

Plan estratégico departamento TI del hospital clínico

Víctor Bermejo Rodríguez, Konstantin Danielov Kostandev,
Alberto Escudero Andrés, Juan García Sánchez, Adrián García
Agudo, Julio García Valdunciel, Jorge Herrero Tardón, Roberto
Martín Garzón, Pastor Nso Mangué, Agustín San Román Guzmán

Mayo 2019

Universidad de Salamanca

Gobierno de Tecnologías de la información

Tabla de contenidos

Capítulo 1 Introducción	1
Capítulo 2 Misión y visión.....	4
Misión.....	4
Visión	4
Capítulo 3 Resumen ejecutivo.....	5
Infraestructura.....	5
Ámbito.....	5
Datos.....	5
Ámbito.....	5
Servicios	5
Ámbito.....	5
Procesos.....	6
Ámbito.....	6
Objetivos estratégicos	7
Eje de Infraestructura	7
Eje de Datos.....	7
Eje de Servicios	7
Eje de Procesos	7
Objetivos operacionales	7
Eje de Infraestructura	7

Eje de Datos.....	8
Eje de Servicios	8
Eje de Procesos.....	8
Acciones	9
Eje de Infraestructura	9
Eje de Datos.....	9
Eje de Servicios	10
Eje de Procesos.....	11
Capítulo 4 Eje de infraestructura.....	12
Estado actual.....	12
Objetivos Estratégicos.....	12
Objetivos Operacionales.....	13
Acciones	14
Acciones para el objetivo operacional OOINF1.....	14
Acciones para el objetivo operacional OOINF2.....	16
Acciones para el objetivo operacional OOINF3.....	17
Clasificación estratégica.....	18
Estrategia ofensiva (F-O)	18
Estrategia adaptativa (D-O).....	18
Estrategia de supervivencia (D-A).....	18
Estrategia defensiva (F-A).....	19

Capítulo 5 Eje de Datos	20
Estado actual.....	20
Objetivos Estratégicos.....	21
Objetivos Operacionales.....	22
Acciones	23
Acciones para el objetivo operacional OODAT1.	24
Acciones para el objetivo operacional OODAT2.	26
Acciones para el objetivo operacional OODAT3.	27
Acciones para el objetivo operacional OODAT4.	28
Acciones para el objetivo operacional OODAT5.	30
Clasificación estratégica.....	31
Estrategia ofensiva (F-O)	31
Estrategia adaptativa (D-O).....	31
Estrategia de supervivencia (D-A).....	32
Estrategia defensiva (F-A).....	32
Capítulo 6 Eje de servicios.....	33
Estado actual.....	33
Objetivos Estratégicos.....	34
Objetivos Operacionales.....	34
Acciones	36
Acciones para el objetivo operacional OOSER1.	36

Acciones para el objetivo operacional OOSER2	39
Acciones para el objetivo operacional OOSER3	39
Clasificación estratégica	41
Estrategia ofensiva (F-O)	41
Estrategia adaptativa (D-O).....	41
Estrategia de supervivencia (D-A).....	41
Estrategia defensiva (F-A).....	41
Capítulo 7 Eje de procesos	42
Estado actual.....	42
Objetivos Estratégicos.....	44
Objetivos Operacionales.....	44
Acciones	46
Acciones para el objetivo operacional OOPRO1	46
Acciones para el objetivo operacional OOPRO2	47
Acciones para el objetivo operacional OOPRO3	49
Clasificación estratégica	50
Estrategia ofensiva (F-O)	50
Estrategia de supervivencia (D-A).....	50
Capítulo 8 Innovación.....	51
Implementación de sistemas de retroalimentación para la mejora de la experiencia de usuario	51
Propuesta	51

Motivación.....	51
Idea.....	52
Beneficios.....	53
Dificultades.....	53
Wayfinding en el nuevo hospital	55
Propuesta	55
Motivación.....	55
Idea.....	55
Beneficios.....	56
Dificultades.....	57
Centralización y digitalización de los datos	58
Propuesta	58
Motivación.....	58
Idea.....	59
Beneficios.....	61
Dificultades.....	62
Utilización de Business Intelligence con los datos hospitalarios	63
Propuesta	63
Motivación.....	63
Idea.....	63
Beneficios.....	64

Dificultades.....	64
Red SDN para el nuevo hospital.....	65
Motivación.....	65
Idea.....	65
Posibles beneficios.....	68
Problemas potenciales.....	69
Referencias.....	71

Figuras

Figura 1: Estructura de Servidores	59
Figura 2: Arquitectura DNA center de dos niveles	66
Figura 3: Diagrama nuevo hospital.....	67
Figura 4: Mapa conceptual.....	70

Capítulo 1

Introducción

El departamento TI del hospital se encuentra enmarcado dentro del organismo público del SACYL, que gestiona las prestaciones sanitarias públicas en la comunidad autónoma de Castilla y León. El departamento actualmente está formado por un equipo de ocho personas, en el que actualmente colaboran otras tres personas, de empresas externas. Su ámbito de actuación es todo el SACYL, aunque fundamentalmente se centran en los tres hospitales de Salamanca, el de Ciudad Rodrigo, el de Béjar y los centros de salud de Castilla y León.

El departamento TI del hospital clínico, realiza diferentes funciones dentro del ámbito del SACYL, entre los que caben destacar:

- Asistencia técnica.
- Gestión de proyectos para los diferentes departamentos.
- Labores de programación.
- Administración de redes.
- Administración de sistemas.

La asistencia técnica, como la gestión de proyectos se ofrecen a los diferentes departamentos, con la complejidad del funcionamiento particular de cada uno de ellos. Las incidencias de nivel inferior son atendidas por el personal del departamento, con escalado de las incidencias más críticas a los responsables, el departamento cuenta con un último nivel de soporte externo de los fabricantes.

El departamento TI también es el encargado de las integraciones con aplicaciones externas y la gestión de los recursos. Se encargan del desarrollo de aplicaciones departamentales, aplicaciones corporativas para todo el SACYL, automatización de tareas y ayudas de gestión.

La administración de redes y sistemas implica un elevado tráfico de datos con múltiples redes y topologías, transmisión de imágenes y vídeos, redundancia de las comunicaciones. El departamento TI del hospital gestiona:

- 6000 puntos de red.
- 5000 usuarios.
- 1400 ordenadores.
- 60 servidores físicos.
- Servidores virtuales: virtualización y dockers.
- Dispositivos electromédicos.

La seguridad es un aspecto muy relevante dentro del departamento TI del hospital clínico. El departamento debe cumplir con la legislación vigente nacional y europea de protección de datos. Todas las aplicaciones que se utilizan deben de implementar el ENS (Esquema Nacional de Seguridad). El departamento trabaja con seguridad de los datos: políticas de contraseña, monitorización de accesos, etc.

El departamento TI mantiene los sistemas de información, tanto los generales como los departamentales. Dichos sistemas de información contienen:

- Historial clínico.
- Gestión del personal.
- Gestión de los pacientes.
- Gestión de la calidad.
- Datos generados por los dispositivos electro-médicos.

Actualmente el departamento TI del hospital clínico, se encuentra inmerso en un proceso de migración al nuevo hospital, el cual se percibe como una oportunidad. Algunos de los hitos que se pretenden conseguir con la migración al nuevo hospital son:

- Digitalización de todos los datos y eliminación del papel en todos los procedimientos, de manera que toda la información se encuentre en soporte digital.
- Implantar mecanismos de localización y trazabilidad para solventar problemas de medicación, transfusiones, robos de material y pérdida de pacientes.
- Integración de los diferentes sistemas informáticos de los distintos departamentos, utilizando formatos de datos comunes.
- Automatización de las tareas para poder mejorar la gestión en el futuro, liberando al personal de tareas diarias repetitivas.
- Renovación tecnológica de los elementos del hospital.

Capítulo 2

Misión y visión

Misión

Otorgar soporte al hospital y a los usuarios del SACYL de manera continuada bajo unas condiciones críticas.

Visión

Dar soporte a un hospital tecnológicamente puntero asegurando la calidad del servicio de los usuarios del SACYL dentro de un marco de trabajo establecido y de una forma automática y segura.

Capítulo 3

Resumen ejecutivo

En este capítulo se describirán en detalle los ejes estratégicos que fueron identificados en el departamento TI del hospital clínico.

Infraestructura

Ámbito

Ligado al cambio hacia el nuevo hospital. Dotar al hospital con altas capacidades tecnológicas que sirvan como oportunidades para el refuerzo de las fortalezas actuales y mejora de las carencias actuales.

Datos

Ámbito

Abordar todas las necesidades del hospital clínico relacionadas con el almacenamiento, procesamiento y acceso a la información. Dentro de esas necesidades destacan: la digitalización, información de los pacientes, control de accesos y seguridad de los datos.

Servicios

Ámbito

Ofrecer diferentes servicios a los usuarios, con especial atención a la asistencia técnica de usuarios. Tratar de eliminar las operaciones manuales por tareas automatizadas que permitan al departamento del hospital clínico ampliar los servicios o mejorar los existentes.

Procesos

Ámbito

Implantar procesos que permitan al departamento TI del hospital clínico disponer de un marco de trabajo, poder evaluar indicadores de calidad que sirvan para la mejora de los servicios TI y mejorar la comunicación con el resto de departamentos y la dirección.

Objetivos estratégicos

Eje de Infraestructura

OEINF1: Conseguir una infraestructura puntera que minimice al máximo los riesgos del hospital.

Eje de Datos

OEDAT1: Lograr un sistema de gestión de los datos más fiable, seguro y escalable.

Eje de Servicios

OESER1: Mejorar la calidad de los servicios ofrecidos a través de una mejor gestión interna del departamento, prestando especial atención al sistema de incidencias.

Eje de Procesos

OEPRO1: Establecer una base referencial documentada, de gestión de procesos basado en estándares y reglamentos nacionales e internacionales.

Objetivos operacionales

Eje de Infraestructura

OOINF1: Inclusión de una nueva infraestructura.

OOINF2: Automatización de despliegues.

OOINF3: Inclusión de elementos de ciberseguridad.

Eje de Datos

OODAT1: Mejorar el sistema de control de acceso, monitorización y permisos.

OODAT2: Mejora del sistema de base de datos.

OODAT3: Integración externa.

OODAT4: Implantación de mejores medidas de seguridad.

OODAT5: Actualización del software empleado.

Eje de Servicios

OOSER1: Mejorar la gestión de las incidencias.

OOSER2: Mejorar la gestión interna de las tareas del departamento.

OOSER3: Mejorar la calidad de los servicios ofrecidos.

Eje de Procesos

OOPRO1: Establecer una reglamentación de elaboración de procesos que emanan de los servicios TIC ofrecidos por el departamento, según las directrices de las normas **UNE-ISO/IEC 20000-1:2005** y la **UNE 93200**.

OOPRO2: Aprovechar las buenas prácticas actuales para elaborar una metodología de gestión de procesos adecuada a los estándares y marcos de referencia TIC, del sector de tecnologías de información y comunicación. Es importante incluir la gestión de riesgos en la metodología, debido a que actualmente la continuidad de negocio en caso de emergencia no

está garantizada debido una falta de recursos para un plan de contingencia y recuperación ante desastres.

OOPRO3: Establecer unas métricas de rendimiento y calidad mediante indicadores asociados a los procesos relacionados con los servicios prestados, de tal forma que sirvan para demostrar la necesidad de incorporar más personal al departamento de informática y comunicación.

Acciones

Eje de Infraestructura

- **INF1:** Implantación de una red SDN.
- **INF2:** Mantener y evolucionar los sistemas actuales.
- **INF3:** Conseguir una alta disponibilidad.
- **INF4:** Uso de contenedores software.
- **INF5:** Uso de herramientas de automatización de despliegue.
- **INF6:** Inclusión de firewall.
- **INF7:** Trazabilidad y monitorización de los accesos.

Eje de Datos

- **DAT1:** Sistema de identificación mediante tarjetas.
- **DAT2:** Implementación de la funcionalidad de control de permisos en las aplicaciones.
- **DAT3:** Sistema de alertas para la prevención de accesos indebidos.
- **DAT4:** Servidor de base de datos de respaldo.

- **DAT5:** Utilización de Business Intelligence.
- **DAT6:** Sistema de almacenamiento con tolerancia a fallos.
- **DAT7:** Integración con un plan de identificadores únicos de pacientes (EMPI).
- **DAT8:** Uso de firewalls.
- **DAT9:** Control de acceso a la sala de servidores.
- **DAT10:** Uso de filtrado MAC para las redes de área local.
- **DAT11:** Restricción de permisos de las aplicaciones a los mínimos necesarios.
- **DAT12:** Actualización del sistema operativo de los equipos.
- **DAT13:** Uso de RedHat u otro sistema operativo basado en Linux en lugar de utilizar Windows.

Eje de Servicios

- **SER1:** Centralizar todas las incidencias en una única herramienta.
- **SER2:** Ignorar otras vías de entrada de incidencias y obligar a utilizar la vía correcta.
- **SER3:** Formar a los usuarios sobre el protocolo que deben seguir cuando les surge una incidencia.
- **SER4:** Crear una base de conocimiento de soluciones de incidencias.
- **SER5:** Adaptar la trazabilidad y el inventariado a las necesidades del nuevo hospital.
- **SER6:** Automatizar, en la medida de lo posible, aquellas tareas que aún se realizan de forma manual, como los restablecimientos de contraseña, las altas de usuarios...

- **SER7:** Instalación de mapas interactivos que ayuden al guiado y localización de personas en el nuevo hospital.

Eje de Procesos

- **PRO1:** Establecer un comité para la elaboración de reglamentos de procesos.
- **PRO2:** Redactar un documento formal de planificación y gestión de procesos relacionados con un servicio.
- **PRO3:** Adaptar los documentos de buenas prácticas actuales a las directrices de los estándares y marcos de referencia tanto nacionales como internacionales.
- **PRO4:** Incorporar la gestión de riesgos en la elaboración de los procesos para garantizar la continuidad de negocio en caso de desastre, (D2-A3).
- **PRO5:** Establecer indicadores para los procesos de los servicios.

Capítulo 4

Eje de infraestructura

Estado actual

Este eje se centrará en el cambio al nuevo hospital. Será un hospital con altas capacidades tecnológicas y esto nos va a abrir un amplio abanico de oportunidades que debemos aprovechar para poder reforzar todas nuestras fortalezas, y tratar de solventar de una manera natural todas aquellas carencias que podamos tener en este instante.

Actualmente ya se dispone de un sistema de base de datos antifallos, de redundancia en las redes, gran parte del sistema ya está virtualizado y se realiza una trazabilidad y monitorización de todos los accesos a la red.

Como principales debilidades hemos localizado la gran cantidad de tareas, que resta gran parte del tiempo del equipo, que la infraestructura actual no es puntera, problema que se va a resolver sin la necesidad de hacer ningún esfuerzo por el cambio al nuevo hospital. También se ha detectado una falta en la automatización de despliegues y la ausencia de elementos de ciberseguridad en el sistema actual.

Objetivos Estratégicos

El objetivo estratégico para este eje se ha identificado mediante la etiqueta “OEINF1”.

OEINF1: Conseguir una infraestructura puntera que minimice al máximo los riesgos del hospital.

Descripción

Aprovechar al máximo la mejora que va a sufrir la infraestructura, debido a la construcción del nuevo hospital. Para ello se tratarán de potenciar las fortalezas

actuales mediante el respaldo de una tecnología más puntera, al mismo tiempo que con esta tecnología se subsanan algunas de nuestras debilidades.

Objetivos Operacionales

Para el objetivo OEINF1 se han identificado, a su vez, tres objetivos operacionales que nos permitirán alcanzar el objetivo estratégico. Estos objetivos operacionales se identifican con las etiquetas “OOINF1”, “OOINF2” y “OOINF3”.

OOINF1: Inclusión de una nueva infraestructura.

Descripción

Tendremos que ser capaces de sacar el máximo partido a las tecnologías punteras que se van a incluir en el nuevo hospital para poder reforzar todo lo posible nuestra infraestructura. Este objetivo no va a suponer un gran trabajo al equipo, ya que nos va a venir dado por la reforma, pero será importante que lo tengamos en cuenta para poder optimizar todos los aspectos que podamos y crear una buena base para el futuro en lo que a la infraestructura se refiere.

OOINF2: Automatización de despliegues.

Descripción

Se tratará de potenciar la automatización de los despliegues para conseguir en un futuro ahorrar tiempo al equipo, y que lo pueda destinar a otras tareas de mayor criticidad sin descuidar este apartado.

OOINF3: Inclusión de elementos de ciberseguridad.

Descripción

Se realizará la introducción de elementos de ciberseguridad dentro de la red del hospital con el fin de evitar ataques, ya que se trabaja con datos de alta sensibilidad y es muy importante mantener cierta seguridad con respecto a su privacidad.

Acciones

A cada uno de los objetivos operacionales se les asocia una serie de acciones que permitirán alcanzarlo. A continuación, se describen dichas acciones según el objetivo operacional.

Acciones para el objetivo operacional OINF1.

INF1: Implantación de una red SDN.

Descripción

Implantación de una red definida por software que permita a los administradores manejar la red de manera inteligente y centralizada. Dando facilidades para implementar servicios y separando el plano de datos.

Justificación

Aprovechando el cambio al nuevo hospital se puede invertir en tecnología. Partiendo de que el departamento TI del hospital clínico dispone de una gran red de dispositivos y puntos de red esta forma de gestión de las redes ayudaría a la labor de los administradores. (INFD2-INFO1).

INF2: Mantener y evolucionar los sistemas actuales.

Descripción

Mantener los sistemas actuales que funcionan bien y mejorarlos en el nuevo hospital. Mayor alcance del sistema antifallos, mayor alcance de la trazabilidad de accesos y la monitorización. Mejora de la redundancia de redes, mayor uso de virtualización.

Justificación

Aprovechando el cambio al nuevo hospital se puede analizar y mejorar los sistemas actuales al tener disponibles nuevas capacidades. (INFF1-INFO1, INFF2-INFO1, INFF3-INFO1, INFF4-INFO1).

INF3: Conseguir una alta disponibilidad.

Descripción

Priorización y desvío de recursos en ciertas partes críticas del sistema por medio de más servidores dedicados a la función crítica o uso de los recursos disponibles.

Justificación

Se requiere una alta disponibilidad en ciertos servicios o partes del sistema que son críticos para el correcto funcionamiento del sistema. (INFF3-INFA1).

Acciones para el objetivo operacional OOINF2.**INF4:** Uso de contenedores software.*Descripción*

Utilización de alguna herramienta como “Docker” que nos permite disponer de contenedores de software. Esto nos permitirá levantar ciertos servicios de una manera cómoda en el momento que sean necesarios, sin necesidad de cargar nuestros sistemas.

Justificación

Como gran parte del sistema ya está virtualizado (INFF4), pero actualmente no se utiliza ninguna herramienta de contenedores, que nos pueda aportar un mejor rendimiento, se ha visto la oportunidad de utilizar docker (INFO3) para mejorar el uso de recursos para la virtualización, desplegando solo aquellos elementos que se necesiten y no abusando de recursos.

INF5: Uso de herramientas de automatización de despliegue.*Descripción*

Ya que la mayoría de los despliegues se realiza de una forma manual, y esto ocupa una gran parte de las tareas diarias (INFD1), se plantea la automatización de procesos con herramientas como puede ser “Jenkins”.

Justificación

Con esta decisión haremos que en un futuro el equipo disponga de más tiempo para la realización de otras tareas, ya que no tendrá que invertir ese tiempo en la

realización de despliegues. Consideramos que ahora es un buen momento para implementar esta automatización ya que la nueva infraestructura nos va a resolver ciertos problemas y vamos a disponer de ese tiempo (INFD3 - INFO1). De esta forma no necesitaremos tener una gran cantidad de personal en el equipo (INFA4) ya que una parte de las tareas se realizará de forma automática. Con esta medida seremos capaces de resolver los siguientes conflictos. (INFD3 - INFA4, INFD1- INFA4).

Acciones para el objetivo operacional OOINF3.

INF6: Inclusión de firewall.

Descripción

Se debe contar con un firewall que proteja la red de amenazas externas.

Justificación

No contar con un firewall en la infraestructura actual es un peligro para la seguridad de los sistemas. Además, aprovechando el cambio al nuevo hospital es el momento idóneo para poder implementarlo. (INFD2-INFA2, INFD4-INFA2, INFD2-INFO2, INFD4- INFO2).

INF7: Trazabilidad y monitorización de los accesos.

Descripción

Se debe seguir potenciando y extendiendo las labores trazabilidad y monitorización.

Justificación

Poder tomar medidas cuando se tiene un mal uso del sistema y garantizar así mayor seguridad. Aprovechando la nueva infraestructura se pueden extender estos servicios para tener un alcance mayor. (INFF2-INFO1, INFF2-INFO2, INFF2-INFA2).

Clasificación estratégica

Estrategia ofensiva (F-O)

- **INF1** (Conseguir una infraestructura puntera en tecnología).
- **INF4** (Inclusión de contenedores de software).
- **INF7** (Trazabilidad y monitorización de los accesos).

Estrategia adaptativa (D-O)

- **INF1** (Conseguir una infraestructura puntera en tecnología).
- **INF2** (Mantener y evolucionar los sistemas actuales).
- **INF5** (Inclusión de herramientas de automatización de procesos).
- **INF4** (Inclusión de contenedores de software).
- **INF6** (Inclusión de firewall).

Estrategia de supervivencia (D-A)

- **INF5** (Inclusión de herramientas de automatización de procesos).
- **INF3** (Conseguir una alta disponibilidad).
- **INF6** (Inclusión de firewall).

Estrategia defensiva (F-A)

- **INF3** (Conseguir una alta disponibilidad).
- **INF7** (Trazabilidad y monitorización de los accesos).

Capítulo 5

Eje de Datos

Estado actual

El eje de datos abarca todo lo relacionado con el almacenamiento, procesamiento y acceso a la información que maneja el departamento de informática del hospital clínico universitario.

En lo que respecta a la parte de digitalización de la información almacenada en papel, así como su gestión, el departamento cuenta con un sistema de almacenamiento en carpetas para cada paciente, digitalizando bajo demanda, es decir, se digitaliza la información a medida que se va necesitando. El principal inconveniente de esto es la confidencialidad, puesto que la custodia de estos documentos no cuenta con las medidas de seguridad suficientes.

En cuanto a la información de pacientes (historias clínicas), el departamento utiliza un sistema de base de datos de Oracle robusto y muy fiable. Sin embargo, el principal problema radica en que carecen de un servidor de base de datos de respaldo, perdiendo la disponibilidad del servicio cuando hay un problema o es necesario realizar una parada.

Para identificar a los pacientes, se utiliza un identificador conocido como número de historia clínica, el cual únicamente es aplicable al sistema de gestión de información hospitalaria del hospital clínico, por lo que esto supone un problema a la hora de integrar la información con otros sistemas, especialmente a nivel nacional o a nivel europeo. No obstante, cuentan con una buena integración interna, logrando que la información de los distintos departamentos se encuentre integrada.

En cuanto al control de acceso a los datos, se utiliza un sistema basado en usuario y contraseña. Esto supone ciertos riesgos de seguridad, puesto que, al no contar con una

política de contraseñas seguras, es muy probable que puedan darse accesos indebidos. Por otra parte, cuentan con un sistema de monitorización de acceso, quedando registrados todos los accesos que se llevan a cabo a la información de los pacientes. Otro dato relevante es que la gestión de permisos no es automática, teniendo que encargarse el departamento de realizar los cambios correspondientes cuando sea necesario.

En lo que respecta a la seguridad de los datos, existen varios problemas que suponen un elevado riesgo. Los sistemas no están protegidos por firewalls, pudiendo estar expuestos a ciertos ataques. Además, es posible acceder a la red desde cualquier punto de acceso, siendo el sistema especialmente vulnerable a ataques internos. Por otra parte, las aplicaciones tienen un acceso completo a los datos, pudiendo comprometer el sistema si estas sufren algún tipo de vulnerabilidad. En cuanto a la seguridad física, cuentan con sistemas de protección de los servidores, pero carecen de sistemas de control de acceso físico a los mismos.

En resumen, los sistemas de gestión de datos manejados y gestionados por el departamento de informática del hospital clínico universitario presentan problemas en cuanto a su fiabilidad, seguridad y escalabilidad.

Objetivos Estratégicos

El objetivo estratégico para este eje se ha identificado mediante la etiqueta “OEDAT1”.

OEDAT1: Lograr un sistema de gestión de los datos más fiable, seguro y escalable.

Descripción

Los principales puntos que requieren de una mejora en lo que respecta al eje de datos son la fiabilidad, la seguridad y la escalabilidad de los datos. La fiabilidad en

lo que respecta a evitar caídas de los sistemas de bases de datos y asegurar una disponibilidad completa. Seguridad en lo que respecta a garantizar la confidencialidad e integridad de los datos, así como evitar accesos indebidos. Escalabilidad en lo que respecta a la integración con otros sistemas hospitalarios, así como su posible integración a nivel nacional o europeo.

Objetivos Operacionales

Para el objetivo OEDAT1 se han identificado, a su vez, cinco objetivos operacionales que nos permitirán alcanzar el objetivo estratégico. Estos objetivos operacionales se identifican con las etiquetas “OODAT1”, “OODAT2”, “OODAT3”, “OODAT4” y “OOINF5”.

OODAT1: Mejorar el sistema de control de acceso, monitorización y permisos.

Descripción

Uno de los objetivos operacionales de este eje será la mejora de los sistemas de control de acceso, así como la mejora del sistema de monitorización de accesos en caso de que proceda y automatización de la gestión de permisos.

OODAT2: Mejora del sistema de base de datos.

Descripción

Este objetivo consiste en la mejora del sistema de base de datos actual, tratando de buscar que sea más fiable, seguro y escalable. Actualmente la base de datos central es un punto crítico, por lo que se buscará especialmente mejorar la fiabilidad en este caso.

OODAT3: Integración externa.*Descripción*

Se busca integrar los datos con otros sistemas sanitarios, a nivel nacional y europeo. En el plazo del plan estratégico únicamente se buscará tomar acciones que faciliten la integración externa en el futuro.

OODAT4: Implantación de mejores medidas de seguridad.*Descripción*

Implantación de medidas de seguridad para proteger los datos y los sistemas de posibles ataques. El sistema, tal y como se encuentra actualmente, es muy vulnerable, careciendo de medidas de seguridad tales como firewalls o filtrado MAC en las redes de área local.

OODAT5: Actualización del software empleado.*Descripción*

Llevar a cabo actualizaciones de software con el objetivo de emplear software de última generación, más seguro y eficaz.

Acciones

A cada uno de los objetivos operacionales se les asocia una serie de acciones que permitirán alcanzarlo. A continuación, se describen dichas acciones según el objetivo operacional.

Acciones para el objetivo operacional OODAT1.**DAT1:** Sistema de identificación mediante tarjetas.*Descripción*

Se propone la implementación de un sistema de identificación mediante tarjetas para las aplicaciones que reemplace al actual sistema de identificación mediante usuario y contraseña. Los sistemas de identificación mediante tarjeta son más seguros, ya que en lugar de depender de la seguridad de la contraseña elegida se depende de que el usuario conserve consigo la tarjeta, siendo más fácil detectar la pérdida o sustracción de esta. Además, este es un sistema más sencillo y rápido de usar, ya que el personal del hospital solo tendría que llevar consigo la tarjeta de identificación e introducirla en un lector de tarjetas situado por ejemplo en el teclado, de forma que se inicie la sesión al introducir la tarjeta y se cierre dicha sesión al ser la tarjeta extraída.

Justificación

- La posibilidad de mejorar el sistema de acceso mediante un sistema basado en tarjetas (F2-O3).
- La posibilidad de implementar mejores medidas de seguridad, logrando un sistema de autenticación más moderno y seguro (F2-O2).
- La necesidad de protegerse contra ataques internos, especialmente los relacionados con contraseñas inseguras (F2-A1).

DAT2: Implementación de la funcionalidad de control de permisos en las aplicaciones.

Descripción

Se propone la implementación de la funcionalidad de gestión de permisos en las aplicaciones o, en su lugar, el desarrollo de una nueva aplicación que permitan la gestión de permisos sin que sea necesaria la intervención del personal del departamento de informática. Esta aplicación debería permitir al personal del hospital solicitar aquellos permisos que necesite y a los responsables poder otorgarlos. También convendría automatizar el cambio de permisos en función de la planta, por ejemplo, teniendo un control sobre las camas en las que se encuentran los pacientes de la especialidad a la que está dedicado el usuario.

Justificación

La posibilidad de mejorar el sistema de acceso mediante un sistema basado en tarjetas, pudiendo automatizar ciertos procesos (F2-O3).

DAT3: Sistema de alertas para la prevención de accesos indebidos.

Descripción

Se propone mejorar el sistema de alertas actual, de forma que detecte posibles accesos indebidos en situaciones sospechosas. Por ejemplo, si un médico accede a un expediente clínico desde un ordenador que no había utilizado antes, o si lo hace fuera de su horario laboral.

Justificación

- Posibilidad de implementar mejores medidas de seguridad en el nuevo hospital, las cuales pueden prevenir accesos indebidos. (F2-O2).
- Necesidad de protegerse frente a ataques internos (F2-A1) (D2-A1).

Acciones para el objetivo operacional OODAT2.

DAT4: Servidor de base de datos de respaldo.

Descripción

Se propone la modificación de la arquitectura actual del sistema gestor de base de datos para soportar un modelo maestro-esclavo, en el que se utilice un servidor de respaldo que reemplace temporalmente al principal en caso de que este se encuentre fuera de servicio.

Justificación

Necesidad de evitar caídas de la base de datos, las cuales suponen una enorme inversión de tiempo (F3-A2).

DAT5: Utilización de Business Intelligence.

Descripción

Se propone emplear herramientas de Business Intelligence con el fin de emplear los datos disponibles en el complejo sanitario para mejorar la toma de decisiones.

Justificación

Posibilidad de utilización de software de última generación para el nuevo hospital (D4-O4).

DAT6: Sistema de almacenamiento con tolerancia a fallos.

Descripción

Se propone la utilización de sistemas de discos en RAID5 (mínimo) que aporte una tolerancia a fallos en uno de los discos, pudiendo reemplazarlo sin necesidad de detener el sistema o tener que recuperar datos de copias de seguridad.

Justificación

Necesidad de evitar caídas de la base de datos, las cuales suponen una enorme inversión de tiempo (F3-A2).

Acciones para el objetivo operacional OODAT3.

DAT7: Integración con un plan de identificadores únicos de pacientes (EMPI).

Descripción

Se propone la utilización ehCOS EMPI, un sistema que permite unificar los datos de pacientes de distintos sistemas sanitarios, facilitando así la integración de los datos del paciente a nivel nacional y europeo en el futuro.

Justificación

Posibilidad de adoptar un plan de integración externa como EMPI para lograr una identificación de pacientes más adecuada (D1-O1).

Acciones para el objetivo operacional OODAT4.**DAT8:** Uso de firewalls.*Descripción*

Se propone la utilización de firewalls con el fin de detectar y evitar ataques tanto internos como externos, siendo especialmente preocupantes los ataques de sniffing y los de denegación de servicio.

Justificación

- Necesidad de mejorar el sistema de monitorización para la detección de ataques internos (F2-A1).
- Necesidad de implementar mejores mecanismos de seguridad para el nuevo hospital, los cuales permitan evitar ataques internos. (D2-O2) (D2-A1).

DAT9: Control de acceso a la sala de servidores.*Descripción*

Se propone la implantación de un sistema de control de acceso que restrinja el acceso a la sala de servidores y monitorice los accesos que se llevan a cabo. La sala de servidores es un punto crítico para la seguridad de los datos, por lo que debería estar debidamente protegida.

Justificación

Necesidad de implementar mejores mecanismos de seguridad para el nuevo hospital, los cuales permitan evitar ataques internos. (D2-O2) (D2-A1).

DAT10: Uso de filtrado MAC para las redes de área local.

Descripción

Se propone el uso de filtrado MAC para evitar que posibles atacantes accedan a la red del hospital desde dentro, pudiendo llevar a cabo distintos tipos de ataques.

Justificación

Necesidad de implementar mejores mecanismos de seguridad para el nuevo hospital, los cuales permitan evitar ataques internos. (D2-O2) (D2-A1).

DAT11: Restricción de permisos de las aplicaciones a los mínimos necesarios.

Descripción

Se propone la restricción de los permisos de las aplicaciones sobre la base de datos a los mínimos necesarios, minimizando daños en caso de que una aplicación sufra una vulnerabilidad o un fallo que afecte a la base de datos.

Justificación

Posibilidad de reforzar la seguridad del sistema de base de datos para prevenir ataques internos (F2-A1).

Acciones para el objetivo operacional OODAT5.**DAT12:** Actualización del sistema operativo de los equipos.*Descripción*

Se propone la actualización de los sistemas operativos de los equipos con el fin de evitar vulnerabilidades, ya que los sistemas operativos obsoletos pierden soporte de la mayoría de los fabricantes con el tiempo, dejándolos expuestos al malware, y también facilitar a los usuarios el uso de los ordenadores del hospital al emplear una versión de sistema operativo que probablemente tenga en su ordenador personal.

Justificación

- Posibilidad de actualizar el software para lograr un mejor soporte y protegerse de vulnerabilidades y malware. (F4-A4) (F4-A4).
- Posibilidad de utilización de software de última generación para el nuevo hospital (D4-O4).
- Necesidad de actualizar el software obsoleto para la prevención de vulnerabilidades y malware. (D4-A4) (D4-A4).

DAT13: Uso de RedHat u otro sistema operativo basado en Linux en lugar de utilizar Windows.*Descripción*

Se propone la utilización de sistemas operativos Linux (por ejemplo, RedHat que tiene el soporte de una empresa) en los servidores en los que se tenga un sistema

operativo Windows. Principalmente, esto permitiría reducir los costes de licencias, mejoraría el rendimiento y reduciría la exposición al malware.

Justificación

- Posibilidad de actualizar el software para lograr un mejor soporte y protegerse de vulnerabilidades y malware. (F4-A4) (F4-A4).
- Posibilidad de utilización de software de última generación para el nuevo hospital (D4-O4).
- Necesidad de actualizar el software obsoleto para la prevención de vulnerabilidades y malware. (D4-A4) (D4-A4).

Clasificación estratégica

Estrategia ofensiva (F-O)

- **DAT01:** Sistema de identificación mediante tarjetas.
- **DAT02:** Implementación de funcionalidad de control de permisos en las aplicaciones.
- **DAT03:** Sistema de alertas para prevenir accesos indebidos.

Estrategia adaptativa (D-O)

- **DAT05:** Utilización de Business Intelligence.
- **DAT07:** Integración con un plan de identificadores únicos de pacientes (EMPI).
- **DAT12:** Actualización del sistema operativo de los equipos.

- **DAT13:** Uso de RedHat u otro sistema operativo basado en Linux en lugar de utilizar Windows.

Estrategia de supervivencia (D-A)

- **DAT08:** Uso de firewalls.
- **DAT09:** Control de acceso a la sala de servidores.
- **DAT10:** Uso de filtrado MAC para las redes de área local.

Estrategia defensiva (F-A)

- **DAT04:** Servidor de base de datos de respaldo.
- **DAT06:** Sistema de almacenamiento con tolerancia a fallos.
- **DAT11:** Restricción de permisos de las aplicaciones a los mínimos necesarios.

Capítulo 6

Eje de servicios

Estado actual

El eje de Servicios e Incidencias abarca todo lo relativo a los servicios que ofrece el departamento de informática al hospital, ya sean operaciones manuales, tareas automatizadas, robotización... con especial atención a la resolución de incidencias. También se incluyen en este eje la trazabilidad de procesos y materiales utilizados por el personal sanitario.

Actualmente, la mayor parte de los esfuerzos del departamento de informática está dedicada a la atención de incidencias, debido en parte a la utilización incorrecta de los sistemas destinados a la gestión de las mismas. En principio, existe un Centro de Atención al Usuario al que todo usuario del SACYL puede llamar. Este CAU puede resolver algunas incidencias de nivel 1, y es el que se pone en contacto con el departamento de informático, pero en la realidad esto no es así. Por un lado, a nivel externo, el personal del hospital no respeta el protocolo a seguir para la resolución de incidencias, debido a que no le dan importancia, les resultan más directos otros métodos más “tradicionales”, o simplemente no quieren usarlo. Por otro lado, a nivel interno, el propio departamento de informática no lleva un buen seguimiento de las incidencias que surgen, de cómo se solucionan, ni del tiempo que se emplea en ellas, salvo en el caso de las incidencias que puedan surgir de la parte de sistemas, que se tratan con más rigor. En cuanto al software que se utiliza para gestionarlas, está previsto un cambio inmediato al ITSM EasyVista. En caso de que el departamento no pueda resolver una incidencia, se deriva a algún servicio externo.

Debido a lo comentado anteriormente, el departamento no puede destinar muchos recursos a desarrollar otros servicios o a ampliar los ya existentes. No obstante, se tiene una buena trazabilidad e inventariado de los equipos informáticos (el inventariado del material

clínico y fungibles no lo lleva el departamento de informática), y se tienen servicios de automatización de control de dietas y medicamentos bastante robustos.

Objetivos Estratégicos

El objetivo estratégico para este eje se ha identificado mediante la etiqueta “OESER1”.

OESER1: Mejorar la calidad de los servicios ofrecidos a través de una mejor gestión interna del departamento, prestando especial atención al sistema de incidencias.

Descripción

El punto principal que requiere una mejora en lo que respecta al eje de servicios e incidencias es el sistema de incidencias, ya que es la sección que más tiempo del departamento consume. Las incidencias tienen la máxima prioridad, por lo que una mala gestión de estas impide que se inicien desarrollos de nuevos servicios o mejoras en los existentes porque ocupan prácticamente todo el tiempo del personal del departamento, afectando directamente a la calidad de los servicios.

Objetivos Operacionales

Para el objetivo OESER1 se han identificado, a su vez, tres objetivos operacionales que nos permitirán alcanzar el objetivo estratégico. Estos objetivos operacionales se identifican con las etiquetas “OOSER1”, “OOSER2” y “OOSER3”.

OOSER1: Mejorar la gestión de las incidencias.

Descripción

Uno de los objetivos operacionales de este eje será la mejora de la gestión las incidencias, buscando centralizar las vías por las que se reciben las incidencias, concienciar a los usuarios sobre ello y automatizar lo máximo posible las partes del proceso de resolución que lo permitan, aprovechando el cambio de tecnología a una más actual.

OOSER2: Mejorar la gestión interna de las tareas del departamento.

Descripción

El siguiente objetivo operacional de este eje será la mejora de la gestión interna del departamento, centrado en las tareas de trazabilidad e inventariado. Actualmente el departamento de informática únicamente mantiene la trazabilidad y el inventariado de los equipos informáticos (ordenadores). El nuevo hospital contará con equipos nuevos movibles y los pacientes estarán localizados en todo momento, generando unas necesidades de gestión nuevas.

OOSER3: Mejorar la calidad de los servicios ofrecidos.

Descripción

Este objetivo operacional consistirá en la mejora de los servicios ofrecidos, en el contexto de cambio al nuevo hospital. Algunos de estos servicios son operaciones repetitivas (altas de usuarios, restablecer contraseña, etc.) que se realizan de forma manual, consumiendo gran parte del tiempo del equipo del departamento.

Acciones

A cada uno de los objetivos operacionales se les asocia una serie de acciones que permitirán alcanzarlo. A continuación, se describen dichas acciones según el objetivo operacional.

Acciones para el objetivo operacional OOSER1.

SER1: Centralizar todas las incidencias en una única herramienta.

Descripción

Se propone utilizar una única herramienta para la gestión de las incidencias. De esta manera todas las incidencias quedarían recogidas en el mismo sitio (facilitando su posterior consulta si fuese necesario) y todos los detalles asociados a ellas (tiempo invertido, solución proporcionada, etc.).

Justificación

- Aprovechar el cambio de tecnología para redefinir el protocolo de manejo de incidencias, adaptándolo al uso de una sola herramienta. (F1 - O1).
- Aprovechar el cambio de tecnología para registrar las incidencias y sus detalles asociados en una herramienta, donde podrán consultarse. (D2 - O1).
- La migración al nuevo complejo hospitalario podría derivar en un aumento de las incidencias, por lo que es importante tenerlas registradas en el mismo sitio facilitando la consulta de su resolución. (D4 - A3).

SER2: Ignorar otras vías de entrada de incidencias y obligar a utilizar la vía correcta.

Descripción

Se propone ignorar las incidencias que se reciban por vías diferentes a la nueva herramienta de gestión de incidencias, a menos que influyan directamente en la salud de un paciente, recordando al usuario la manera correcta notificar las incidencias.

Justificación

- La necesidad de que los usuarios se concienzien de la importancia del protocolo de manejo de incidencias establecido y comiencen a respetarlo. (F1 - O3) (F1 - A1).
- La necesidad de reducir las múltiples vías de entrada de las incidencias y que los usuarios respeten el protocolo de incidencias, ya que las incidencias consumen la mayor parte del tiempo del departamento. (D1 - A1) (D4 - A1).

SER3: Formar a los usuarios sobre el protocolo que deben seguir cuando les surge una incidencia.

Descripción

Se propone aprovechar los cursos y charlas formativas que se vayan a dar sobre otros asuntos relacionados con el uso de la tecnología para explicar a los usuarios el protocolo de resolución de incidencias y concienciarlos acerca de la importancia de que lo respeten.

Justificación

- Existe un protocolo de resolución de incidencias, por lo que se debería de formar a los usuarios sobre su correcto uso (F1-O3) (F1-A1).
- Existen múltiples vías de entrada de incidencias, por lo que se deberían aprovechar las oportunidades que haya para concienciar a los usuarios (D1-O3) (D1-A1).

SER4: Crear una base de conocimiento de soluciones de incidencias.

Descripción

Se propone crear una base de conocimiento donde figuren todas las soluciones que han resuelto incidencias anteriores, de tal forma que los usuarios tengan la posibilidad de consultarla antes de enviar una incidencia al departamento.

Justificación

- Existe un protocolo para el manejo de incidencias, y las incidencias suelen ser muy repetitivas, por lo que incluir en dicho protocolo esta base de conocimiento podría hacer que los usuarios resuelvan alguna incidencia por sí mismos (F1-O4) (D2-O4) (D4-O4).

Acciones para el objetivo operacional OOSER2

SER5: Adaptar la trazabilidad y el inventariado a las necesidades del nuevo hospital.

Descripción

El cambio al nuevo complejo hospitalario desencadenará una serie de cambios o mejoras en el material del que dispondrá el departamento, por lo que será necesaria una adaptación de los servicios de trazabilidad e inventariado ofrecidos.

Justificación

- La necesidad de adaptar la trazabilidad y el inventariado a las necesidades que surgen al cambiar al nuevo complejo hospitalario, que estará altamente informatizado. (F2 - O2) (F3 - O2).
- Los cambios en los sistemas de trazabilidad e inventariado podrían tener efectos adversos en los usuarios ya que son reacios a utilizar la tecnología. (F3 - A2).

Acciones para el objetivo operacional OOSER3

SER6: Automatizar, en la medida de lo posible, aquellas tareas que aún se realizan de forma manual, como los restablecimientos de contraseña, las altas de usuarios...

Descripción

Existen algunos procedimientos que se repiten con una frecuencia considerable, son repetitivos, y aún se realizan de forma manual. Habrá que dedicar esfuerzos al proceso de automatización de estas tareas, lo que supondrá en una mejora sustancial de eficiencia a largo plazo.

Justificación

- Si se consigue disminuir el tiempo empleado en atender incidencias, será posible destinar más esfuerzos a la automatización de tareas manuales. (O2 - D4)

SER7: Instalación de mapas interactivos que ayuden al guiado y localización de personas en el nuevo hospital.

Descripción

En cuanto se produzca la puesta en funcionamiento del nuevo hospital, todas las personas que lo utilicen, ya sean pacientes, familiares, o trabajadores, van a tener que atravesar un proceso de adaptación relativamente complejo, por lo que será necesario llevar a cabo medidas para minimizar este impacto.

Justificación

- Si se consigue disminuir el tiempo empleado en atender incidencias, será posible destinar más esfuerzos a otros desarrollos. (O2 - D4)

Clasificación estratégica

Estrategia ofensiva (F-O)

- **SER5:** Adaptar la trazabilidad y el inventariado a las necesidades del nuevo hospital.

Estrategia adaptativa (D-O)

- **SER4:** Crear de una base de conocimiento de soluciones de incidencias.
- **SER3:** Formar a los usuarios sobre el protocolo que deben seguir cuando les surge una incidencia.
- **SER6:** Automatizar tareas repetitivas manuales.
- **SER7:** Instalación de mapas interactivos.

Estrategia de supervivencia (D-A)

- **SER1:** Centralizar todas las incidencias en una única herramienta.

Estrategia defensiva (F-A)

- **SER2:** Ignorar otras vías de entrada de incidencias y obligar a utilizar la vía correcta.

Capítulo 7

Eje de procesos

Estado actual

Actualmente, a pesar de que el departamento de informática del complejo Hospital Universitario de Salamanca cuenta con personal altamente competitivo, este dedica muy poco tiempo a la planificación y gestión de los procesos. Esta situación presenta un problema debido a que la forma en que están diseñados los procesos, afecta directamente al rendimiento de la infraestructura de las tecnologías de información y comunicación, así como la confidencialidad, integridad y disponibilidad continua de los datos. La buena o mala gestión de los procesos también puede afectar incluso a la seguridad del personal y los pacientes del complejo Hospital Universitario de Salamanca. En definitiva, la gestión de procesos nos permite cuantificar poder evaluar el rendimiento de algunos indicadores de calidad que nos pueden servir para la mejora continua de los servicios TIC prestados, ya que se podría identificar qué actividades relacionadas con un determinado proceso no está cumpliendo las expectativas y de esa forma valorar los recursos asociados a esa actividad y tomar las acciones pertinentes. En definitiva, los procesos se pueden equiparar con los controladores de una arquitectura software MVC (modelo-vista-controlador), si consideramos que las vistas se equipararían a los servicios que recibe el usuario por parte del departamento TIC y los modelos se equipararían a los datos y recursos a los que tienen acceso. Pues el controlador tiene información de ambos mundos y los procesos en un departamento TIC tienen la misma funcionalidad, puesto que se establecen de acuerdo a las necesidades de los usuarios y determinan los recursos necesarios para satisfacerlas; y lo más importante, pueden evaluar en cualquier momento si estos recursos aun satisfacen las necesidades de los usuarios o hay que adaptarlos.

Otro de los problemas que se observan con la falta de un diseño formal de los procesos es la intercomunicación con los demás departamentos y la directiva, puesto que los procesos servirían como base referencial. Pues a la hora de solicitar un recurso para la infraestructura TIC, el departamento de tecnologías de información y comunicación no dispone de una base fiable para justificar su solicitud, al no existir un documento previo que identifique que parte del proceso hay que mejorar y cuales serían los indicadores de calidad afectados; pues la directiva no entiende los detalles técnicos.

Por otra parte, se constata que el departamento TIC tiene procesos de control interno, aunque estos no siguen los estándares ISO 38500, ITIL, COBIT, TOGAF, CMM, ISO 9001, CISA, ISO 27001, COSO, y otros marcos de referencia para la gestión de servicios, riesgos y medioambiente, actualmente aceptados por la industria de la tecnología de información y comunicación. Por lo tanto, la eficacia y eficiencia de estos procesos que implementan no está garantizada. Solo una auditoría externa podría certificarlo.

No obstante, se observa que el departamento TIC del complejo Hospital Universitario de Salamanca cumple perfectamente con la normativa vigente de protección de datos. También garantiza que sus socios operacionales que contrata están debidamente certificados en relación con el cumplimiento con las leyes de protección medioambiente.

En definitiva, el departamento alega falta de personal para afrontar las labores de soporte de usuario, que es lo que más tiempo de trabajo les consume; y por lo tanto no dispone de suficiente tiempo para dedicar a las labores planificación y gestión de procesos.

Objetivos Estratégicos

El objetivo estratégico para este eje se ha identificado mediante la etiqueta “OEPRO1”.

OEPRO1: Establecer una base referencial documentada, de gestión de procesos basado en estándares y reglamentos nacionales e internacionales.

Descripción

Tener una documentación de los procesos, sus actividades y procedimientos operacionales que dan vida a los servicios.

Asociar los indicadores de calidad de los servicios con los procesos relacionados. Pues solo la mejora de los procesos relacionados y los recursos requeridos hará posible la mejora del servicio. El objetivo final es conseguir una métrica de procesos que pueda ayudar en la justificación de requerimientos adicionales de personal y recursos TIC para el departamento, ante la ejecutiva.

Conseguir que la planificación y gestión de los procesos forme parte de las actividades cotidianas del departamento de información y comunicación del complejo Hospital Clínico de Salamanca.

Objetivos Operacionales

Para el objetivo OEPRO1 se han identificado, a su vez, tres objetivos operacionales que nos permitirán alcanzar el objetivo estratégico. Estos objetivos operacionales se identifican con las etiquetas “OOPRO1”, “OOPRO2” y “OOPRO3”.

OOPRO1: Establecer una reglamentación de elaboración de procesos que emanan de los servicios TIC ofrecidos por el departamento, según las directrices de las normas **UNE-ISO/IEC 20000-1:2005 y la UNE 93200.**

Descripción

Se propone redactar un reglamento para la elaboración, implementación y evaluación de procesos, según la normativa vigente al respecto. Dicho reglamento establecerá los requisitos de los procesos, los indicadores de rendimiento y calidad relevantes, los responsables de los procesos, servicios y recursos relacionados, etc.

OOPRO2: Aprovechar las buenas prácticas actuales para elaborar una metodología de gestión de procesos adecuada a los estándares y marcos de referencia TIC, del sector de tecnologías de información y comunicación. Es importante incluir la gestión de riesgos en la metodología, debido a que actualmente la continuidad de negocio en caso de emergencia no está garantizada debido una falta de recursos para un plan de contingencia y recuperación ante desastres.

Descripción

El departamento TIC ya cuenta con unas buenas prácticas que se podrían aprovechar para servir de base a establecer una metodología de gestión de procesos con el fin de aumentar el rendimiento, la eficiencia y garantía de continuidad de negocio en situaciones críticas, evitando en todo momento, el colapso en caso de excesiva demanda de los servicios TIC por parte de los usuarios.

OOPRO3: Establecer unas métricas de rendimiento y calidad mediante indicadores asociados a los procesos relacionados con los servicios prestados, de tal forma que sirvan para demostrar la necesidad de incorporar más personal al departamento de informática y comunicación.

Descripción:

El departamento TIC cuenta con poco personal y por lo tanto no puede dedicar el tiempo necesario a la elaboración, implementación y evaluación de procesos. La directiva es reticente no solo a incorporar más personal IT, sino también a financiar recursos para la infraestructura TIC. Esto puede deberse en parte a la dificultad por parte del departamento TIC de demostrar mediante datos cuantitativos sus necesidades a la directiva, resultando difícil convencerles.

Acciones**Acciones para el objetivo operacional OOPRO1**

PRO1: Establecer un comité para la elaboración de reglamentos de procesos.

Descripción

Se propone establecer un comité de elaboración de procesos, dirigido por un miembro del departamento TIC y compuesto por varios puntos focales de los otros departamentos.

Justificación

La disponibilidad de personal altamente cualificado capaz de elaborar estos reglamentos y la oportunidad que presenta el moverse a un nuevo edificio con una infraestructura TIC de vanguardia (F2-O2).

PRO2: Redactar un documento formal de planificación y gestión de procesos relacionados con un servicio.

Descripción

El documento en cuestión tiene que expresar el régimen de funcionamiento, competencias y ámbito de gestión, así como las directrices del reglamento sancionador en caso de incumpliendo con las normas generales de utilización de los servicios a los que da vida el conjunto de procesos documentados.

Justificación

La mudanza al nuevo edificio recién construido puede degenerar en caos y colapso total si no se cuenta con unos procesos bien elaborados. Este edificio, al contar con un sistema informático de vanguardia, tanto los usuarios como los técnicos se verán en la necesidad de adaptarse (D1-O2, D1-03, D2-02, D2-03). Los técnicos tendrán que aprender el nuevo sistema para dar el mejor soporte posible, mientras que los usuarios se enfrentaran a unos nuevos servicios informáticos que no disponían en el viejo edificio. Unos buenos procesos elaborados pueden facilitar la transición.

Acciones para el objetivo operacional OOPRO2

PRO3: Adaptar los documentos de buenas prácticas actuales a las directrices de los estándares y marcos de referencia tanto nacionales como internacionales.

Descripción

Los auditores de sistemas de información y comunicación se basan, entre otros, en los siguientes estándares y marcos de referencia para la evaluación, calificación y certificación:

- COBIT
- ISO 38500
- TOGAF
- ITIL (information technology infrastructure library)
- CMM (Capability maturity model)
- ISO 9001 (gestión de calidad)
- ISO 27001 (gestión de la seguridad de la información)
- COSO (gestión de riesgos)
- CISA (auditoría y control interno)

Justificación:

Se puede aprovechar las buenas prácticas de las que goza el departamento para establecer una metodología de planificación y gestión de procesos, (F4-02, F4-03).

PRO4: Incorporar la gestión de riesgos en la elaboración de los procesos para garantizar la continuidad de negocio en caso de desastre, (D2-A3).

Descripción:

Durante la planificación y gestión de procesos TIC, se tendrá en cuenta los riesgos involucrados. Se valorará el riesgo y se tomará acciones de mitigación en consecuencia, sobre todo en los que respecta a la gestión de contingencias y recuperación ante desastres, que debe hacerse en el menor tiempo posible.

Justificación:

El hospital debe estar operativo en todo momento hasta en los momentos de emergencia, para atender a los damnificados con la máxima calidad de servicio. Se

establecerá un plan de contingencia que incluirá un plan de recuperación ante desastres, debidamente elaborado por personal experto.

Acciones para el objetivo operacional OOPRO3

PRO5: Establecer indicadores para los procesos de los servicios.

Descripción

Establecer unas métricas para saber si se cumple o no con las expectativas de calidad del servicio prestado, así como soporte documental para pedir recursos tanto humanos como de infraestructura a la gerencia ejecutiva, (D4-A3).

Justificación:

La falta de una buena planificación y gestión de procesos hace difícil la valoración de la calidad de servicio, así como la justificación de mejora al no disponer de unos indicadores cuantitativos. Un ejemplo claro está en la cuantificación de las solicitudes de servicio de soporte de usuario, que actualmente no se están registrando en su totalidad y por lo tanto no se tiene una información real del volumen de trabajo que implica. Si se registraran las peticiones correctamente, se dispondría de la siguiente información:

- Número de peticiones.
- Asociación entre la petición de soporte y el tipo de servicio TIC prestado.
- Feedback de satisfacción del usuario.
- Base de conocimiento del problema solucionado.

- Tiempo dedicado a la resolución del problema y su comparativa con el cumplimiento con el SLA (service level agreement) del servicio, según los indicadores de los procesos asociados.

Clasificación estratégica

Estrategia ofensiva (F-O)

- **PRO1:** Establecer un comité para la elaboración de reglamentos de procesos.
- **PRO2:** Adaptar los documentos de buenas prácticas actuales a las directrices de los estándares y marcos de referencia tanto nacionales como internacionales.
- **PRO3:** Adaptar los documentos de buenas prácticas actuales a las directrices de los estándares y marcos de referencia tanto nacionales como internacionales.

Estrategia de supervivencia (D-A)

- **PRO4:** la gestión de riesgos en la elaboración de los procesos para garantizar la continuidad de negocio en caso de desastre.
- **PRO5:** Establecer indicadores para los procesos de los servicios.

Capítulo 8

Innovación

En este apartado se plantean una serie de proyectos innovadores que el departamento TI del hospital clínico podría considerar añadir a su cartera de proyectos.

Implementación de sistemas de retroalimentación para la mejora de la experiencia de usuario

Propuesta

Se propone la implementación de sistemas de retroalimentación para lograr una mejora continua de los servicios ofrecidos por el departamento de informática del hospital clínico universitario.

Esta propuesta se engloba dentro del eje estratégico de procesos, puesto que el objetivo del mismo es la mejora de los procesos y metodologías empleados por el departamento de informática.

Motivación

Actualmente, uno de los mayores problemas del departamento de informática del hospital clínico universitario es el gran número de incidencias que tienen que resolver a diario. Muchas de estas incidencias son causadas por los propios usuarios, debido al desconocimiento o a la reticencia frente a las tecnologías de la información y la comunicación. Es por esto por lo que se plantea la introducción de mecanismos de retroalimentación, los cuales permitan conocer cuáles son los problemas que llevan a los errores de los usuarios y poder implementar un ciclo de continua mejora basado en esta retroalimentación, pudiendo mejorar de manera continua la calidad de los servicios ofrecidos por el departamento.

Idea

Se propone la implementación de los siguientes sistemas de retroalimentación:

- **Uso de herramientas de análisis de actividad de usuarios:** Se propone la utilización de herramientas de análisis de actividad de los usuarios como puede ser Google Analytics, la cual permita monitorizar y analizar la actividad de los usuarios en las distintas aplicaciones, con el propósito de detectar problemas de usabilidad, priorizar funcionalidades según su uso y mejorar aquello que sea necesario.
- **Uso de encuestas para conocer la opinión de los usuarios:** Se propone la implementación de un sistema de encuestas que busque obtener opciones de los usuarios de las distintas aplicaciones del hospital. También se propone la utilización de encuestas para que los usuarios valoren los distintos servicios prestados por el departamento. Con esta información se pretende descubrir puntos de mejora que permitan mejorar la calidad de los servicios ofrecidos por el departamento.
- **Registro efectivo y posterior análisis de la información generada por las incidencias:** Se propone la utilización de una herramienta de gestión de servicios IT (ITSM) para el registro y análisis de la información generada por las incidencias resueltas. En concreto, la herramienta que se planea utilizar, EasyVista, cuenta con la funcionalidad necesaria para llevar a cabo esta tarea. Con esta información se pretende mejorar el servicio de resolución de incidencias y reducir su número, contando con más tiempo para otras tareas.
- **Creación de un buzón de sugerencias:** Se propone la creación de un buzón de sugerencias accesible a los usuarios que les permita aportar nuevas ideas que

puedan mejorar los servicios ofrecidos por el departamento de informática del hospital. Aunque la participación pueda ser baja, gracias a esto se podrán obtener gran cantidad de ideas útiles que aplicar para mejorar la calidad del servicio.

De entre todas las metodologías y herramientas que existen actualmente, se han escogido aquellas que más se adaptan al entorno del hospital clínico universitario, teniendo en cuenta que los usuarios son reticentes al uso de nuevas tecnologías y que el software a utilizar por el departamento debe ajustarse a unos determinados requisitos.

La implementación de estas metodologías permitiría al departamento, a medio plazo, conocer cuáles son los principales problemas de sus servicios y aplicaciones que afectan a los usuarios, pudiendo así corregirlos con el fin de mejorar la calidad de manera continua.

Beneficios

La implementación de esta propuesta conllevaría los siguientes beneficios:

- Mejora de la calidad de los servicios ofrecidos por el departamento de informática del hospital clínico universitario. Esto podría también incrementar la reputación del departamento ante la gerencia y ante el resto del personal del hospital, pudiendo lograr subidas del presupuesto o aumento del personal.
- La reducción del número de incidencias al resolver los problemas que las causan, ahorrando así gran cantidad de tiempo, el cual podría invertirse en otras tareas como, por ejemplo, las relacionadas con el nuevo hospital.

Dificultades

Como principal dificultad cabe destacar las restricciones que tiene el departamento de informática a la hora de utilizar software nuevo. Como requisito, este software debe contar

con un soporte por parte de una empresa externa. Además, existen acuerdos que obligan a utilizar software de ciertas compañías.

Otro gran problema es la inversión de tiempo que supone implementar todas estas metodologías y herramientas de monitorización, puesto que el departamento presenta actualmente un volumen muy elevado de tareas al día.

Wayfinding en el nuevo hospital

Propuesta

Se plantea la posibilidad de la instalación en el nuevo hospital de paneles interactivos que ayuden al guiado y localización de personas basados en los principios del Diseño Centrado en el Usuario y el Wayfinding.

Motivación

Los complejos sanitarios presentan un gran reto navegacional. Es muy frecuente que éstos comprendan múltiples centros se hayan ido desarrollando a lo largo del tiempo, lo que dificulta la navegación entre los edificios. Además, es común que las personas que los visitan ya sean pacientes, familiares o trabajadores, estén sometidos a estrés.

En cuanto se produzca la puesta en funcionamiento del nuevo hospital, todas las personas que lo utilicen, ya sean pacientes, familiares, o trabajadores, van a tener que atravesar un proceso mental que puede resultar más o menos complejo, y que constituye desde la llegada hasta la salida del hospital, pasando (obviamente) por su viaje y llegada al lugar deseado. En caso de los trabajadores, este proceso puede prolongarse en el tiempo, produciendo una disminución de su productividad y disminuyendo su bienestar general hasta que se acostumbren al nuevo hospital.

Idea

Aunque el diseño y la arquitectura del edificio vengan dados, es posible y necesario trabajar para poder ofrecer una experiencia óptima a los usuarios.

Se plantea que el departamento de informática instale pantallas que actúen a modo de “mapa interactivo” distribuidas por la superficie de todo el hospital. Estas cabinas deben cumplir, como mínimo, los siguientes requisitos:

- 1) Ser diseñada siguiendo métodos y técnicas de Diseño Centrado en el Usuario.
- 2) Incluir principios de Wayfinding: mapas, ubicaciones y rutas, señalados de forma intuitiva.
- 3) Cumplir con los requisitos ergonómicos y de accesibilidad.
- 4) Proporcionar ayuda y documentación cuando sea necesario.

Es cierto que existen usuarios, como ancianos o personas que no se sientan bien, que no deseen interactuar con este tipo de soluciones, pero por lo general ofrecerán una forma amigable y entretenida de desplazarse por el hospital.

Beneficios

- El uso de técnicas de Wayfinding puede ayudar a reducir el estrés producido por la necesidad de ubicarse en un lugar desconocido.
- Los métodos interactivos son “autoservicio”, por lo que reducen la necesidad de que el personal tenga que ayudar a los visitantes a encontrar la ubicación de su destino.
- Las herramientas de búsqueda permiten emplear filtros u ordenar las listas de elementos, incrementando la eficiencia y agilizando el proceso de búsqueda.
- Es una forma llamativa y entretenida de ofrecer a los usuarios un servicio de guía, que por una parte resulta útil, y por otra, refuerza la imagen de hospital moderno y tecnológicamente puntero.

Dificultades

Hay que valorar dos problemas principales que surgen ante el planteamiento de este proyecto.

En cuanto al desarrollo del mismo, es complicado que un departamento de informática desbordado pueda afrontar el desarrollo propio de un sistema de este tipo. Por tanto, una posible limitación puede ser el presupuesto del que se disponga para contratar el desarrollo del sistema a otra empresa.

En cuanto al mantenimiento del sistema, hay que tener en cuenta que la introducción de un servicio más al departamento de informática supondrá un aumento potencial de su carga de trabajo.

Centralización y digitalización de los datos

Propuesta

El presente documento expone la propuesta realizada por el alumno del Máster en Ingeniería Informática, Jorge Herrero Tardón, dirigida al Departamento de Informática del Hospital Clínico de Salamanca, en la cual se exponen los planes de acción para unificar los datos del complejo hospitalario, así como la digitalización completa de estos. Además, se detallan los pasos y las tecnologías a seguir, así como las ventajas e inconvenientes de cada una de ellas.

Motivación

Tras varias reuniones con dos empleados del Hospital Clínico de Salamanca, han sido detectados varios problemas que se enumera a continuación:

- Los datos entre los diferentes hospitales no se encuentran centralizado (cada centro tiene sus propios datos locales.).
- Aún trabajan con datos no digitalizados (en formato papel).
- No cuentan con un respaldo de datos seguro en caso de fallo.

En la actualidad, se han de manejar y almacenar una gran cantidad de datos. el Hospital Clínico de Salamanca tiene que gestionar todos los datos de los pacientes de la provincia de Salamanca. Debido al bajo presupuesto que poseen y bajo las leyes bajo las que se rigen al ser un hospital de gestión pública, se encuentran en una situación crítica para gestionar todos los datos que poseen.

Debido a la construcción de un nuevo centro hospitalario en Salamanca y su inminente migración a él, se proponen a continuación unas acciones para mejorar la calidad del tratamiento de los datos.

Idea

Dado que han sido detectado 3 problemas, se propone una solución individual para cada problema, pero que todas juntas se complementan para hacer que el sistema funcione de una manera mucho más óptima.

1. Centralización de los datos.

Todos los Hospitales Clínicos de la provincia de Salamanca deben tener una base de datos común con los datos de los pacientes para evitar confusiones o tiempos de sincronización de datos entre ellos. También aumentaría la eficiencia en el trabajo diario entre hospitales, pues no tendrían que pedir datos históricos entre pacientes.

Se propone la siguiente estructura de servidores:

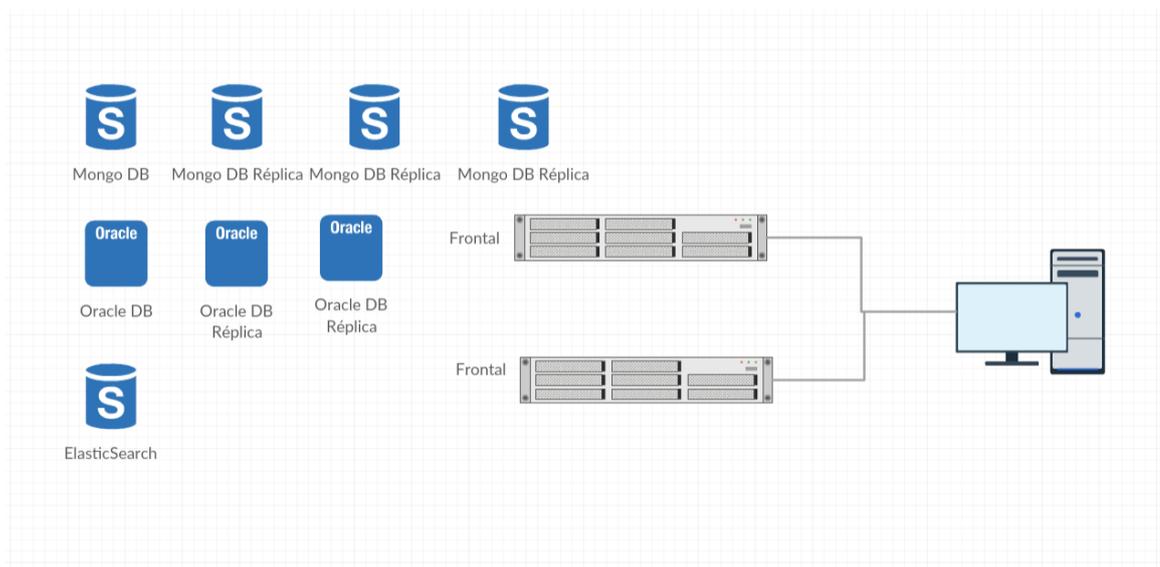


Figura 1: Estructura de Servidores

2. Digitalización de los datos.

No se puede hacer nada a corto plazo para migrar todos los datos que aún quedan en papel. La solución ahora mismo es continuar migrando esos datos a papel y no generar más.

Para solucionar el problema de las firmas de los pacientes en papel, se propone utilizar el cada vez más popularizado DNIe. El DNI electrónico ya se encuentra integrado en las nuevas tarjetas de DNI, con lo que solamente haría falta un lector de tarjetas (bajo coste) para hacer uso de ello.

Por ello, para firmar cualquier documento digital se ha de disponer de un lector de tarjetas en cada Hospital, para que así cada paciente pueda firmar con su DNI sin generar nuevos datos en papel. Esto conlleva por supuesto una integración con el servicio de la Policía, pero la ser ambos (Hospital Clínico de Salamanca y Policía) servicios públicos no habría ningún inconveniente.

3. Seguridad de los datos.

A continuación, se exponen las soluciones para aumentar la seguridad de los datos.

- **Bases de datos MongoDB:** se trata de la base de datos más grande de todo el Hospital. Contendrá el histórico de visitas y de enfermedades los cuales deben ser almacenados por el Hospital por los menos 30 años.

Debido a la gran cantidad de datos que hay, se propone montar los discos de los servidores en RAID 0 para aumentar la accesibilidad a esta, tanto en escrituras como lecturas, lo que acelerará los procesos analíticos a la vez que las réplicas de los datos.

Otra cosa que aumentará el rendimiento será de las copias de seguridad. Al ser una gran cantidad de datos, no se hará una copia diaria, pero sí 2, al menos, a la semana, que se deberá mantener en un disco duro ubicado en un lugar diferente que el resto para evitar catástrofes comunes.

- **Bases de datos OracleDB:** los datos almacenados en estas bases de datos no ocupan una gran cantidad, pues son simples datos informativos.

Por ello se propone montar en los discos duros de estos servidores RAID 1, de forma que no se necesitarán unos discos duros muy grandes y se evitará la caída del servicio si uno de los discos del servidor falla.

De forma extra y para mayor seguridad se puede realizar un backup diario de estos datos, pues al no ser una gran cantidad la copia no tardará en exceso.

- **Bases de datos ElasticSearch:** al ser una base de datos exclusiva de logs no será necesario realizar backups. Tampoco se está obligado a mantener dichos logs durante un tiempo, por lo que una posible pérdida de estos datos no sería una catástrofe.

Beneficios

Como conclusión final, se van a enumerar la multitud de beneficios que se conseguirían aplicando las acciones expuestas en el sistema del Hospital Clínico de Salamanca:

- Homogeneidad de los datos: cada complejo dejará de tener sus propios datos, y un paciente tendrá un identificador y unos datos únicos en todos los centros.
- Mayor rapidez de acceso a los datos, tanto porque ya no se deberán pedir datos entre hospitales, cómo de respuesta de la base de datos por el sistema implementado.
- Logs de todos los servidores controlados y centralizados sin penalizar el rendimiento, pues no sería viable tener un log propio por cada servidor.

- Probabilidad mínima de pérdida de datos: con el RAID 1 y los backups periódicos hay muy pocas posibilidades de perder información ante alguna catástrofe de alguno de los servidores.
- Con la completa digitalización de los datos, no solo se ahorra tiempo de firma y clasificación de documentos, también se ayuda a la naturaleza y se evita la deforestación de los bosques.

Dificultades

Hay que valorar dos problemas principales que surgen ante el planteamiento de este proyecto.

- Actualmente, el Hospital Clínico de Salamanca ya posee un gran volumen de datos. Es necesario que, en la migración a la nueva estructura de bases de datos, no se pierda nada de información.
- Como se han mencionado anteriormente, el Hospital ya cuenta con un gran volumen de datos, por lo que la migración no es instantánea. Este proceso de migración deberá llevarse a cabo sin parar el servicio en ninguno de los complejos hospitalarios.

Utilización de Business Intelligence con los datos hospitalarios

Propuesta

Este trabajo creativo propone la implementación de un sistema de Business Intelligence con el fin de aprovechar todos los datos que se almacenan en el hospital.

La propuesta creativa se engloba dentro del eje estratégico de datos, ya que lo que se pretende con esta idea es la explotación de los datos que previamente ya tenemos almacenados en nuestros sistemas.

Motivación

Debido a que los complejos hospitalarios manejan un volumen muy amplio de datos y que todos estos datos tienen que ser mantenidos en el sistema, por ley, sería de gran utilidad aprovechar toda esta información para tratar de sacar conclusiones que sean útiles para la mejora del hospital.

Estos datos obtenidos nos podrán servir para mejorar la toma de decisiones de los distintos recursos del complejo hospitalario, siendo esto de un gran ayuda a la hora de decidir qué hacer en distintas situaciones.

Idea

Para cualquier sistema de Business Intelligence se utiliza un proceso de ETL (Extract - Transform - Load), es decir, se realiza una carga de datos que serán transformados, adaptados, de manera conveniente para que finalmente puedan ser cargados para que el usuario los pueda visualizar.

En este caso el proceso de extracción ya estaría implementado, ya que diariamente se almacenan una gran cantidad de datos en el sistema.

Para la transformación se propone la creación de un Data Warehouse, que contendrá distintos

DataMarts, tantos como secciones funcionales queramos separar, de forma que prepararemos nuestros datos para la extracción. Con esta capa previa entre el almacenamiento y la visualización conseguiremos tener los datos estructurados de forma que será más sencillo y claro el acceso a los datos para la gente encargada de realizar las visualizaciones y conseguiremos reducir el acceso a los datos para las visualizaciones, ya que en esta capa solo se incluirán aquellos datos que queremos mostrar.

El último paso sería la implementación de sistema de visualización de datos con la intención de plasmar los datos que tenemos de una manera más visual y sencilla para el usuario, mediante la inclusión de distintos tipos de gráficas y tablas, para que luego los usuarios que analicen estos informes, especialistas en sus materias, sean capaces de extraer conclusiones para la toma de decisiones, gracias a este sistema de ayuda.

Beneficios

Como ya se ha mencionado previamente, los beneficios de la implementación de esta estrategia será la mejora en la toma de decisiones en las distintas áreas del hospital para el que se aplique. Por ejemplo, si se aplica en el ámbito de la alergología podremos obtener unas gráficas que nos muestren la cantidad de alérgicos por edad, por zona, gráficas que nos muestren beneficios del efecto de los tratamientos, etc. De la misma forma se podrá aplicar en distintos sectores del hospital, no tiene que ser con fines médico sólo, y podremos obtener una serie de ayudas para nuestra toma de decisiones, consiguiendo una mejora en los resultados obtenidos.

Dificultades

Como principal dificultad para la implementación de este sistema va a ser los datos sensibles que se manejan en un hospital. Estos datos tienen unas fuertes políticas de privacidad de datos y su explotación puede llegar a resultar complicada.

Red SDN para el nuevo hospital

Motivación

En la actualidad el departamento TI del hospital clínico, dispone de una red amplia y compleja que gestionar, compuesta por un elevado número de puntos de red, ordenadores, servidores y usuarios. Además de la complejidad añadida de un elevado tráfico de datos, derivada de la transmisión de imágenes y vídeo generados por dispositivos como escáneres, resonancias, etc. Los cuales pueden generar problemas por consumo de ancho de banda, caídas de la red o que sea necesaria su priorización respecto a otros tipos de tráfico.

La administración de una red tan grande exige un elevado número de recursos materiales como humanos. En la actualidad el departamento TI del hospital no aplica mecanismos automatizados para los despliegues, solventándose con contingencias manuales que requieren la participación del personal técnico del departamento.

Idea

Las redes definidas por software presentan nuevas arquitecturas de red, de manera que la red pase a estar controlada de una manera inteligente y centralizada, haciendo uso de aplicaciones software. Permitiendo a los administradores de red implementar los servicios de red de una manera más sencilla, separando el plano de control del plano de datos.

La realización de la propuesta de implantación de tecnología SDN, se ha apoyado en la solución del fabricante Cisco systems conocida como DNA center y orientada al campus, que permite su despliegue tanto en redes cableadas, como en redes Wireless.

El diseño para un fabric SD-access es extremadamente flexible para adaptarse a muchos entornos, lo que significa que no existe una propuesta de diseño único. La escalabilidad de un fabric puede ser tan pequeña como un bloque de distribución de acceso o

tan grande como un despliegue de campus de tres niveles. Para este caso de estudio, puede implementarse un fabric SD-access utilizando un diseño de dos niveles.

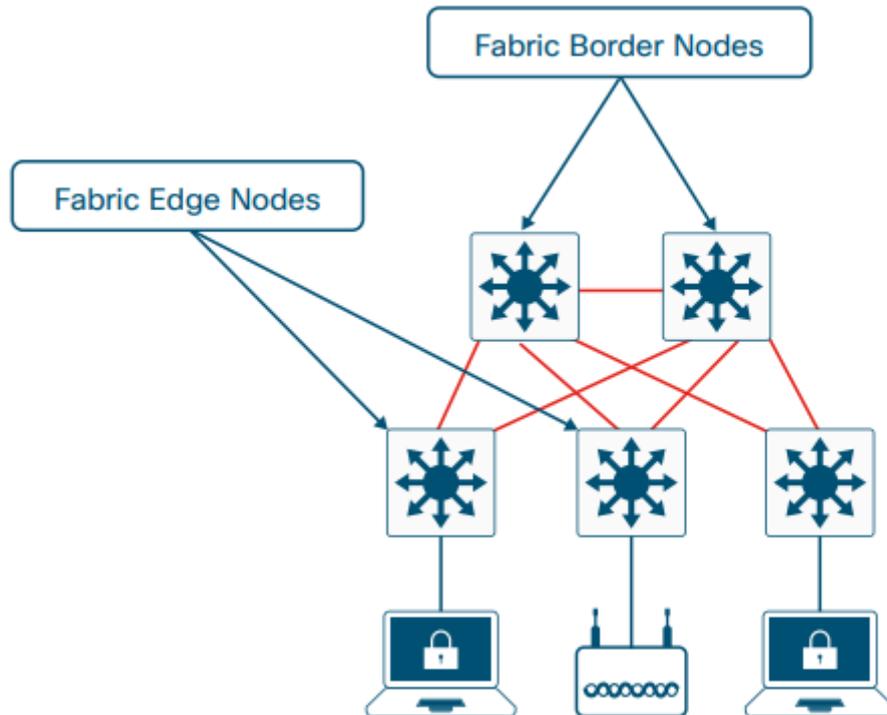


Figura 2: Arquitectura DNA center de dos niveles

A continuación, puede observarse el diseño planteado para el nuevo hospital

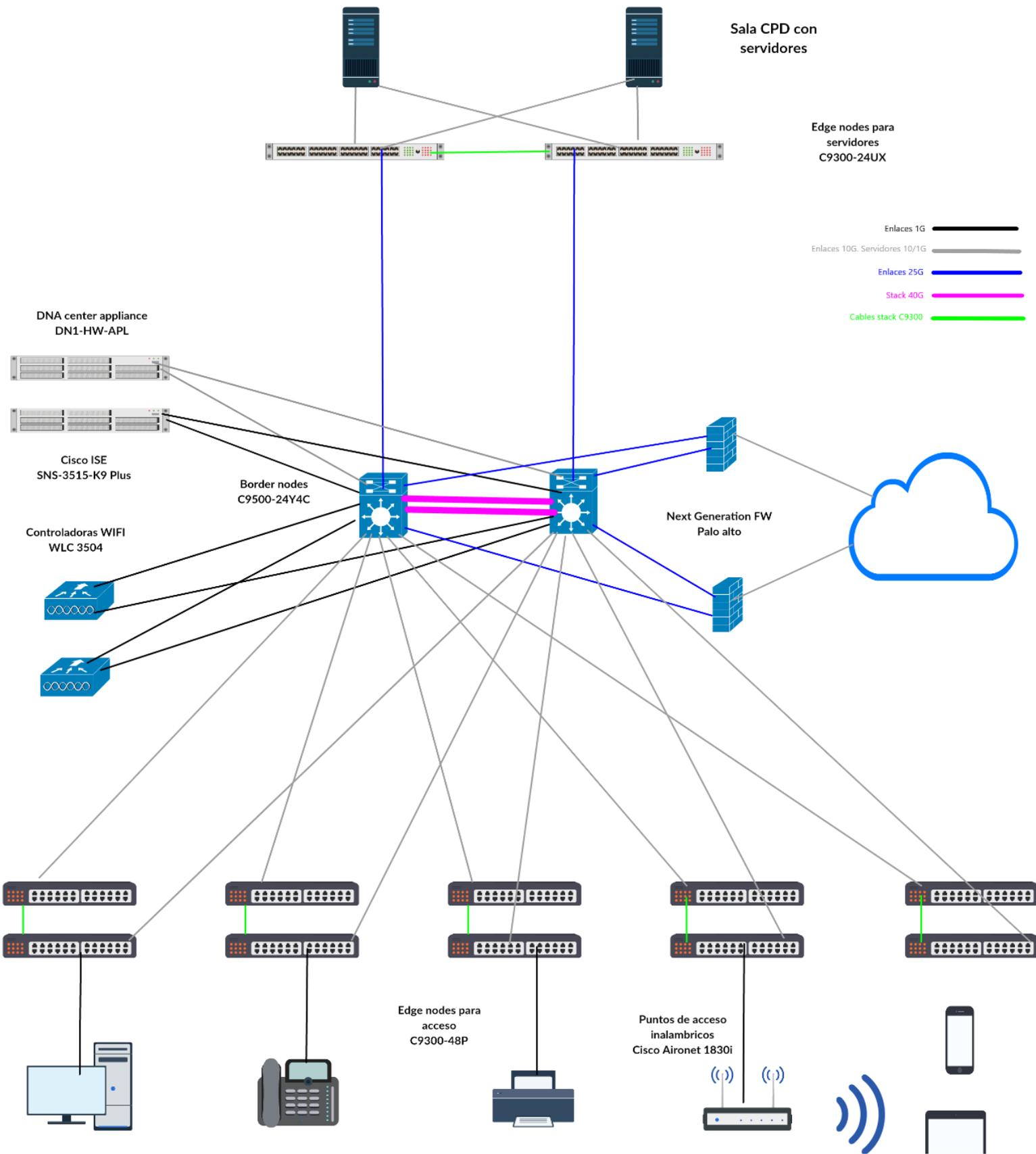


Figura 3: Diagrama nuevo hospital

Posibles beneficios

La arquitectura DNA permite la simplificación de la administración de la red. Los operadores y administradores de red del departamento TI del hospital dispondrían de una interfaz gráfica (GUI) donde se realiza la configuración basada en reglas, roles y **políticas**, de una manera más sencilla e intuitiva que a través de las clásicas CLI con comandos para configuración de vlanes, ACLs, etc.

La solución de DNA cuenta con mecanismos de ZTP (zero touch provisioning) de manera que cuando se conecta un nuevo dispositivo adicional al fabric implementado previamente, ya sea un nuevo switch o un punto de acceso, automáticamente esté cargará la configuración necesaria.

La red SDN permitiría al personal TI del departamento del hospital clínico, reducir los tiempos de resolución de incidencias, al contar con un elemento central unificado de la solución para hacer troubleshooting. También permite la planificación ordenada de la actualización de las versiones software de los dispositivos de red.

La solución de DNA center, ofrece APIs abiertas de manera que puede intercambiar información e inteligencia con aplicaciones y sistemas fuera del propio dominio de red. Puede utilizarse el SDK multivendor, para realizar integración de DNA center con soluciones legacy que no soporten DNA, o soluciones de otros fabricantes de red que no sean cisco, DNA center también dispone de “adaptadores de proceso” basados en la API de integración, conectores desarrollados que permiten una integración más sencilla que la API.

Actualmente el departamento TI del hospital clínico maneja una elevada cantidad de vlanes para la separación del tráfico a N2. En DNA center, las redes se encuentran separadas a N3 mediante VN (virtual networks), de manera que es necesario un equipo con capacidad

multi-vrf (router multi-vrf o FW) para comunicar dichas redes, manteniendo redes totalmente aisladas dentro del mismo fabric DNA.

Problemas potenciales

El problema principal que podría tener el personal del departamento TI del hospital, es que no se implemente de manera completa, o se implemente de forma parcial las funcionalidades de DNA center, pues existe la posibilidad de utilizar el equipamiento de una manera tradicional. De esta manera no se aprovecharían los recursos ni el potencial de la herramienta.

La dirección decida implementar otro tipo de solución cuando se licite el equipamiento de red para el nuevo hospital, no teniendo en consideración criterios técnicos y centrándose en los económicos.

Que el personal del departamento TI, no reinvierta el tiempo que permite ahorrar la herramienta gracias a la simplificación y automatización de la administración de la red, en la mejora de los servicios que el departamento presta a los usuarios.

Capítulo 9

Mapa conceptual

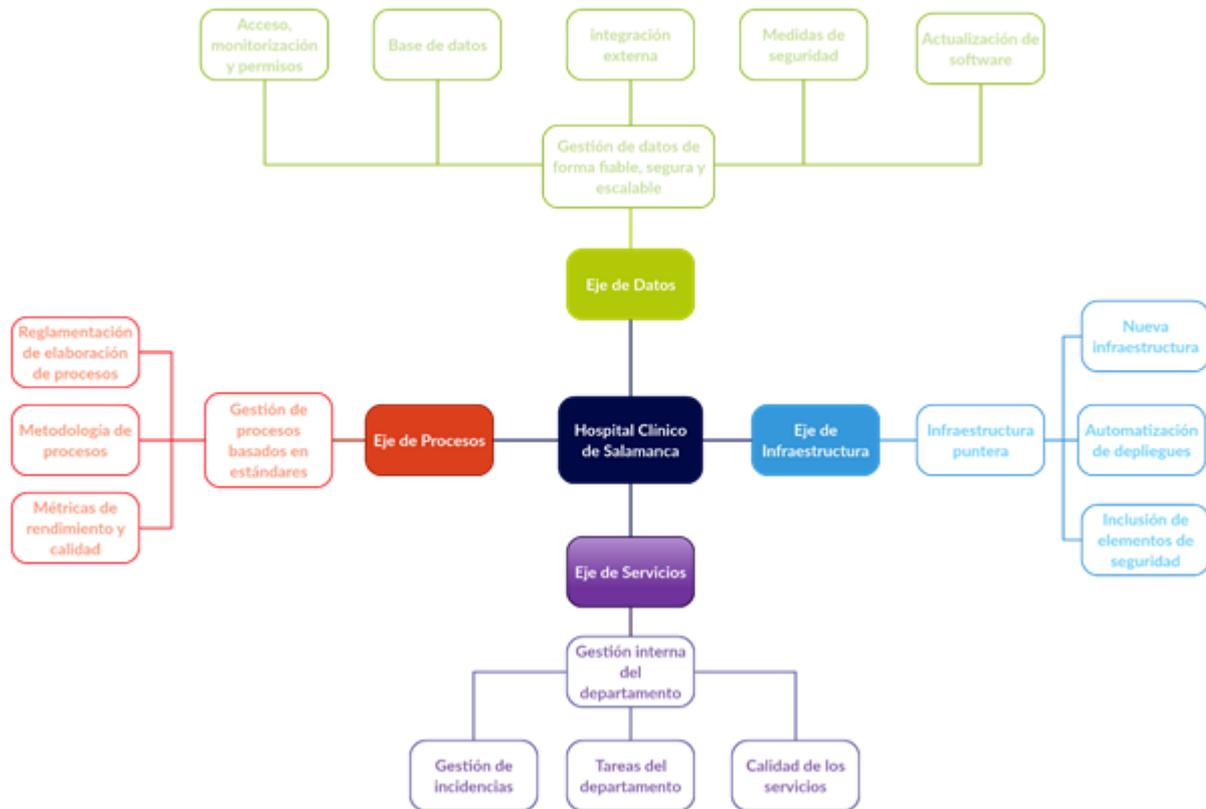


Figura 4: Mapa conceptual

Referencias

1. R. Barrios Martín et al., "Plan Estratégico de TI para el Servicio de Bibliotecas de la Universidad de Salamanca," en "Gobierno de Tecnologías de la Información. Máster Universitario en Ingeniería Informática," Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2015. Disponible en: <https://goo.gl/xtdBXV>. doi: 10.5281/zenodo.1194293.
2. Á. L. Blanco Mateos, L. Cabo Villalón, A. Vázquez-Ingelmo y S. Zorita Garrote, "Plan estratégico TI para el Grupo de Investigación GRIAL," en "Gobierno de Tecnologías de la Información. Máster Universitario en Ingeniería Informática," Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2017. Disponible en: <https://goo.gl/krLW2g>. doi: 10.5281/zenodo.1194306.
3. C. Esteban Ortiz et al., "Plan Estratégico de TI para el CIPSA," en "Gobierno de Tecnologías de la Información. Máster Universitario en Ingeniería Informática," Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2016. Disponible en: <https://goo.gl/fjX8RR>. doi: 10.5281/zenodo.1194300.
4. F. J. García-Peñalvo, Recursos docentes de la asignatura Gobierno de Tecnologías de la Información. Máster Universitario en Ingeniería Informática. Curso 2018-2019, Salamanca, España: Grupo GRIAL, Universidad de Salamanca, 2019. [Online]. Disponible en: <https://goo.gl/oA32X1>. doi: 10.5281/zenodo.2557841.
5. F. J. García-Peñalvo, Proyecto Docente e Investigador. Catedrático de Universidad. Perfil Docente: Ingeniería del Software y Gobierno de Tecnologías de la Información. Perfil Investigador: Tecnologías del Aprendizaje. Área de Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. Salamanca, España: Departamento de Informática y Automática. Universidad de Salamanca, 2018. Disponible en: <https://goo.gl/VWW3wQ>. doi: 10.5281/zenodo.1237989.
6. S. Pablo Hernández y Á. P. Pardo, "Plan estratégico TI para el Programa de Doctorado en Formación en la Sociedad del Conocimiento," en "Gobierno de Tecnologías de la Información. Máster Universitario en Ingeniería Informática," Universidad de Salamanca, Salamanca, España, 2018. Disponible en: <https://goo.gl/udFzp7>. doi: 10.5281/zenodo.1287760.