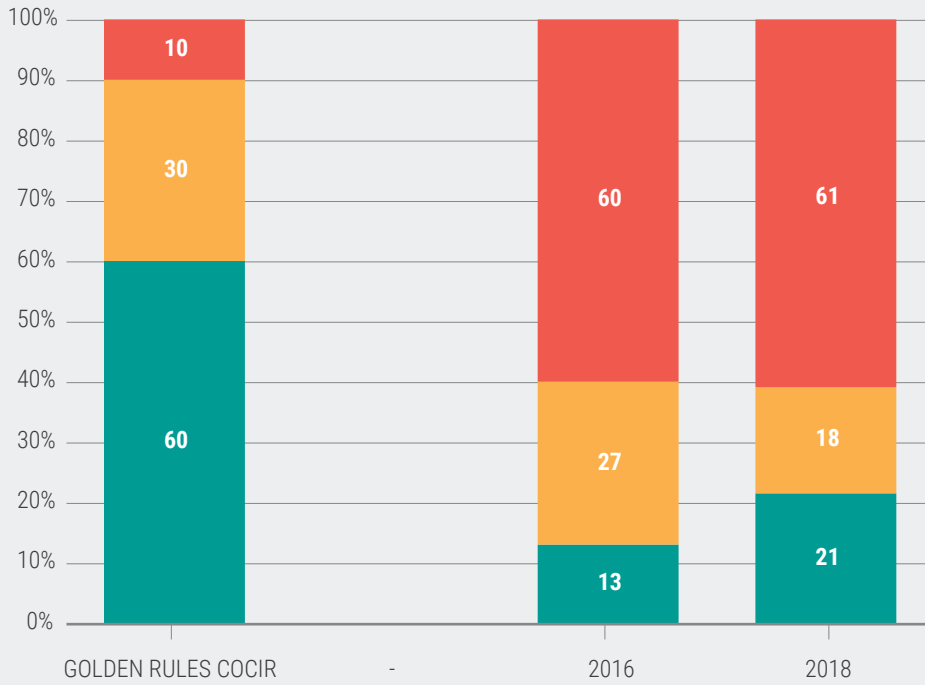
(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

## Radiología Convencional (RCO)\*



### GENERAL RCO ESPAÑA

■ < 5 años    ■ De 5 a 10 años    ■ > 10 años



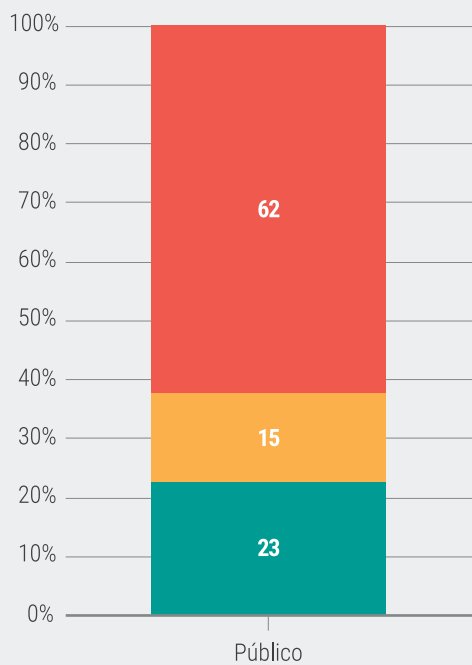
Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

(\*): Incluye Telemandos, Salas de Rayos X, Portátiles



### RCO PÚBLICO ESPAÑA

■ < 5 años    ■ De 5 a 10 años    ■ > 10 años



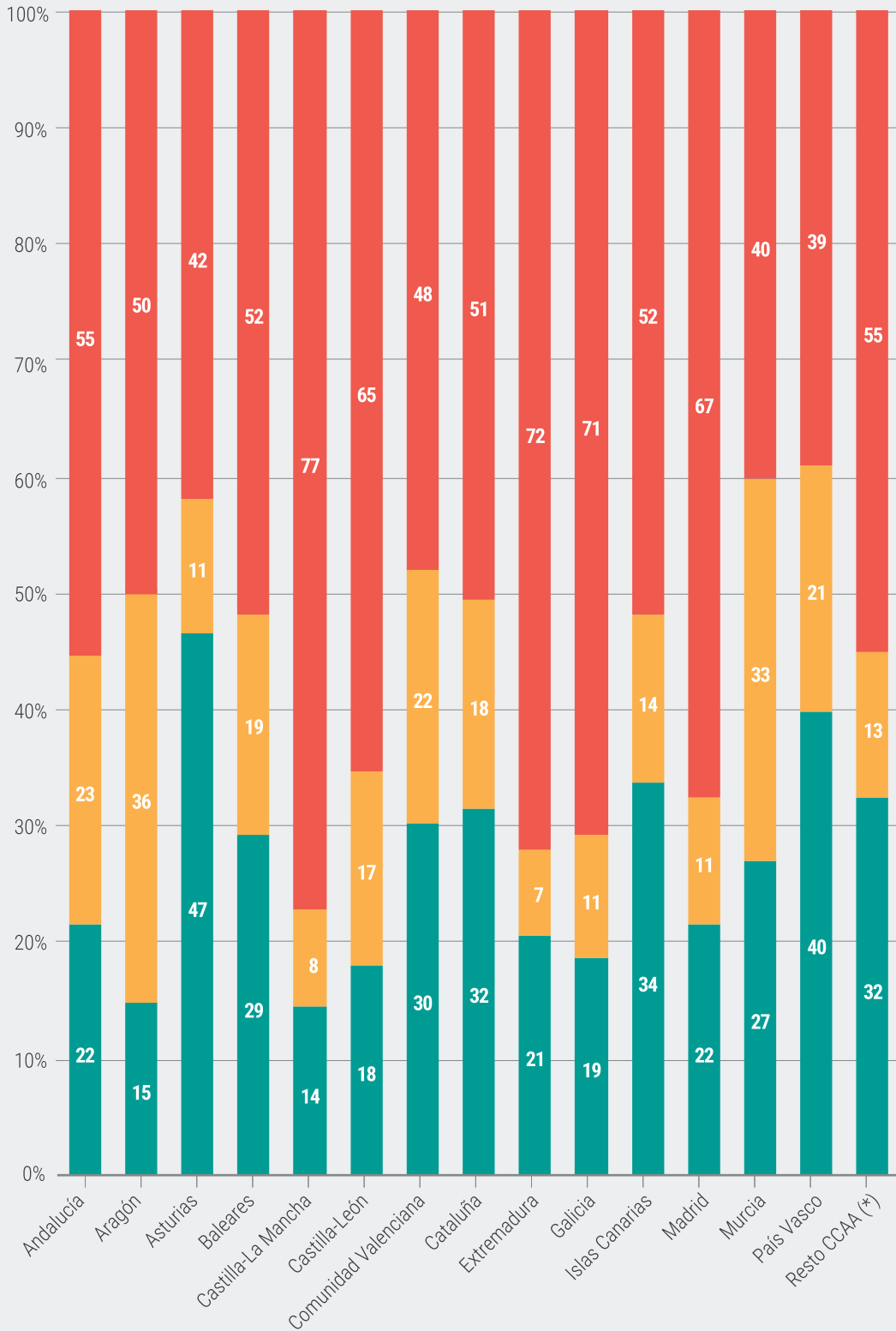
Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

(\*): Incluye Telemandos, Salas de Rayos X, Portátiles



RCO POR CC.AA.

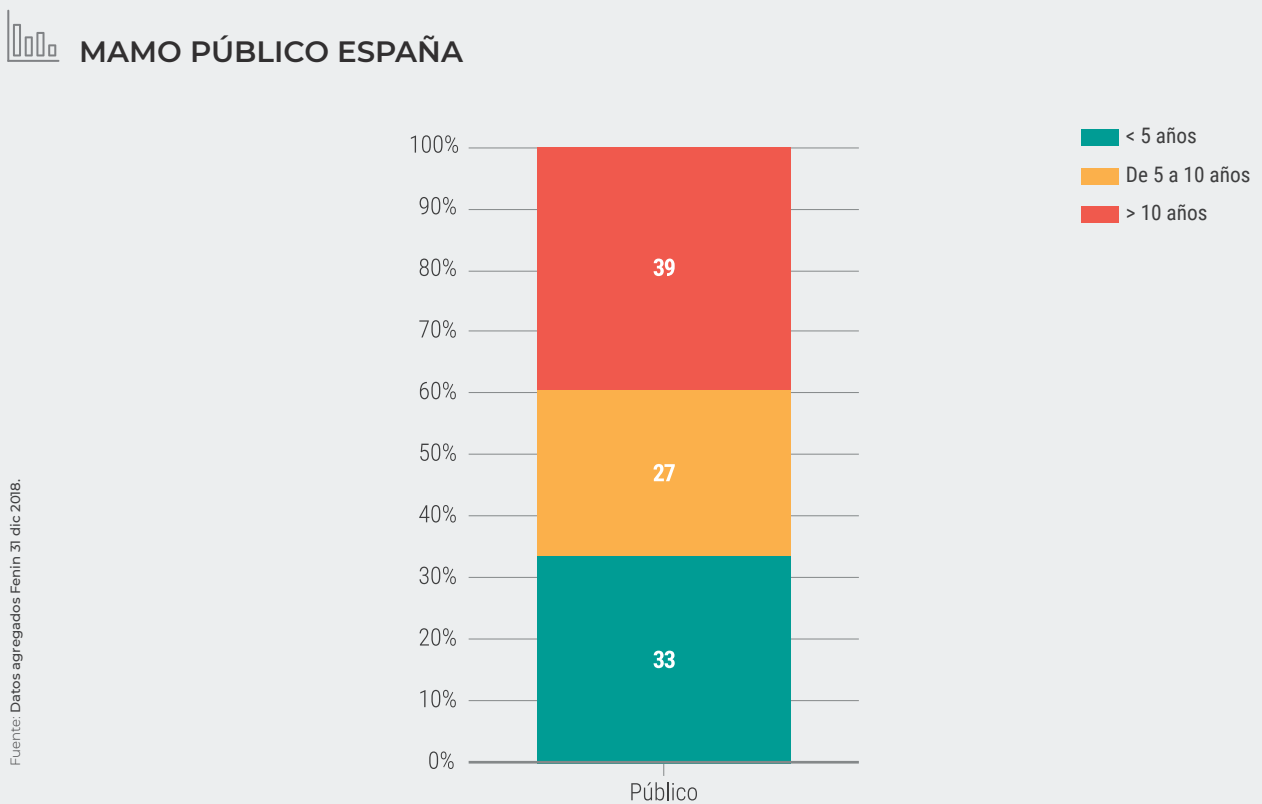
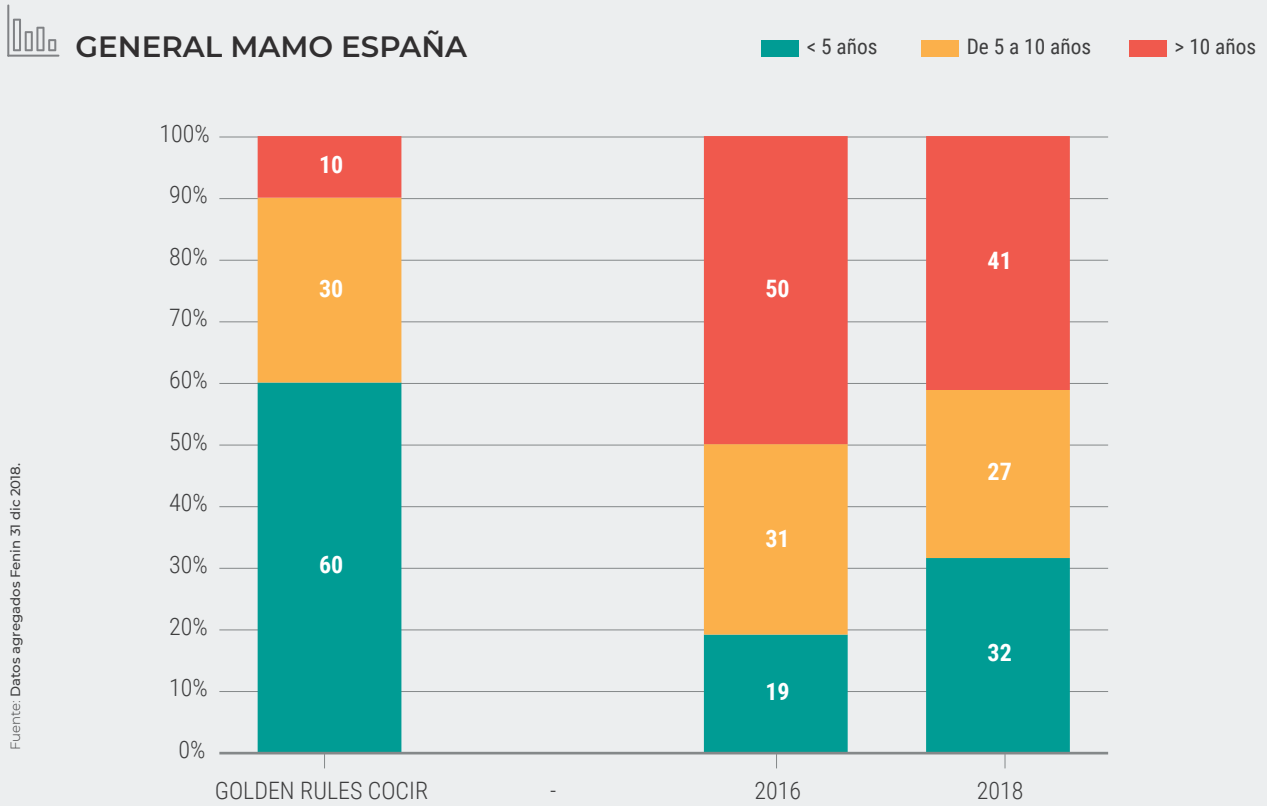
< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

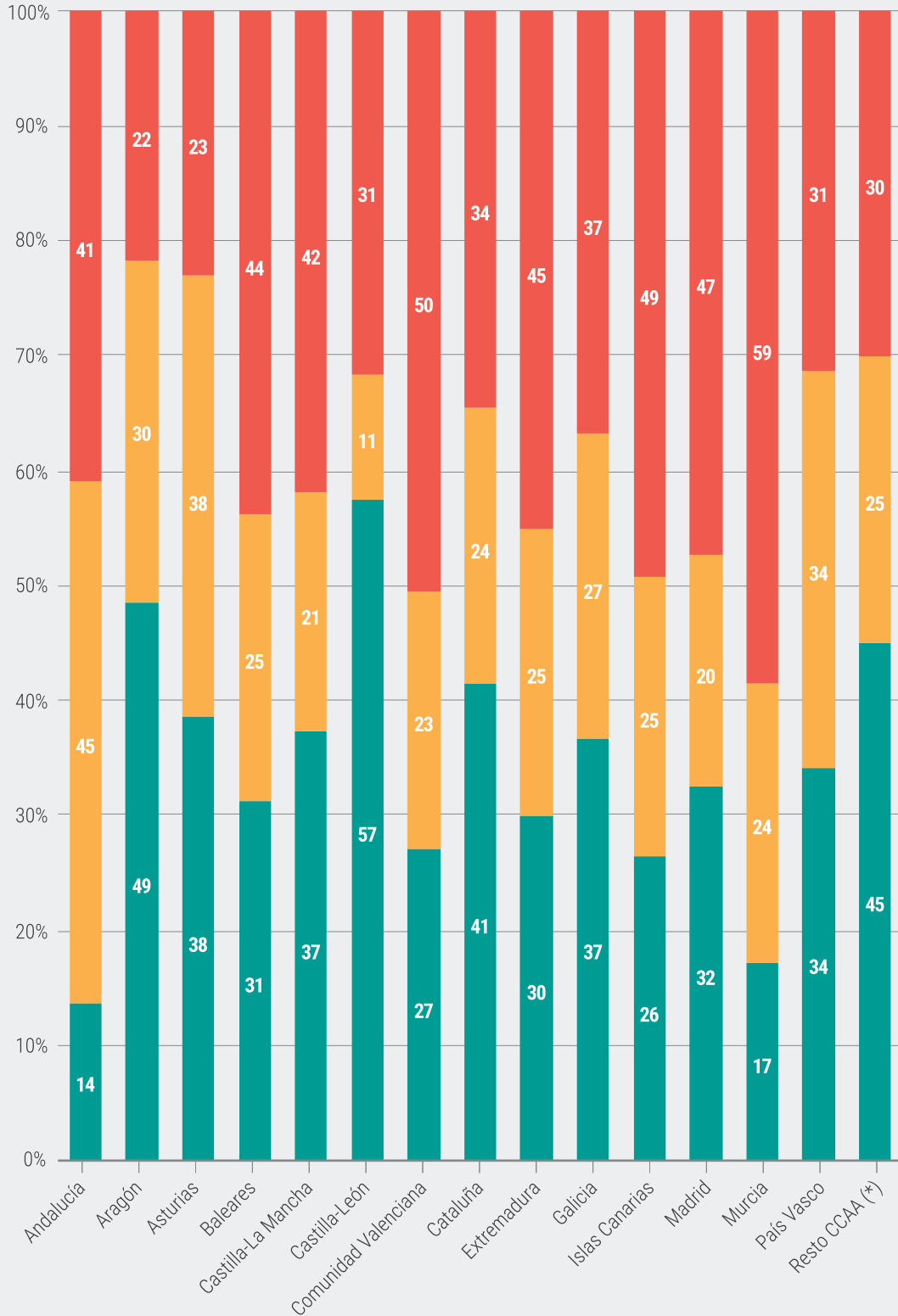
## Mamografía (MAMO)





MAMO POR CC.AA.

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

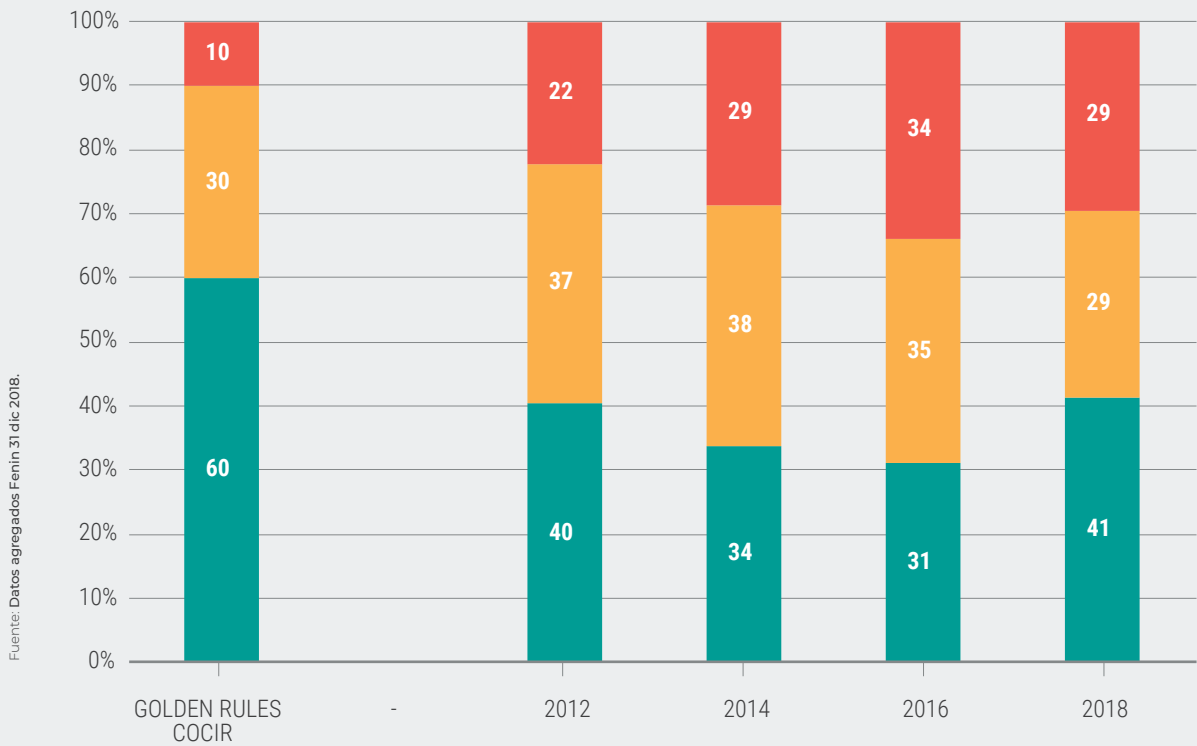
(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

## Ecografía (ECO)



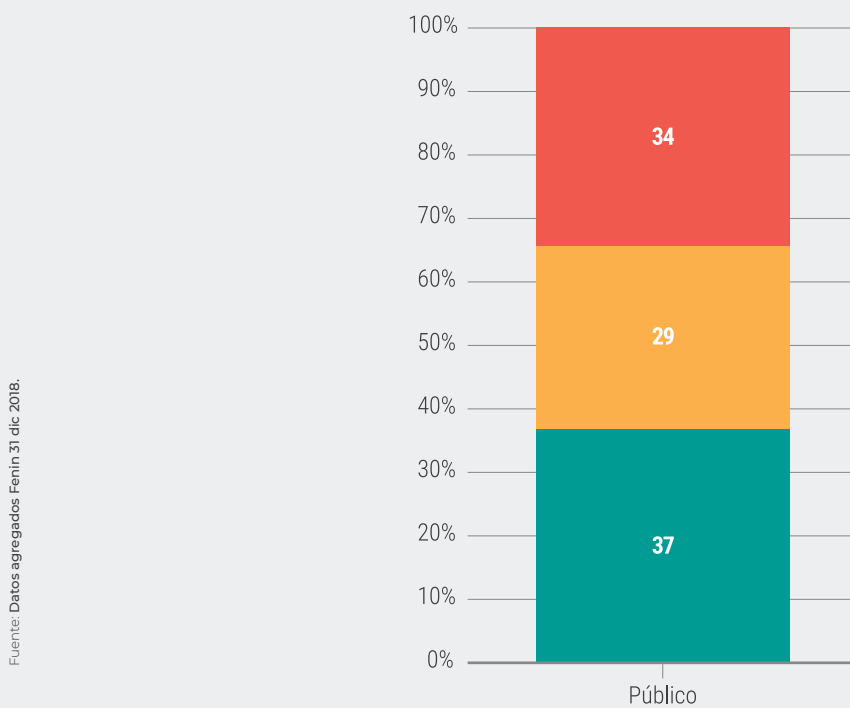
### EVOLUCIÓN GENERAL ECO ESPAÑA

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años



### ECO PÚBLICO ESPAÑA

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años

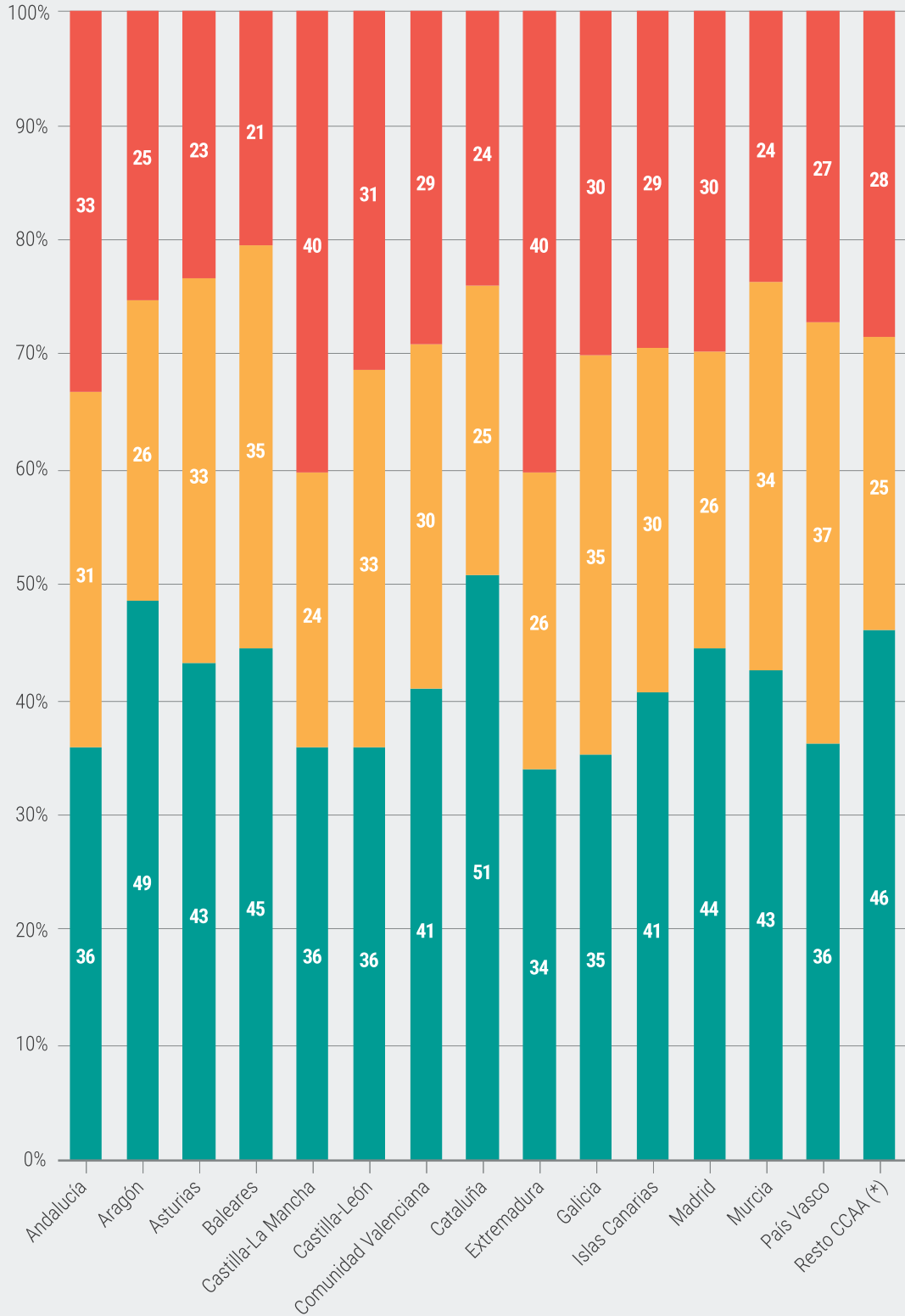






ECO POR CC.AA.

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

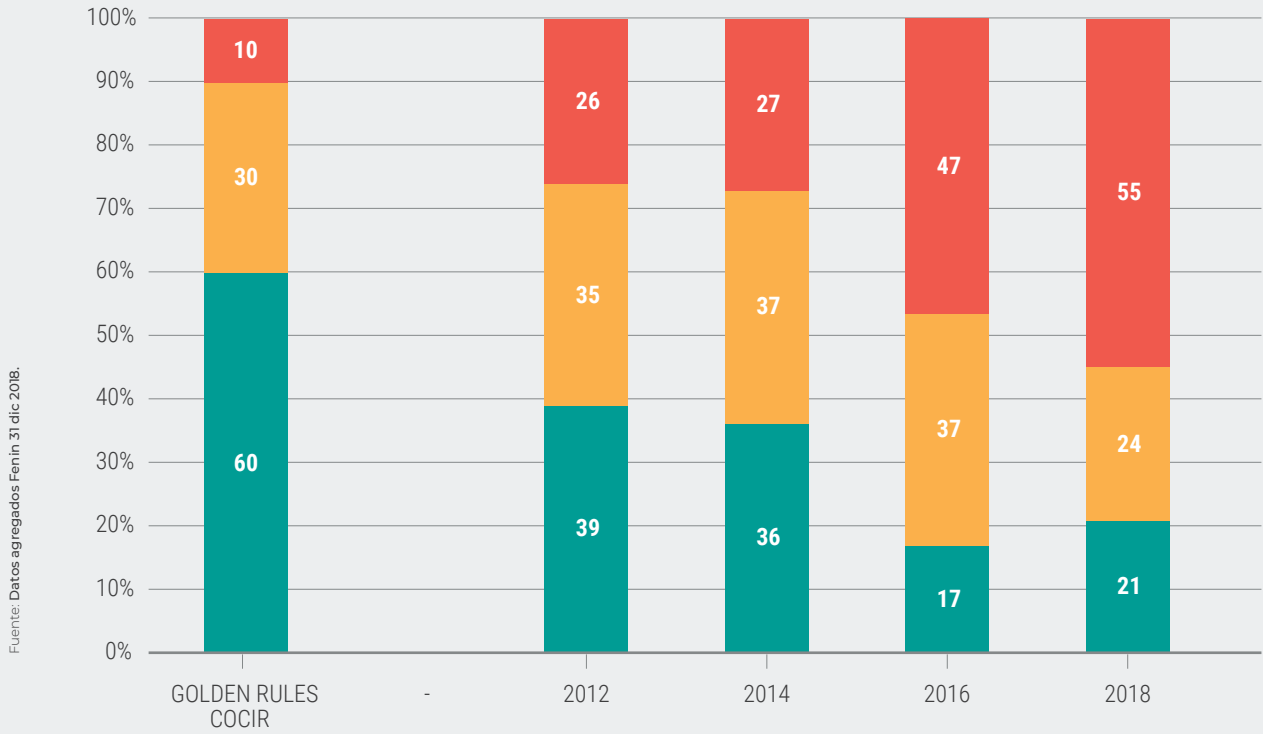
(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

## Monitorización (MON)



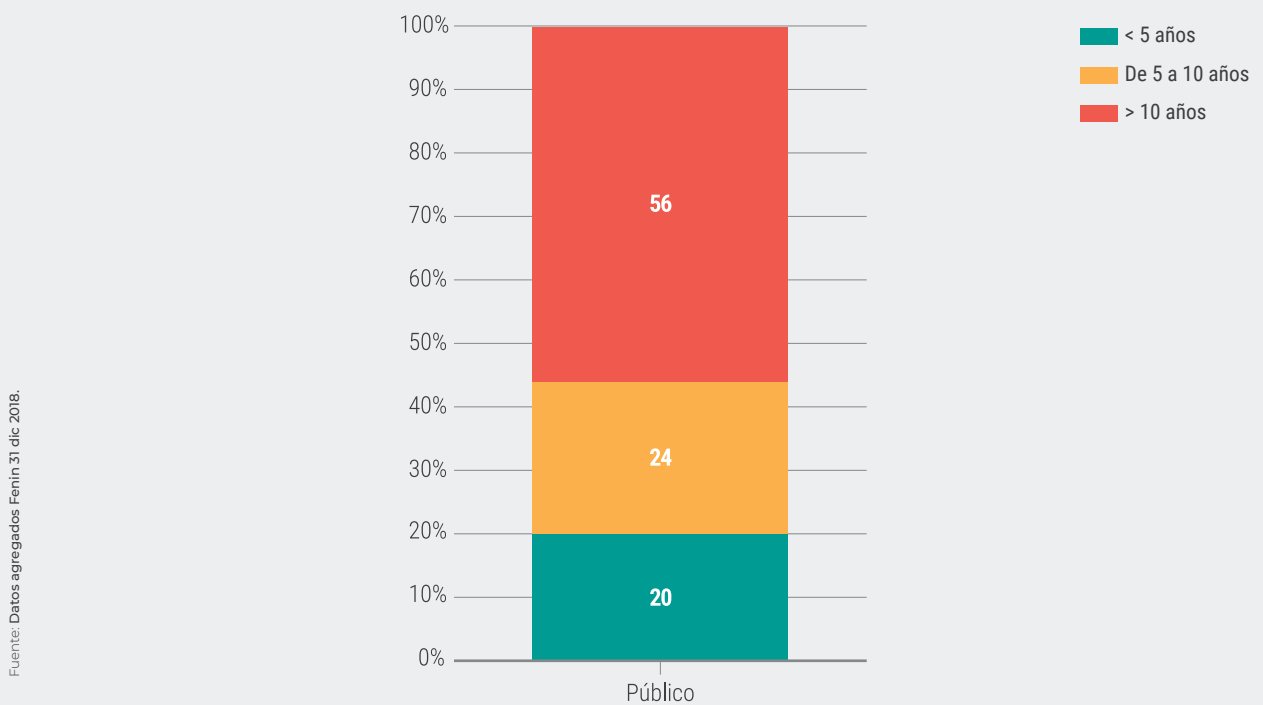
### EVOLUCIÓN GENERAL MONITORIZACIÓN ESPAÑA

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años



### MONITORIZACIÓN PÚBLICO ESPAÑA

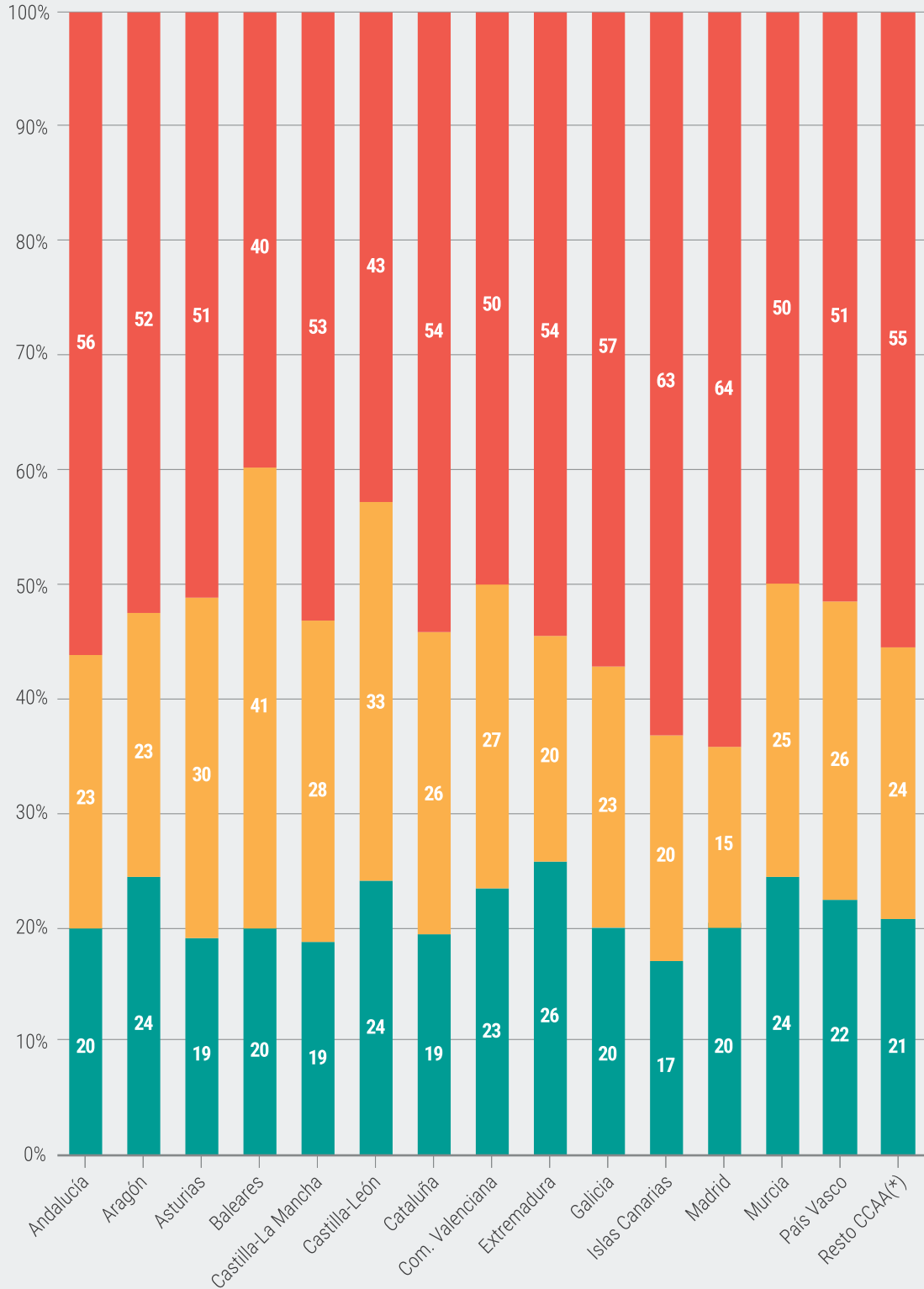
< 5 años  
De 5 a 10 años  
> 10 años





MONITORIZACIÓN POR CC.AA.

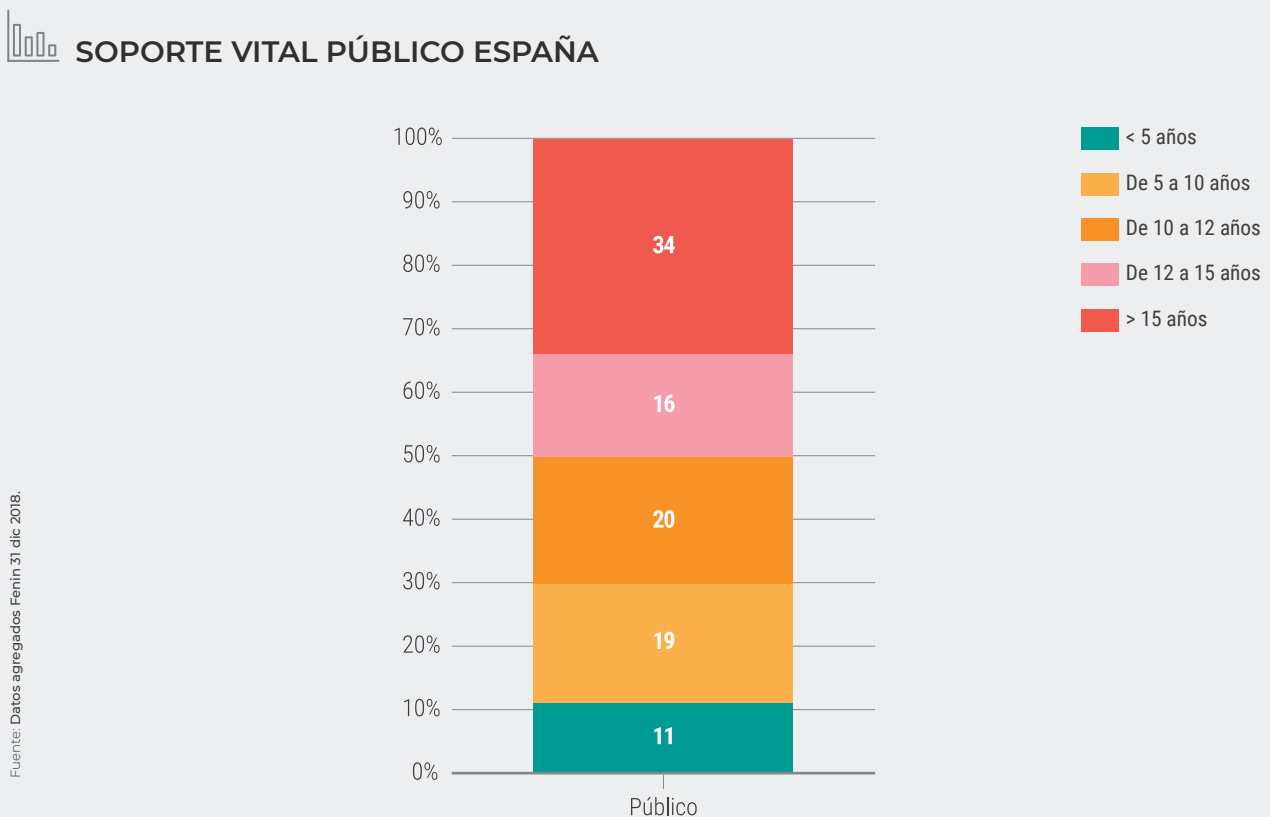
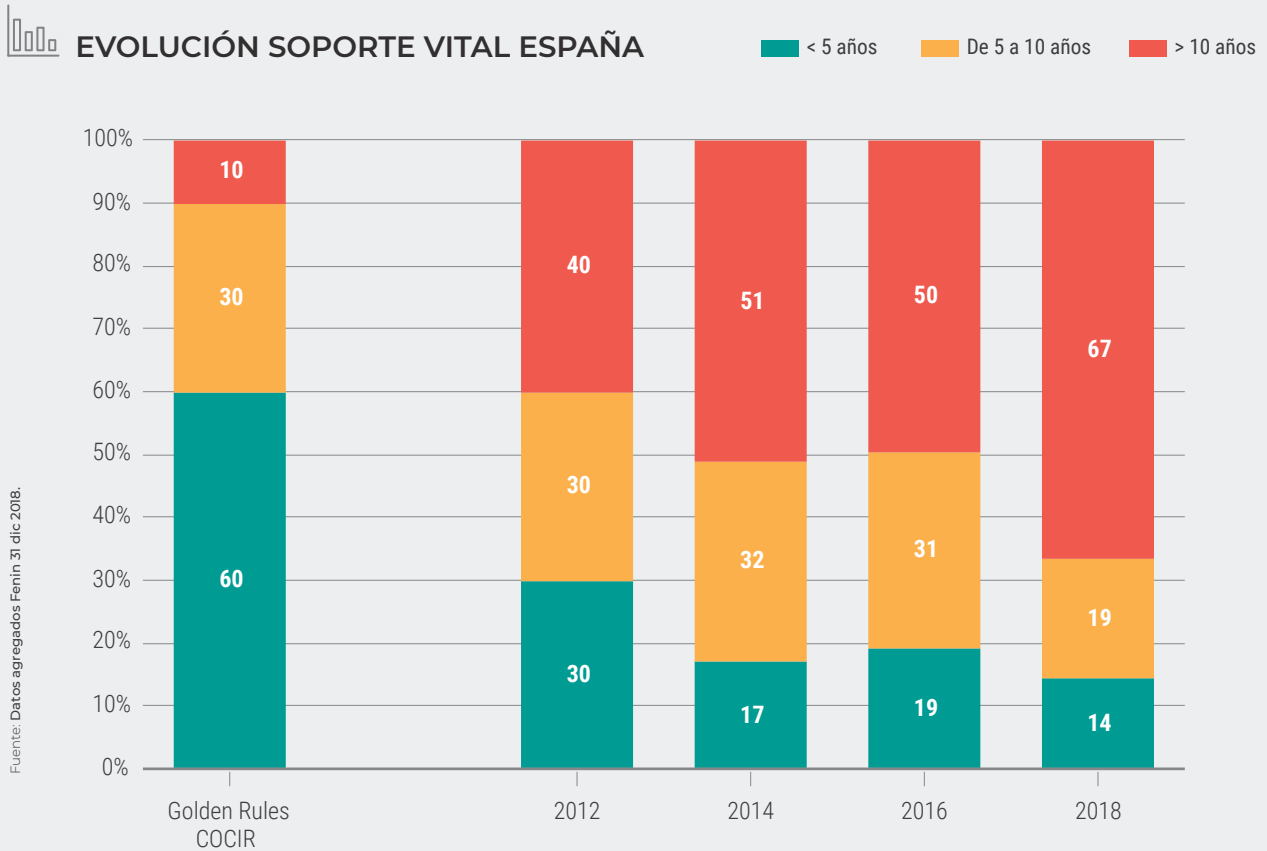
< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años



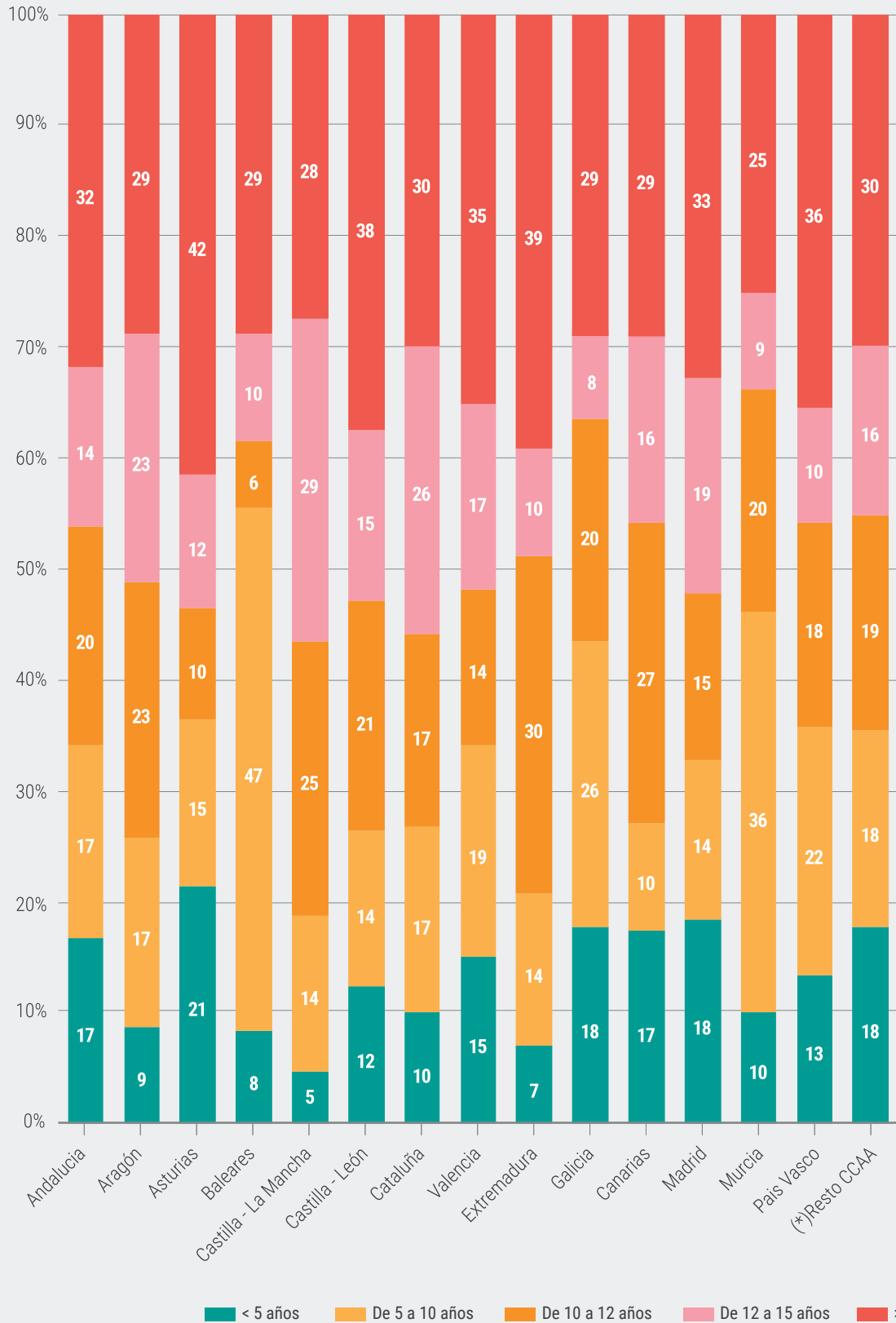
Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

## SopORTE Vital (SVI)



 SOPORTE VITAL POR CC.AA.



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

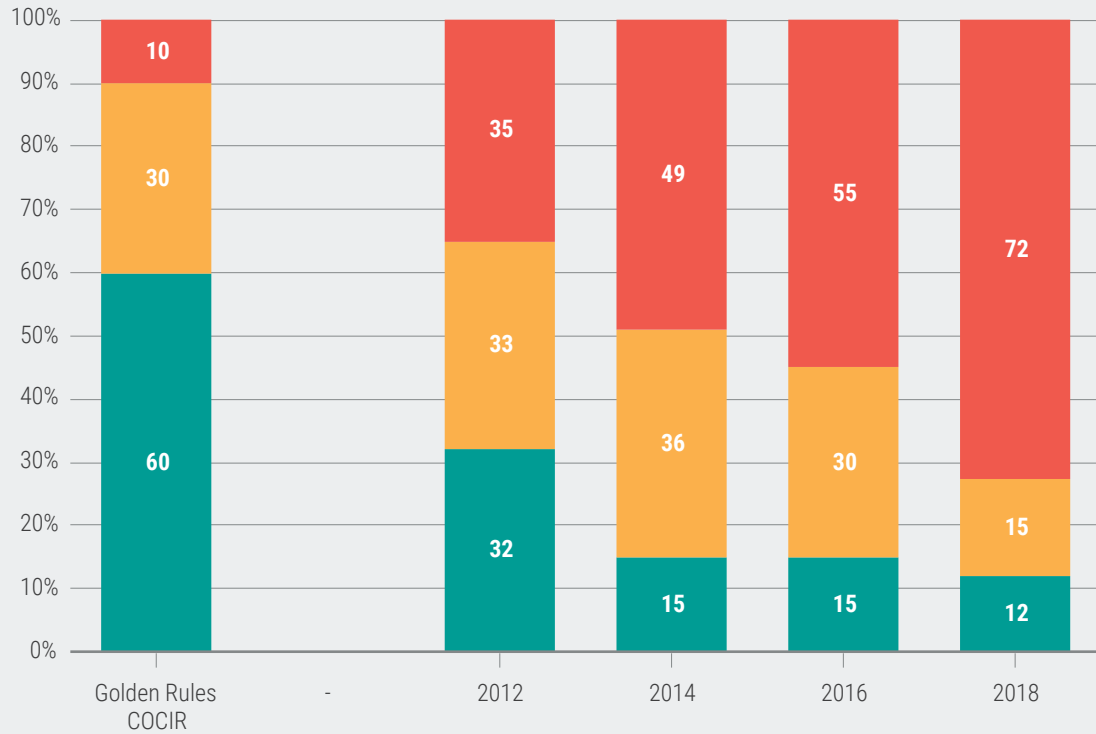
## Terapias de Calor (TEC)



### EVOLUCIÓN GENERAL TERAPIAS DE CALOR ESPAÑA

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años

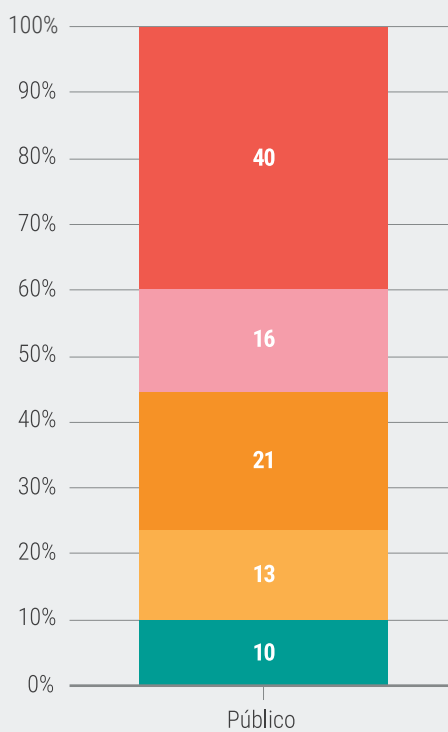
Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.



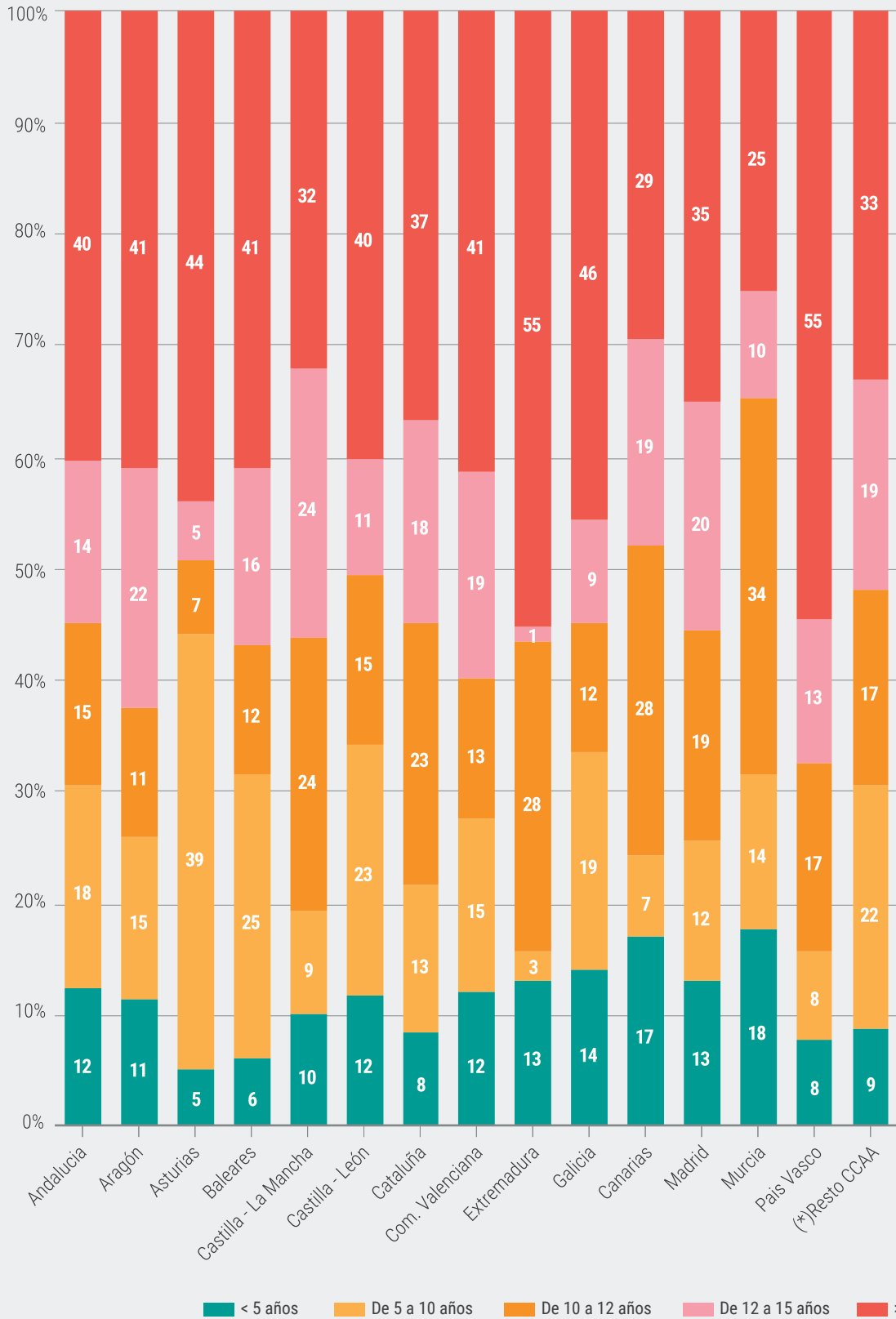
### TERAPIAS DE CALOR PÚBLICO ESPAÑA

< 5 años  
De 5 a 10 años  
De 10 a 12 años  
De 12 a 15 años  
> 15 años

Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.



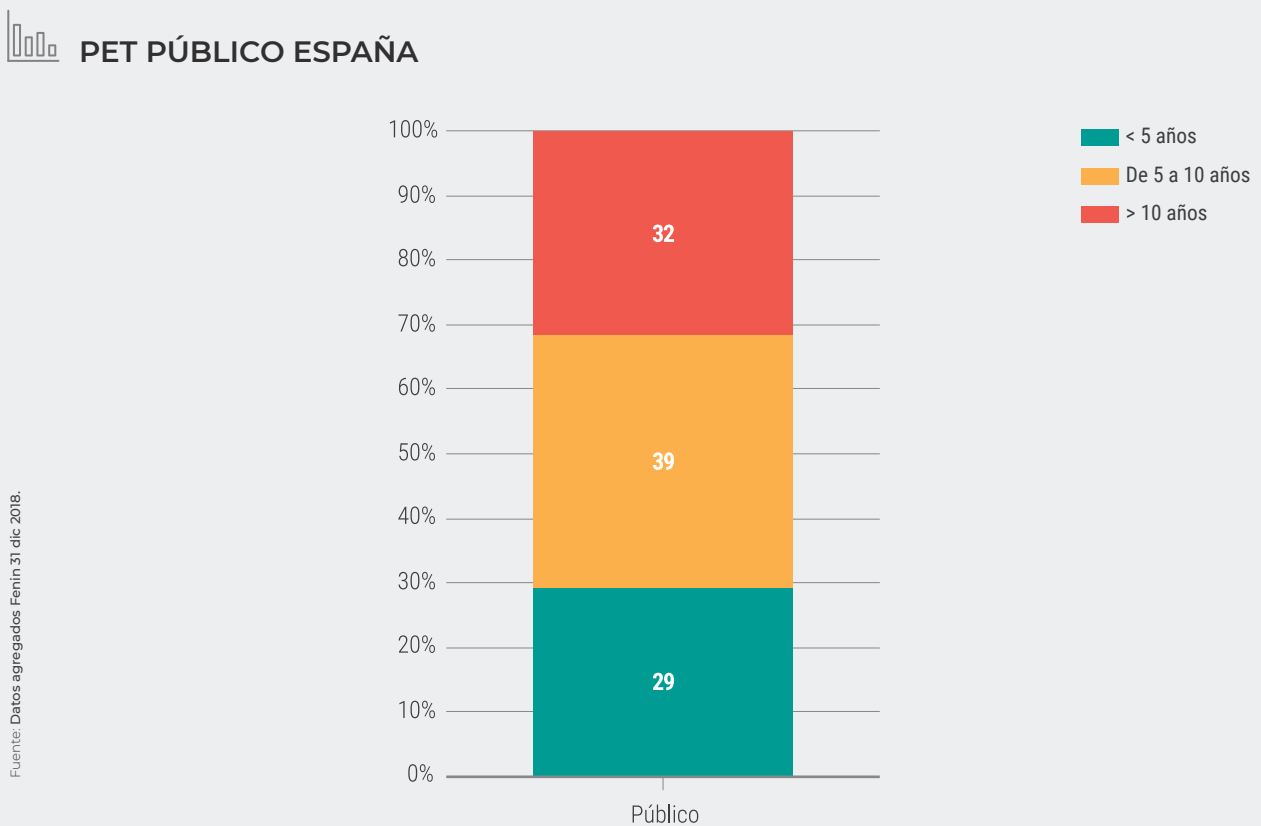
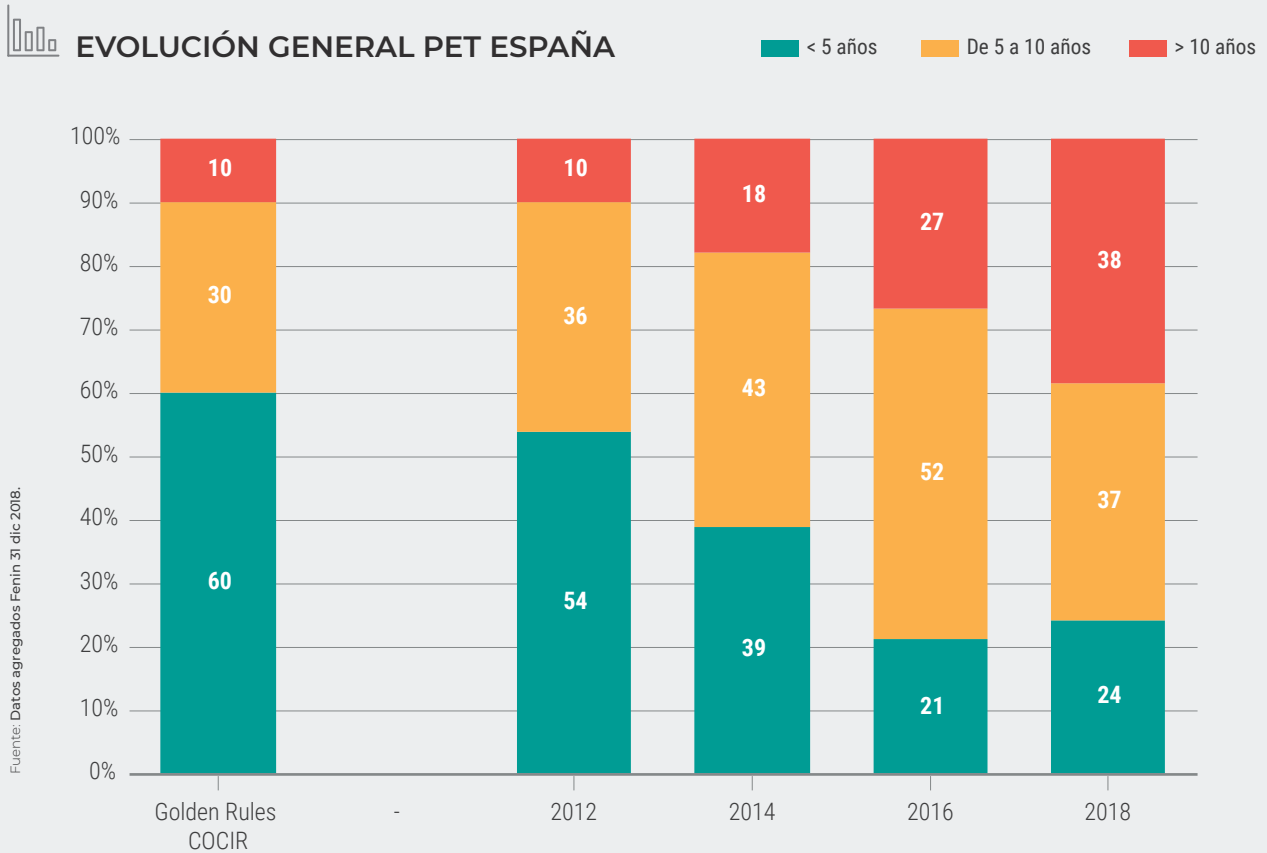
 TERAPIAS DE CALOR POR CC.AA.



Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

## Tomografía por Emisión de Positrones (PET)

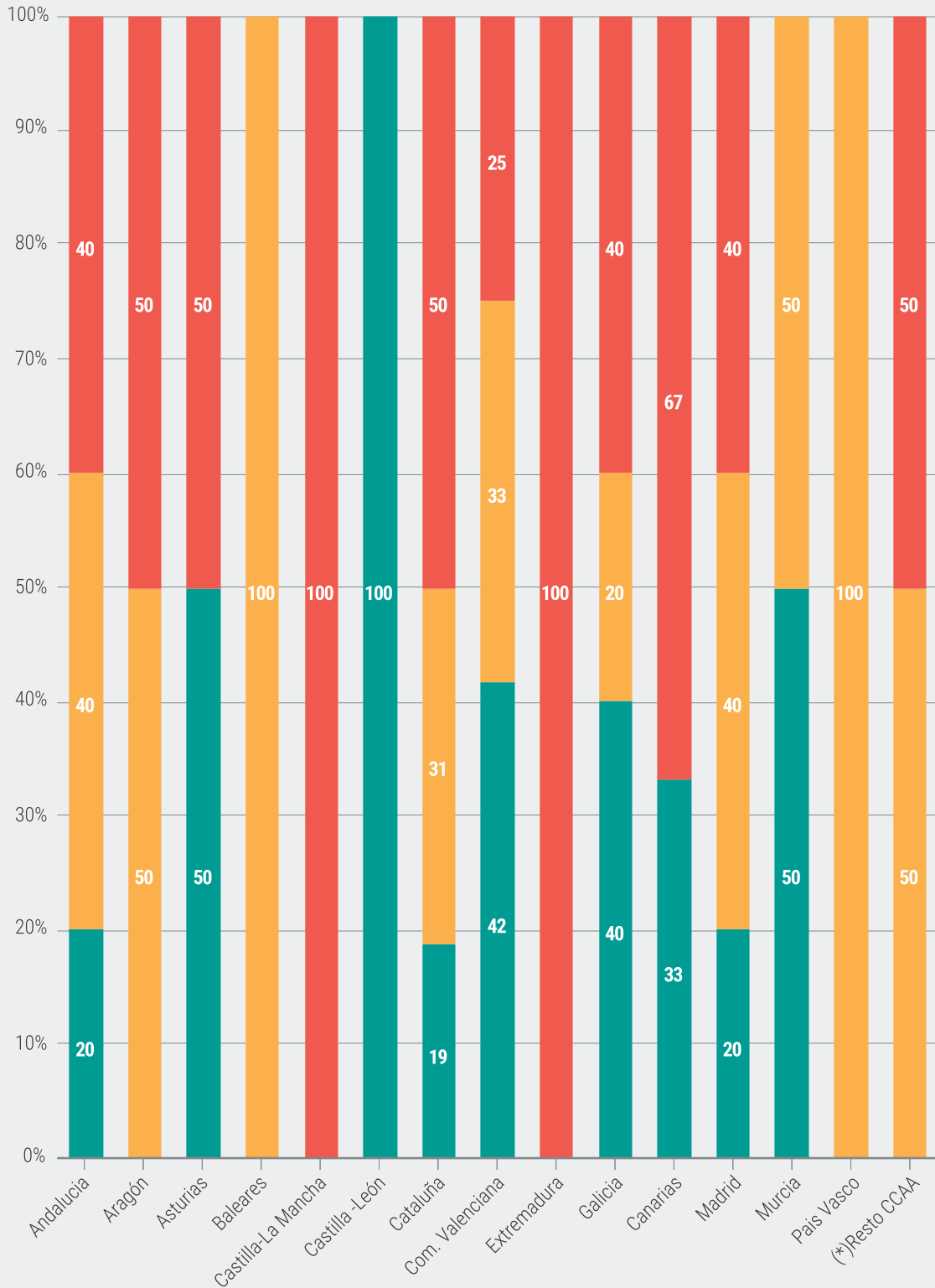






PET POR CC.AA.

< 5 años    De 5 a 10 años    > 10 años



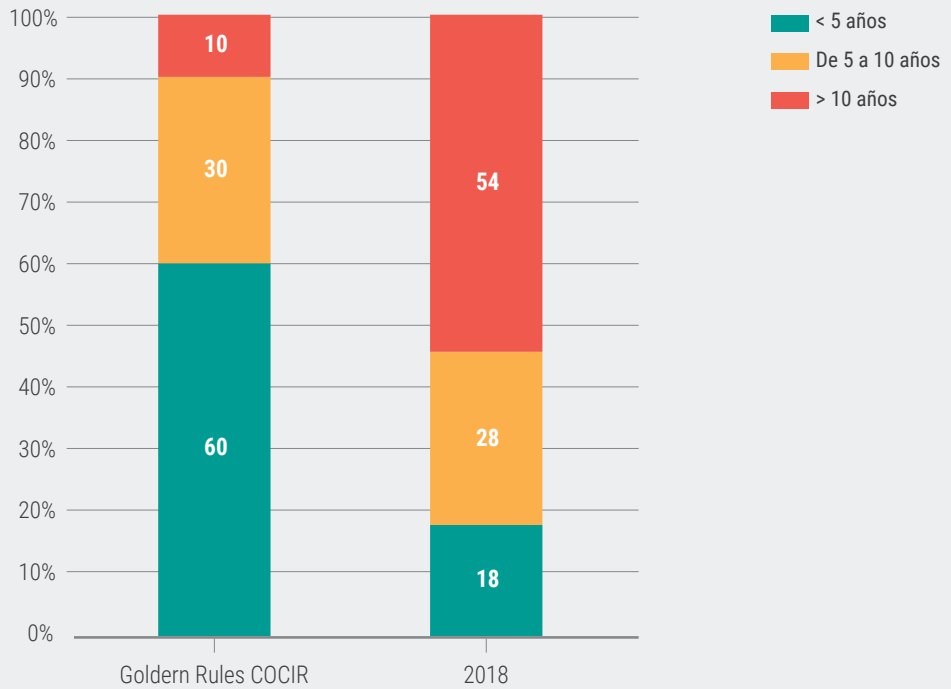
Fuente: Datos agregados Fenin 31 dic 2018.

(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

## Sistemas Digitales de Inyección de Contraste (SDIC)



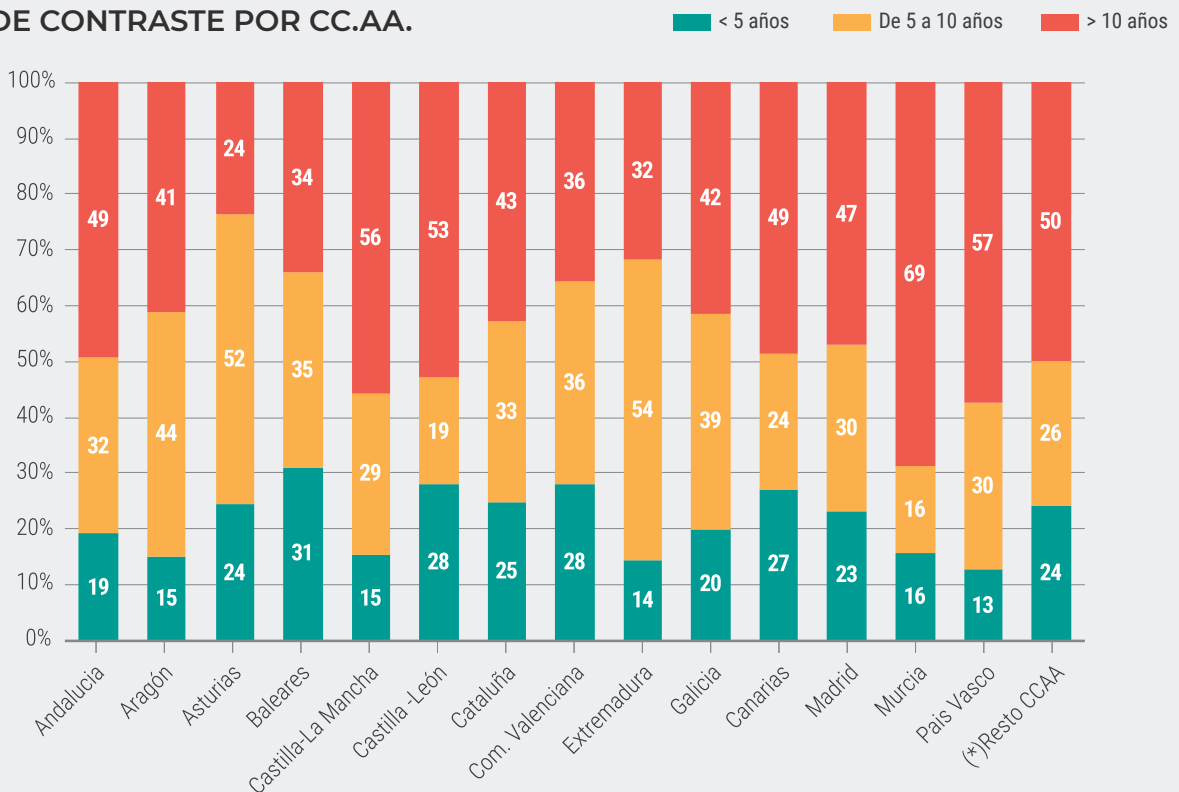
### EVOLUCIÓN GENERAL SISTEMAS DIGITALES DE INYECCIÓN DE CONTRASTE ESPAÑA



Fuente: Fenin /Informe de Mercado W&W 2018.



### SISTEMAS DIGITALES DE INYECCIÓN DE CONTRASTE POR CC.AA.

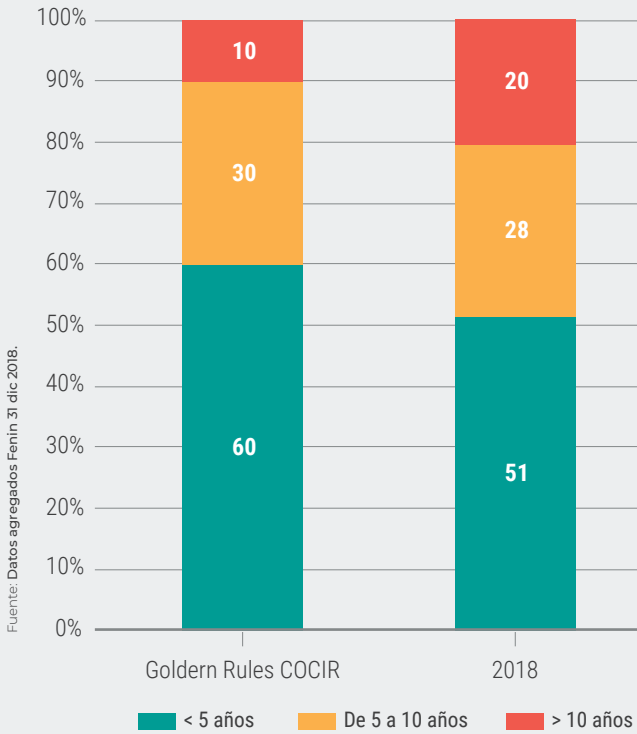


Fuente: Fenin /Informe de Mercado W&W 2018.

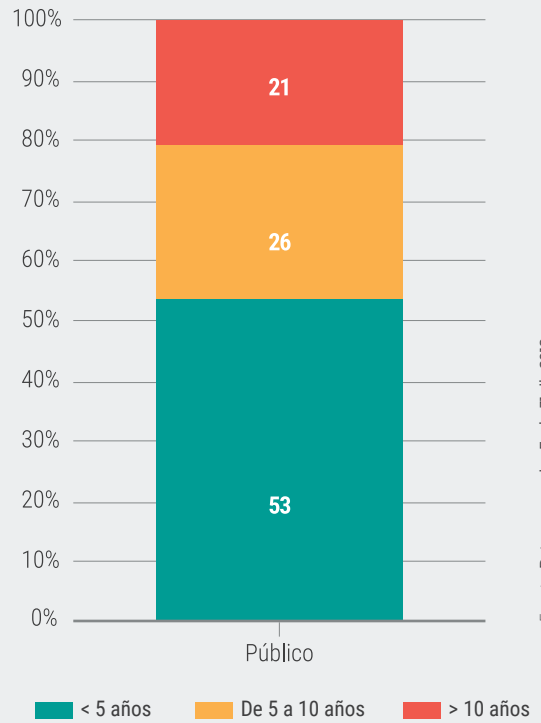
(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.

## Endoscopia (ENDO)

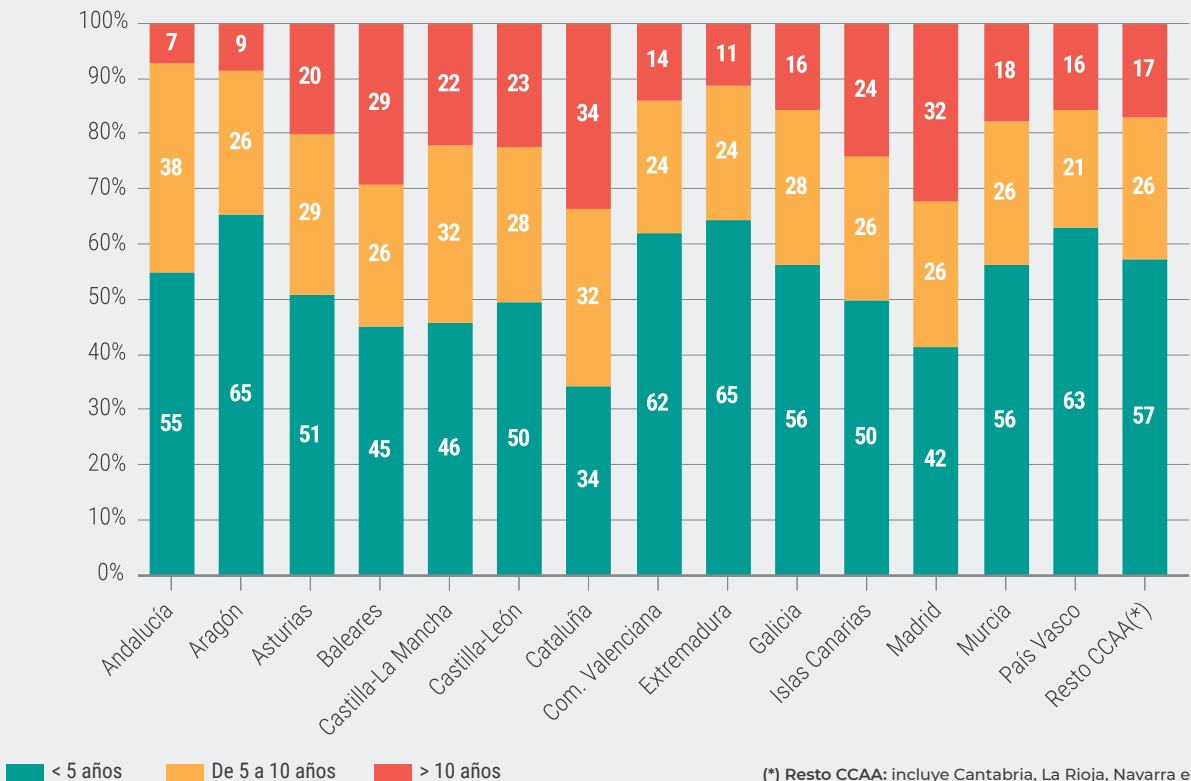
EVOLUCIÓN GENERAL ENDO ESPAÑA



ENDO PÚBLICO ESPAÑA



ENDO POR CC.AA.



(\*) Resto CCAA: incluye Cantabria, La Rioja, Navarra e INGESA.



# **03. PROPUESTAS PARA EL ABORDAJE DEL DÉFICIT TECNOLÓGICO ACTUAL EN LA SANIDAD ESPAÑOLA**

Para paliar el déficit de renovación tecnológica actual, desde Fenin proponemos varias iniciativas que creemos necesarias y materializables, por lo que recomendamos su consideración por la administración pública para su puesta en marcha a la mayor brevedad.

Listamos a continuación las propuestas que se desarrollan inmediatamente después en este mismo apartado:

1. Planes de renovación de la tecnología sanitaria estructural incorporando el principio de Gestión del Ciclo de Vida.
2. Uso de criterios y referencias internacionales para el cálculo de obsolescencia.
3. Mantenimiento adecuado e incorporación de innovación incremental.
4. Explorar alternativas contempladas en la Ley de Contratos del Sector Público.
5. Plan de choque con financiación finalista específica.
6. Desarrollo de Bandas Tecnológicas para la dotación de equipamiento.

**Propuesta 1. Planes de renovación de la tecnología sanitaria estructural incorporando el principio de Gestión del Ciclo de Vida.**

La gestión de la tecnología sanitaria estructural es uno de los factores críticos de mayor riesgo para la actividad asistencial, puesto que la falta de disponibilidad de un equipo, por avería o funcionamiento inapropiado, supone un riesgo para el paciente y/o para el profesional y en muchos casos conlleva la

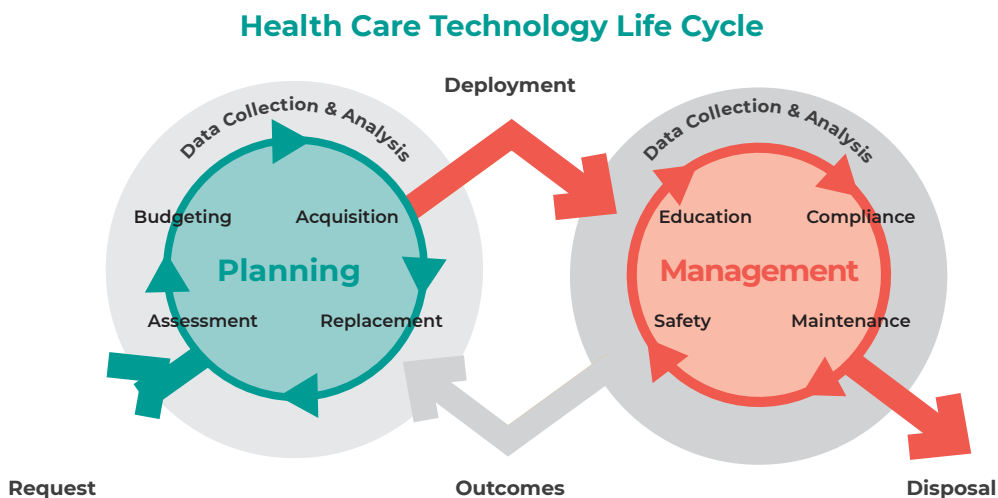
cancelación de todo un procedimiento asistencial, con el consiguiente impacto en calidad, riesgos y costes, tanto para el sistema como para el paciente.

El principal objetivo de la gestión de activos tecnológicos es capacitar a la organización sanitaria a alcanzar sus objetivos de servicio asistencial de manera eficaz y eficiente, minimizando los riesgos asociados a los fallos de los equipos.

Para poder gestionar los activos tecnológicos es fundamental disponer de un sistema que registre la información completa del activo tanto en lo relacionado con la adquisición y actuaciones técnicas durante su vida útil como el nivel de actividad a que está sometido. Esta información es la utilizada durante los procesos de monitorización del rendimiento y análisis de criticidad y riesgo que permitirá definir la priorización ante su renovación o actualización.

Estas actuaciones permiten gestionar adecuadamente el ciclo de vida de los equipos en su totalidad y optimizar su uso y rendimiento. Utilizando el siguiente diagrama desarrollado por la Universidad de Vermont, podemos comprender fácilmente como la planificación y la gestión deben ir de la mano y cómo para una correcta planificación debe obtenerse información actualizada del ámbito operativo que retroalimenta las decisiones de aprovisionamiento. Es decir, la experiencia de uso de la tecnología durante el proceso de gestión debe aportar datos que permitan objetivar la planificación de renovación tecnológica. La planificación de los activos de tecnología sanitaria es una actividad multidisciplinar que debe de

© Univ of Vermont



contemplar múltiples factores como, por ejemplo, necesidades clínicas, innovación aportada, costes de uso y de mantenimiento, fallos o tiempos de parada, riesgos identificados, cambios en requerimientos legales, impacto al medio ambiente, etc.

Cualquier hospital debería contar con un Plan, por sencillo que sea, que incorpore unos criterios mínimos de decisión como los mencionados, que sirva como herramienta objetiva para la toma de decisiones de reposición. En dichos planes deberían contemplar periodos máximos de uso de entre 6 y 10 años, con revisiones periódicas.

### Propuesta 2. Uso de criterios y referencias internacionales para el cálculo de la obsolescencia.

Existen diferentes fuentes que estudian los ciclos de vida de la tecnología sanitaria y el proceso de renovación. El criterio temporal es el más aceptado por su fácil monitorización, aunque también podría considerarse el nivel de utilización, el proceso de mantenimiento aplicado durante la vida del equipo, la disponibilidad de actualizaciones tecnológicas y el nivel de criticidad en el centro sanitario.

De este modo, el modelo aceptado y de referencia a nivel europeo es el publicado por COCIR donde se definen unas reglas generales que contemplan la evolución de la tecnología y la disponibilidad de innovaciones. Las tres reglas son las siguientes:

- 1. Al menos el 60% de los equipos instalados en un centro deben de tener menos de 5 años.** El ciclo medio de la tecnología sugiere que los equipos de hasta 5 años incorporan el estado actual de tecnología que permite su actualización y adaptabilidad a otras tecnologías que interconectan con estas.
- 2. Como máximo el 30% de los equipos deberán de tener entre 6 y 10 años.** Estos equipos pueden mantener su funcionalidad original, pero limitan mucho su capacidad de adoptar innovaciones. Podría contemplarse su renovación ante el beneficio que pueda aportar una nueva tecnología en eficiencia o innovación.
- 3. Se limitará a un máximo del 10% de la tecnología disponible con edad mayor de 10 años.** La tecnología médica con más de 10 años está desactualizada y es difícil de mantener por la propia evolución de los

componentes electrónicos y el software. Su reemplazo es esencial ya que podría considerarse obsoleta o inadecuada para las prácticas asistenciales actuales.

Existen otras publicaciones que indican de forma más específica que las tecnologías con mayor contenido de software deben de mantener unos ciclos de actualización o renovación más cortos debido a la propia obsolescencia marcada por los proveedores de sistemas operativos (Microsoft, Oracle, etc.).

Otra referencia relevante es la Guía de Gestión del Ciclo de Vida de Tecnología de Imagen Médica en Canadá\*, publicada en 2013 por la Sociedad Canadiense de Radiología junto a otras sociedades científicas, que utiliza como criterio el grado de utilización de los equipos, de manera que aquellos con una mayor intensidad de utilización sean renovados en un plazo más corto.

Una publicación más reciente, "Guía para la renovación y actualización tecnológica en radiología", elaborada por la Sociedad Española de Radiología Médica (SERAM) en octubre de 2017, ratifica los criterios de la Sociedad Canadiense mostrados en la tabla anterior y refuerza la necesidad de realizar actualizaciones continuas de la tecnología durante la vida útil de ésta, así como asegurar un mantenimiento adecuado para preservar la funcionalidad y seguridad de los equipos en sus especificaciones originales.

Es de destacar que, en Francia, el sistema de reembolso para los estudios de imagen tiene en cuenta tanto la actividad de la instalación, como la antigüedad del equipo fijándose un período máximo de amortización de 7 años para poder recibir la tarifa máxima por estudio. Se reduce, de este modo, tanto el nivel de obsolescencia de la alta tecnología, como la variabilidad en la calidad de los estudios entre los diferentes centros.

No existe una legislación oficial para la gestión del ciclo de vida de la tecnología sanitaria en España. Sería de gran valor la elaboración de guías de uso y buenas prácticas para asegurar que la tecnología sanitaria estructural se mantiene actualizada de manera que cumpla con los criterios de seguridad, calidad, efectividad y eficiencia.

## MI EQUIPMENT LIFE EXPECTANCY GUIDANCE (UTILIZATION AND AGE RELATED)

| Device type<br>(analogue or digital)                            | Device life expectancy based on utilization: HIGH-MID-LOW (see columns to the right) | Utilization based on exams / year                           |  |   |
|---|--|---|--|---|
|   |  | HIGH, e.g., 24 hours 5 days/ week or 750 8-hour shifts/year | MID, e.g., 16 hours 5 days/week or 500 8-hour shifts/ year | LOW, e.g., 8 hours 5 days/week or 250 8-hour shifts/ year |
| Radiography, general  | 10-12-14   | >20.000   | 10.000-20.000  | <10.000   |
| Radiography, mobile   | 10-12-14   | >6.000  | 3.000-6.000  | <3.000  |
| R/F fluoroscopy (conventional/remote)                           | 8-10-12  | >4.000  | 2.000-4.000  | <2.000  |
| R/F interventional integrated c-arm                             | 8-10-12  | >4.000  | 2.000-4.000  | <2.000  |
| R/F urology   | 8-10-12  | >1.500  | 750-1.500  | <750  |
| Mobile C-arm (all types including O-arms)                       | 8-10-12  | >2.000  | 1.000-2.000  | <1.000  |
| Angiography (1/2 plane)/interventional                          | 8-10-12  | >4.000  | 2.000-4.000  | <2.000  |
| Cardiac suite (single/biplane)                                  | 8-10-12  | >3.000  | 1.500-3.000  | <1.500  |
| CT scanner  | 8-10-12  | >15.000   | 7.500-15.000   | <7.500  |
| MRI scanner   | 8-10-12  | >8.000  | 4.000-8.000  | <4.000  |
| Ultrasound  | 7-8-9 <sup>10</sup>  | >4.000  | 2.000-4.000  | <2.000  |
| SPECT/gamma   | 8-10-12  | >6.000  | 3.000-6.000  | <3.000  |
| SPECT/CT  | 8-10-12  | >4.000  | 2.000-4.000  | <2.000  |
| PET (likely replace with a different technology such as PET/CT) | 8-10-12  | >6.000  | 3.000-6.000  | <3.000  |
| PET/CT  | 8-10-12  | >4.000  | 2.000-4.000  | <2.000  |
| Bone densitometry   | 8-10-12  | >10.000   | 5.000-10.000   | <5.000  |
| Mammography   | 8-9-10 <sup>11</sup>   | >7.000  | 3.500-7.000  | <3.500  |
| Lithotripter  | 8-10-12  | >3.000  | 2.000-3.000  | <2.000  |

**Notes:**

- Maximum life expectancy and clinical relevance should be no longer than 15 years for any technology.
- New and emerging technologies should be integrated into equipment and financial plans within the organization.

Lifecycle guidance for medical image equipment 2013 (Canadian Association of Radiologist).



### Propuesta 3. Mantenimiento adecuado e incorporación de innovación incremental.

#### *Servicio de mantenimiento*

La actual base instalada requiere un incremento de servicios de soporte técnico para mantener las prestaciones y garantizar el uso correcto de los equipos.

Un mantenimiento insuficiente o deficiente puede llegar a comprometer la seguridad de usuarios y pacientes, pudiendo ser causa de incumplimiento de la normativa vigente en materia de comercialización (pérdida de marcado CE), vigilancia, seguridad y prevención de accidentes.

En cambio, un apropiado mantenimiento y una correcta política de reparación, establecida por la organización que utiliza el equipo, será la mejor garantía para poder asegurar que el equipo se utiliza de manera segura y eficiente dentro de las especificaciones del fabricante. El correcto mantenimiento es fundamental para poder garantizar la estabilidad en las prestaciones del equipo a todos los pacientes durante todo su ciclo de vida.

Es responsabilidad del fabricante especificar el protocolo de mantenimiento, según se requiere en la Directiva Europea MDD93/42/ECC y en el Real Decreto 1591/2009 y debe ser respetado el protocolo del fabricante por parte de los centros sanitarios, de otro modo será el propio centro quien deberá asumir y gestionar los riesgos asociados a un potencial mal mantenimiento de los equipos.

Se ha observado que el mantenimiento preventivo y correctivo en base a las recomendaciones del fabricante no siempre se llevan a cabo suponiendo en algunos casos la pérdida del marcado CE, a pesar de las recomendaciones realizadas por la AEMPS en la Circular 3/2012 y vulnerando lo dispuesto en el Real Decreto 1591/2009 por el que se regulan los productos sanitarios, que estipula: "... los productos deberán ser mantenidos adecuadamente de forma que se garantice que, durante su periodo de utilización, conservan la seguridad y prestaciones previstas por su fabricante".

Las compañías disponen de personal cualificado y recambios originales para los equipos, ingenieros de servicio técnico y especialistas de aplicaciones en los que invierten muchos recursos para la formación continua, así como las herramientas e instrumentación necesaria para realizar todas las tareas técnicas con los mayores estándares de calidad.

La formación continua de los usuarios es otro factor clave para poder sacarle el mayor partido a una tecnología disponible en los centros. Dado el grado de complejidad del equipamiento, y la constante demanda asistencial de nuevos procesos, se puede aumentar la eficiencia y seguridad en el uso de esos equipos mediante la formación de los profesionales sanitarios; de otro modo no se estaría sacando todo el rendimiento posible a la tecnología. Esta formación suele ir asociada a diferentes modalidades de cobertura en los contratos de mantenimiento.

#### *Actualización tecnológica incremental*

La actualización tecnológica permite la incorporación de nuevas funcionalidades a arquitecturas de equipos ya instalados, pudiendo ir adaptándose a las nuevas necesidades y oportunidades asistenciales que surgen. Esta posibilidad no es suficientemente aprovechada por los centros sanitarios, desvinculando la adquisición de los equipos de la gestión del ciclo de vida del activo adquirido (TCO-Coste Integral de Propiedad), pues se traslada a otro capítulo de gasto (capítulo II), mantenimiento, en el área del gasto corriente.

### Propuesta 4. Explorar alternativas conforme a la Ley de Contratos del Sector Público.

El marco jurídico que regula la contratación pública ha sido recientemente modificado a través de la Ley 9/2017, de 8 de noviembre, de Contratos del Sector Público, por la que se transponen al ordenamiento jurídico español las Directivas del Parlamento Europeo y del Consejo 2014/23/UE y 2014/24/UE, de 26 de febrero de 2014.

Es importante recordar que uno de los objetivos fundamentales de la nueva legislación es la de fomentar la incorporación de innovación y buscar la

oferta más ventajosa en términos de calidad/coste, en línea con la iniciativa europea de compra basada en valor. Por ejemplo, la renovación de equipos antiguos todavía en uso puede suponer una reducción de dosis de radiación del 90% o de la inyección de medios de contraste en un 50%, manteniendo, cuanto menos, la misma calidad diagnóstica.

Citando la propia presentación de la Ley de Contratos del Sector Público:

■ “Los objetivos que inspiran la regulación contenida en la presente Ley son, en primer lugar, lograr una mayor transparencia en la contratación pública y, en segundo lugar, el de conseguir una mejor relación calidad-precio.”

■ “Para lograr este último objetivo, por primera vez se establece la obligación de los órganos de contratación de velar por que el diseño de los criterios de adjudicación permita obtener obras, suministros y servicios de gran calidad, concretamente mediante la inclusión de aspectos cualitativos, medioambientales, sociales e innovadores vinculados al objeto del contrato.”

En este sentido, para que los procesos de adquisición respondan a criterios de eficacia asistencial y eficiencia económica, así como garanticen la máxima transparencia y libre concurrencia, deben considerarse algunos aspectos esenciales:

#### ***Criterios de adjudicación:***

La Ley establece el uso no solo del criterio precio obligando también a la inclusión de criterios de calidad, rentabilidad que contemplen el ciclo de vida de la solución, así como otras soluciones contractuales que primen la consideración del valor aportado por las soluciones, evitando en las decisiones de contratación una búsqueda meramente economicista en el corto plazo o un reduccionismo por valorar exclusivamente el precio de un equipo y no el conjunto de su impacto en términos de la relación calidad-precio.

La tecnología sanitaria es especialmente avanzada, no está normalizada y en ella concurren un gran número de innovaciones que suponen un importante beneficio para los pacientes, siendo además

la ejecución de los contratos compleja. En este sentido, la valoración de la calidad y el servicio que ofertan las empresas es la única forma de poner en valor las aportaciones de las innovaciones, facilitando su incorporación al Sistema Sanitario e incentivando su continuo desarrollo.

Valorar únicamente el precio, no resulta además posible ya que la aproximación a un diagnóstico o tratamiento determinado admite diferentes rutas con especificaciones y prestaciones diferentes, difícilmente comparables entre sí.

#### ***Inclusión de criterios de Aportación de Valor (automáticos o no).***

La Ley obliga a porcentajes máximos de criterios de juicio de valor en función del tipo de procedimiento contractual que se utilice. Pero, tanto en dichos criterios, como en los criterios automáticos, puede y debe ponderarse la inclusión de criterios que premien el Valor sanitario aportado, incorporando por ejemplo criterios de calidad, seguridad, impacto clínico, servicio, formación, etc.

#### ***División en lotes***

La Ley establece la obligación de configurar los contratos en lotes y debe evitarse la configuración de grandes lotes de productos con extensos ámbitos geográficos y por períodos de tiempo muy largos ya que pueden constituir una restricción innecesaria de la concurrencia y a la competencia excluyendo a las pymes de la contratación pública.

#### ***Fomentar la innovación***

La tecnología sanitaria está en permanente desarrollo siendo el sector que más patentes registra, lo que indica su alto nivel de innovación. Las frecuentes innovaciones pueden y deben ser incorporadas a los equipos, así como a los complementos diagnósticos y terapéuticos que se desarrollan para ellos. Se deben plantear fórmulas que permitan a los profesionales utilizar las innovaciones que impactan en la mejora de los procesos asistenciales para asegurar una mejor atención sanitaria a los pacientes.

El espíritu de la Ley busca también facilitar la incorporación de innovación mediante la creación de distintas fórmulas contractuales como, por ejemplo, la Asociación para la Innovación, que deberían ser exploradas en mayor profundidad, pues su uso es todavía escaso.

### **Condiciones de ejecución**

Debe separarse la contratación del equipamiento, la electromedicina y las TICs de otras cuestiones como solicitudes de aportaciones a la I + D, aportaciones económicas o de cualesquiera otras dotaciones o equipos que no estén directamente vinculadas con el objeto del contrato.

Por otro lado, deben quedar bien especificadas las cantidades a suministrar para poder establecer un precio cierto que permita concurrir en igualdad y con la información suficiente para poder formular las ofertas.

Las mejoras deben estar también estrechamente relacionadas con el objeto del contrato, siendo contrarias a la Ley aquellas ambiguas o indeterminadas ya que implican una valoración incierta y poco objetiva.

### **Transparencia y contratos mixtos.**

Las prestaciones de los contratos deben quedar perfectamente definidas en el objeto del contrato y, si es necesario formularlas de forma independiente pudiendo hacerse uso del contrato mixto.

En contratos que llevan incluida una obra deben evitarse descripciones genéricas del tipo “todo lo que sea necesario para el correcto funcionamiento del sistema” que luego dan pie a todo tipo de interpretaciones e inseguridad jurídica. Debe articularse un pliego de obra con presupuesto y alcance de la misma. En contratos que incluyan el suministro de equipamiento y obra o servicio de mantenimiento de dicho equipamiento, el contrato debe articularse como contrato mixto. Y para que haya la oportuna transparencia y facilitar la máxima concurrencia, en los contratos donde se pretenda aprovisionarse de equipos, su

mantenimiento y su fungible, debe articularse el contrato como contrato mixto para contratar de forma separada el arrendamiento del equipo del suministro del fungible y el mantenimiento del equipo.

### **Participación de los profesionales sanitarios en la toma de decisiones de contratación**

Aunque la implicación de la Gerencia hospitalaria o de los Servicios de Salud es incuestionable especialmente ante las compras de elevado importe económico, es imprescindible que la opinión de los profesionales sanitarios responsables de los servicios clínicos sea determinante ya que son estos los que conocen las necesidades asistenciales reales.

### **Bajas anormales o desproporcionadas**

Sería deseable que los órganos de contratación de los distintos servicios de salud aplicasen criterios uniformes para establecer cuando y como se van a apreciar las bajar anormales o desproporcionadas para asegurar la correcta ejecución del contrato.

Citando el texto de la Ley: “...las nuevas normas endurecen las disposiciones sobre esta materia en las denominadas ofertas «anormalmente bajas»”.

### **Propuesta 5. Plan de choque con financiación finalista específica.**

Desde el punto de vista de Fenin, la dotación adecuada y suficiente del Capítulo VI debería de ser la fórmula habitual para la adquisición de la tecnología sanitaria estructural. No obstante, la situación actual de obsolescencia extrema, presentada en las gráficas de este estudio, hace que dicho modelo de inversión no pueda cubrir satisfactoriamente la imperiosa necesidad de renovación. Es necesario, por tanto, un plan de choque, con presupuestos finalistas, que aborden la renovación tecnológica del equipamiento estructural en los próximos años, tomando como referencia las recomendaciones internacionales, de forma que el estado del parque en España se aproxime al del resto de países de nuestro entorno.

Las propuestas que, desde el ámbito político, podrían aplicarse son:

**I Cofinanciación del proyecto de renovación tecnológica sanitaria:** El Ministerio de Hacienda debería materializar la voluntad del Gobierno de resolver la situación de obsolescencia realizando una dotación extraordinaria para coparticipar de la inversión en un porcentaje del valor final del proyecto. Si el Ministerio de Hacienda destinase fondos para que las CC. AA tuvieran un descuento y una menor necesidad de recursos para acometer las inversiones necesarias, seguramente habría una mayor voluntad de las CC. AA por sumarse a esta iniciativa.

**I Facilitar la financiación a las CC. AA:** La parte de la inversión que deben llevar a cabo las CC.AA para la renovación de los equipos debería contar con un mecanismo de financiación habilitado por el Ministerio de Hacienda con un interés al 0% para las CC.AA (como ya se planteó en el caso de los planes de pago a proveedores). Articular financiación del gobierno con créditos ICO a interés 0% y sin que computen como deuda para las CC.AA podría permitir que las CC.AA tengan un incentivo aún mayor para sumarse al proyecto.

**I Financiación Europea:** Explorar las opciones de financiación a través de fondos europeos, (por ejemplo, financiación FEDER; objetivo OE 9.7.1 “inversión en infraestructura social y sanitaria que contribuya al desarrollo nacional, regional y local” o el indicador C036 que lleva por denominación “Población cubierta por los servicios de salud” y en su definición indica “Población de una determinada área que se espera se beneficie de los servicios sanitarios financiados en el proyecto. Se

incluyen tanto nuevas instalaciones como mejoras en las existentes, o nuevo equipamiento suministrado para distintos tipos de servicios sanitarios (prevención, consultas hospitalarias, o centros de salud, tratamiento posoperatorio”). Podríamos considerar como ejemplo los Programa Operativos Canarias y Extremadura 2014-2020.

### Propuesta 6. Descripción de “Bandas Tecnológicas” por parte de un Comité de Expertos.

Entendemos que para los gestores sanitarios es importante contar con referencias a la hora de planificar la dotación tecnológica de su organización. Dada la falta de estándares y recomendaciones concretas en este aspecto, consideramos la conveniencia de que se desarrollen “Bandas Tecnológicas” en base a la caracterización de los distintos tipos y niveles de centros sanitarios en España, y para cada una de estas bandas se pueda describir qué dotación se espera o sería recomendable que un centro sanitario tuviera, según la Banda Tecnológica a la que pertenezca.

Creemos que esta labor debería ser encomendada a un Comité de Expertos reconocidos, donde hubiera representación de profesionales médicos y técnicos de cada una de las disciplinas, así como de gestores, para que puedan contemplarse de forma comprehensiva las necesidades del Sistema Sanitario.

Fenin estaría dispuesta a aportar su total colaboración para aportar información y asesoramiento.



# 04. DIEZ RECOMENDACIONES

**1 Diseñar un plan de actualización tecnológico del equipamiento**

(upgrades) desde el mismo momento de su instalación en colaboración con el fabricante que permita conocer a tiempo, evaluar y, en su caso, adquirir las nuevas funcionalidades y modificaciones existentes que proveen al equipo inventariable de una mayor vida útil y prestaciones, combinándolo con un plan, a futuro, renovación tecnológica.

**2 Establecer criterios de valor** en los procesos de adquisición y renovación de la tecnología inventariable que tenga una visión de medio-largo plazo considerando la que aporta más valor al proceso, a la institución y al paciente.

**3 Establecer criterios de valoración de las inversiones en tecnología**

que tengan en cuenta el ciclo de vida, la calidad y el servicio, teniendo en cuenta el coste asociado al uso de un producto considerando variables como los resultados clínicos, beneficios para los pacientes, así como aspectos de impacto en la sociedad como, por ejemplo, impacto en el sistema de innovación, en el medioambiente, etc.

**4 Evaluar el impacto de las nuevas tecnologías en la eficiencia** de los procesos asistenciales y abordar su implementación cuando se justifica que el ahorro potencial es superior al coste considerando el ciclo de vida de los equipos y sus repercusiones en otros ámbitos de la sanidad.

**5 Inventariar los recursos tecnológicos disponibles**

y aplicar criterios de renovación en base a su impacto en los procesos, mediante una planificación rigurosa y estructurada.

**6 Asegurar un proceso de mantenimiento adecuado** y cualificado que se ajuste a los protocolos del fabricante y siga las recomendaciones de la circular nº 3/2012 de la AEMPS, desarrollando anualmente un proceso de comprobación y calibración de los equipos, y mantenimiento preventivo para asegurar que cumplen las funcionalidades definidas por el fabricante (ITV sanitaria).

**7 Designar y reforzar las funciones del responsable de vigilancia**

en los centros sanitarios para que documente proactivamente problemas de seguridad y efectos adversos.

**8 Disponibilidad en cada centro superior a 200 camas de un técnico especialista en electromedicina**, como responsable del mantenimiento de la tecnología, con capacidad de supervisión del proceso de mantenimiento (UNE 209001 IN) junto con la creación de un observatorio sobre el mantenimiento preventivo del equipamiento crítico, de acuerdo con la circular y RD 1591/2007.

**9 Promover en colaboración con la industria la formación continua de los profesionales** en el uso eficiente y cualificado de la tecnología, para la optimización de los procesos asistenciales.

**10 Implicar a los diferentes profesionales sanitarios en el proceso de decisión**, aportando su valoración tanto en el proceso clínico, como en el rendimiento de la inversión.

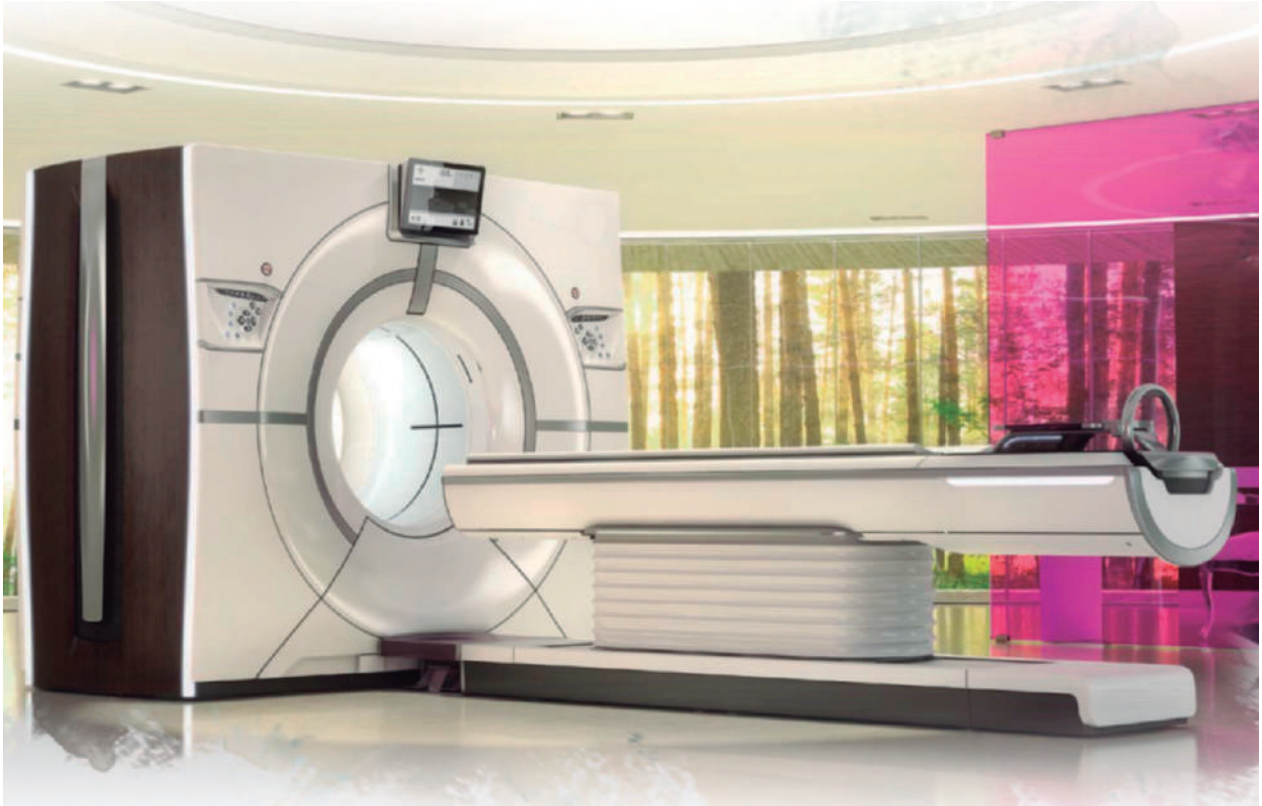




# **ANEXO I. ¿POR QUÉ ES IMPORTANTE LA INNOVACIÓN?**

MOTIVOS PARA  
ACTUALIZAR LOS  
EQUIPOS

## TOMOGRAFÍA AXIAL COMPUTARIZADA: Razones para su actualización



La Tomografía Computarizada (TC) es una técnica de imagen médica que utiliza radiaciones ionizantes (rayos X) para obtener cortes o secciones de objetos anatómicos con fines diagnósticos. Es una técnica muy extendida para **evaluar** diferentes tipos de patologías y realizar **seguimiento** para la respuesta de tratamientos. Uno de sus mayores inconvenientes es el nivel de radiación que se emite a los pacientes.

### SEGURIDAD DEL PACIENTE

Las nuevas tecnologías en Tomografía Computarizada proporcionan herramientas para facilitar una mejor experiencia del paciente, una mayor **humanización**, a la hora de realizar la prueba. Esto significa que el paciente es, en todo momento, el centro de atención, realizando una **prueba de menor duración**, con una **aportación de dosis menor** y permitiendo al profesional un seguimiento continuo de la **seguridad** y **comodidad** del paciente.

### SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD

La prueba TC siempre se ha caracterizado por tener mucha sensibilidad pero, por ser algo menos específica, necesita otras técnicas complementarias para determinar el diagnóstico. Para mejorar ambos factores y potenciar la especificidad, se han desarrollado elementos mucho más precisos; como el **detector**, la **cobertura** de este y la **velocidad de rotación**, de cara a contrarrestar el movimiento de los órganos a estudiar. De esta forma la tecnología TC ya es capaz de **caracterizar y cuantificar lesiones** con lo que el profesional tendrá más elementos clínicos para realizar un diagnóstico mucho más preciso.

### ACCESO A NUEVOS PROCEDIMIENTOS INDICADOS EN LAS GUÍAS CLÍNICAS

Los equipos actuales permiten la **combinación de varias técnicas**, como adquisiciones Gated y Non-gated, helical y axial, siendo capaces de realizar **estudios funcionales** como Angio, 4D y perfusión entre otros.

Además, se incluye la posibilidad de **cuantificar y caracterizar** lesiones mediante la imagen espectral.

### REALIZACIÓN DE EXÁMENES CARDIACOS A TODO TIPO DE PACIENTES

La tecnología actual con el incremento de cobertura y la mayor velocidad de rotación permite realizar **estudios cardiacos mediante la rápida adquisición de imágenes sin interferencias de movimiento**, lo que supone una mejora cuántica en la realización de este tipo de procedimientos donde ya ningún paciente se quedará sin diagnóstico por complejo que pudiera ser el estado de este.

### REDUCCIÓN DE DOSIS

Uno de los aspectos más exigentes en la técnica del TC es el **control de la dosis** emitida por su efecto nocivo en el organismo regulado a nivel europeo por la Directiva 2013/59/EURATOM y de obligado cumplimiento desde abril del 2018.

Los sistemas iterativos de reducción de dosis van evolucionando con el tiempo, siendo cada vez mucho más precisos. Ahora, además con la ayuda del **Deep Learning** y la **Inteligencia artificial**, se incorporan nuevos elementos a la hora de modelar el ruido y la calidad de imagen vs a la ultra baja dosis pudiendo tener una imagen inmejorable para el diagnóstico.

### AHORRO ENERGÉTICO

La tecnología actual del TC permite desarrollar equipos más eficientes con menor consumo y un ahorro energético muy importante, de aproximadamente un **40% en algunos modelos**. Esto disminuye los costes y mejora la gestión medioambiental.

### POST-PROCESADO AVANZADO AUTOMÁTICO

Uno de los avances más importantes en TC es la automatización en los programas para la reconstrucción de estudios, mejorando el flujo de trabajo y facilitando la labor del radiólogo para que pueda dedicar su tiempo al diagnóstico y al paciente y no a la reconstrucción de imágenes, reduciendo el **post-procesado en tan solo dos pasos**. Además, las nuevas aplicaciones de Deep Learning e Inteligencia artificial comienzan a ofrecer soluciones de apoyo a la decisión, pudiendo determinar la zona de lesiones y comparar la evolución de las mismas después de un tratamiento, como en el caso de pacientes oncológicos, que facilitan la decisión del profesional.

### SUPRESIÓN DE ARTEFACTOS METÁLICOS

Cada vez más hay que realizar pruebas TC a pacientes con implantes de prótesis. Esta situación, en la mayoría de los casos, hace inviable el estudio TC por los artefactos que dichas prótesis provocan. Las nuevas tecnologías permiten **suprimir dichos artefactos** permitiendo tener estudios viables.

### REDUCCIÓN EN TIEMPOS DE PARADA

Hoy en día los elementos para monitorizar el estado del equipo son cada vez más precisos, de tal forma que se puede **predecir la parada** de éste. Mediante **conexión remota continua**, el sistema facilita la lectura de parámetros críticos que permiten conocer, de forma anticipada, el fallo de un componente que podría provocar la parada del sistema. Esta funcionalidad permite tener una mejor gestión del paciente **optimizando el rendimiento** del equipo.

## MAMOGRAFÍA: Razones para su actualización

El uso de la mamografía disminuye la mortalidad por cáncer de mama sensiblemente para el grupo de mujeres entre los 50-69 años, según señalan ya algunos estudios y publicaciones respecto a esta técnica.

La Sociedad Europea de Imagen Mamaria (EUSOBI)\* recomienda el **screening bianual** en mujeres entre 50-69 años prioritariamente; pudiendo extenderlo a mujeres hasta 73-75 años como segunda prioridad, y una exploración anual en mujeres de 40-49 años (debido al mayor riesgo de incidencia ya que, el 40% de las mujeres en este rango de edad, presentan densidad mamaria elevada, factor relacionado con el crecimiento más rápido de tumores).

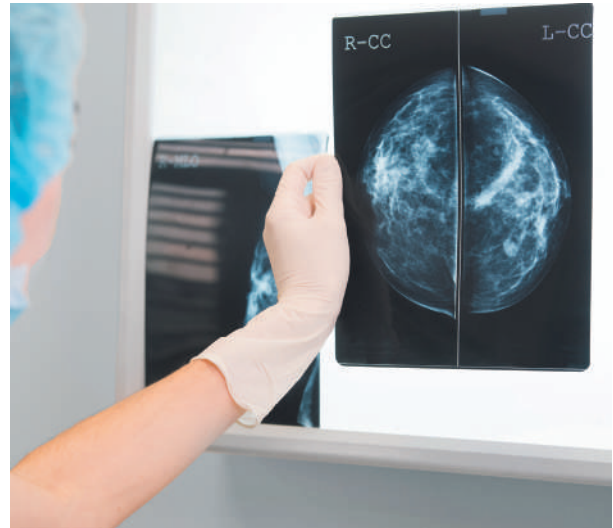
Los nuevos sistemas de mamografía digital permiten una reducción de dosis adaptada a la Directiva Europea EURATOM y abren el acceso a nuevas aplicaciones para un diagnóstico más rápido y preciso.

### TOMOSÍNTESIS

El factor que mayor influencia tiene sobre la sensibilidad de la mamografía es la densidad mamaria, es decir, la cantidad de tejido mamario que hace una imagen más o menos clara. Uno de los mayores avances en las técnicas diagnósticas es la **imagen tridimensional de la mama a través de la técnica de "Tomosíntesis"** o adquisición de imágenes a baja dosis de radiación con la mama comprimida en múltiples ángulos mediante barrido de rayos X. Actualmente es ya un método **aprobado por la FDA** para el **cribado de cáncer de mama** por los beneficios clínicos que aporta: aumento de detección en mamas densas, mayor especificidad (masas y micro-calcificaciones) permite una mayor precisión diagnóstica reduciendo el volumen de rellamadas por artefactos e indicación de biopsias negativas).

### POST-PROCESADO

Los últimos desarrollos en estaciones de post-procesado de imágenes permiten, con nuevos softwares, el



tratamiento digital y personalización diagnóstica de los usuarios a través de herramientas de navegación que aportan una **mayor capacidad y efectividad** diagnóstica, permitiendo **reconstrucción** de imágenes sintetizadas de **volúmenes tridimensionales** y facilitando **reducir los artefactos** de falsos positivos.

### MAMOGRAFÍA INTERVENCIONISTA

Los nuevos modelos de biopsia permiten el desarrollo de la técnica de punción y de guiado intervencionista de una forma más sencilla gracias a una geolocalización **más precisa y sencilla**, que junto con la utilización de agujas de biopsia gruesas permite una mayor **efectividad** en la **recogida de muestra**, así como una mayor **rapidez**, **reduciendo el aspecto traumático** de la intervención a la paciente.

### MAMOGRAFÍA DE CONTRASTE

La mamografía de realce espectral de contraste, "CESM", es una técnica mamográfica que utiliza el espectro de haz de Rayos X para obtener datos funcionales de áreas **hipervascularizadas** que podrían asociarse a lesiones tumorales. Como resultado de esta técnica, se pueden obtener imágenes con captación de contraste que permiten, de una forma **sencilla**, la **identificación** de posibles tumores en pacientes de alto riesgo.

\*Screening&Beyond: Medical Imaging in the detection, diagnosis and management of breast diseases (ESR)

## RADIOLOGÍA CONVENCIONAL: Razones para su actualización

La Radiología Convencional es una técnica de imagen que utiliza rayos X para obtener imágenes de estructuras internas, para realizar diagnósticos seguros sobre una gran cantidad de patologías e incluso para realizar ciertos procedimientos mínimamente invasivos, como la colocación de catéteres de drenaje o la toma de biopsias, entre otros.

Los radiólogos y técnicos usuarios de estos equipos manejan de forma segura la radiación, intentando utilizar la mínima dosis necesaria para obtener imágenes satisfactorias. Cuanto **mejor sea la calidad de imagen y menor sea la dosis**, el beneficio en ese diagnóstico será mayor.

Cuando en el proceso del examen, los rayos X emitidos se reciben por un detector plano y la información obtenida se almacena de forma electrónica, se le denomina radiología digital. Esta tecnología permite obtener una imagen de alta definición y optimiza la realización de los estudios, al eliminar la necesidad de repetir exposiciones y bajar la dosis de radiación que recibe el paciente. Asimismo, las imágenes son más fáciles de manipular, almacenar, recuperar y compartir.

Como se puede observar en los gráficos que muestran la composición del parque instalado, la obsolescencia es especialmente llamativa en el caso de la radiología convencional y algunas de las principales razones para llevar a cabo una renovación son:

### REDUCCIÓN DE DOSIS

Es uno de los **aspectos más sensibles para los pacientes** y más exigentes según la regulación a nivel europeo con la Directiva 2013/59/EURATOM y de obligado cumplimiento desde abril 2018.

### DISMINUCIÓN DE REPETICIONES DE EXÁMENES

Con tecnología digital, el **número de exámenes repetidos disminuye notablemente** y, con ello, los costes y la incomodidad de los pacientes y de los usuarios.

### MEJORES DIAGNÓSTICOS

Los detectores digitales y las innovaciones en software, que se incluyen en los nuevos equipos, permiten obtener una **extraordinaria mejora en la calidad de imagen** y, por tanto, diagnósticos más precisos.

### DISMINUCIÓN DE LISTA DE ESPERA

Debido al aumento en la rapidez del examen y la mejora en el flujo de trabajo, las salas digitales **contribuyen a disminuir la lista de espera** en beneficio de pacientes, hospitales y, en definitiva, del sistema de salud.

### SATISFACCIÓN DE USUARIOS Y PACIENTES

Gracias a la automatización de las nuevas salas digitales, los profesionales sanitarios reducirán el número de movimientos manuales que realizan hoy en día y los pacientes no tendrán que realizar movimientos forzados y dolorosos para posicionarse. Esto impacta directamente en una mayor satisfacción tanto de usuarios como de pacientes.



## INTERVENCIONISMO: Razones para su actualización

Existen varios parámetros a tener en cuenta para mantener un nivel de innovación adecuado de los equipos de imagen relacionados con el intervencionismo hemodinámico y endovascular:

### Aspectos técnicos

#### ACELERACIÓN DEL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES

Avance esencial para la creación de imágenes de diagnóstico de mayor calidad y para **acelerar los flujos de trabajo**. Se incorporan unidades de procesamiento gráfico que proporcionan mayor potencia y el desarrollo de algoritmos más complejos para una reconstrucción de imágenes de mayor rapidez y calidad permitiendo el procesamiento de **imágenes tridimensionales**.

#### EXPANSIÓN DE LA IMAGEN 3D

Capacidad de poder crear imágenes de reconstrucción exactas de la anatomía en la propia sala de intervencionismo, realizando una angiografía rotacional, que permitan planificar y visualizar correctamente durante la intervención la posición y guiado de los dispositivos utilizados. Permite a los profesionales ver el modelo y afrontar con **mayor rigor y conocimiento** el tratamiento de las diferentes patologías.

#### MENOR DOSIS DE RADIACIÓN

Lograr una reducción de la dosis de radiación es otro de los grandes retos en intervencionismo, cada vez con mayor sensibilidad desde el punto de vista del profesional y de la dosis acumulada en el paciente. Este es un factor también importante desde el punto de vista regulatorio, con la entrada en vigor de nuevas regulaciones como **EURATOM** para el control y el seguimiento de la radiación de las pruebas efectuadas en paciente. Los nuevos desarrollos incorporan **sistemas inteligentes** para reducción de dosis en tiempo real en todo tipo de estudios, que permiten al profesional médico desarrollar los procedimientos con mayor seguridad y menor tiempo de exposición a radiaciones a usuarios y pacientes.

### Aspectos clínicos

#### INCORPORACIÓN DE NUEVAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE HEMODINÁMICAS ENDOVASCULARES

Capacidad de incorporación de una simulación tridimensional de planificación que permita la **orientación de los diferentes dispositivos** (stents, coils, etc.), aplicación de técnicas de **imagen en tiempo real** de adquisición rotacional que permitan una orientación completa de la estructura anatómica de los vasos coronarios.

#### RECONSTRUCCIÓN TRIDIMENSIONAL

En el campo de electrofisiología, la angiografía rotacional, reconstrucción tridimensional de aurícula y venas pulmonares, **aporta seguridad y eficacia en el tratamiento de arritmias y desfibrilaciones**, permitiendo el correcto movimiento de catéteres orientados con el navegador.

#### INTEGRACIÓN DE EQUIPOS Y FUSIÓN DE IMÁGENES

Las nuevas intervenciones en cardiopatía estructural requieren la **integración de imágenes procedentes de distintas modalidades** (ecografía, TAC, RM) en tiempo real. Esta integración permite desarrollar los procedimientos con ahorro de tiempo, dosis y contraste al poder fusionar la imagen procedente del angiógrafo con las imágenes de las distintas modalidades, permitiendo un mayor aseguramiento de la correcta colocación de los diferentes dispositivos utilizados en las diferentes patologías.

#### PROCEDIMIENTOS DE RADIOGUIADO Y PLANIFICACIÓN VIRTUAL

Las técnicas de **postproceso e integración** de imágenes tridimensionales de reconstrucción segmentaria de los vasos sanguíneos han permitido el desarrollo de unos softwares de aplicación clínica para facilitar el **guiado y planificación** de embolizaciones endovasculares para el tratamiento de tumores.



## RESONANCIA MAGNÉTICA: Razones para su actualización



La resonancia magnética es una técnica no invasiva altamente efectiva en el diagnóstico de múltiples patologías que ha sufrido una gran evolución y uno de los mayores avances en los últimos años. Se proyecta un crecimiento del mercado MRI con una tasa compuesta anual (CAGR) del 6.6% para el periodo 2019-2024 (IMV 2018 Market Outlook), impulsado por su utilización y su potencial en áreas clínicas fuera de las tradicionales de columna, articulaciones en extremidades inferiores, cráneo y extremidades superiores.

Las últimas innovaciones permitirán aumentar el rendimiento con un flujo de trabajo que se adaptará a cualquier paciente, le ofrecerá mayor confort y minimizará las repeticiones con secuencias de respiración libre para todos los exámenes y no invasivas. Facilitará soluciones más rápidas con nuevas secuencias, simplificará y automatizará el ajuste del SAR y reducirá los niveles de ruido acústico, entre otras de las mejoras más importantes.

*Los accesos a los últimos avances permiten incorporar*

### CORRECCIÓN DEL MOVIMIENTO

Incorporación de nuevas técnicas que permiten

corregir movimientos del paciente incluso para secuencias 3D.

### MAYOR VELOCIDAD DE ADQUISICIÓN DE LOS ESTUDIOS

La introducción de nuevas técnicas de aceleración de la imagen permitirá reducir, hasta un 50%, los tiempos de estudio si se compara con versiones antiguas.

### MAYOR CONFORT PARA LOS PACIENTES

En el diseño de nuevas resonancias magnéticas ya sean abiertas o de túnel ancho para evitar problemas de claustrofobia y mejor acceso a la prueba. También se ha implementado el diseño de nuevas antenas más ligeras para hacer más confortable la experiencia del paciente dentro del imán.

### SISTEMAS DE REDUCCIÓN DE RUIDO

Permiten evitar sedación a pacientes pediátricos o pacientes claustrofóbicos con nuevas técnicas de adquisición más silenciosas mejorando la experiencia del paciente.

### OBTENCIÓN DE IMÁGENES CONSISTENTES Y PRECISAS

Imágenes consistentes y precisas independientemente de la patología, la posición del paciente, el tiempo entre exploraciones o el operador.



### PRUEBAS SIN UTILIZACIÓN DE MEDIOS DE CONTRASTE

Difusión, perfusión y angiografía de cuerpo entero, que permiten realizar estudios en pacientes con riesgo a los medios de contraste, renales o pediátricos.

### INCREMENTO EN LA RESOLUCIÓN ESPACIAL

Para un mejor diagnóstico y detección de **lesiones más pequeñas** (<1 mm).

### AHORRO DE TIEMPO

Al reducir las repeticiones y las ineficiencias del **flujo de trabajo**.

### INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA)

Ayuda a tomar mejores decisiones al simplificar procesos complejos. Flujos de trabajo **optimizados** para adquirir correctamente a la primera e interpretación e **informes** de imágenes **asistidos** por IA.

Por lo tanto, las soluciones que integran información clínica y mejora del flujo de trabajo están mejor preparadas para el futuro, ya que mejorarán la satisfacción del paciente y los resultados contribuirán a elevar la radiología fortaleciendo el papel de los radiólogos y los equipos de radiología como miembro clave del equipo de salud.

### REDUCCIÓN DE ARTEFACTOS

Procedentes de **implantes** metálicos (clips, prótesis, tornillos, stents...)

### ESTUDIOS CUANTITATIVOS

### MEJORAS DEL IMPACTO AMBIENTAL Y ENERGÉTICO

Reducción de consumo eléctrico, helio y **requerimientos** de espacio.

**La RM se consolida como prueba de elección en estudios como:**

#### NEUROLOGÍA

La RM de Neuro, incluyendo cerebro y columna vertebral, representa el **25%** de todos los procedimientos de RM, con un crecimiento proyectado del 6.7% CAGR (IMV 2018 Market Outlook). Permite evaluar las opciones de **tratamiento** quirúrgico y

post quirúrgico, así como otros tratamientos o la **planificación** de radioterapia. Examinar la anatomía, las funciones esenciales, evaluar el derrame cerebral o las enfermedades degenerativas y el desarrollo cognitivo son procedimientos rutinarios en los departamentos de radiodiagnóstico.

#### MAMA EN POBLACIÓN CON RIESGO GENÉTICO

Valorizándose al **alza** como prueba de elección para el estudio de la mama pre y post operatorio.

#### PRÓSTATA

Aplicación de la RM **multiparamétrica** en diagnóstico y seguimiento. Y con la **fusión** con otras técnicas de imagen para la biopsia guiada.

#### ONCOLOGÍA

RM de cuerpo completo, incluyendo imagen de difusión como biomarcador para el diagnóstico y seguimiento. Permite la **cuantificación morfológica** sin medios de **contraste** y angiogénica de lesiones tumorales.

#### TRAUMATOLOGÍA

La traumatología es una de las aplicaciones más comunes de la resonancia magnética porque tiene una valiosa capacidad para representar huesos, cartílagos, ligamentos, tendones y músculos. Como la mayoría de las aplicaciones de RM, aquí debe hacer frente a varios desafíos, como el **movimiento** del paciente o la **supresión grasa** en áreas anatómicas grandes o descentradas. Pero la resonancia MSK (Musculoesqueletal) también debe abordar problemas específicos, como la imagen del tejido adyacente a los implantes metálicos condicionales.

#### ENTERO RM Y COLANGIO RM

Posibilitado por la disponibilidad de la imagen de **mayor cobertura anatómica** gracias a las nuevas antenas, mayor velocidad de adquisición y por la incorporación de nuevas técnicas de **imagen paralela** o compressed sense y difusión en alta resolución.

Así como su inclusión en las **nuevas guías clínicas**: Técnicas de imagen como la **difusión** y la **perfusión** en **alta resolución**, solo disponibles en equipos con nuevas tecnologías para su utilización en todo el cuerpo.

## MONITORIZACIÓN DE PACIENTES: Razones para su actualización



Cada vez es más patente la importancia de la utilización combinada de datos clínicos y, por ende, de la información clínica, y de su potencial soporte a la toma de decisiones, a través de plataformas específicas, de gran ayuda especialmente en los entornos de pacientes críticos, donde el tiempo en la decisión es fundamental y el acierto con la más apropiada es definitivo para la recuperación de muchos pacientes. Esto es, las **tecnologías de la información**, la **inteligencia artificial** y el **big data** son componentes inherentes a las nuevas tecnologías de monitorización y su interoperabilidad con las plataformas y aplicaciones digitales pasan a ser elementos básicos de dicha tecnología.

Aunque lentamente, ya se van incorporando a los monitores, y más concretamente a sus parámetros, las tecnologías **inalámbricas** marcarán la evolución tecnológica de los próximos años. La tendencia es que los **nuevos parámetros sean menos invasivos** y, por consiguiente, menos lesivos para la salud del paciente, lo que revierte en una más rápida y mejor recuperación. El mayor cambio tecnológico es que ya no se concibe un sistema de monitorización que no esté soportado por sistemas computarizados que aporten herramientas de ayuda a la decisión y soporte a la documentación integral del proceso asistencial de forma digital, sino que **debe de considerarse como un sistema integrado en lugar de equipos discretos**. Por esto, los criterios de ciclo de vida

cada vez están más relacionados con la evolución de las tecnologías informáticas (sistemas operativos, hardware y software) donde van a requerir además desarrollar sistemas de ciberseguridad asociados a estas tecnologías.

La monitorización de los pacientes en áreas no críticas del hospital, especialmente en las **plantas**, está demandando soluciones más adaptadas a esos entornos, donde la **flexibilidad en la vigilancia**, la **movilidad** y la **seguridad del paciente**, así como un **acceso ubicuo a los datos e información** por parte de los profesionales sanitarios, permitan mejorar la atención prestada al paciente de forma eficiente durante su estancia hospitalaria. Es un requisito relevante asegurar la interoperabilidad con los sistemas de información para asegurar la agregación de los datos, de manera automatizada, a la documentación de los procesos asistenciales.

En cuanto a la **monitorización anestésica**, la necesidad de controlar los **tres planos anestésicos** de un paciente: la hipnosis, la analgesia, y la relajación muscular ya está consolidada en la práctica. Existe cada vez un número mayor de fabricantes y algoritmos que habilitan muchas alternativas e incrementan la variabilidad y competitividad de las soluciones, pero, sobre todo, ayudan a que la anestesia suministrada esté **alineada** con las necesidades del paciente, su patología y su intervención quirúrgica.

## SOPORTE VITAL: Razones para su actualización



Los respiradores de cuidados críticos, en el último lustro, han ido incorporando nuevas **herramientas de protección pulmonar y de apoyo** a la terapia ventilatoria del paciente y a la decisión clínica. Estas funcionalidades permiten que el paciente acelere la recuperación de su **capacidad de respiración espontánea**, además de **reducir la estancia** en la UCI, reducir el riesgo de adquisición de **sepsis**, reducir la probabilidad de aparición de **escaras**, **adecuar su nutrición** a sus necesidades, y otras mejoras.

Actualmente, tanto en los respiradores de intensivos, como en los equipos de anestesia, existe la posibilidad de realizar un **diagnóstico remoto de una avería**, e incluso una **inspección técnica**, lo que redundará en la mejora sustancial de las actualizaciones, así como en su disponibilidad, permitiendo mantener activo el equipo, dar respuesta a la demanda asistencial, reducir la lista de espera,

generar ahorros al sistema, garantizar el uso de las más recientes tecnologías en beneficio de los pacientes, etc.

Al mismo tiempo, los **equipos de anestesia** van incorporando **herramientas de protección pulmonar** y de apoyo a la terapia ventilatoria del paciente quirúrgico, a pesar de tratarse, normalmente, de personas sanas desde el punto de vista respiratorio. Dichas herramientas ayudan a mejorar la **calidad de la ventilación**, a **evitar** potenciales **daños pulmonares** y, en general, a **reducir** los **tiempos de recuperación** posquirúrgicos del paciente. Asimismo, la posibilidad de **automatizar** el suministro de **O<sub>2</sub>** y **gases anestésicos**, y del anestésico intravenoso, permite al anestesiólogo poder estar más enfocado a la gestión global del paciente que tiene entre manos, así como reducir el volumen de gases anestésicos utilizado, con el consiguiente ahorro económico del proceso.

## TERAPIA DE CALOR NEONATAL: Razones para su actualización



En relación con la **terapia de calor neonatal**, la **protocolización** de los procesos clínicos y la apertura a la incorporación de los **padres** a dichos procesos, son parte esencial del tratamiento clínico del paciente neonatal, mejorando notablemente los tiempos y la calidad de su recuperación.

Así mismo, ya están disponibles tecnologías que reducen la frecuencia de manipulación del neonato, ayudando a **reducir** los riesgos de **caídas**, las **pérdidas** de calor, los riesgos de **desconexión** de la monitorización y/o de la ventilación, etc.

## ECOGRAFÍA: Razones para su actualización

La ecografía es una tecnología diagnóstica de seguimiento y tratamiento de patologías, inocua para el paciente que, por tamaño y facilidad de uso, siempre ha estado muy cercana al mismo. El envejecimiento tecnológico de esta modalidad de imagen es muy elevado para los estándares de esta tecnología, con casi uno de cada tres equipos instalados con más de 10 años en España (2018).

Esta situación limita la capacidad diagnóstica de muchos exámenes que ni pueden disponer de técnicas asociadas y complementarias para mejorar la precisión de los estudios, además de las

propias limitaciones de la calidad de imagen, que está íntimamente ligada a las nuevas tecnologías y algoritmos disponibles y que constituyen actualmente el “patrón oro” del proceso diagnóstico.

Las aplicaciones de apoyo diagnóstico introducidas en las generaciones tecnológicas actuales son:

### ELASTOGRAFÍA

Metodología no invasiva que pondera la **rigidez** de los tejidos para obtener información cuantitativa y cualitativa de los tejidos siendo una técnica muy valiosa para **cuantificar** y **valorar** tumores en hígado y mama.

### CONTRASTE

Esta herramienta de Imagen Armónica con Agentes de Contraste permite una **penetración** y **resolución inigualables**, especialmente en pequeños vasos imperceptibles en la ecografía estándar. Es una técnica de gran apoyo a la detección precoz de procesos neoplásicos.

### FUSIÓN/NAVEGACIÓN

Permite navegar por estudios TC, RM, RX o US previos facilitando la **localización** y **comparación** de lesiones entre los diferentes estudios. Facilita todo tipo de técnicas intervencionistas y es de gran ayuda en el **seguimiento** de pacientes a través de un mejor control de la recuperación.

### ECOCARDIOGRAFÍA 4D

Aporta procesos de automatización en el **análisis** y **cuantificación** del Ventrículo Izquierdo, así como la estandarización de exámenes cardiológicos estructurales y funcionales. La imagen 3D en tiempo real aporta información más rica para la valoración del estado valvular, así como la motilidad miocárdica, esencial en la valoración de la función cardíaca. Es una técnica ampliamente utilizada en la valoración del impacto tóxico de las terapias oncológicas que ayuda a la correcta gestión del paciente con cáncer.

### ECOGRAFÍA CARDIOLÓGICA TRANSESOFÁGICA 4D

Adquisición volumétrica en **tiempo real** que permite el **guiado** de catéteres y dispositivos en procesos de intervencionismo mínimamente invasivos. El proceso intervencionista mínimamente invasivo apoyado por Ecocardiografía está aportando una mayor seguridad al proceso, con mejores resultados de morbimortalidad y un relevante ahorro de costes. El uso de la técnica ecográfica se está ampliando exponencialmente a diferentes especialidades, debido esencialmente al **coste/beneficio** que aporta.

### SISTEMA DE RECONOCIMIENTO DE AGUJA

Software que permite **angular** la imagen B en tiempo real en sondas lineales para tener un óptimo **ángulo de incidencia** del haz de ultrasonidos sobre los tejidos y sobre las agujas. De este modo se mejora la visualización de la aguja y proporciona mayor **seguridad** a la técnica.

### SISTEMA DE COMPARACIÓN DE ESTUDIOS

Herramienta que permita **importar** automáticamente desde el ecógrafo estudios almacenados en el **PACS**, ya bien sea de Ecografías anteriores almacenadas en el mismo como de otras **modalidades** (TAC, RM, etc.) a través de DICOM (Query/Retrieve) para poder **revisarlas** en el propio Ecógrafo y/o **compararlas** con la imagen ecográfica en tiempo real.



## ACELERADORES LINEALES DE PARTÍCULAS: Razones para su actualización

La tecnología aplicada al tratamiento del cáncer ha evolucionado notablemente en los últimos 10 años, capacitando a los profesionales en el uso de sistemas que les permiten ser más eficaces en el tratamiento de cada paciente y, más eficientes en el trabajo que realizan dentro del entorno sanitario en el que se encuentran.

La Radioterapia ha demostrado en los últimos años ser el tratamiento más coste-efectivo del grupo de opciones existentes en el sistema sanitario para el tratamiento del cáncer, al tener el nivel más alto de curación si se compara con cualquier otro tratamiento disponible<sup>1</sup>.

Para ello es imprescindible disponer de equipos dotados de la tecnología adecuada, cumpliendo criterios de calidad y seguridad, que permitan a los profesionales aplicar las técnicas que se han demostrado como más eficientes y con la mayor fiabilidad posible.

Por lo tanto, es muy importante incidir en el mantenimiento de la tecnología. Estos equipos tienen una vida media estimada de 10 años, pues a partir de esta edad se observa una clara disminución de su rendimiento, incrementando los costes y disminuyendo la disponibilidad de los mismos. Asimismo, entre los 10 y 15 años, es obligatorio añadir verificaciones adicionales con respecto al estándar de referencia para un mejor control del equipo, lo que implica que el equipo esté menos tiempo en disposición de ser utilizado, así como un mayor consumo de los recursos del personal encargado de los controles en los centros hospitalarios.

En este entorno cabe destacar dos grandes bloques que justifican, sobremanera, la necesidad de renovar tecnológicamente el parque instalado de Aceleradores Lineales, así como una gestión en la planificación a medio y largo plazo para asegurar la eficacia y eficiencia de los equipos y el entorno en el que se encuentran instalados.

### Justificación Clínica/Científica

Existe una más que probada justificación científica, a través de múltiples publicaciones y estudios clínicos<sup>2</sup>, que avalan la renovación tecnológica para así adaptarla a las necesidades actuales de los profesionales y poder prestar el tratamiento más adecuado a los pacientes.

En el ámbito clínico, existen 4 premisas principales que justifican la incorporación e implementación de nueva tecnología como elementos claves en tratamiento del cáncer.

### MEJORAR LA PRECISIÓN EN LA DISPENSACIÓN DE LA DOSIS DEL TRATAMIENTO MEDIANTE SISTEMAS DE IMAGEN GUIADA (IGRT)

Los Aceleradores Lineales deberían tener dispositivos de imagen guiada 3D y 4D incorporados que permitan visualizar la zona donde se va a aplicar el tratamiento con la máxima precisión y calidad posible con el objetivo de incrementar su eficacia en la dosis de tratamiento aplicado al paciente.

### INCREMENTAR LA DOSIS DE TRATAMIENTO (TÉCNICAS SBRT Y SRS)

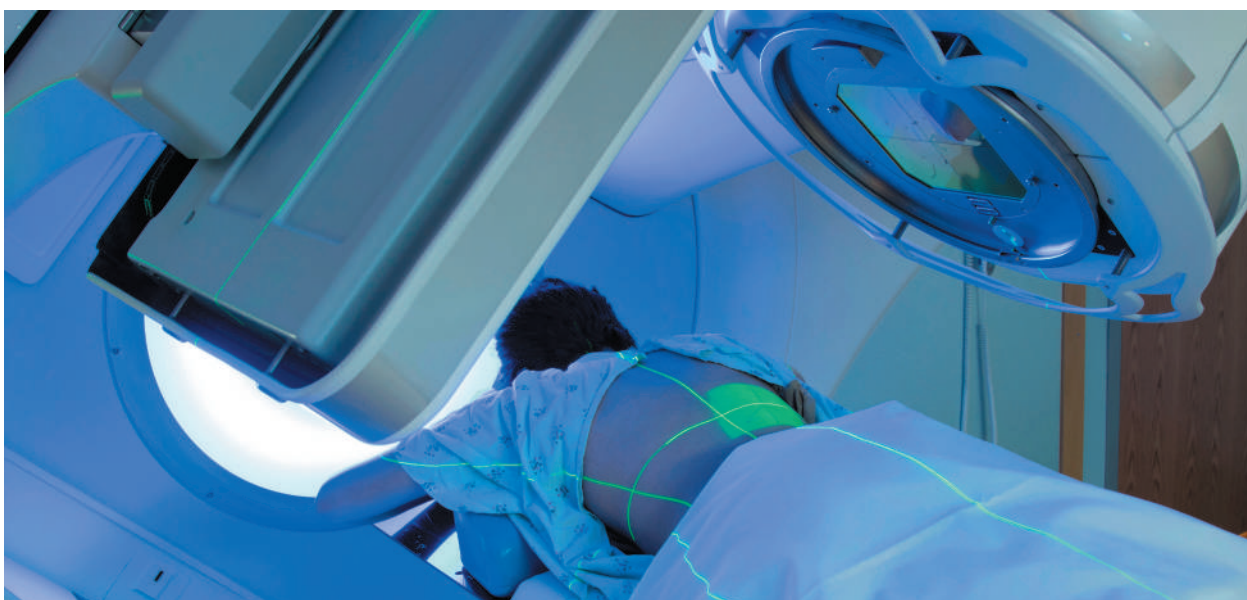
Está probado que **augmentar la dosis permite augmentar la eficacia** del tratamiento y por tanto permite un mayor índice de curación. Esto se puede realizar a través de nuevas técnicas de tratamiento que, actualmente, son rutinarias pero que en equipos obsoletos no se pueden incorporar. Estas técnicas, a su vez, **permiten reducir el número de sesiones** de tratamiento que ha de recibir el paciente y por tanto reducir los tiempos que ha de estar en el hospital mejorando notablemente los costes sanitarios y sociales, pero, a su vez, permitiendo tratar más pacientes.

### REDUCCIÓN DE TIEMPOS DE TRATAMIENTO (IMRT-VMAT)

No solo el tiempo total necesario para completar un tratamiento es importante sino también el aspecto referido a los tiempos de cada una de las dosis/sesio-

<sup>1</sup> 2012 Elsevier Ireland Ltd. Radiotherapy and Oncology 103 (2012) 109–112

<sup>2</sup> 2012 Elsevier Ireland Ltd. Radiotherapy and Oncology 103 (2012) 109–112



nes diarias que va a recibir el paciente, con el objetivo de que su estancia sea lo más confortable posible ya que debe transcurrir, inmóvil, un tiempo significativo mientras se le aplica el tratamiento. En este sentido, existen distintas formas de dispensación de la dosis del tratamiento donde **se mejoran notablemente los tiempos de tratamiento**, a la vez que permiten conformar de forma más precisa la dosis en el tumor reduciendo la dosis aplicada en el tejido sano.

### MEJORAR LA CONFORMACIÓN DE LA ZONA A TRATAR PARA REDUCIR LA DOSIS EN LOS TEJIDOS ADYACENTES

Lograr una **reducción de la dosis de radiación en los tejidos sanos** es otro de los grandes retos que cada vez se tienen más en cuenta a la hora de planificar y realizar un tratamiento y esto no resulta posible en equipos con más de 7-8 años. Para ello es necesario que los Aceleradores Lineales dispongan de los elementos adecuados (multiláminas de última generación) que permitan conformar lo máximo posible, es decir, que puedan dibujar el contorno de la lesión a tratar de la forma más precisa posible, evitando que la dosis se pueda liberar a tejidos sanos.

#### *Justificación técnica*

La evolución tecnológica acontecida en los últimos diez años ha cambiado y revolucionado el estado de los equipos médicos y el propio entorno hospitalario. Sin duda alguna, esto ha hecho que los actuales

equipos permitan una mejor gestión de los tiempos, los recursos asistenciales, los recursos energéticos y el propio confort del paciente.

**En este bloque es importante destacar dos aspectos:**

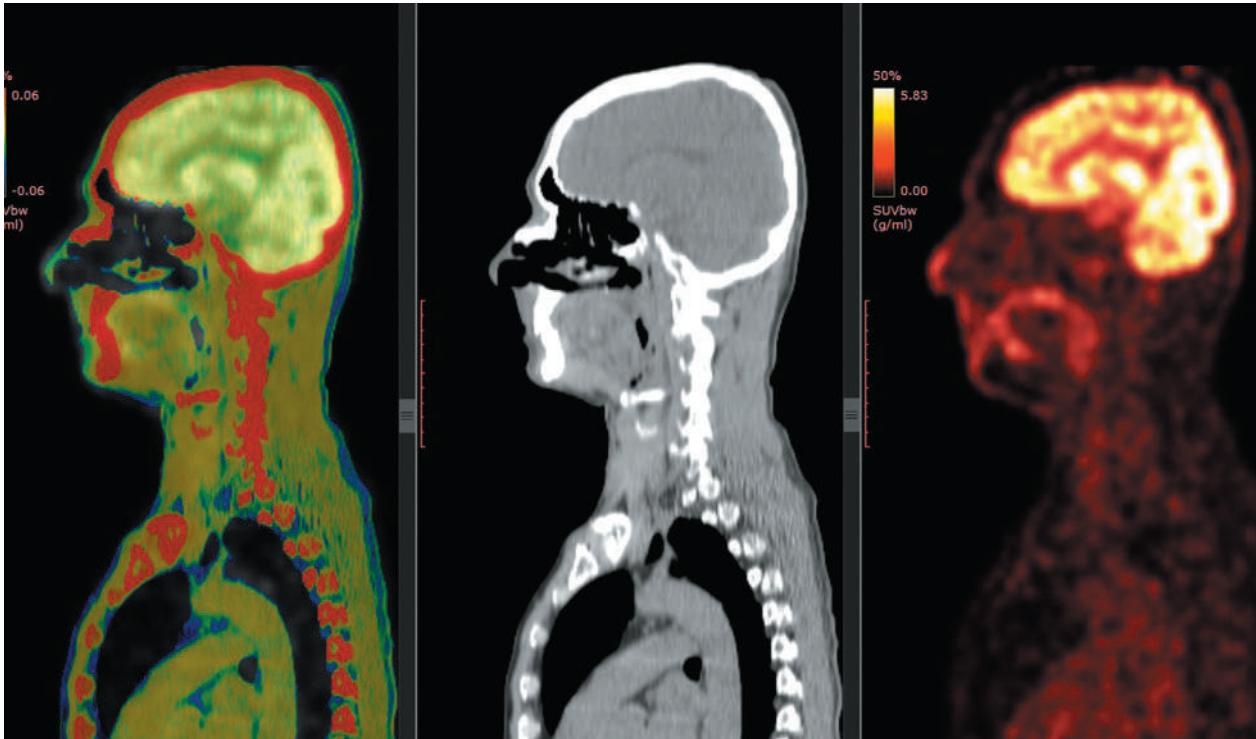
#### DIGITALIZACIÓN DE LOS SISTEMAS

La **digitalización de los sistemas es algo esencial** en dos aspectos fundamentales. El primero está relacionado con la capacidad de aumentar el uso de los sistemas reduciendo los tiempos de servidumbre que hay que dedicarles a estos equipos, ya que se pueden hacer un mayor número de intervenciones de forma preventiva, al tener trazado el estado del sistema en todo momento, y la segunda y más importante, está relacionada con la capacidad del sistema de poder hacer una gestión de los datos de tratamiento que permitan hacer seguimiento del paciente a corto, medio y largo plazo, poder recoger tendencias de salud en lo referente al cáncer, e incluso análisis de rentabilidad y explotación de los Aceleradores Lineales.

#### AHORRO ENERGÉTICO

La tecnología actual del Acelerador Lineal permite desarrollar equipos más eficientes con un **ahorro energético muy importante** (~40% si se compara con generaciones previas) que permite una **disminución de costes** y una **mejor gestión medioambiental**.

## PET-CT: Razones para su actualización



El PET-CT es una técnica de imágenes híbrida que combina la tomografía por emisión de positrones (PET) y la tomografía computarizada (CT), que son adquiridas secuencialmente, aportando información anatómica al estudio metabólico, disminuyendo a su vez los tiempos de adquisición. Tiene especialmente una gran utilidad en el área oncológica, pero también en las áreas neurológica y cardíaca. Debido a que los procedimientos PET-CT pueden detectar actividades moleculares dentro del cuerpo, ofrecen la posibilidad de identificar enfermedades en sus etapas tempranas, así como también las respuestas inmediatas de los pacientes a las intervenciones terapéuticas. Por otro lado, uno de los mayores inconvenientes es el nivel de radiación que se emite a los pacientes (radiofármacos que emiten positrones y rayos X).

### *Ventajas de la tecnología PET-CT*

#### **SENSIBILIDAD Y ESPECIFICIDAD**

El avance tecnológico de componentes como

los detectores y sistemas de reconstrucción de imagen PET y CT, así como la mayor velocidad de rotación del CT, **mejoran la sensibilidad y especificidad**, con lo que proporciona una mejora en la detectabilidad y evaluación en el diagnóstico.

#### **CUANTIFICACIÓN**

La disponibilidad de innovadoras herramientas que ayudan a los médicos a generar **mediciones cuantitativas de imagen** PET más consistentes y, por lo tanto, permiten evaluar la respuesta al tratamiento con mayor precisión.

#### **ACCESO A PROCEDIMIENTOS AVANZADOS EN RUTINA CLÍNICA**

Los equipos actuales permiten **estudios de extensión de melanoma en un solo paso**, así como la combinación de adquisiciones estáticas y Gated respiratorio para una mejor planificación radioterápica o la **corrección del artefacto** de movimiento respiratorio para una mejor calidad de imagen PET.



### INCORPORACIÓN DEL CT DIAGNÓSTICO EN ESTUDIOS HÍBRIDOS PET-CT

Todavía hay instalados equipos PET sin CT. En este caso, la simple incorporación del CT en los equipos híbridos PET-CT aporta una **mejora de calidad de la imagen PET** por la corrección de atenuación y localización anatómica de los hallazgos PET. En los nuevos equipos PET-CT se produce una mayor integración del CT diagnóstico, permitiendo estudios PET-CT con un diagnóstico complementario anatómico y metabólico de máximo rendimiento. Ejemplos de tales técnicas son CT con contraste radiológico sin artefacto en imagen PET, imagen CT sin artefacto por piezas metálicas o la posibilidad de obtener imágenes PET y CT de hasta 70 cm de campo de imagen para incluir el máximo de anatomía del paciente.

### MAYOR RENDIMIENTO

Detectores PET con mayor cobertura y mayor sensibilidad nos **permiten reducir los tiempos de adquisición total** por paciente, permitiendo aumentar el volumen de estudios adquiridos en entornos de alta presión asistencial.

### REDUCCIÓN DE DOSIS

Detectores PET con mayor sensibilidad y sistemas de reconstrucción que mejoran la relación señal-ruido de los datos adquiridos permiten **reducir la dosis de radiofármaco** inyectada al paciente, en niveles del 50%, sin merma en la calidad de la imagen. Con el mismo objetivo, los nuevos CT de baja dosis incorporan sistemas iterativos de reconstrucción que eliminan el ruido electrónico y aportan altos niveles de reducción de dosis.

### POST-PROCESADO AVANZADO. MÁS FÁCIL Y MÁS RÁPIDO

Los nuevos programas para la evaluación de la respuesta al tratamiento según criterios metabólicos y anatómicos en pacientes oncológicos y de análisis de estudios cerebrales, tales como detección de placa amiloide, facilitan la labor al médico nuclear, obteniendo resultados más reproducibles y de alto impacto en el manejo del paciente, en tiempos cortos compatibles con la práctica clínica de centros con alta presión asistencial.

## MONITORES DE DIÁLISIS: Razones para su actualización



La obsolescencia programada u obsolescencia planificada es un concepto no aplicable a los monitores de hemodiálisis. Los avances tecnológicos desarrollados por las empresas del sector vienen motivados por cambios en las necesidades sanitarias, las nuevas demandas asistenciales, el desarrollo de nuevos materiales y nuevos reglamentos o normativas europeas. Esto motiva a las empresas a actualizar los equipos y/o el software de control de los mismos, de forma que se reflejen los cambios requeridos y enunciados con anterioridad. Además, permite nuevos controles que se convertirán en estándares a largo o medio plazo. Las implementaciones asociadas a los nuevos monitores se refieren a una mayor seguridad, mayor eficacia de tratamiento y aumento de la tolerancia dialítica, todas ellas asociadas a prevenir las comorbilidades de una población en diálisis cada vez más envejecida.

Todo esto no significa, necesariamente, que los monitores en uso no sean eficaces ni seguros. La innovación tecnológica y necesidades clínicas

han evolucionado a lo largo de la vida útil de los monitores, desde el momento del diseño inicial hasta nuestros días, y esto ha ido emparejado a nuevos desarrollos. Aun así, debemos tener en cuenta que el uso de los equipos puede conllevar un deterioro de los mismos viéndose reflejado en un aumento del mantenimiento correctivo no programado, este hecho se vería paliado con la adquisición de los nuevas actualizaciones o nuevos equipos. Las empresas de diálisis cuentan con la tecnología, la experiencia y los conocimientos necesarios para actualizar o reorganizar su equipamiento existente aumentando el rendimiento, la fiabilidad, la seguridad y la tolerancia de tratamientos de acuerdo con las nuevas necesidades.

Las empresas de diálisis cuentan con la tecnología, la experiencia y los conocimientos necesarios para actualizar o reorganizar su equipamiento existente aumentando el rendimiento, la fiabilidad, la seguridad y la tolerancia de tratamientos de acuerdo con las nuevas necesidades.

**Actualizaciones de obsolescencia, obedecen sobre todo a:**

#### **OPTIMIZACIÓN DEL RENDIMIENTO DEL TRATAMIENTO DIALÍTICO:**

■ Implementación de los Biosensores que permitan una tolerancia mayor a los pacientes en diálisis, lo que supondría un mejor control de los pacientes a tiempo real durante las sesiones, al mismo tiempo que reduce costes al ámbito sanitario ya que los nuevos monitores aportan datos de dosis dialítica, hematocrito, hemoglobina y recirculación fistular, ayudando a los nefrólogos en las tomas de decisión y prevenir alteraciones futuras de los pacientes.

■ **Automatización de flujos del líquido de diálisis y auto sustitución** que permite eliminar sobrecostes asociados a un mayor consumo de líquido de diálisis o material accesorio como bolsas de suero.

#### **IMPLEMENTACIÓN DE SISTEMAS DE SEGURIDAD**

Clave para los controles de pérdida de sangre en los circuitos de sangre extracorpórea y circuito hidráulico.

#### **GESTIÓN DE DATOS**

Las nuevas tecnologías se suman también a los monitores permitiendo que exista una gestión de datos con exportación /importación de los mismos facilitando el control de las unidades asistenciales.

#### **MEJORA DE LA CALIDAD DE MATERIALES EN SU FABRICACIÓN Y COMPOSICIÓN**

Desarrollos e innovaciones técnicas y/o funcionales de forma que permita mejoras de los rendimientos en los flujos de trabajo de las unidades asistenciales.

#### **OBSOLESCENCIA Y MANTENIMIENTO DE EQUIPOS**

Los equipos obsoletos plantean un aumento de la demanda del mantenimiento correctivo no programado. Frente a los mantenimientos correctivos programados de monitores de última generación, la diferencia radica en que mientras el no programado supone la reparación que consecuentemente puede retrasar las acciones terapéuticas ya pautadas.

Así con un monitor nuevo o actualizado, el **mantenimiento correctivo programado o planificado** supone una anticipación y una planificación en cuanto a la aparición y detección de los problemas y más aún cuando se cuenta con el personal, las herramientas, la información y los materiales necesarios para esos controles preventivos.

La renovación y actualización de los equipos permite un mantenimiento correctivo planificado y redundante en ventajas claras para el usuario:

- No genera un aumento de gastos.
- Las actividades de mantenimiento están planificadas por lo que no obliga a modificar la agenda asistencial.
- A corto plazo puede ofrecer un buen resultado económico.

## SISTEMAS DIGITALES DE INYECCION DE CONTRASTE (SDIC): Razones para su actualización

Los Sistemas Digitales de Inyección de Contraste son aquellos dispositivos que aseguran la correcta administración de medios de contraste radiológico (medicamentos de uso intravenoso que siguen la regulación de la AEMPS) a los pacientes sometidos a pruebas de imagen diagnóstica.

La evolución tecnológica ha hecho de los mismos una herramienta imprescindible a la hora de equipar una sala de diagnóstico en cualquiera de sus modalidades, desde la Tomografía Computarizada (TC), la Resonancia Magnética (RM), la Medicina Nuclear (PET) o los Procedimientos Intervencionistas tanto cardíacos como periféricos.

Los nuevos sistemas de inyección están completamente digitalizados e incorporan componentes de alta tecnología, que permiten a los profesionales del diagnóstico gestionar de manera **integrada y eficiente** a sus pacientes, frente al aumento significativo de la demanda de pruebas diagnósticas.

### ¿Por qué conviene actualizar estos sistemas?

La necesidad de renovación tecnológica se fundamenta en que los sistemas más actuales incorporan numerosas tecnologías y funcionalidades que impactan positivamente en varios ámbitos esenciales: la **seguridad del paciente**, la mejora de la **calidad de la imagen diagnóstica** y la **reducción de costes para el sistema sanitario**, así como el **cumplimiento de la normativa** y recomendaciones internacionales.

### SEGURIDAD PARA EL PACIENTE

Los nuevos sistemas permiten un uso más eficiente del medio de contraste, reduciendo por tanto la dosis necesaria para cada paciente. La indicación clínica y la dosis de contraste administrada debe quedar siempre registrada dentro de la historia clínica del paciente siguiendo las recomendaciones de la Sociedad Española de Radiología (SERAM), de la International Society for

Magnetic Resonance in Medicine (ISMRM), de la Joint Commission Standard (JCS) y del American College of Radiology (ACR).

Estos equipos incorporan también numerosos sistemas de control y monitorización que impiden que el usuario realice un procedimiento de forma incorrecta o detectando fallos en materiales fungibles o el medio de contraste.

### CALIDAD DE LA IMAGEN DIAGNÓSTICA

Estos sistemas permiten un mayor control sobre el flujo del medio de contraste para asegurar que éste llega con la cantidad y presión necesaria e incorporan programas de software para optimizar la precisión de los protocolos pudiendo personalizarlos para cada paciente. Todo ello contribuye a la obtención de una imagen de calidad que facilite al profesional realizar un buen diagnóstico.

### EFICIENCIA Y REDUCCIÓN DE COSTES PARA EL SISTEMA SANITARIO

La mayor eficiencia en el uso de medios de contraste no sólo redundará en mayor seguridad para el paciente, sino también en un ahorro económico.

La capacidad de adaptación y conectividad de los nuevos sistemas inteligentes de inyección, para interactuar con las distintas soluciones informáticas de los hospitales (PACS, RIS, HIS), proporcionan una mejor gestión del archivo de imágenes, revisión, coordinación y flexibilidad de las listas de espera y, por tanto, una mejor eficiencia relativa al gasto.

Asimismo, la renovación de los equipos de inyección permite una más alta disponibilidad de diagnóstico. Pues la parada de uno de estos equipos supone un retraso importante o incluso la parada de una sala de TC o RM o la suspensión de una intervención quirúrgica; En este sentido existen numerosos avances también en el ámbito de los servicios, como el mantenimiento remoto o preventivo de estos equipos, ofreciendo nuevas soluciones para minimizar su no disponibilidad.



### FACILITAN EL CUMPLIMIENTO DEL MARCO REGULADORIO

El parque de equipos debe adaptarse al cumplimiento de la nueva regulación vigente como la **Ley básica 41/20024** Reguladora de la Autonomía del Paciente y de derechos y obligaciones en materia de información y documentación clínica, la **Estra-**

tegia de Seguridad del Paciente del Sistema Nacional de Salud 2015 - 2020 y la **Directiva 2013/59/ EURATOM**, así como las diferentes normas **ISO** que obligan a mantener los equipos adecuadamente actualizados y garantizando que se realizan mantenimientos certificados.

## ENDOSCOPIA: Razones para su actualización

### *Desgaste y Antigüedad*

El primero de los criterios que deberían considerarse a la hora de saber si un equipo es, o no, obsoleto, es la antigüedad del mismo, incluso si todavía se trata de un equipo con tecnología actual.

En la programación de los centros hospitalarios no se tienen en cuenta parámetros tales como la antigüedad del parque instalado o posibles averías o incidentes que pudiese sufrir el equipamiento médico instalado en el centro, dando por supuesto que todos los equipos se mantendrán en funcionamiento de manera continuada y normal. La realidad es que cualquier parada inesperada de un equipo médico provoca que se genere un incidente con pacientes que ya habían sido previamente citados, a los que no se podrá atender adecuadamente.

Además, las averías que presenta un equipo se incrementan con la antigüedad y desgaste del mismo, así que se puede concluir que, incluso siendo el endoscopio actual en su tecnología, llega un momento que debería ser repuesto para seguir manteniendo la frecuencia de rotura bajo control, y, por lo tanto, evitando afectar negativamente al cumplimiento de la programación.

Como guía, se estima que un gastroscopio podría realizar alrededor de 5.000 exploraciones sin complicaciones. En este sentido, considerando que cada tubo, de media, podría ser utilizado unas 4 veces al día como mínimo, en un año con 250 días laborales, se realizarían unas 1.000 exploraciones por tubo, por lo que podría considerarse que, un gastroscopio con 5 años y un uso como el del ejemplo, tendría unas 5.000 exploraciones realizadas, y se encontraría en una fase en la que el incremento de averías hace aconsejable comenzar a planificar su sustitución, a fin de que ésta se produzca de manera ordenada, eficiente, en el momento óptimo y sin constricciones de presupuesto o presiones añadidas.

### *Coste*

En términos económicos, el coste de mantenimiento de un equipo también se incrementa con el uso y desgaste de este, y aunque este parámetro es muy complicado de cuantificar debido a que los endoscopios tienen un alto porcentaje de daños derivados directamente del uso, un equipo incrementa alrededor de un 16% los costes directos de mantenimiento con cada año que pasa, después de los 3 primeros años.

### *Obsolescencia Tecnológica*

Otro de los factores que se debería considerar para la reposición de un equipo es la obsolescencia tecnológica, o lo que es lo mismo, trabajar con tecnologías desfasadas, superadas o con claras desventajas con respecto a tecnologías más actuales. La evolución de la calidad de la imagen ha pasado de una imagen en definición estándar a poder disponer de imágenes en muy alta definición, multiplicándose la información que se puede obtener en una misma pantalla por 8 en algunos casos.

Este aspecto, conjuntamente con la miniaturización de componentes, ha permitido tener muchísima más información en la misma pantalla, con un diámetro de endoscopio, incluso en muchos casos, menor. Esta **mayor calidad de imagen ayuda a mejores diagnósticos**, por lo que se reduce la necesidad de volver a citar a ese paciente, reduciendo los costes asistenciales, mejorando la calidad de vida del paciente y pudiendo llegar, con los mismos recursos, a un porcentaje más elevado de la población.

Por otro lado, al reducir el tamaño de los dispositivos invasivos, se reducen los inconvenientes que una prueba de este estilo siempre puede causar en los pacientes. O, si se opta por la opción de no reducir el tamaño del diámetro del equipo, utilizar ese espacio extra para incorporar un canal de diámetro superior que permita abarcar más técnicas, un chip de imagen que mejore sustancialmente la calidad



o incorporar elementos adicionales que redunden en esa misma calidad de la imagen, como pudiera ser un mayor número de fibras transmisoras de luz.

Y por último, ese mismo incremento de la calidad de la imagen, combinado con la aparición de nuevas técnicas y tratamientos de luz, han permitido

evolucionar pruebas que antes eran meramente diagnósticas, a pruebas terapéuticas, con el consiguiente ahorro en costes que supone el evitar una operación posterior, redundando en la calidad asistencial que se ofrece al paciente, o incluso a pruebas que hasta día de hoy estaban solo reservadas a anatomía patológica pudiendo determinar, en

ese mismo momento de la prueba diagnóstica, el tipo de lesión que el paciente presenta, y actuando en consecuencia, evitando una segunda visita y el consumo de recursos de otros departamentos.

En definitiva, trabajar con equipos actualizados tecnológicamente permite incrementar la eficiencia por prueba realizada, atendiendo más y mejor a nuestros pacientes y generando beneficios adicionales como detecciones precoces, mayor disponibilidad de recursos y por supuesto, mejores prestaciones y calidad asistencial que redundan en la vida de los pacientes.

Por lo tanto, parece claro que a la vez que se vigila la antigüedad del parque instalado, debe tenerse en cuenta la evolución de la tecnología existente, incorporando aquellos equipos que realmente significan un avance en términos de la mejora del ratio coste beneficio, o aquellos otros que redundan en una mayor calidad en la atención a los pacientes. Como ejemplo práctico se puede indicar que la evolución de la imagen ha permitido obtener una **calidad extraordinaria en equipos tan extra finos como los destinados a pediatría o neonatología**, siendo, hoy muy desaconsejable utilizar equipos con tecnología de 10 años en este segmento de la población.

### **Obsolescencia en Seguridad**

En otro orden de cosas, también se debe considerar la obsolescencia en términos de seguridad al paciente y/o operador, que es, si cabe, todavía más importante que la citada anteriormente. Cada día se dispone de más información acerca de colonias bacterianas, virus y microbios, y de cómo éstos proliferan y deben ser combatidos, mientras que también cada día se descubren **nuevos materiales que permiten un mejor y más eficiente reprocesado** posterior del equipo, redundando en la seguridad de paciente y operador.

### **Índice de Fallos**

Otro factor a tener en cuenta en la renovación del equipamiento es el índice de fallos que un equipo en particular pueda tener, bien por uso, bien por

otros factores, incluso si la tecnología del equipo todavía puede considerarse actual. Si un equipo tiene un uso intensivo, más de lo habitual, y comienza a presentar un desgaste que incrementa el índice de fallos inesperados, la actividad productiva del servicio se verá seriamente mermada.

A colación de lo anterior, mención especial requiere el mantenimiento de los equipos de endoscopia, pero especialmente los endoscopios:

- Un mantenimiento realizado correctamente asegura que el equipo quede en perfecto estado de funcionamiento y es seguro eléctricamente, mecánicamente y por supuesto, puede desinfectarse correctamente.
- Las **reparaciones deben realizarse siempre con piezas que mantengan el marcado CE** del equipo. Y puesto que hablamos de equipos invasivos, este aspecto cobra una especial relevancia.
- Además, un mantenimiento preventivo y predictivo correcto ayuda a minimizar el número de reparaciones y la gravedad de las mismas.
- Y, por último, un mantenimiento correctivo realizado siguiendo el estándar del fabricante alarga la vida del equipo, asegurando también la implementación, durante toda su vida útil, de las últimas novedades, mejoras y cambios aplicables a dicho equipo.

### **Obsolescencia Declarada por el Fabricante**

Por último, otro criterio de obsolescencia, quizá el más evidente, pero al que no se debería llegar en una planificación reglada de la vida útil del equipamiento, sería la declaración oficial de obsolescencia del equipo en cuestión por parte del fabricante que, en un momento determinado, suspende la fabricación de piezas de repuesto.

Este criterio debería ser evaluado de forma prioritaria a la hora de planificar la reposición del equipamiento, teniendo en cuenta que los equipos adquiridos, hace por ejemplo 11 años, pueden ser declarados obsoletos por el fabricante, y no puedan ser reparados, desencadenando una serie de problemas por la necesidad de inversión urgente no planificada en equipamiento.



# ANEXO II.

# PROPUESTA DE BANDAS TECNOLÓGICAS



## PROPUESTAS DE BANDAS TECNOLÓGICAS

Son muchas las variables que forman parte de la decisión de dotación de un servicio clínico o de un hospital. Con objeto de establecer las bases para la planificación de la dotación tecnológica se definen unos criterios genéricos que relacionan el tipo de tecnología con las características de actividad asistencial de los centros.

De este modo, se segmentan los centros sanitarios en tres niveles:

**Tipo A:** Hospitales universitarios de más de 200 camas.

**Tipo B:** Hospitales de menos de 200 camas.

**Tipo C:** Resto de centros con hospitalización o actividad diagnóstica ambulatoria.

En cuanto a la tecnología, es importante considerar que el tipo de equipos sugeridos hacen referencia al equipo óptimo, de acuerdo a las características de ese hospital.

En función de la población referenciada y la lista de espera, el número de equipos necesarios variará y su configuración también.

### RESONANCIA MAGNÉTICA (RM)

1. RM 3T avanzado
2. RM 1,5T avanzado
3. RM standard (1,5T o inferior)

#### a) Hospitales A

RM 3T/1,5T avanzados para todo tipo de estudios y respaldo de programas de estudios clínicos.

#### b) Hospitales B

RM 1,5T avanzado y, dependiendo de la población referenciada y lista de espera, un segundo equipo RM standard.

#### c) Hospitales y Centros Sanitarios Tipo C

RM standard con capacidad para todo tipo de estudios y, dependiendo de la población de referencia, podría ser necesario un RM 1,5T de configuración avanzada.

### TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA (TC)

1. TC de más de 64 cortes
2. TC entre 16 y 64 cortes
3. TC de 16 cortes

### 4. TC DE DIAGNÓSTICO

#### a) Hospitales A

- Sistemas multicorte de >64 cortes con sistema avanzado de reducción de dosis:
  - Procesado avanzado automático con solución cliente-servidor para la lectura de los casos.
  - Procedimientos complejos como cardio-TC, imagen funcional o pediatría de baja dosis.
  - Cardio TC con imagen de coronarias y función, perfusión y caracterización de tejidos.

#### b) Hospitales B

- Sistemas multicorte de >16 cortes con sistema avanzado de reducción de dosis:
  - Procesado avanzado automático con solución cliente-servidor para la lectura de los casos.
  - Sistemas avanzados de reducción de dosis.

#### c) Hospitales y Centros Sanitarios Tipo C

- Sistemas multicorte de 16 cortes. Procesado convencional en estación de trabajo:
  - Estudios de rutina con prestaciones básicas: cráneo, tórax, abdomen-pelvis, musculoesquelético.
  - Sistemas avanzados de reducción de dosis.

### 5. TC DE PLANIFICACIÓN

#### a) Hospitales A

- Sistemas multicorte  $\geq 16$  cortes. Diámetro gantry o FoV ampliado > 80 cm.
- Capacidad para realizar estudios complejos: Reducción de artefactos metálicos y perfusión.

#### b) Hospitales B y Centros Sanitarios Tipo C

- Sistema multicorte 16 cortes. Diámetro gantry o FoV ampliado >70 cm. Planificación sin funciones avanzadas.

### TOMOGRAFÍA POR EMISIÓN DE POSITRONES (PET)

#### a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

- PET/TC para oncología, neurología y cardiología en hospitales de este tipo con Servicio de Medicina Nuclear.

\* En caso de querer utilizar la TC de forma aislada, referirse al capítulo de TC.

## ANGIOGRAFÍA/HEMODINÁMICA

### a) Hospitales A

- ▮ Quirófano híbrido multipropósito con aplicaciones avanzadas para cirugía cardíaca, neurocirugía y cirugía vascular.
- ▮ Sala de hemodinámica con aplicaciones avanzadas.
- ▮ Sala para radiología intervencionista con aplicaciones avanzadas.
- ▮ Arcos en C móviles para radiología con baja potencia y alta potencia.

### b) Hospitales B

- ▮ Sala multipropósito con aplicaciones para hemodinámica y vascular con SW medio.
- ▮ Arcos en C móviles para radiología con baja potencia y alta potencia.

### c) Centros Sanitarios Tipo C

- ▮ Arcos en C móviles para radiología con baja potencia y alta potencia.

## MAMOGRAFÍA

### a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

- ▮ Mamógrafo digital.
  - Con incorporación de estereotaxia para programas con intervencionismo de mama.
  - Valorando incorporación de prestaciones como Tomosíntesis.

\* Para mamografía en programas de screening, se recomienda equipos sin tomosíntesis ni estereotaxia.

## SISTEMAS DIGITALES DE INYECCIÓN DE CONTRASTE (SDIC)

### a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

- ▮ Para cada sala de RM, TC o PET/TC debe haber un Sistema Digital de Inyección de Contraste dedicado y específico.
- ▮ Las salas de hemodinámica e intervencionismo vascular requieren de un inyector dedicado, que ofrezca características propias para intervencionismo.

## RADIOLOGÍA CONVENCIONAL

### a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

- ▮ Toda adquisición de equipamiento nuevo debería ser digital.
- ▮ Sala techo completamente automatizada.

- ▮ Telemando con bucky mural para poder realizar también estudios de rayos.
- ▮ Portátil digital.

## ECOGRAFÍA

### a) Hospitales A, B y Centros Sanitarios Tipo C

Tecnología utilizada en una gran cantidad de servicios hospitalarios y no hospitalarios.

- ▮ La selección de la banda tecnológica debe evitar incrementar la incertidumbre asociada a la calidad de imagen. La banda tecnológica tiene que ser del más alto nivel de calidad de imagen, quedando justificado, además, por el bajo coste diferencial entre bandas. Esta alta tecnología permite reducir la necesidad de pruebas repetidas y tiempo al diagnóstico.

## SISTEMAS DE MONITORIZACIÓN

### a) Hospitales A

Las áreas de Cuidados Críticos, Quirófanos y Urgencias son el área de mayor nivel de riesgo para el paciente.

- ▮ Los Hospitales tipo A deben incorporar sistemas de monitorización multiparamétricos flexibles soportados por redes integradas de información que ofrecen soporte a la toma de decisiones
- ▮ Deberán disponer de Sistemas de Información departamentales que apoyan la recogida de datos de manera digital. Atendiendo a las recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina Intensiva y Unidades Coronarias (SEMI-CYUC), no debería haber unidades de Críticos sin un Sistema de Información Clínica para el registro digital de la información proveniente de diferentes áreas.

### b) Hospitales B y Centros Sanitarios Tipo C

- ▮ Deben contar con sistemas de monitorización, adaptados al tipo y características de las unidades clínicas, soportados por redes integradas de información que den soporte a la toma de decisiones.





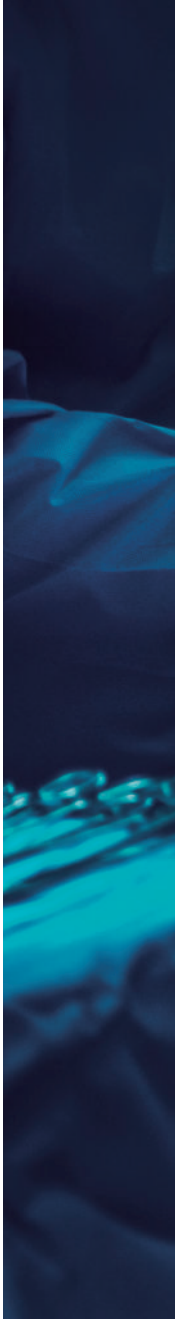


000  
 Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In euismod imperdiet in dabitur. Ut enim ad minima veniam, quis nostrum exercitationem ullam corporis suscipit. Quis autem vel eum iure reprehenderit qui in ea voluptate velit esse quam nihil molestiae consequatur, vel illum qui dolorem eum fugiat qui voluptate qui nihil.

97%

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit. In euismod imperdiet in dabitur. Ut enim ad minima veniam, quis nostrum exercitationem ullam corporis suscipit. Quis autem vel eum iure reprehenderit qui in ea voluptate velit esse quam nihil molestiae consequatur, vel illum qui dolorem eum fugiat qui voluptate qui nihil.





**Fenin**

C/ Villanueva, 20 - 1º · 28001 Madrid  
Tel.: +34 91 575 98 00

**Fenin Cataluña**

Travesera de Gràcia, 56 - 1º, 3ª · 08006 Barcelona  
Tel.: +34 93 202 07 55

[www.fenin.es](http://www.fenin.es)