

# Conceptos básicos de gestión de imagen de imagen digital en salud

## III Curso de Patología Digital

**SeAP-IAP**

Sociedad Española de Anatomía Patológica  
*International Academy of Pathology*



# Índice

- Imagen Digital. Conceptos Básicos
- Breve recorrido histórico de la imagen médica en Andalucía
- Situación actual. Proyecto de PACS Corporativo
- Integración con la Historia Clínica Digital
- Hoja de ruta para otras “ologías”.
- Anatomía Patológica. Escenarios posibles de evolución.
- Conclusiones

## Imagen Digital. Conceptos Básicos

- El éxito de cualquier proyecto de imagen digital se base en unos pocos pilares.
  - Sistema de Información
  - Sistemas de adquisición
  - Cumplimiento de estándares
    - De imagen. DICOM
    - De mensajería: HL7
    - De flujos o procedimiento: IHE
  - Sistemas y herramientas de visualización

## Breve recorrido histórico de la imagen médica en Andalucía

- La imagen médica ha evolucionado principalmente de la mano del sector radiológico
- Digitalización progresiva de los servicios de radiología, medicina nuclear, y menor medida, cardiología, digestivo, etc..
- Proyectos de referencia. Huelva, Málaga.. primer proyecto de PACS Corporativo.
- En 2014. Casi todos los hospitales digitalizados (7 proveedores diferentes).
- Poca digitalización en Atención Primaria (incluso revelado)

## Situación actual. Proyecto de PACS Corporativo

- Adjudicado a la UTE Carestream-Accenture
- Elementos incluidos en el proyecto
  - Software ilimitado (con excepciones)
  - Hardware. Dos nodos centrales. Sistemas locales clasificados en tres grupos por tamaños. 2,8 PB
  - Global Worklist
  - Integración con Historia Clínica (profesionales y pacientes).
  - Implantación (antes de 2016, financiado por FEDER)
  - Soporte (hasta finales de 2017)

# Requisitos de Arquitectura

## Hospitals & Care centers < 90K / year



Carestream Vue  
 PACS/EIS (DMWL)

## Hospitals & Care centers > 90K / year



Carestream Vue  
 PACS/EIS (DMWL)/  
 VueMotion



Diagnostic Viewer



Clinic Viewer

## Hospitals & Care centers > 140K / year



Carestream Clustered  
 Vue PACS/EIS (DMWL)



Storage



Diagnostic Viewer



Clinic Viewer

## Remote Users



Clinic Viewer

## DC 1



Vue Mo

## DC 2



Vue Motion



Vue Archive



Storage DB



Storage Images

- 2 DC's sincronizados
- 1 copia global en cada DC
- Clusters locales >140K
- Servidores locales >90K
- Servidores locales <90K si ancho de banda lo requiere
- Visibilidad global
- Acceso transparente a usuarios, sin importar ubicación
- Integrado con Sistemas Corporativos SAS

# Hospitales > 140.000 estudios anuales

## 17 Hospitales

SITE	PROVINCE	BANDWIDTH Mbps	EXAMS YEAR	LOCAL SERVER	SERVER	DISK
HHUU VIRGEN DEL ROCIO	Sevilla	1.000	475.167	CLUSTER	64GB	VNX5300
HOSPITAL REINA SOFIA	Córdoba	1.000	461.077	CLUSTER	64GB	VNX5300
HOSP VIRGEN DE LAS NIEVES	Granada	1.000	417.067	CLUSTER	64GB	VNX5300
HOSP JUAN RAMON JMNZ	Huelva	1.000	364.538	CLUSTER	64GB	VNX5300
HUV MACARENA	Sevilla	1.000	360.569	CLUSTER	64GB	VNX5300
HOSP VIRGEN DE LA VICTORIA	Málaga	100	309.521	CLUSTER	64GB	VNX5300
HOSP GRAL MALAGA	Málaga	1.000	247.570	CLUSTER	64GB	VNX5300
HOSPITAL VIRGEN DE VALME	Sevilla	100	222.237	CLUSTER	32GB	VNX5100
HOSPITAL PUERTA DEL MAR	Cádiz	100	221.477	CLUSTER	32GB	VNX5100
HOSPITAL SAN CECILIO	Granada	100	216.320	CLUSTER	32GB	VNX5100
HOSP COSTA DEL SOL	Málaga	100	205.048	CLUSTER	32GB	VNX5100
HOSPITAL TORRECARDENAS	Almería	1.000	196.410	CLUSTER	64GB	VNX5300
HC SAN JUAN DE DIOS	Sevilla	10	188.977	CLUSTER	32GB	VNX5100
HOSP MEDICO QUIRURGICO	Jaén	1.000	168.741	CLUSTER	32GB	VNX5100
HOSPITAL PUERTO REAL	Cádiz	100	160.426	CLUSTER	32GB	VNX5100
HOSPITAL DE PONIENTE	Almería	100	147.571	CLUSTER	32GB	VNX5100
HOSPITAL DE JEREZ	Cádiz	100	145.690	CLUSTER	32GB	VNX5100

## Necesidades Hospitales > 140.000

- **Hospitales con Cluster + VNX5300:**

- Servidores : 4 U (2 + 2)

- Cabina Discos VNX5300: 6 U

- **Total espacio necesario en rack: 10 U**

- **Hospitales con Cluster + VNX5100:**

- Servidores : 4 U (2 + 2)

- Cabina Discos VNX5100: 3 U

- **Total espacio necesario en rack: 7 U**

- **Tomas de red 1Gbps necesarias: 11**

- 5 para cada servidor, incluida la de servicio

- 1 para la cabina de discos



# Hospitales > 90.000 estudios anuales

## 13 Hospitales

SITE	PROVINCE	BANDWIDTH Mbps	EXAMS YEAR	LOCAL SERVER	SERVER	DISK
HC LA AXARQUIA	Málaga	100	137.176	SERVER	32GB	INTERNAL
HC INFANTA MARGARITA	Córdoba	100	131.839	SERVER	32GB	INTERNAL
HC PUNTA DE EUROPA	Cádiz	100	122.411	SERVER	32GB	INTERNAL
HC LA MERCED	Sevilla	100	117.917	SERVER	32GB	INTERNAL
HC SANTA ANA	Granada	100	111.009	SERVER	32GB	INTERNAL
HOSP NEURO TRAUMA	Jaén	100	110.429	SERVER	32GB	INTERNAL
HOSP SAN AGUSTIN	Jaén	100	110.071	SERVER	32GB	INTERNAL
HC LA LINEA	Cádiz	100	103.691	SERVER	32GB	INTERNAL
HOSP SJ DE LA CRUZ	Jaén	100	101.284	SERVER	32GB	INTERNAL
HC ANTEQUERA	Málaga	100	99.746	SERVER	32GB	INTERNAL
HC LA INMACULADA	Almería	100	90.944	SERVER	32GB	INTERNAL
HOSP CIVIL	Málaga	100	89.222	SERVER	16GB	INTERNAL
HC BAZA	Granada	100	87.815	SERVER	16GB	INTERNAL

- **Necesidades de espacio en rack: 2 U**
- **Tomas de red 1 Gbps necesarias: 3**

## Hospitales < 90.000 estudios anuales

### 35 Hospitales con PACS Satélite

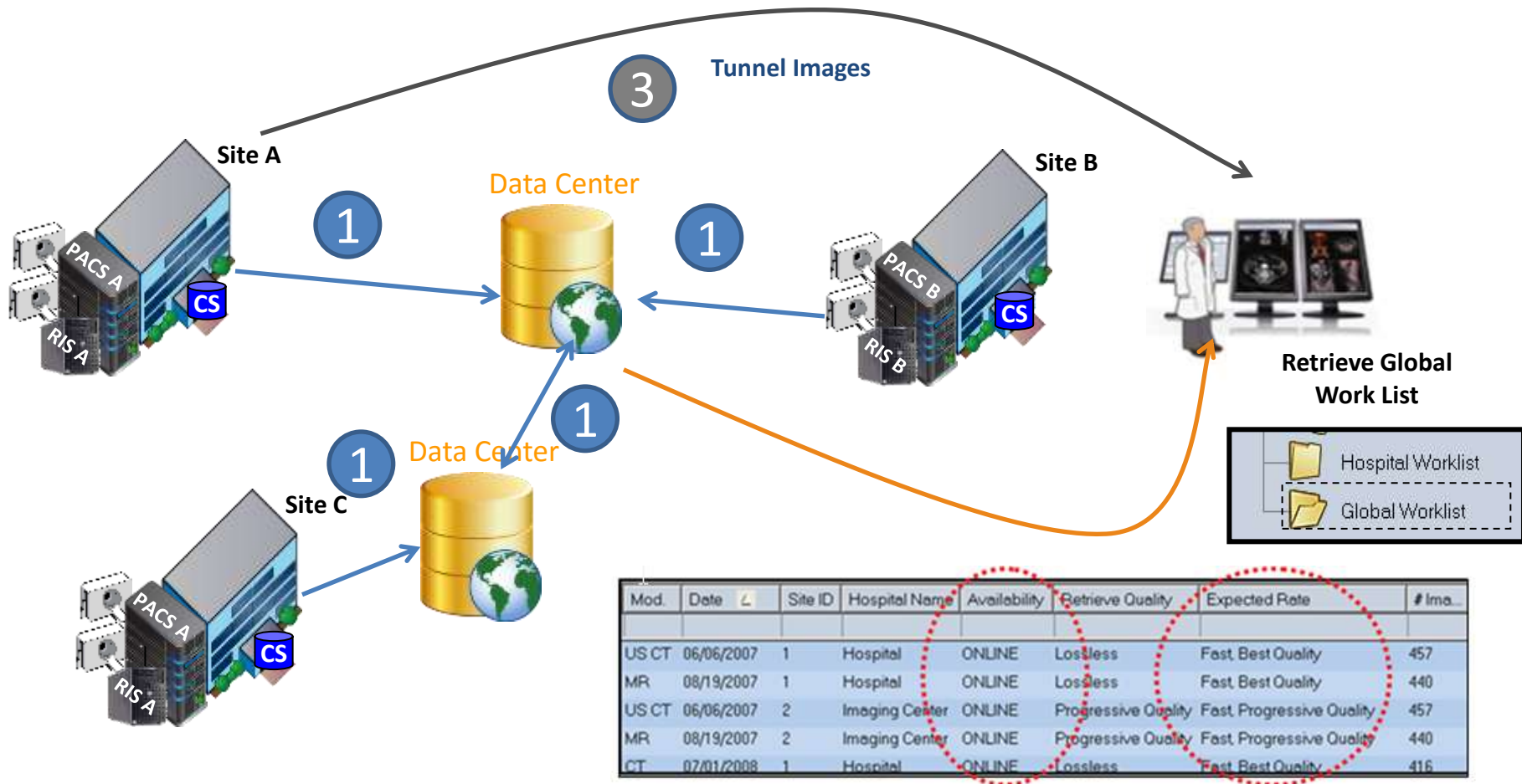
Criterio: combinación de Nº de estudios y ancho de banda del Centro  
(Ejemplo, no se relacionan todos lo Centros)

SITE	PROVINCE	BANDWIDTH Mbps	EXAMS YEAR	LOCAL SERVER	SERVER	DISK
HAR PUENTE GENIL	Córdoba	100	39.575	SERVER	12GB	INTERNAL
HAR EL TOYO	Almería	10	39.541	SERVER	12GB	INTERNAL
CPE JOSE ESTRADA	Málaga	100	37.942	SERVER	12GB	INTERNAL
ESM SECTOR SUR	Córdoba	4	36.378	SERVER	12GB	INTERNAL
CPE CARLOS CASTILLA	Córdoba	100	31.291	NO		
CPE STA ANA	Sevilla	10	31.256	SERVER	12GB	INTERNAL
HAR ECIJA	Sevilla	4	30.175	SERVER	12GB	INTERNAL
HAR UTRERA	Sevilla	10	28.447	SERVER	12GB	INTERNAL
CPE SANLUCAR	Cádiz	4	27.857	SERVER	12GB	INTERNAL
HAR VALLE GUADIATO	Córdoba	100	27.473	NO		
HP SAN LAZARO	Sevilla	100	27.258	NO		
HAR SIERRA DE SEGURA	Jaén	100	26.892	NO		
HOSP EL TOMILLAR	Sevilla	100	26.621	NO		
CR SALMERON	Almería	10	25.231	SERVER	12GB	INTERNAL
CPE CHICLANA	Cádiz	10/800K	23.511	SERVER	12GB	INTERNAL

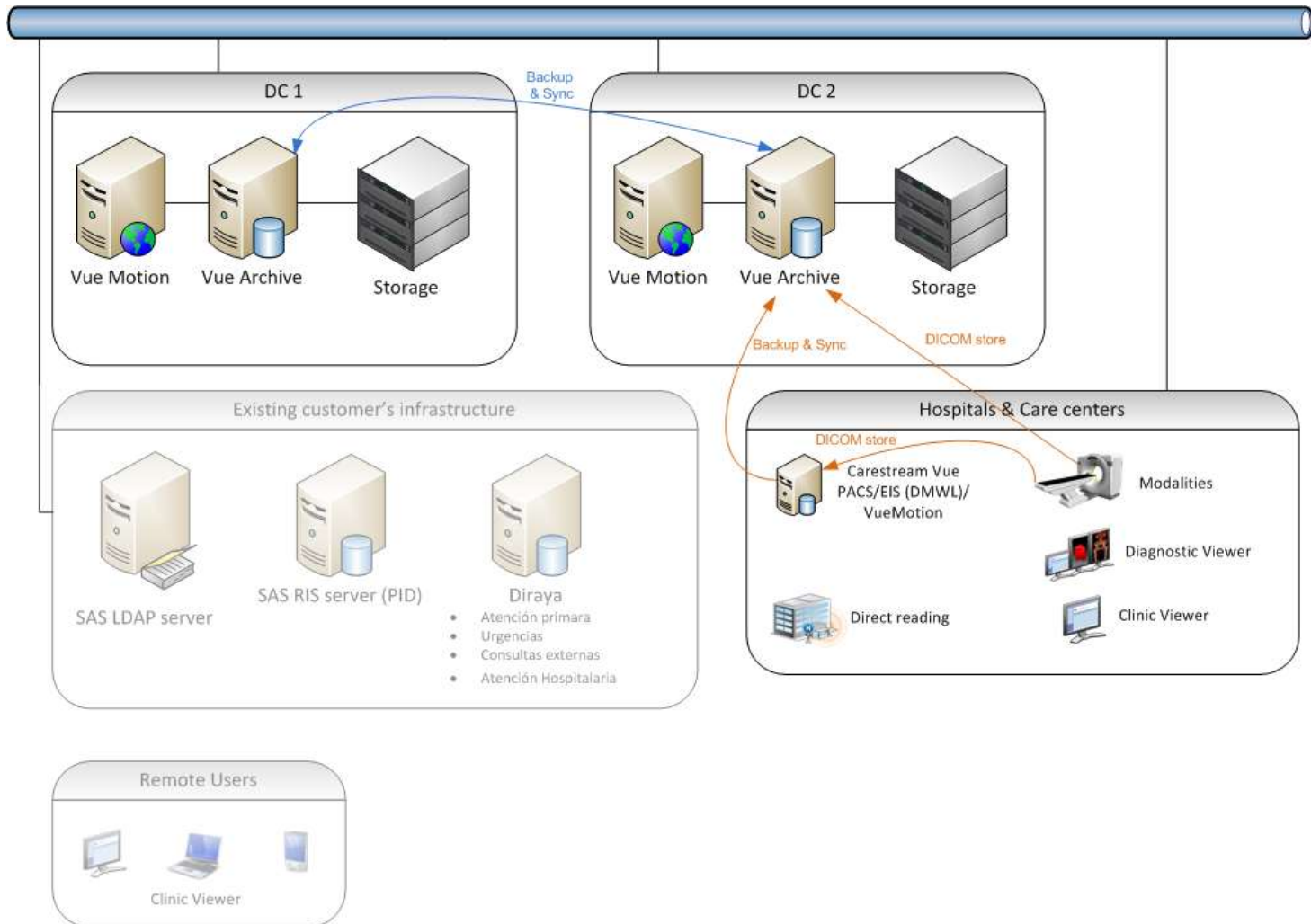
- Necesidades de espacio en rack: 2 U
- Tomas de red 1 Gbps necesarias: 3

## Global Work List

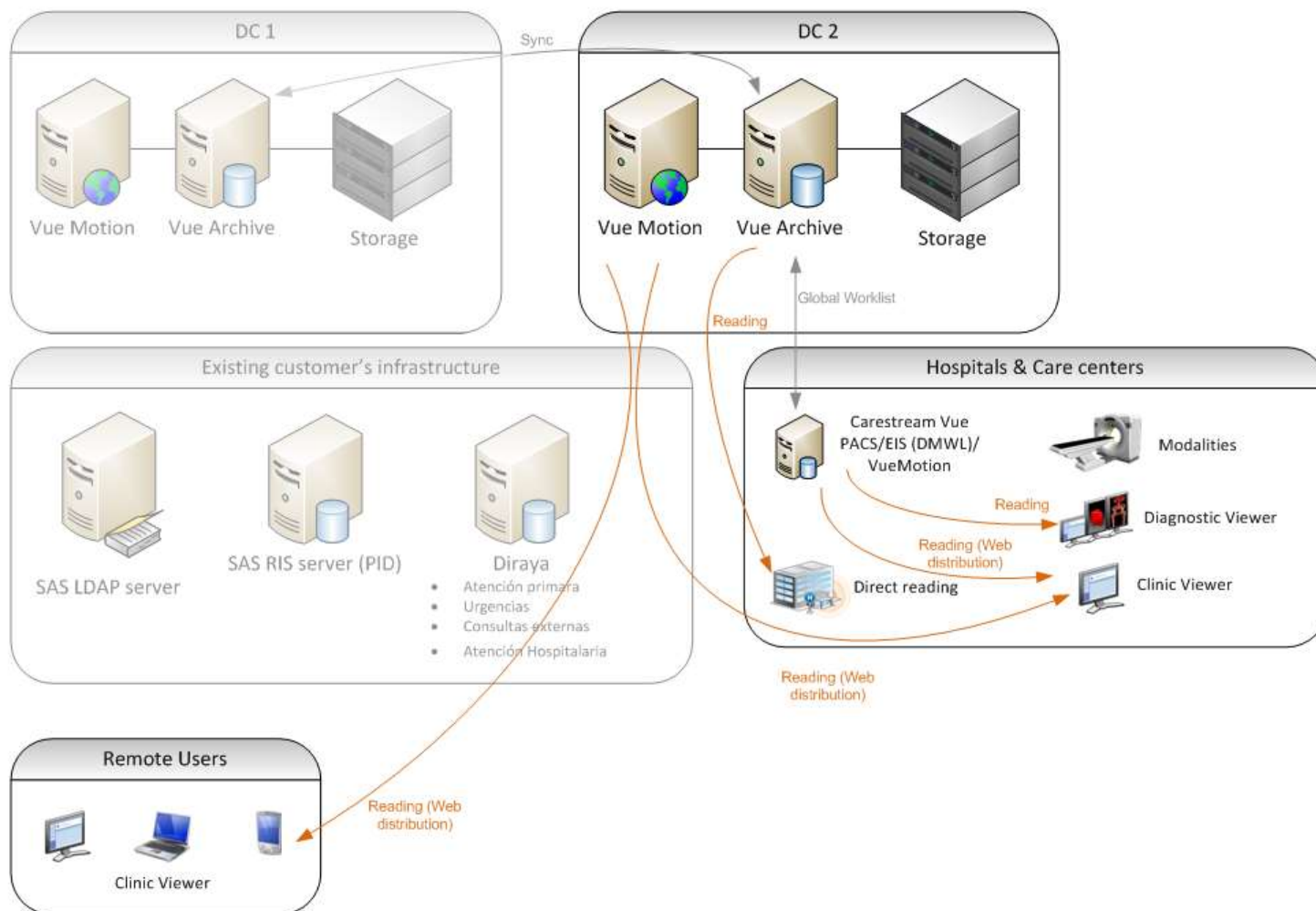
- La lista de trabajo global (GWL) se utiliza para permitir a los clientes ver todos los estudios existentes para un mismo paciente independientemente del Centro en el que se efectuó el estudio.
- La GWL está disponible tanto para los visores clínicos como para los diagnósticos.



# Flujo de Almacenamiento



# Flujo de Lectura (Diagnóstico y Clínico)



## Datos de los centros. Implantaciones.

- Requisitos de CPD: espacio, conexiones LAN
- Inventario de modalidades: fabricante, situación de mantenimiento, acceso, ubicación, AE-Title, IP
- Inventario de estaciones: número, marca, modelo, tipo, RAM, SO, número y resolución de monitores
- Situación PACS: fabricante, modelo, mantenimiento, tamaño del archivo, compresión, otras especialidades conectadas, ayuda a la migración, archivos actuales
- Sedes y líneas de comunicación
- Salas de RX en AP: inventario, interlocutor
- Interlocutores: provincia, área hospitalaria
- Integración con dispositivos existentes

- Implantaciones en dos provincias en paralelo
  - Sevilla y Granada
  - Jaén y Huelva
  - Málaga y Córdoba
  - Cádiz y Almería
- Hasta ocho equipos de trabajo simultáneos
  - Formación
  - Integraciones
  - Migraciones



# Integración con Historia Clínica

- Diferentes niveles de integración
  - Para el profesional de radiología o medicina nuclear. Integración con PDI, mediante una API (doble ventana, informe estructurado, etc...)
  - Para el profesional clínico. Integración desde las estaciones de trabajo (petición y resultados)
    - Módulo de Atención Primaria
    - Módulo de Urgencias
    - Estación Clínica (cada petición, informe e imagen se ven dentro del árbol de la historia)



Usuario: Retamar, Gentil, Juan Lucas



**Estación Clínica**

Vista por Consultas Agrupadas

- 26/08/1999 / U / Urgencias Generales (Hospital Ge
- 28/04/1999 / U / Urgencias Generales (Hospital Ge
- 08/04/1999 / U / Urgencias Traumatológicas (Hospi
- 06/04/1999 / U / Urgencias Traumatológicas (Hospi
- 16/03/1998 / H / Cirugía General de Pared Abdomin
- 12/11/1997 / C / Cirugía General de Pared Abdomin
- 23/06/1997 / U / Urgencias Generales (Hospital Ge
- 13/12/1995 / U / Urgencias Generales (Hospital Ge
- 20/09/1995 / U / Urgencias Traumatológicas (Hospi
- 21/08/1995 / U / Urgencias Traumatológicas (Hospi
- 17/04/1995 / H / Ginecología (Hospital de la Mujer
- 17/04/1995 / U / Urgencias Tocoginecológicas (Hos
- 08/03/1995 / H / Ginecología (Hospital de la Mujer
- 08/03/1995 / H / Ginecología (Hospital de la Mujer
- 10/02/1995 / H / Ginecología (Hospital de la Mujer
- 10/02/1995 / U / Urgencias Tocoginecológicas (Hos
- Información sin episodio asociado
- Estudios Complementarios
  - Laboratorio
  - Medicina Nuclear
  - Anatomía Patológica
  - Diagnóstico por Imagen
    - Radiografía P.A. de Tórax 20/11/2014
    - Radiografía Lateral de Tórax 15/11/2014
    - Radiografía P.A. de Tórax 15/11/2014
    - RAD 13/11/2014

Estudio de Radiología [+]

**Diagnóstico por Imagen**

**Identificación del Paciente**

<b>NHC:</b>	1039986	<b>Nº Episodio:</b>	-1	<b>Paciente:</b>	[Redacted]
<b>NUHSA:</b>	[Redacted]	<b>Tipo Ingreso:</b>	Desconocido	<b>Domicilio:</b>	[Redacted]
<b>NUSS:</b>	41/0165489082	<b>Sexo:</b>	Mujer	<b>Localidad:</b>	PUEBLA DEL RIO (LA) <b>CP:</b> 41130
<b>F. Nacimiento:</b>	02/12/1950	<b>Edad:</b>	63	<b>Provincia:</b>	Sevilla

**Datos del Estudio**

<b>Nº de Petición:</b>	22574202	<b>Nº de Estudio:</b>	41467329	<b>Estado del estudio:</b>	No informado
------------------------	----------	-----------------------	----------	----------------------------	--------------

**Examen realizado:**

Radiografía P.A. de Tórax  
**Fecha Realización Estudio:** 20/11/2014 17:52  
**Fecha Realización Informe:** 20/11/2014 17:43

**Estudios asociados a la prueba:**



## Hoja de ruta para otras especialidades

- Integrar progresivamente todas las imágenes en el PACS:
  - Aquellas que se puedan gestionar con PDI (Medicina Nuclear)
  - Aquellas que ya incorporen un sistema de petición electrónica (Anatomía Patológica, digestivo...)
  - Los que no tengan, tendrán que esperar a que se desarrolle el módulo de peticiones y pruebas funcionales (worklist, integración con citación, etc...). Desarrollos previstos para segundo semestre del 2015.

## Anatomía Patológica. Escenarios posibles de evolución en Andalucía

- SIAP. Aunque se ha evaluado, ahora mismo no está previsto en el corto plazo ir a una solución corporativa. No se descarta para el medio plazo.
- Los mecanismos de integración están definidos. La experiencia en Anatomía Patológica es un éxito, no sólo a nivel de integración con la Estación Clínica del Hospital, sino de su inclusión en Historia Clínica Única.
- Se ha comenzado a trabajar en un repositorio que independice el acceso a la información de los proveedores locales.

- En relación al Sistema de Almacenamiento de imágenes, sería deseable no repetir el escenario de la radiología y abordar de una manera más global el proyecto desde el inicio.
  
- Hay diferentes escenarios y posibilidades:
  - Todo en el PACS. Óptimo para cierto tipo de imágenes (fotografías JPEG de sistemas de macroscopía o fotos microscópicas)
  - Servidor específico para AP
    - Servidor dedicado a imágenes grandes (JPEG2000)
    - Fragmentación de imágenes grandes (recomendación del grupo de trabajo 26 de DICOM)
    - Solución propietaria

- Otras consideraciones
  - Dicomización de escáneres
  - Uso de visores específicos
  - Correcta estimación de capacidad necesaria
  - Sería recomendable, una vez el PACS Regional estuviera en producción, hacer alguna prueba de concepto con algún centro.

## Conclusiones

- El grado de implantación y madurez de los SIAP en Andalucía es alto.
- Los mecanismos de integración con Historia Clínica están resueltos y son de calidad.
- El proyecto de PACS Regional nos da la cobertura para dar futuros pasos.
- Los sistemas de adquisición deben mejorar (en tiempos) y en número (o usar sistemas de dicomización)
- Paralelamente a la búsqueda de financiación para acometer el proyecto, hay que hacer una prueba de concepto para cerrar el diseño de la solución.



Luca Bruno /AP





Michael Sohn /AP