INGENIERÍA CLÍNICA.
LA EVOLUCIÓN DE LA ELECTROMEDICINA

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

José Carlos Fernández de Aldecoa
jcfaldecoa@gmail.com

XI JORNADAS NACIONALES INNOVACION EN SERVICIOS GENERALES HOSPITALARIOS.

Toledo, 12 mayo 2016

seeic

La Ingeniería Clínica en el Hospital

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

EL INGENIERO CLÍNICO

- Profesional **multidisciplinar**, con un **perfil** muy específico y distinto al de otros ingenieros en entornos diferentes

- Presta un **servicio** vivo, dinámico y **cambiante** de acuerdo con las exigencias de sus clientes (pacientes y profesionales sanitarios) y las rápidas innovaciones

- Muchas veces los acontecimientos del **día** sobrepasan cualquier **planificación** previa

- Debe considerarse y reconocerse como un **profesional sanitario**

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

EL INGENIERO CLÍNICO

- Un **Ingeniero Clínico** es un profesional que da soporte a los desarrollos tecnológicos para el cuidado del paciente, aplicando, manteniendo y gestionando la tecnología de la salud; trabajando junto a los usuarios clínicos, con su misma jerarquía e integrado con ellos (*)

(*) ACCE: Asociación Americana de Ingeniería Clínica

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

TIENE QUE GESTIONAR Y MANTENER:

- ★ EQUIPOS → *Ingeniería Biomédica y Telecomunicaciones*
- ★ INSTALACIONES → *Ingeniería de Instalaciones*
- ★ EDIFICIOS → *Mantenimiento y Obras*

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (Tenerife)

- Nº camas agudos (HUC): 680
- Nº Quirófanos: 37
- Nº camas Cuidados Intensivos: 48 (UVI:24 / Cor:12 / Neon:8 / Ped:4)
- Locales de consultas (EAA): 232
- Superficie total construida HUC: 101.000 m^2 (57.000 m^2 + 44.000 m^2)

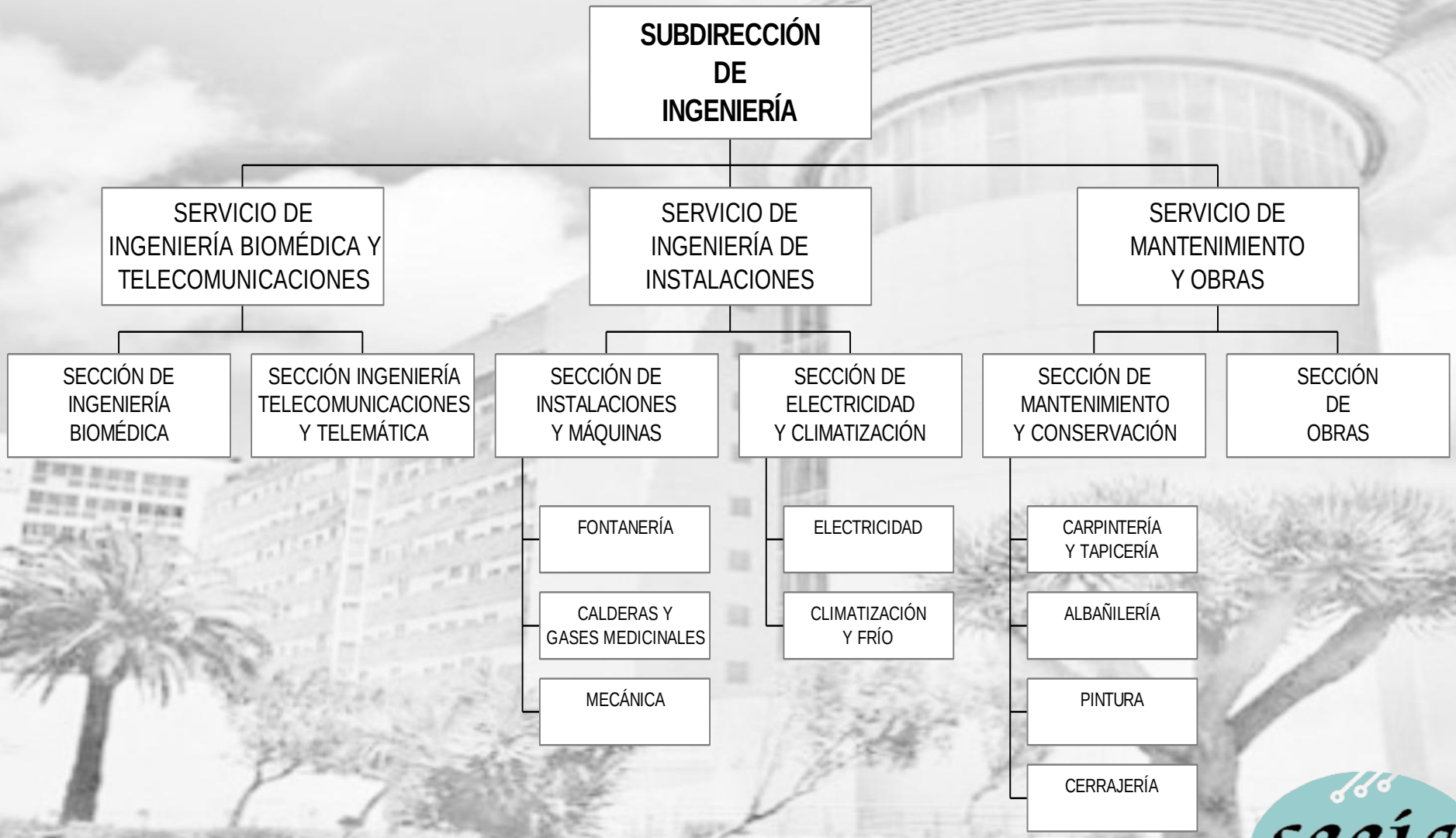
© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

Complejo Hospitalario Universitario de Canarias (Tenerife)

- Complejo Hospitalario Universitario de Canarias:
  - HUC , EAA y 6 Edificios externos:
    - Edificio de URA´s Hospital Psiquiátrico: 96 camas
    - Hospital del Norte: 50 camas (cuidados intermedios)
    - CAE's dependientes: 4 Centros

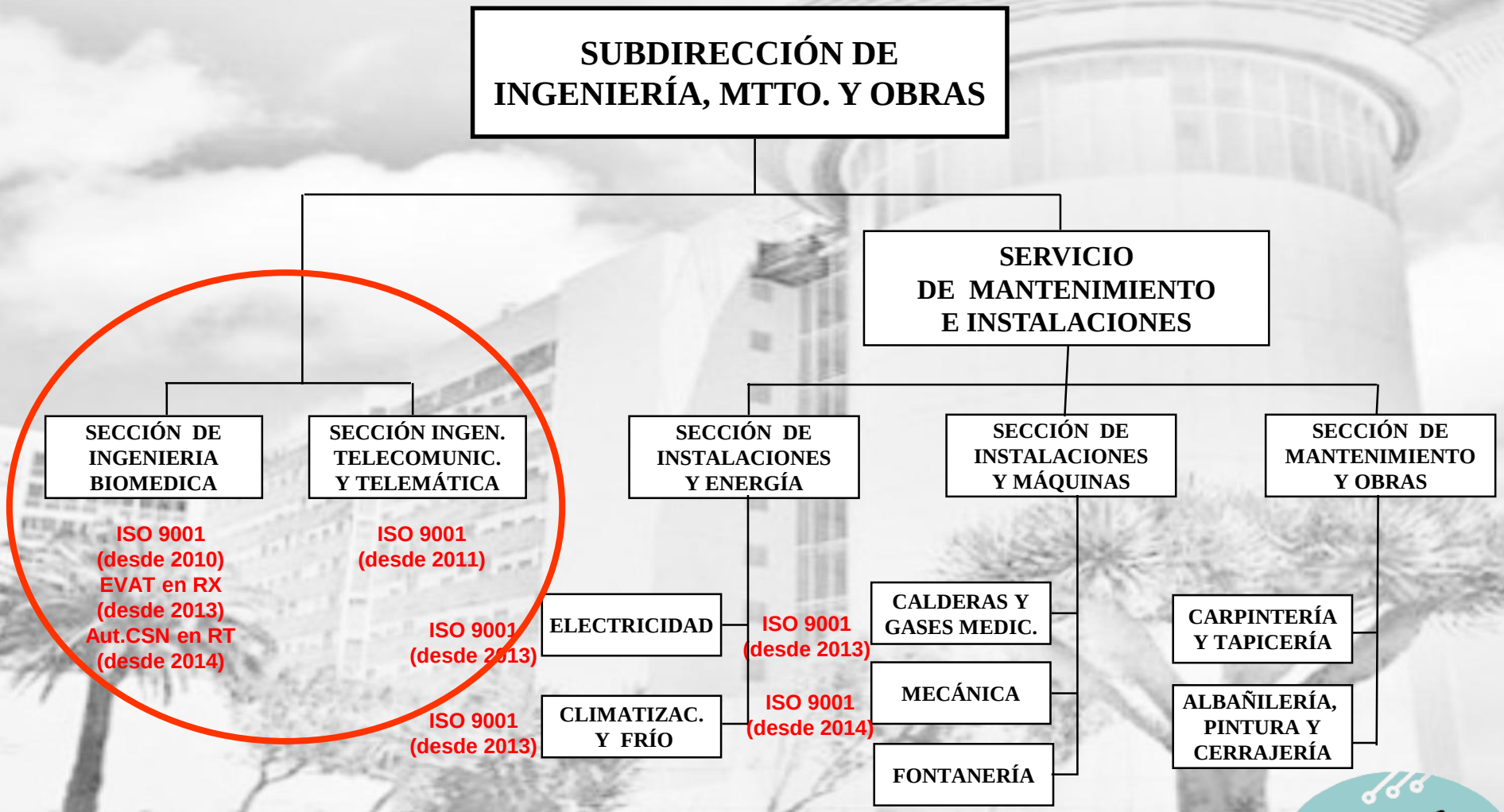
© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

INGENIERÍA CLÍNICA EN EL HUC



© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

INGENIERÍA CLÍNICA EN EL HUC



© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

LA ELECTROMEDICINA / INGENIERÍA BIOMÉDICA

- La **Electromedicina** o **Ingeniería Biomédica** se dedica a estudiar y analizar los **problemas de la sanidad** relacionados con la **tecnología médica**, colaborando en la correcta **planificación**, **aplicación** y **desarrollo** de las técnicas utilizadas en los exámenes y tratamientos médicos, así como en el **control de calidad** de los equipos empleados y en la **prevención** de los **riesgos** asociados a su uso en pacientes

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

LA ELECTROMEDICINA / INGENIERÍA BIOMÉDICA

- Es **fundamental** disponer de equipamiento médico, funcionando a pleno rendimiento y con seguridad, para la prestación de una **asistencia sanitaria de calidad**

- La tecnología electromédica requiere de una **GESTIÓN eficiente** y de un **MANTENIMIENTO inmediato**, **eficaz**, **seguro** y **rentable**

- Se puede llevar a cabo a través de un **servicio propio**, **externalizándolo** o mediante sistemas de gestión **mixtos**

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

LA ELECTROMEDICINA / INGENIERÍA BIOMÉDICA

Equipamiento Electromédico (P.S.A.N.I.)

→ **Gestión**

→ **Mantenimiento**

***RD 1591/2009*, por el que se regulan los Productos sanitarios**

***UNE 209001:2002*, Guía para la Gestión y Mantenimiento de los PSANI's**

***Circular 3/2012 (AEMPS)*, Recomendaciones aplicables en la Asistencia Técnica de Productos Sanitarios en los Centros Sanitarios**

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

LA ELECTROMEDICINA / INGENIERÍA BIOMÉDICA

- co ca
- os
- re

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

LA ELECTROMEDICINA / INGENIERÍA BIOMÉDICA

Equipamiento Electromédico (P.S.A.N.I.)

Mantenimiento

- **Será:**
  - ✓ **Seguro**
  - ✓ **Inmediato**
  - ✓ **Rentable**
  - ✓ **Eficiente**

- **Debe lograr que los PSANI's estén totalmente operativos:**
  - ✓ **El mayor tiempo posible (tiempo de utilización)**
  - ✓ **Con todas sus prestaciones disponibles (valoración de *up time*)**
  - ✓ **Al menor coste (no solo en la adquisición)**
  - ✓ **Con la máxima seguridad (test de seguridad tras correctivos)**

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

MANTENIMIENTO del Equipamiento Electromédico (P.S.A.N.I.)

- Mantenimiento externalizado
- Mantenimiento propio
- Mantenimiento mixto

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

Contratos de mantenimiento

- Programas mtto. preventivo
- Programas mtto. seguridad
- Mantenimiento correctivo

Mantenimiento propio

- Contratos alta tecnología
- Contratos colaboración técnica
- Control/renovación contratos

Intervención técnicos externos

- Solicitud
- Supervisión

CENTRO ÚNICO DE ASISTENCIA TÉCNICA DEL HUC

Comunicaciones "On line" en SAP

<u>Año 2015</u>: 49.962 OT en toda la SIMO
5.571 para IBE y 5.637 para ITT

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

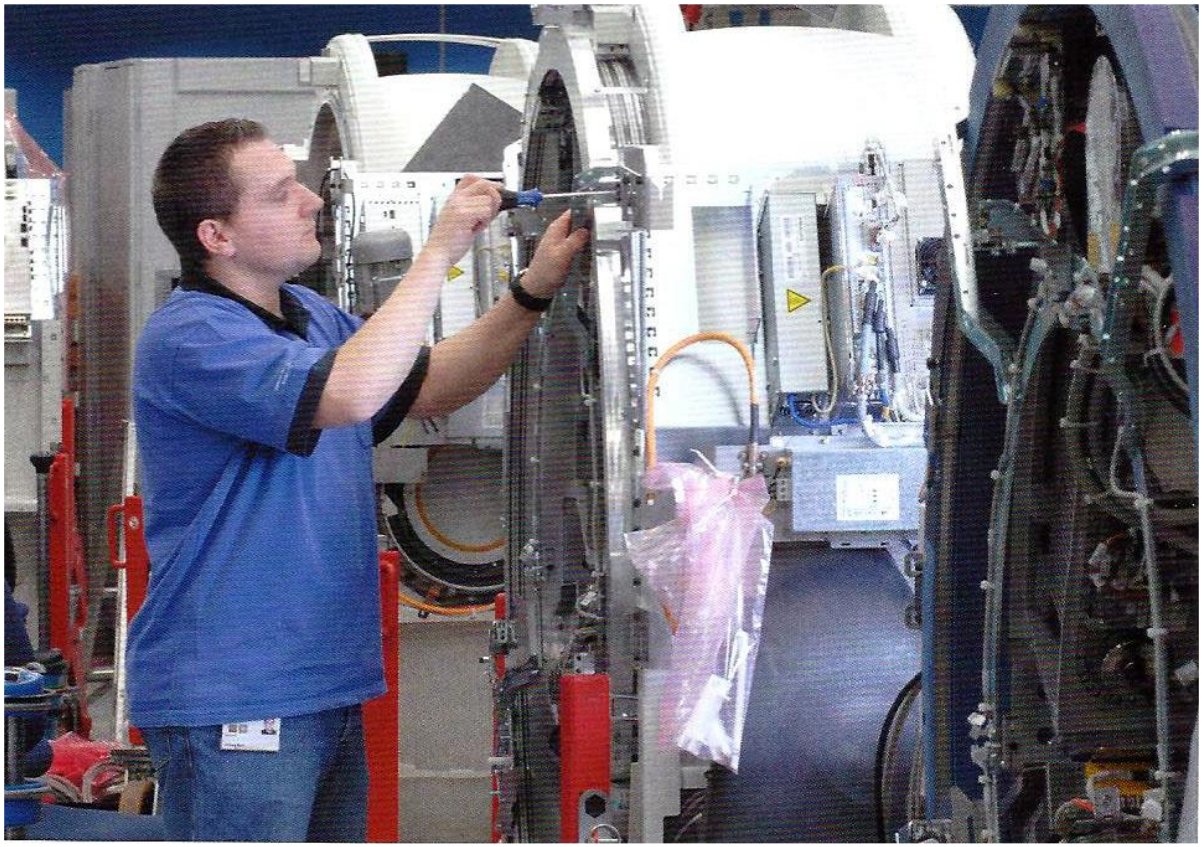
UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

INDICADOR	DEFINICIÓN	CALIFICACIÓN	VALOR 2015
Tiempo de Respuesta	Tiempo medio empleado desde que se recibe el aviso hasta que se comienza a actuar en la avería	Orden Normal	1,01 horas
		Orden Urgente	0,74 horas
Tiempo medio de intervención	Tiempo medio desde que se empieza a actuar en el equipo hasta que se termina de actuar en el mismo		2,08 horas
% Avisos Urgentes/Normales	Porcentaje de avisos Urgentes (según los usuarios)		47,56%
% Ordenes Urgentes/Normales	Porcentaje de órdenes urgentes (avisos calificados finalmente como Urgentes)		35,26%
Nº de Avisos de Mantenimiento Correctivo	Nº de intervenciones correctivas al mes	Media mensual	412,42 / mes
Nº Ordenes Trabajo/Técnico IB	Media Órdenes por técnico al mes	Media mensual	45,87 / mes
Cumplimiento del plan de mtto. preventivo por Fabricante	Mantenimientos realizados en fecha / Mantenimientos programados		100%
Cumplimiento del plan de mtto. preventivo por IB	Mantenimientos realizados en fecha / Mantenimientos programados		92%
Tiempo empleado en el mantenimiento preventivo	Tiempo medio de dedicación a cada equipo en mantenimiento preventivo		1,96 horas

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR:
LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

CONTRATO MTTO. EN COLABORACIÓN TÉCNICA PARA EL EQUIPAMIENTO DE ALTA TECNOLOGÍA



© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

CONTRATO MTTO. EN COLABORACIÓN TÉCNICA PARA EL EQUIPAMIENTO DE ALTA TECNOLOGÍA

- ► Negociación previa a la adquisición: incluido en el Pliego de Prescripciones Técnicas, con gran peso en la valoración de las ofertas
- ► Se fijan condiciones de asistencia técnica específicas. Se exigen protocolos de mttos. preventivo y correctivo
- ► Tiempo de respuesta < 4 horas y tiempo de utilización > 98%
- ► Se establece el tipo y nivel de intervención de los técnicos propios, y la valoración económica futura de la colaboración
- ► Se exige, para los técnicos propios, formación suficiente para el nivel de intervención establecido y las herramientas necesarias para llevarlo a cabo

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

CONTRATO MTTO. EN COLABORACIÓN TÉCNICA PARA EL EQUIPAMIENTO DE ALTA TECNOLOGÍA

- Importe inicial de contrato (< 6-8 %) y descuento por colaboración (~ 20%), con mucha peso en la adjudicación. Incremento anual del contrato limitado
- Fijación de precios de accesorios de proveedor exclusivo, de los dispositivos no incluidos (en su caso) en el contrato (tubos RX, paneles digitales, …) y de las actualizaciones de software/hardware
- Avisos centralizados a través de IB y las intervenciones del fabricante bajo supervisión de los técnicos propios
- Seguimiento permanente del contrato y aplicación de penalizaciones por incumplimiento

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

CONTRATO EN COLABORACIÓN TÉCNICA: REPERCUSIONES ECONÓMICAS

EQUIPO ALTA TECNOLOGÍA con Contrato de Mantenimiento en la modalidad de Colaboración Técnica	% INICIAL sobre VALOR DE COMPRA	IMPORTE BASE DEL CONTRATO (sin IGIC)	DESCUENTO POR COLABORACIÓN	IMPORTE NETO DEL CONTRATO (sin IGIC)	AHORRO NETO POR COLABORACIÓN
2 Aceleradores Lineales	8,0%	260.374,43	10,0%	234.336,99	26.037,44
1 Resonancia Magnética	6,3%	96.779,00 *	8%	89.036,68	7.742,32
1 Gammacámara doble cab. con TC y 1 Mamógrafo digital	5,5%	34.131,00	9,8%	30.786,16	3.344,84
4 TC Helicoidal (2 x16 c., 1 x 64 c., 1 x16 c. planif. RT)	6,6%	377.470,58	15%	320.849,99	56.620,59
1 Angiógrafo para Hemodinámica y 1 Sala RX Urología	7,4%	70.300,00	15%	59.755,00	10.545,00
9 Salas de RX, 7 RxQ, 1 Angiógrafo para Vascular, 1 Angiógrafo biplano	6,5%	125.786,03	20%	100.628,82	25.157,21
1 Angiógrafo para Vascular y 1 Gammacámara doble cabezal	10%	84.591,60	15%	71.902,86	12.688,74
1 Angiógrafo para Hemodinámica	-	32.083,00	15%	27.270,00	4.812,45
4 CR, 6 impresoras pelíc. RX y otros	-	69.675,00	50%	34.837,50	34.837,50
55 Respiradores, 15 Incubadoras, 36 Mesas anest. y 10 Monit. anest.	-	117.608,00	20%	94.086,40	23.521,60
TOTAL (año 2016)	7,18%	1.268.798,64	**17,8%**	1.063.490,40	**205.307,69**

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

CONTRATO EN COLABORACIÓN TÉCNICA: REPERCUSIONES ECONÓMICAS

- El servicio de Ingeniería Biomédica, con un coste salarial anual en torno a 390.000 €, dispone de los recursos humanos siguientes: 1 Jefe de Sección, 3 Ingenieros técnicos y 8 Técnicos especialistas
- El importe base de los contratos de mtto de la alta tecnología está en torno al 7,2 % de su valor de adquisición
- El descuento por la colaboración técnica en los contratos de mantenimiento alcanzó, en media, el 17,8 % de la prima base
- Incluyendo la colaboración técnica, el importe de los contratos de mantenimiento es, en media, el 5,9% del coste de los equipos
- El ahorro para el conjunto de contratos del equipamiento de alta tecnología en el año 2016 se cifra en 205.308 euros netos, lo que representa el 53 % de los costes salariales del servicio

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR:
LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

CONTRATO EN COLABORACIÓN TÉCNICA:
REPERCUSIONES ASISTENCIALES

- Se ente inferi
- M ocas
- Se ofrec nece
- El de toda
- Se liza los n averí

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

CONTRATO EN COLABORACIÓN TÉCNICA: CONCLUSIONES

La disminución de los tiempos de respuesta técnica y, por tanto, la mayor disponibilidad de los equipos, redunda en un mayor nivel de satisfacción de los usuarios internos y externos

La formación de los servicios técnicos propios inherente a estos contratos, aporta un valor añadido de enorme rentabilidad para el conjunto del mantenimiento del resto de equipos electromédicos

Los contratos de colaboración para el mantenimiento de la Alta Tecn. pueden financiar en torno al 50% de los recursos humanos del Sº de IB, absorbiendo sólo un 15%-18% de su disponibilidad potencial

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

EXPERIENCIA EN LA GESTIÓN Y MANTENIMIENTO DEL EQUIPAMIENTO ELECTROMÉDICO EN EL HUC

GESTIÓN: IMPRESCINDIBLE

SERVICIO DE INGENIERÍA BIOMÉDICA PROPIO

MANTENIMIENTO: MUY ACONSEJABLE

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR:
LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

Norma UNE 209001: 2002 IN:

"Guía para la Gestión y el Mantenimiento de los Productos Sanitarios Activos No Implantables (PSANI)"

"En todos los Centros Sanitarios deberá existir un responsable de Electromedicina y/o Ingeniería Clínica. Será una persona física específica, con la cualificación técnica adecuada, para todos aquellos Centros Sanitarios y/o Áreas de Salud con más de 250 camas o será asumido, de forma compartida, por el propio titular u otra persona responsable del Centro, para aquellos de menor entidad"

BOE nº 175, de 23 de julio de 2002

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

- **Centros Sanitarios en España (S.N.S.):**
  - **790 Hospitales:**
    - ✓ **339 Públicos**
    - ✓ **451 Privados**
  - **3.045 Centros Salud** y 10.138 Consultorios Locales
- **Hospitales con más de 200 camas:**
  - **220 Hospitales:**
    - ✓ **179 Públicos**
    - ✓ **41 Privados**

Fuente: Catálogo Nacional de Hospitales 2015

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

¿Por qué no hay más Servicios propios de Electromedicina en los Hospitales?

- **A los Gerentes/Directores, cuya continuidad no está asegurada, les resulta, a corto plazo, mucho más compleja la gestión interna, a pesar de demostrarse su rentabilidad:**
  - **económica**
  - **asistencial**
- **No hay / había profesionales formados y/o con experiencia, asequibles para la empresa pública**

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

LA ELECTROMEDICINA / INGENIERÍA BIOMÉDICA

► **R.D. 328/2008**, por el que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, del INCUAL (Mº de Educación), dos nuevas **Cualificaciones en Electromedicina**, de **Nivel 2** y **Nivel 3**, respectivamente.

► **R.D. 1224/2009**, por el que se establece el **Certificado de Profesionalidad** en Instalación y Mantenimiento de Sistemas de Electromedicina de **Nivel 2**.

► **R.D. 683/2011**, por el que se establece el **Certificado de Profesionalidad** en Gestión y Supervisión de la instalación y mantenimiento de Sistemas de Electromedicina de **Nivel 3**.

► **R.D. 1591/2010**, por el que se incluye en la **Clasificación Nacional de Ocupaciones** las figuras profesionales de **Instalador y Reparador en Electromedicina**, y **Técnico en Electrónica**, especialidad **"Electromedicina"**.

► **R.D. 838/2015**, por el que se establece el **Título de Técnico Superior en Electromedicina Clínica** y se fijan los aspectos básicos del currículo.

FORMACIÓN Y ACREDITACIÓN EN ELECTROMEDICINA:

- **Certificados de Profesionalidad:**
  - Universidad de Castilla-La Mancha: Campus Cuenca (nivel 2)
  - Centros de FP: Portugalete y Huesca (nivel 2) y Pamplona (nivel 3)
- **Procedimiento de Evaluación y Acreditación de Compet. Profesionales (PEAC):**
  - Aragón (nivel 2)
  - País Vasco
- **Técnico Superior en Electromedicina Clínica:**
  - Cataluña, Valencia, Castilla-La Mancha, Madrid (curso 2016-17 ?)
  - País Vasco, Aragón, … Asturias ?

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

FORMACIÓN EN INGENIERÍA BIOMÉDICA:

- **Grado en Ingeniería Biomédica:**
  - 6 Universidades Públicas
  - 5 Universidades Privadas
- **Grado en Ingeniería de la Salud:**
  - 2 Universidades Públicas
- **Máster en Ingeniería Biomédica:**
  - > 9 Universidades Públicas y Privadas

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

CONCLUSIONES

- La Electromedicina Clínica o Ingeniería Biomédica es una especialidad imprescindible en los centros sanitarios, y debe ocupar un lugar destacado, pues es clave para la prestación de un asistencia sanitaria eficiente y de calidad

- Los ingenieros clínicos o gestores tecnológicos deben estar cerca de los órganos de decisión en los grandes hospitales, para asesorar y coordinar todas las acciones encaminadas a que la tecnología electromédica, sea la adecuada a las dimensiones y a los objetivos asistenciales del centro

- Son los responsables de su gestión y de que su conservación y funcionalidad se mantenga en condiciones de pleno rendimiento, con todas sus prestaciones, con seguridad en su funcionamiento y a unos costes asumibles

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

CONCLUSIONES

- No existe ningún modelo para la gestión y mantenimiento del equipamiento electromédico que sea la panacea.
La gestión interna suele ser más barata y de mayor calidad, pero exige una administración mucho más compleja y laboriosa

- La escasez de servicios propios de Electromedicina en España se debe: 1) falta de continuidad en sus puestos de los gerentes/directores hospitalarios; 2) inexistencia de técnicos/ingenieros expertos en tecnologías médicas

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

seeic
Sociedad Española de Electromedicina e Ingeniería Clínica

federación española de empresas de TECNOLOGÍA SANITARIA
fenin

UCLM
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA

1-jul 2016

III DÍA DE LA TECNOLOGÍA SANITARIA

EN CASTILLA-LA MANCHA

UCLM CAMPUS DE ARMAS DE TOLEDO
Edificio 37, Aula Magna
30 de Junio-1 de Julio de 2016

ANIVERSARIO
DE LA MUERTE DE MARÍE CURIE

PROGRAMA

JUEVES 30 DE JUNIO

16:00-20:30 TALLERES PRÁCTICOS (requiere inscripción):
- 16:00-17:30. ISO 13485:2016 Calidad para Asistencia Técnica
- 17:30-19:00. Equipamiento del Técnico de Electromedicina: Analizadores de Incubadoras/Cunas térmicas y de Seguridad Eléctrica
- 19:00-20:30. Ventilación y monitorización respiratoria

VIERNES 1 DE JULIO

09:15-10:00
Registro y entrega de documentación

10:00-10:30
INAUGURACIÓN OFICIAL

10:30-11:30
Mesa Redonda. TECNOLOGÍA SANITARIA EN ESPAÑA: FORMACIÓN, Y ARMONIZACIÓN EUROPEA
Moderador: Jesús Lucinio Manzanares Pedroche
Presidente de la Sociedad Española de Electromedicina e Ingeniería Clínica
Dra. Francisca Mª Arbizu Echávarri
Experta internacional en Cualificaciones y Formación Profesional
Carmen Abad Luna
Jefa Departamento Productos Sanitarios. Agencia Española de Medicamentos y Productos Sanitarios
Margarita Alfonsel Jaén
Secretaria General de FENIN y del Patronato de la Fundación Tecnología y Salud
Cristina HERNÁN HERNÁN*
AENOR, Responsable sector sanitario, Dirección de Normalización

11:30-12:00
Pausa Café

12:00-13:00
Mesa Redonda: TECNOLOGÍA SANITARIA: LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN EN CASTILLA-LA MANCHA
Moderador: César Sánchez Meléndez
Vocal de Formación de la SEEIC / Director Escuela Politécnica de Cuenca
Juan Fernández Martín
Jefe de Servicio de Investigación e Innovación. Consejería de Sanidad de Castilla-La Mancha
Dr. José Luis Polo Sanz
Profesor titular de la UCLM
Dr. Luis Orozco Barbosa
Director del Instituto de Investigación en Informática de Albacete UCLM

13:00-13:30
Conferencia: TECNOLOGÍA SANITARIA EN EL EJE DEL PACIENTE
Dª. Mª Luz López-Carrasco.
Presidenta Federación Española de Empresas de Tecnología Sanitaria

13:30-14:00
CLAUSURA OFICIAL DE LA JORNADA FORMATIVA

seeic

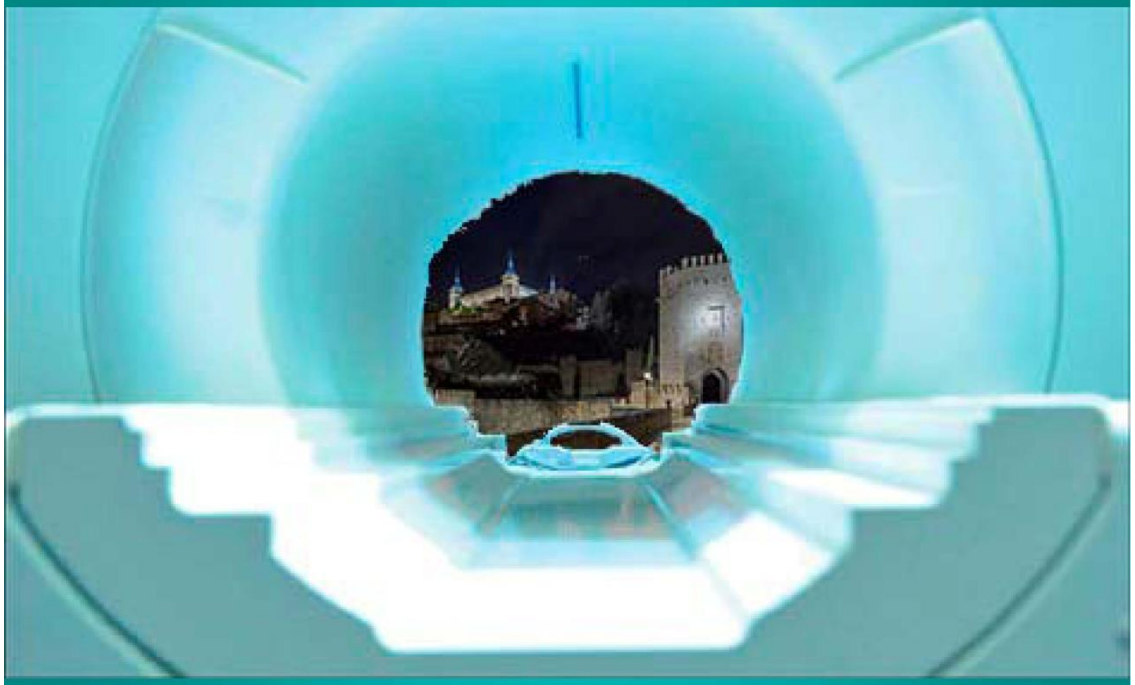
XI JORNADAS NACIONALES INNOVACION EN SERVICIOS GENERALES HOSPITALARIOS.

© 2016, J.C. Fernández-Aldecoa

XI CONGRESO NACIONAL seeic TOLEDO 2017

Palacio de Congresos "El Greco"

Junio 7, 8 y 9



Gestionando tecnología de la salud

Sociedad Española de Electromedicina e Ingeniería Clínica
www.seeic.org

INGENIERÍA CLÍNICA.
LA EVOLUCIÓN DE LA ELECTROMEDICINA

UN MODELO INNOVADOR: LA GESTIÓN INTERNA DE LA ELECTROMEDICINA

José Carlos Fernández de Aldecoa
jcfaldecoa@gmail.com

XI JORNADAS NACIONALES INNOVACION EN SERVICIOS GENERALES HOSPITALARIOS.

Toledo, 12 mayo 2016

seeic