



SevillaNAS

Sergio Soriano González
Grado en Ingeniería Informática
TFG. Desarrollo de Software .NET

Consultor/a: Oriol Martí Girona
Responsable: Santi Caballé Llobet

12 de Junio de 2020



Esta obra está sujeta a una licencia de Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada [3.0 España de Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/es/)

FICHA DEL TRABAJO FINAL

Título del trabajo:	<i>SevillaNAS</i>
Nombre del autor:	<i>Sergio Soriano González</i>
Nombre del consultor/a:	<i>Oriol Martí Girona</i>
Nombre del PRA:	<i>Santi Caballé Llobet</i>
Fecha de entrega:	06/2020
Titulación:	<i>Grado en Ingeniería Informática</i>
Área del Trabajo Final:	<i>Desarrollo Software .NET</i>
Idioma del trabajo:	<i>Castellano</i>
Palabras clave	
Resumen del Trabajo:	
<p>SevillaNAS es una herramienta para la gestión del proyecto sanitario NAS PROVINCIAL. Este proyecto habilita un espacio común, con respaldos diarios y excelentes niveles de seguridad y protección para la información, garantizando el acceso a ella únicamente para las personas acreditadas.</p> <p>El proyecto se ubica dentro de la provincia de Sevilla, englobado dentro de la sanidad pública tanto en su ámbito hospitalario como de atención primaria y se basa en la generación de diferentes tipos de espacios colaborativos para los profesionales de estas áreas.</p> <p>En estos espacios los usuarios con privilegios podrán acceder a la información disponible y tratarla según los permisos que tengan.</p> <p>SevillaNAS es una aplicación web cliente – servidor desarrollada bajo un marco enfocado a eventos .NET framework 4.5. El resultado final ha sido bastante aceptable y ya ésta empezando a dar sus frutos.</p> <p>En definitiva hemos implantado un servidor NAS para toda la comunidad sanitaria de Sevilla y cada uno de los espacios que se crearán en ella, sean del tipo que sean serán administrados gracias a la herramienta SevillaNAS, objeto de estudio en este trabajo de fin de grado.</p>	

Abstract

SevillaNAS is a tool for the management of the NAS PROVINCIAL health project that enables a common space, with daily backups and excellent levels of security and protection for information. This app guarantees access to this info only for accredited people.

The project is located within the province of Seville, encompassing public health both in its hospital and primary care settings, and is based on creations of different types of collaborative spaces for professionals in these areas.

In these spaces, privileged users will be able to access the available information and treat it according to the permissions they have.

SevillaNAS is a client-server web application developed under a framework .NET. The results are being quite good and we believe that this tool can have a very good future.

In short, we have implemented a NAS server for the entire health community of Seville and each of the spaces that will be created in it, whatever type they are, will be managed thanks to the SevillaNAS tool, the object of study in this final degree Project.

Índice

1. Introducción.....	10
1.1 Contexto.....	10
1.2 Situación Inicial.	11
1.3 Oportunidad y justificación del proyecto.....	12
2. Presentación del proyecto.....	13
2.1. Descripción.	13
2.2 Objetivos.	14
2.3 ¿Qué es SevillaNAS?	16
2.4 Plan de Trabajo y metodología.	19
3. Análisis y Diseño de la aplicación.	21
3.1. Estructura Física de la NAS.	21
3.2. Análisis de Requisitos.	26
3.3. Casos de Usos.....	29
3.4. Propósito general de la aplicación.	31
3.5 Modelo conceptual.	36
3.6 Persistencia.....	40
3.7. Capa de seguridad.....	47
4. Implementación.	54
4.1. Arquitectura.....	54
4.2. Consideraciones al desarrollo y pruebas del sistema.	56
4.3. Despliegue.	57
4.4. Pantallas.	58
5. Valoración Económica y Alternativa.	73
5.1 Valoración Económica.	73
5.2. Alternativa.	74
5.3. Integración SevillaNAS – Sharepoint.	76
6. Conclusiones.....	78
6.1 Trabajos Futuros.	78
6.2 Valoración del proyecto.....	80
7. Referencias.	81

Ilustraciones.

Ilustración 1. Visión general.	18
Ilustración 2. Diagrama de Gantt - Planificación.....	20
Ilustración 3. Estructura física NAS.	21
Ilustración 4. Estructura de Atención Hospitalaria.....	21
Ilustración 5. Estructura de Atención Primaria.....	22
Ilustración 6. Unidad N: (_Compartidas).....	23
Ilustración 7. Casos de Uso.....	29
Ilustración 8. Relación entre Requisitos.	30
Ilustración 9. Flujo de trabajo general.....	31
Ilustración 10. Flujo de creación de una NAS.....	33
Ilustración 11. Modelo conceptual.	36
Ilustración 12. Registros de tabla tipos de NAS	40
Ilustración 13. Diseño tabla de áreas.	41
Ilustración 14. Registros tabla de áreas.	42
Ilustración 15. Diseño tabla de servicios provinciales	42
Ilustración 16. Registros de Servicios Provinciales.	42
Ilustración 17. Diseño tabla de unidades.....	43
Ilustración 18. Diseño tabla de Recursos	44
Ilustración 19. Vista para mostrar los recursos.....	44
Ilustración 20. Dom. DMSAS, esquema del directorio activo.	45
Ilustración 21. Grupos del AD para la rama Distrito Sevilla	46
Ilustración 22. Directivas de seguridad para la NAS creada.....	47
Ilustración 23. Grupo global (GN) de admins.	48
Ilustración 24. Grupo Local (LN) contiene al global.....	48
Ilustración 25. Denegación de permisos de crear carpetas.....	49
Ilustración 26. Permisos para administradores.....	49
Ilustración 27. Permisos para miembros.	50
Ilustración 28. Permisos para invitados.	50
Ilustración 29. Permisos efectivos para una carpeta N1	52
Ilustración 30. Directiva de administradores de un N1	52
Ilustración 31. Permisos para la directiva de sólo lectura.....	53
Ilustración 32. Plantilla Web	54
Ilustración 33. Pantalla principal sevillaNAS.....	58
Ilustración 34. Desplegable de áreas	59
Ilustración 35. Pantalla Inicial para el 90% de usuarios.	59
Ilustración 36. Pantalla Principal de una NAS.	60
Ilustración 37. Pantalla de búsqueda de usuarios.	61
Ilustración 38. Pantalla con roles establecidos.....	62
Ilustración 39. Carpeta física de la NAS	63
Ilustración 40. Creación de carpeta N1.	64
Ilustración 41. Mensaje de creación de N1.....	64
Ilustración 42. Carpeta N1 recién creada.	64
Ilustración 43. Pantalla de carpeta de nivel 1.....	65
Ilustración 44. Permisos.	65
Ilustración 45. Abrir o cerrar la gestión de N1.	66
Ilustración 46. Pantalla de Superadministrador.	66
Ilustración 47. Pantalla de actualización de una NAS.	67
Ilustración 48. Normalización de una NAS.	68

Ilustración 49. Creación de una NAS Servicio Provincial.	69
Ilustración 50. Servicio Provincial seleccionado.	69
Ilustración 51. Página de creación de NAS para AH o AP.	70
Ilustración 52. Mapa Web de unidades desplegado.	70
Ilustración 53. Pantalla de error controlado.	71
Ilustración 54. Portal Sharepoint de una unidad.	76
Ilustración 55. Miembros del portal.	77
Ilustración 56. Administradores del portal.	77

1. Introducción.

1.1 Contexto.

El entorno geográfico en el que se desarrolla el proyecto que nos ocupa es la provincia de Sevilla. Es un proyecto enfocado al ámbito sanitario en cuanto que los beneficiarios serán en su conjunto el área pública hospitalaria y el área de atención primaria del Sistema Público de Salud de Andalucía (SSPA) en dicha comarca.

La plantilla de profesionales que realizan sus labores por los diferentes centros de la zona es de aproximadamente unas 20 mil personas que ofrecen diariamente a la ciudadanía una atención de calidad, combinando cualificación y avances tecnológicos con un trato humano y personalizado. Este hecho convierte sin lugar a dudas a la campaña sevillana en un referente del ámbito sanitario tanto a nivel nacional como internacional.

El complejo sanitario provincial está formado por centros de especialidades, campus universitarios, centros de atención primaria, hospitales, etc. Todos estos centros se engloban dentro de una serie de áreas que serán muy importantes a la hora de trabajar en nuestro proyecto. Destacamos principalmente en este sentido el área hospitalaria o de atención especializada y el área de atención primaria o los distritos que la integran. (No se trabaja del mismo modo en un hospital que en un centro de salud, entre muchas diferencias, no tienen los mismos recursos).

1.2 Situación Inicial.

Como es relativamente lógico, la información no se maneja de forma uniforme en todos los lugares de la provincia. Cada centro es responsable de la gestión de su propia información y por consiguiente existen diferentes maneras de administrarla. En los sitios en los que existe un departamento de informática, servicio de tecnologías de la información o similar, como por ejemplo suelen ser los hospitales, dicho equipo suele ser el responsable de asegurar esta gestión. Sin embargo, en los centros más pequeños donde carecen de personal técnico los responsables suelen ser UTEs¹ que se encargan de resolver incidencias a los profesionales. En algunos casos el personal salvaguarda la información utilizando discos externos o transportando memorias USB (estas prácticas pueden acarrear problemas de seguridad como la inclusión de virus en la red corporativa), colaboran con otros compañeros compartiendo directamente directorios de los equipos locales (con sus correspondientes problemas de privacidad de la información) y puede que en algunos casos haya equipos personales que no tengan planes de respaldo y restauración de sus datos.

En la mayoría de los centros la información puede estar bien gestionada en servidores de ficheros dedicados u otros medios, sobre todo en los hospitales donde suele haber personal específico para estos temas entre otros. Los usuarios con credenciales pueden acceder a la información a través de unidades de red que previamente tienen configuradas. El problema es que toda la gestión de usuarios y permisos recae en el equipo de informática y, en lugares como, por ejemplo, el hospital universitario Virgen Macarena donde trabajan más de 5000 profesionales, las peticiones de acceso a diferentes recursos son tareas más que cotidianas que implican una importantísima carga de trabajo en el equipo de soporte.

En definitiva, el almacenamiento de la información en red corporativa no está optimizado y esto produce una merma en el tratamiento y la colaboración de información, reduciendo el nivel de eficiencia del trabajo de los profesionales.

¹ Unión temporal de empresas que se suelen asociar para la prestación de un servicio o actividad concreta.

1.3 Oportunidad y justificación del proyecto.

La gestión de la información dentro de cualquier tipo de organización es un tema de máxima importancia en todos los ámbitos y a todos los niveles, desde un administrativo hasta el director – gerente. Por ello, el equipo provincial TIC tiene como preocupación y objetivo dotar a los profesionales de tecnologías y servicios lo más útiles, fiables y de sencillo manejo, para que ellos puedan centrarse principalmente en el área de su actividad profesional. En esta línea, es importantísimo para nosotros el poder presentarles una solución tecnológica que resuelva los conflictos en la gestión de la información y minimice las interacciones y dependencia del departamento informático.

La oportunidad que tenemos con este proyecto es la de unificar los diferentes modelos de gestión de la información existentes en la provincia en un nuevo modelo propio, utilizando una mezcla de tecnologías nuevas y existentes y desarrollando un software que facilite la administración de toda la información del complejo sanitario de Sevilla.

Por este motivo se quiere abordar el problema que comentamos en el punto anterior de una vez por todas y se propone para ello la realización de un proyecto multidisciplinar y ambicioso con el que toda la información consumida por los diferentes profesionales se encuentre centralizada en un mismo lugar, sea coherente, esté respaldada con *backups* diarios y tenga unos excelentes niveles de seguridad y protección, estando únicamente disponible para aquellas personas cuyo acceso a los datos esté acreditado.

La cantidad de información que se maneja en el ámbito provincial es bastante alta, por poner un ejemplo, sólo en el Hospital Universitario Virgen del Rocío existe una intranet con más de 400 portales que facilitan la colaboración entre profesionales. En este hospital se utiliza como solución *Microsoft Sharepoint 2013*.

2. Presentación del proyecto.

2.1. Descripción.

En los puntos anteriores hemos explicado brevemente el contexto en el que nace la idea de la realización de este proyecto. Ahora vamos a ponerle nombre a las cosas.

El equipo provincial TIC propone la implantación de un nuevo proyecto con el nombre de NAS PROVINCIAL para el conjunto sanitario de la provincia de Sevilla. Para poder llevarlo a cabo debe ser una creación multidisciplinar que se sustente en una infraestructura tecnológica hardware que esté alineada con la autenticación de profesionales contra un directorio activo (en concreto el dominio del Servicio Andaluz de Salud, DMSAS), con el equipamiento necesario de comunicaciones y demás herramientas software existentes que se utilicen, además por supuesto del innegable compromiso y disponibilidad del personal técnico. Por último, y como colofón, habrá que desarrollar el cerebro que de vida a este proyecto. Esta pieza tan importante será el objeto principal de este TFG, y no es otra que el desarrollo de la aplicación que controlará la gestión de la información del complejo sanitario de Sevilla, a la que hemos decidido llamar: SevillaNAS.

Por aclarar y definir la empresa que nos ocupa, NAS PROVINCIAL estará compuesto por los siguientes subproyectos:

- Directorio Activo (Dominio DMSAS) ya está operativo en prácticamente toda la provincia. Hay unos pocos centros menores que aún no están en la red corporativa, tendrán que incorporarse a la red y darles acceso al dominio.
- Equipamiento de telecomunicaciones. Su finalidad será dar acceso a la red corporativa a todos los equipos de la provincia.
- Servicios software que complementan el sistema (Scripts, APIs, WebServices, librerías, aplicaciones existentes como el Mapa Provincial, etc).
- Infraestructura Hardware soporte del sistema. Todo el proyecto NAS PROVINCIAL se sustenta sobre una arquitectura con un sistema NAS² de base, con servidores y equipos, firewall, sistema antivirus, etc.
- SevillaNAS. Sistema de gestión que vamos a desarrollar para controlar el acceso a la información de la NAS PROVINCIAL. Este trabajo de fin de grado está completamente enfocado en este nuevo aplicativo, pero evidentemente serán necesarias constantes referencias a su proyecto padre.

² *Network Attached Storage* o almacenamiento conectado en red, es una tecnología en la que un servidor comparte su capacidad de almacenamiento con otros equipos o servidores clientes.

2.2 Objetivos.

Evidentemente los objetivos de sevillaNAS estarán alineados con los de NAS PROVINCIAL.

Podemos definir los objetivos generales como:

1. Integridad y coherencia de la información. El sistema debe tratar de garantizar que los datos no se corrompan. Por ejemplo al estar dos usuarios utilizando un mismo fichero se debe establecer un bloqueo para el primer usuario en abrirlo, de modo que el segundo solo pueda consultarlo (sólo lectura).
2. Disponibilidad de los datos, respaldos y recuperaciones. El SI debe garantizar el acceso a la información, para ello realizará respaldos diarios bajo un plan definido guardando los *backups* en un servidor dedicado para tal labor y del que se podrán obtener los *restores* de las copias pertinentes en caso de ser necesario.
3. Privacidad de la información. El acceso a la información debe estar restringido, la información sólo estará accesible para aquellos profesionales que tengan acreditado su consumo. Además en un ámbito sanitario donde es tan importante y requisito esencial la LOPD se hace primordial controlar el acceso a información sensible o confidencial.
4. Seguridad de la información. Es necesaria la protección de los datos con políticas antivirus por toda la red corporativa y la inclusión de *firewalls* en los lugares donde se estime oportuno.

A un nivel práctico y mucho más enfocado en la herramienta software que pretendemos desarrollar podemos establecer los siguientes objetivos:

- Se desea que solo las personas autorizadas puedan crear directorios o carpetas de trabajo dentro de los espacios colaborativos y que los profesionales podrán gestionar únicamente la información para la que tengan privilegios.
- Se desea que cada usuario de la red corporativa tenga un espacio personal en NAS PROVINCIAL donde pueda tener toda la información que considere oportuna.
- Se desea también que las aplicaciones sanitarias que se estimen oportunas puedan tener un espacio propio para tratar la información que les es relevante.
- Además, se necesita que grupos interdepartamentales e incluso de distintos centros de trabajo puedan tener espacios de unión para temas concretos y trabajar con sus datos sin problemas.

- Por último, se desea que cada servicio, departamento, unidad³ de gestión o incluso centro que lo estime oportuno tenga también un espacio colaborativo en el que todos sus profesionales puedan tratar la información del modo que crean conveniente.

³ Unidad. A lo largo de esta memoria utilizaremos muchísimas veces este concepto. Cuando lo hacemos nos referimos a un término sanitario concreto. Antes de avanzar más creo conveniente aclararlo:

Cuando hablamos de una unidad nos estamos refiriendo concretamente a unidades funcionales, unidades de gestión clínica, servicios médicos, especialidades, etc. Cualquier área o agrupación de profesionales con relación en un mismo ámbito sanitario. Por ejemplo, y por aclarar, estas unidades pueden ser Dermatología, Anestesiología, Cardiología, etc. En concreto estas son unidades funcionales asistenciales, porque tienen una actividad de asistencia médica. Hay otros tipos de unidades como lo son: Recursos humanos, las Direcciones y subdirecciones, plataformas, sindicatos, mantenimiento, etc. Que también son unidades funcionales, pero no asistenciales. A SevillaNAS no le importa el tipo de unidad que sean.

2.3 ¿Qué es SevillaNAS?

Una vez expuestos los objetivos que nos plantean desde la dirección provincial, podemos centrarnos en la aplicación que nos va a ayudar a cumplirlos. Muy básicamente definiríamos SevillaNAS como la herramienta que gestionará los permisos de los usuarios de los distintos espacios colaborativos. Decimos distintos espacios colaborativos porque, como nos plantean los objetivos y veremos a continuación, hay diferentes tipos de NAS. Mediante este aplicativo estableceremos una serie de permisos a los directorios ayudándonos con grupos del directorio activo los cuales agregaremos a las directivas de seguridad de la propia carpeta. Gestionaremos estos grupos desde la aplicación añadiendo o eliminando usuarios de los mismos y les otorgaremos de este modo diferentes permisos en los distintos espacios colaborativos.

No es una aplicación muy compleja, más bien lo contrario. La dificultad principal alberga en, como hemos visto en los puntos anteriores, alinear y tratar correctamente con todos los entornos que debe tener en cuenta: Directorio activo, estructura física de la propia NAS, comunicación con otros sistemas de información o aplicativos, persistencia, etc.

Hemos explicado muy por encima la función principal de SevillaNAS y de lo que es a un nivel más funcional, aunque por supuesto lo iremos desarrollando mucho más ampliamente a lo largo del TFG. Por otro lado a un nivel más técnico y arquitectónico, será una aplicación web cliente – servidor que desarrollaremos bajo un marco enfocado a eventos. Concretamente *.NET Framework 4.5* de *Microsoft*. Estará formada por plantillas y formularios web utilizando una división por capas horizontales. Además se comunicará mediante servicios web SOAP y librerías o APIs con otros sistemas de información y software externos como por ejemplo el Mapa Provincial (Herramienta que gestiona la estructura asistencial y no asistencial de la provincia sevillana).

Tipos de NAS.

Como hemos visto en el apartado anterior. Existen objetivos que nos piden espacios colaborativos con diferentes características. Brevemente las definimos a continuación: Queremos tener espacios colaborativos tanto para el área hospitalaria, como la atención primaria, también para aplicaciones corporativas que lo requieran y para unidades o servicios de distintas áreas. Además, cada usuario necesita un espacio personal.

Pues bien. Dadas estas necesidades hemos decidido crear los siguientes tipos de NAS:

- AH. Recurso Compartido Hospitalario para las NAS de las unidades o servicios de la Atención Hospitalaria.
- AP. Recurso Compartido de Atención Primaria para las unidades o servicios de la Atención Primaria.
- Appls. Servicio Provincial de Aplicación. Espacios colaborativos para aplicaciones de la provincia.
- MC. Servicio Provincial Multicentro. Para las NAS de unidades o servicios o equipos de trabajos referentes a centros de áreas distintas.

- U. Personal. Será la nube de cada usuario. Su espacio personal.
Cuando veamos la estructura física de directorios de la NAS, en la fase de diseño, pondremos algunos ejemplos y explicaremos esta tipología.

Roles y permisos.

Por otro lado, la idea es que SevillaNAS trabaje con 3 roles bien definidos:

- Miembros: Todos los usuarios de una NAS deben ser miembros. Para poder tener algún tipo de permiso en algún directorio del espacio se debe tener este rol o el de invitados. Por poner un ejemplo sencillo, Si tenemos una NAS para Radiología, con 10 carpetas, lo lógico es que haya personal de la unidad que pueda acceder a unos directorios con unos privilegios y a otros directorios con otros, o incluso que no tenga ningún tipo de permiso en determinadas carpetas. El caso es que para que podamos gestionar estos permisos, debe tener este rol. Por lo que, lo más normal y habitual, será incluir como miembros de la NAS a todo el personal de Radiología.
- Administradores: Son miembros que tienen la capacidad de gestionar los privilegios de otros miembros e invitados a la información de la nube que administran.
- Invitados: Profesionales que no pertenecen al servicio o unidad pero que necesitan ver cierta información del espacio. Por ej. A un médico de familia de un centro de salud que necesitara permiso para una carpeta concreta dentro de la NAS de Radiología, un administrador de esta NAS le daría el rol de invitado y permisos de lectura o control total en la carpeta oportuna.

Los permisos que se darán para la gestión de los espacios colaborativos serán únicamente 2:

- Control total: Con posibilidad de crear y modificar información. También eliminarla.
- Control de sólo Lectura: con posibilidad de leer y ejecutar información.

Evidentemente también existe la ausencia de permisos. Un usuario sin ningún permiso, no podrá acceder si quiera a la ubicación del directorio compartido. Estos permisos serán gestionados a través de SevillaNAS por usuarios con el rol de administrador. Veremos más información en el capítulo de diseño, al hablar de la capa de seguridad de la aplicación.

Esquema básico.

Aunque se entenderá mejor cuando veamos la estructura física de la NAS. Presentamos un acercamiento visual de cómo las carpetas de un espacio colaborativo serán gestionadas.

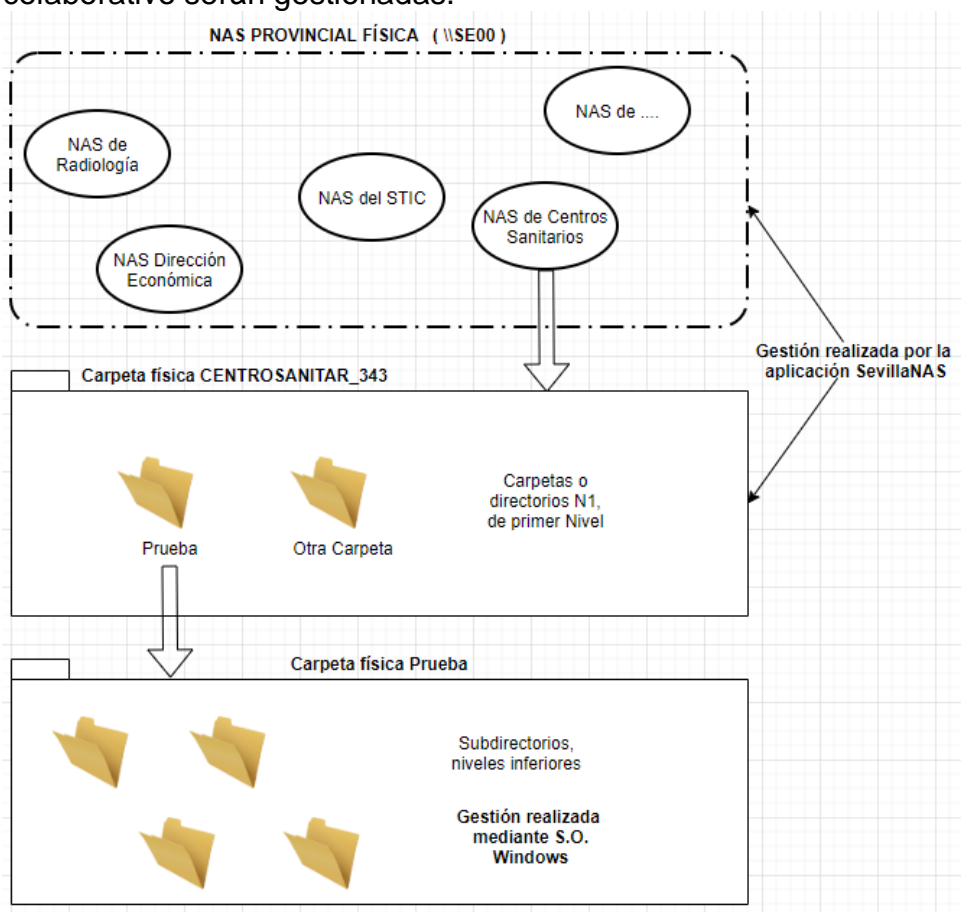


Ilustración 1. Visión general.

Para ello hemos escogido una NAS para Centros Sanitarios, que es una unidad funcional del hospital Virgen del Rocío (es una unidad funcional ficticia que hemos creado para poder explicar con ejemplos reales algunas características de la aplicación). A esta unidad, le hemos creado una NAS como prueba, con propósito formativo, para que nos ayude a comprender mejor este sistema de información. Posteriormente la utilizaremos para presentar las pantallas de la aplicación y la capa de seguridad.

2.4 Plan de Trabajo y metodología.

El proyecto completo tendrá una duración máxima de 4 meses. En las próximas líneas vamos a detallar la planificación del trabajo a realizar y como tenemos pensado llevarlo a cabo.

Dividiremos el proyecto en las diferentes fases del ciclo de vida clásico de una creación software.

Como punto de partida tendremos el análisis y planificación. En este aspecto nos encontramos el proyecto aprobado por las direcciones de las diferentes áreas sanitarias y con un presupuesto asignado, por lo que se analizó la situación de partida del proyecto mediante una reunión inicial con el equipo provincial TIC. En esta reunión se establecieron los objetivos y se analizaron los requisitos. Además se elaboró el plan de trabajo inicial para el proyecto completo. El plazo para la culminación de esta fase se estimó de aproximadamente 2 semanas, hay que tener en cuenta que aunque el proyecto comenzó oficialmente con esta reunión inicial ya llevábamos tiempo trabajando en él, preparando información principalmente.

En la fase inmediatamente posterior empezamos a realizar el diseño del software. Nos centramos en el diseño de la base de datos y el modelo de clases sobre el que se construye SevillaNAS, se implantó la estructura definitiva de directorios de la NAS, se realizó un estudio del software externo a SevillaNAS que necesitábamos: Módulos de conexión con el directorio Activo (DLL o *WebService*), integración con la herramienta Mapa Provincial, etc. También comenzamos a estudiar la arquitectura que queríamos, la metodología, etc. En definitiva, en esta fase realizamos todas las tareas necesarias correspondientes a la fase de diseño de SevillaNAS.

La siguiente fue la más larga, en ella realizamos la implementación de la herramienta y las pruebas pertinentes para su correcto funcionamiento. Los principales hitos en esta fase son la creación de la interfaz de usuarios y parte cliente de la aplicación. Generación de eventos e implementación del código servidor. Integración con los componentes externos y realización de pruebas finales.

En la última fase, que correspondería con las 2 semanas finales del proyecto realizaremos el despliegue y configuración definitiva del aplicativo y realizaremos una serie de videos explicativos para formar a los usuarios. Una vez finalizado el desarrollo del proyecto y la formación de los usuarios, se procederá a su puesta en producción y comenzará la fase de mantenimiento.

Hemos de comentar que la estimación de tiempos se ha realizado por días, contabilizando un día laboral como una jornada de 8h de trabajo. Dicha jornada laboral contempla únicamente los días laborables, de lunes a viernes.

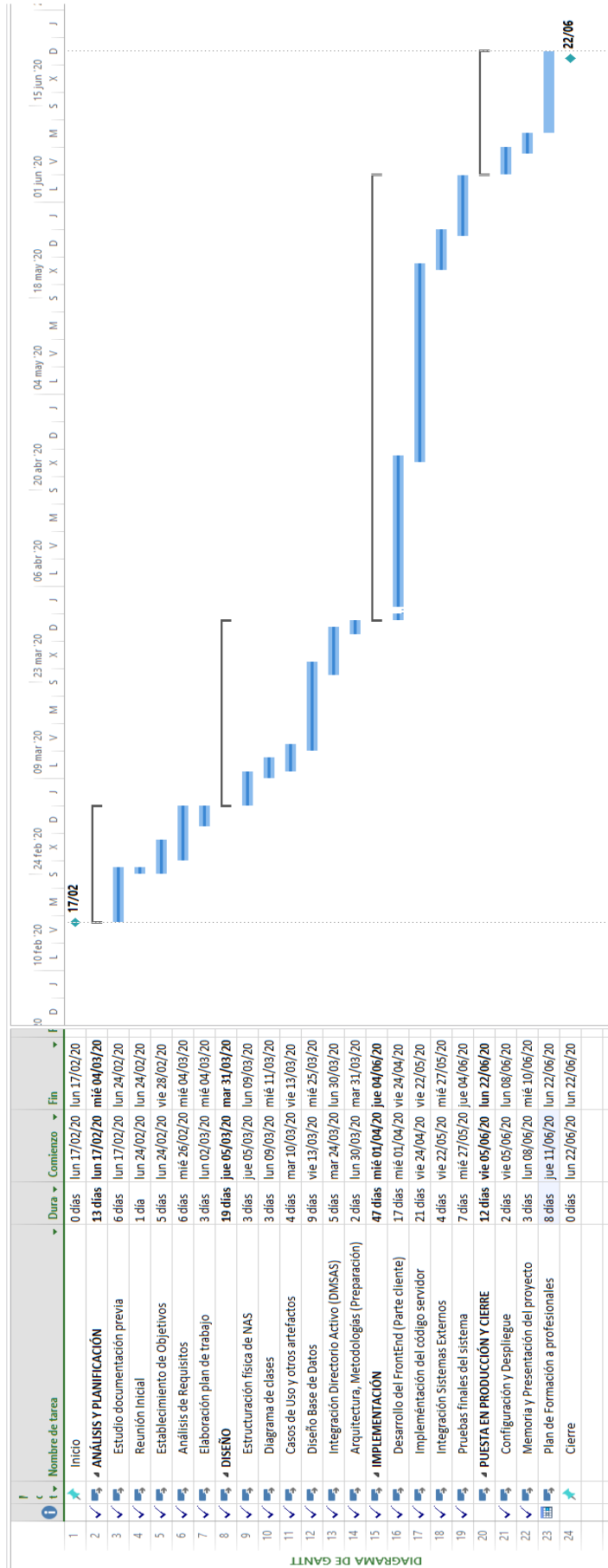


Ilustración 2. Diagrama de Gantt - Planificación.

3. Análisis y Diseño de la aplicación.

3.1. Estructura Física de la NAS.

Para comenzar directamente con el diseño y el análisis de la aplicación, creo conveniente que lo primero sea presentar la estructura física de la NAS. Es decir, el lugar donde vamos a crear los diferentes espacios colaborativos y donde los usuarios accederán para trabajar con la información.

Para acceder al servidor NAS físicamente desde un equipo de la red basado en sistema operativo Windows, lo único que tenemos que hacer es escribir la dirección \\se00 en la barra de direcciones del explorador de carpetas.

Tras diferentes refinamientos del entorno, se ha decidido la siguiente estructura física como base para la creación de los diferentes espacios colaborativos o NAS y sobre la que trabajará nuestro aplicativo:

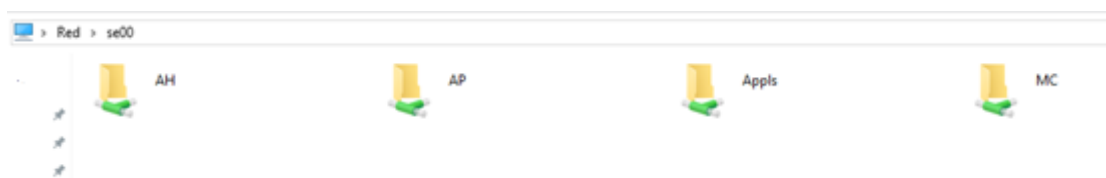


Ilustración 3. Estructura física NAS.

Esta es la base de nuestra estructura física para la organización de NAS. Cada carpeta que vemos corresponde a un tipo de NAS diferente, las cuales detallaremos en las explicaciones siguientes.

La carpeta AH (abreviatura de Atención Hospitalaria), será el elemento contenedor de todas las NAS que se creen para la provincia para servicios o unidades de hospitales. Es el contenedor para las NAS del tipo Recurso Compartido Hospitalario. En su interior contendrá una estructura de directorios con cada centro hospitalario de la provincia, y cada una de estas carpetas contendrá las NAS de ese centro en cuestión. La siguiente figura lo ejemplifica:

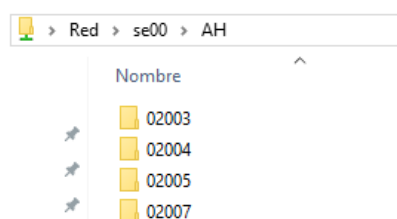


Ilustración 4. Estructura de Atención Hospitalaria.

Donde 02003 corresponde al código del área hospitalaria del Hospital Virgen del Rocío, y en su interior estarán todas las NAS creadas para dicho hospital. El código 02004 corresponde al área hospitalaria del Hospital Virgen de Valme, y del mismo modo contendrá sus NAS. Lo mismo para las carpetas: 02005,

código del área del Hospital Virgen Macarena y 02007, Hospital de la Merced de Osuna.

Volviendo nuevamente a la raíz de la NAS, veremos ahora el contenedor para las NAS que se crearán para la atención primaria. Esta función la cumple la carpeta AP (Atención Primaria). Almacenará las NAS del tipo Recursos Compartidos de Atención Primaria. Vemos la estructura física interior de esta carpeta, que será muy similar a AH.

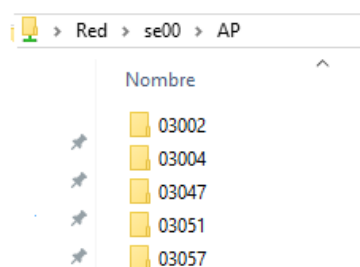


Ilustración 5. Estructura de Atención Primaria.

La carpeta AP contiene la estructura física de la atención primaria, con un directorio por cada Área de Atención Primaria identificada por su código de área. Dentro de dicho contenedor estarán las NAS de cada área. Cabe distinguir que se pueden tener espacios colaborativos dentro del área que hagan referencia a centros físicos (centros de salud) o servicios o unidades indistintamente. La elección la tomarán los responsables y administradores antes de la creación. Los códigos hacen referencia a las siguientes áreas: 3002 – Distrito Sevilla Sur, 3004 – Distrito Aljarafe, 3047 – Distrito de Osuna, 3051 – Distrito Sevilla Norte, 3057 – Distrito Sevilla.

Volvemos nuevamente a la base de la estructura y nos fijamos ahora en la carpeta Appls. Una de las necesidades que teníamos era la creación de espacios colaborativos para las aplicaciones sanitarias que lo requirieran. Pues para estos tipos de NAS (Servicios Provinciales de Aplicaciones) nos servirá este directorio. Dentro de Appls encontraremos NAS de aplicaciones corporativas que necesitan de compartimentos especiales para su información y ciertos niveles de acceso a la misma.

Nos queda una carpeta más, MC. Otra de las necesidades era la creación de directorios para la compartición y tratamiento de la información entre unidades o servicios intercentros, es decir, que diferentes centros, de áreas distintas o no, pudieran tener un lugar donde poder compartir información sobre algún tema relevante. Por ejemplo, se me ocurre ahora mismo con la situación actual un espacio compartido para el COVID-19. Este directorio está destinado a este tipo de NAS (Servicios Provinciales Multicentros).

Por último nos queda un tipo de NAS, que aunque no aparezca en la ilustración 3 de la estructura base, no quiere decir que no esté. También era un objetivo la creación de un espacio para almacenamiento propio de cada usuario, una NAS personal. Este espacio en cuanto a la gestión es totalmente diferente a los demás porque es personal y no necesita de administración de permisos por lo

que no se gestionará a través de la herramienta SevillaNAS. Estos espacios personales estarán en la ruta \\se00\users\$, dentro de esta carpeta estarán todas las carpetas personales de cada usuario, es decir todas las NAS del tipo Personal o U. La carpeta se identifica con el *login* del usuario en el dominio.

Los usuarios conocerán normalmente este directorio personal como su NAS Personal o nube, también como su unidad U, debido a que realizamos un mapeo de su ruta personal al iniciar el sistema operativo y la conectamos como unidad de red con la letra U.

Script de inicio.

El mapeo del que hablamos se produce al iniciar el usuario sesión en un equipo de la red, lo realiza un script realizado con VBScript y que realiza otras muchas funciones referentes al dominio y al propio usuario. Lo que nos interesa de él es que nos mapea la unidad U del usuario como su NAS personal y que en caso de que el usuario no tenga carpeta personal (porque sea nuevo por ejemplo) realiza una interacción con SevillaNAS para que la herramienta se la cree.

Este script aunque evidentemente es totalmente externo a la solución SevillaNAS, sí que pertenece al ámbito del proyecto padre NAS_Provincial, ya que es pieza clave en lo que hemos comentado y en otro mapeo que también nos resulta interesante comentar. Dentro de la unidad U de cada usuario se genera automáticamente un directorio denominado `_Compartidas` (el guión bajo es para intentar que siempre sea la primera carpeta que el usuario visualice dentro de su espacio personal). Esta carpeta contiene un acceso directo a todas las NAS a las que el usuario tiene permiso. Es decir, desde esta carpeta el usuario tiene un acceso directo a cada una de sus NAS y podría acceder directamente a la que desee. Pues bien, el script de inicio, como vulgarmente le conocemos, también mapea una nueva unidad de red, la unidad N que hace referencia a esta carpeta `_Compartidas` y nos hace aún más rápido el acceso a los espacios colaborativos de cada usuario. Pongo una captura de ejemplo con mi usuario.

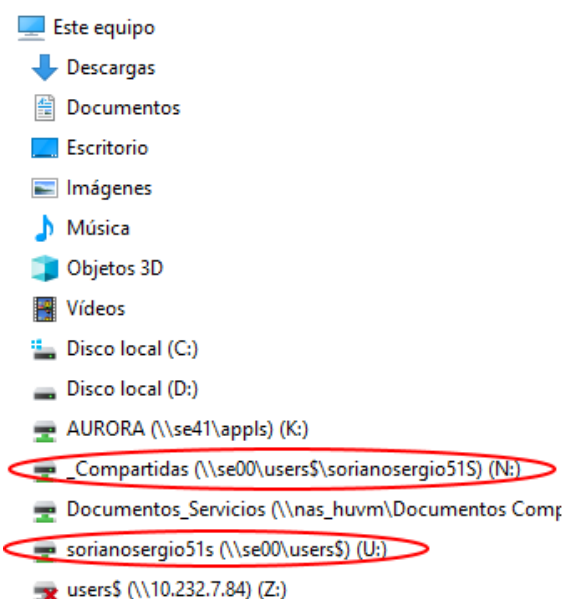


Ilustración 6. Unidad N: (`_Compartidas`).

Antes de continuar con algunos ejemplos para consolidar la información referente a la estructura física, hay que comentar algo muy importante que habrá que tener en cuenta a la hora de crear las NAS dependiendo del tipo al que esta pertenezca.

Consideraciones en la creación de una NAS según su tipo.

- NAS Personales: No se gestionan mediante SevillaNAS, solo se crean sin más.
- NAS MC o Appls: Tipo de NAS de Servicios Provinciales, son creadas directamente por un administrador que indicará el nombre del Servicio Provincial en cuestión.
- NAS de AH o AP: Tipo de NAS de Recurso Compartido. Estas NAS no se pueden crear directamente. Estos tipos de NAS dependen de un servicio o unidad funcional del área al que pertenecen, por lo que este servicio o unidad debe existir en el Mapa Provincial. El mapa provincial (como veremos más adelante) es una herramienta relativamente vinculada con SevillaNAS. Por lo que los administradores cuando crean un espacio para una determinada unidad solo pueden seleccionarla. El nombre del espacio lo determina el Mapa Provincial o en caso de que no esté definido en esta herramienta lo hará un algoritmo creado para esta finalidad.

Ejemplos.

Una vez definida la estructura física de almacenamiento de los espacios como pieza clave del proyecto, presentaré algunos ejemplos a modo de historia de usuario para que quede clara y consolidada.

- Ejemplo1

Desde el centro de salud de Camas, dentro del área hospitalaria del Distrito Aljarafe nos informan que quieren un espacio colaborativo para mantener información sensible referente al COVID-19 con otros dos centros del mismo distrito, el de San Juan de Aznalfarache y el de Tomares.

Para ello y viendo que la problemática afecta al área de distrito Aljarafe dentro de la Atención Primaria, deberíamos crear una NAS del tipo Recurso Compartido de Atención Primaria, dentro del área mencionada. Para ello lo primero sería comprobar si existe una unidad o servicio dentro del área especificada en el Mapa Provincial (en caso negativo sería necesario solicitar la creación de dicha unidad como paso previo). Una vez creada la unidad en el Mapa Provincial podríamos seleccionarla en SevillaNAS para crear su NAS. Este espacio colaborativo que creamos se situaría en la siguiente estructura de directorios: \\se00\ap\03004\.

Al crear la unidad en el Mapa Provincial se asigna o genera automáticamente un nombreUNC para dicha unidad. Este nombreUNC será utilizado como nombre de la NAS – supongamos COVID_1208, por ejemplo. Con lo cual la ruta física de la NAS creada será: \\se00\ap\03004\COVID_1208\.

- Ejemplo2

El Equipo Provincial de Tecnologías de la Información y Comunicaciones quiere tener un espacio colaborativo y común donde unificar toda la información que tienen ubicada por los diferentes espacios de cada hospital o centro.

El equipo provincial STIC está formado por profesionales y técnicos especialistas de diferentes centros que trabajan en soluciones provinciales. Debido al carácter descentralizado del propio equipo es necesario tener un contenedor único de toda la información que maneja el grupo.

Solucionaremos el problema del equipo creando una NAS del tipo Servicio Provincial Multicentro. Un administrador podría crearla dándole un nombre simplemente (por ejemplo: STIC). Los servicios provinciales son identificados por un valor numérico único. Este identificador se concatenará (junto con un guión bajo) al nombre elegido para la creación de la NAS requerida.

La ruta física sería: \\se00\mc\STIC_1 (por ejemplo).

- Ejemplo3

El Servicio de Endocrinología del Hospital la Merced de Osuna quiere una NAS para su unidad.

En este caso tenemos una unidad funcional hospitalaria, Endocrinología, que nos solicita su espacio colaborativo. Lo primero sería comprobar que dicha unidad existe en el Mapa Provincial y en caso de que no existiera crearla. Sería creada en SevillaNAS dando lugar a un espacio colaborativo en la siguiente ruta: \\se00\ah\02007\endocrinologia_1820 (por ejemplo).

3.2. Análisis de Requisitos.

Tras las reuniones con el personal implicado y responsables de los usuarios en potencia de SevillaNAS, y el posterior estudio de toda la información presentada y recopilada en dichos encuentros, procedemos a enunciar los principales requisitos que se han considerado primordiales para el éxito de esta empresa.

Requisitos no funcionales.

RN1 – Interfaz usable.

La aplicación será utilizada, en una mayor medida, por personal sanitario que no tiene por qué tener importantes conocimientos informáticos. Por lo que la aplicación debe ser intuitiva y sencilla con pocas funcionalidades pero que estén muy claras y bien definidas.

RN2 – Rapidez.

La aplicación debe ser rápida, con latencia mínimas.

RN3 – Optimizada para IE y Edge.

Este es un requisito corporativo ya que Internet Explorer es el navegador oficial de la organización. En muchos equipos es el único navegador disponible, por lo que la aplicación debería funcionar bien en cualquier navegador, pero principalmente en IE.

Requisitos funcionales.

- RF1 – GESTIONAR UNA NAS.

Con este requisito pretendemos el abordaje de la creación del espacio colaborativo, su acceso y su eliminación en caso de que fuese necesario. Por especificarlo de forma más clara podemos subdividir el requisito en diferentes partes. Tras dicho desglose obtenemos la siguiente jerarquización:

RF11 – Crear una NAS.

Este requerimiento se basará en una de las funcionalidades principales de SevillaNAS. Pretendemos la creación del espacio físico compartido con una cuota determinada, la creación de los grupos del directorio activo necesarios para su posterior administración, el acceso a base de datos para persistir la información necesaria y la asignación de las directivas de seguridad. En el punto X veremos un flujo de trabajo que representará las tareas que se deben realizar para conseguir este requisito funcional.

RF12 – Eliminar una NAS.

Del mismo modo que en la creación realizamos una serie de tareas necesarias para el correcto funcionamiento posterior de la NAS creadas, si se pretende eliminar dicha NAS habrá que revertir todas las actuaciones realizadas además del contenido y la información allí alojada. Evidentemente, como veremos en el caso de usos que presentaremos a continuación, tanto este requisito como el anterior son tareas que solo pueden llevar a cabo usuarios con el rol de superadministrador de la aplicación.

RF13 – Acceder a una NAS.

Una vez creada la NAS habrá que empezar a trabajar en ella. Desde Sevillanas se creará un enlace directo para que puedan acceder los usuarios de la aplicación, pero en este requisito debemos garantizar el acceso no sólo desde la aplicación, sino también desde diferentes entornos como veremos más adelante. (Script de inicio, directorio _Compartidas, intranet, vía explorador de Windows, acceso directo en escritorio, etc.).

- RF2 – ASIGNAR ROLES A UNA NAS.

Debemos poder gestionar quienes serán los usuarios, invitados y administradores de la nube. Aunque podríamos desglosar más los sub-requerimientos de este requisito, nos centraremos en los siguientes:

RF21 – Asignar Roles a NAS.

Se refiere a la capacidad de seleccionar los usuarios del sistema que tendrán la posibilidad de ser Miembros, Administradores o Invitados de una NAS concreta. Recordamos que los usuarios administradores son miembros de la NAS como especificamos en la definición de Roles que establecimos en el apartado 2.3 ¿Qué es SevillaNAS?

RF22 – Desasignar Roles a NAS.

Se refiere a la capacidad contraria a la deseada en el requerimiento anterior.

- RF3 – GESTIONAR CARPETAS DE PRIMER NIVEL.

Este es un punto importante. Como veremos más adelante, con el requisito RF1 crearemos un espacio colaborativo. Esta NAS que creamos no deja de ser, a todos los efectos, una carpeta dentro de un sistema operativo, pero que tiene una serie de restricciones vía directivas de seguridad. Es decir, por ejemplo, no se permite a nadie la creación de carpetas dentro de la NAS (vía Windows), hay que crearlas desde SevillaNAS. Además, la eliminación y el renombre se realizarán también desde la aplicación. OJO, esto es solo para las carpetas de primer nivel de un espacio colaborativo, para los niveles de directorios inferiores, los usuarios podrán actuar de forma natural, vía sistema operativo, atendiendo a los permisos que se le hayan otorgado en los niveles superiores. (Entraremos en más detalle posteriormente y lo veremos más detenidamente).

Del mismo modo que hemos hecho en los requisitos principales anteriores, desglosamos los requerimientos para definir más específicamente las funcionalidades deseadas en este punto.

RF31 – Crear carpeta compartida N1 (de primer nivel).

Como hemos dicho anteriormente tanto las NAS como las carpetas de primer nivel de la NAS han de crearse desde la aplicación SevillaNAS. A estos subdirectorios de la NAS los denominamos carpetas de primer nivel o carpetas N1, para diferenciarlas de los niveles inferiores que ya se gestionan vía sistema operativo.

RF32 – Eliminar carpeta compartida N1.

Capacidad de eliminar una carpeta de primer nivel eliminando todo su contenido, grupos asociados e información de base de datos.

RF33 – Renombrar carpeta compartida N1.

Capacidad de modificar el nombre de un recurso posteriormente a su creación.

RF34 – Acceder y gestionar los subdirectorios.

Los usuarios que tengan permisos deben poder acceder al directorio N1 y sus subdirectorios, y poder trabajar con los documentos y la información allí alojada.

- RF4 – ESTABLECER LOS PERMISOS DE TRABAJO.

El sistema que estamos desarrollando se basa en un sistema NAS, por lo que la forma de establecer los permisos será otorgando las autorizaciones necesarias a los directorios pertinentes. Se darán dos tipos de privilegios: Acceso de control total y acceso de sólo lectura. Evidentemente, el sistema nos debe permitir establecer dichos permisos para las carpetas compartidas de primer nivel. Establecer estos permisos hará que por herencia en las directivas de seguridad se repliquen en todas sus subcarpetas e información contenida.

RF41 – Asignar permisos.

El sistema debe permitir asignar los privilegios necesarios a los usuarios de una NAS concreta para los directorios de primer nivel de dicha NAS que se estimen oportunos. Estos permisos sólo podrá darlos un usuario con el rol apropiado (Administrador de la NAS en cuestión).

RF42 – Eliminar permisos.

Del mismo modo necesitamos quitar permisos a usuarios de una NAS que por cualquier motivo deban dejar de trabajar en un directorio, o se den de baja o cualquier otra situación. Nuevamente esta situación será únicamente gestionada por administradores de la NAS.

3.3. Casos de Usos

En relación a los requisitos que hemos definido en el punto anterior podemos generar los siguientes casos de usos que nos ayudarán a entender de forma más gráfica las funcionalidades que debemos desarrollar. Podríamos haber generado uno único, pero separándolos en dos se entiende mejor el comportamiento de las funcionalidades.

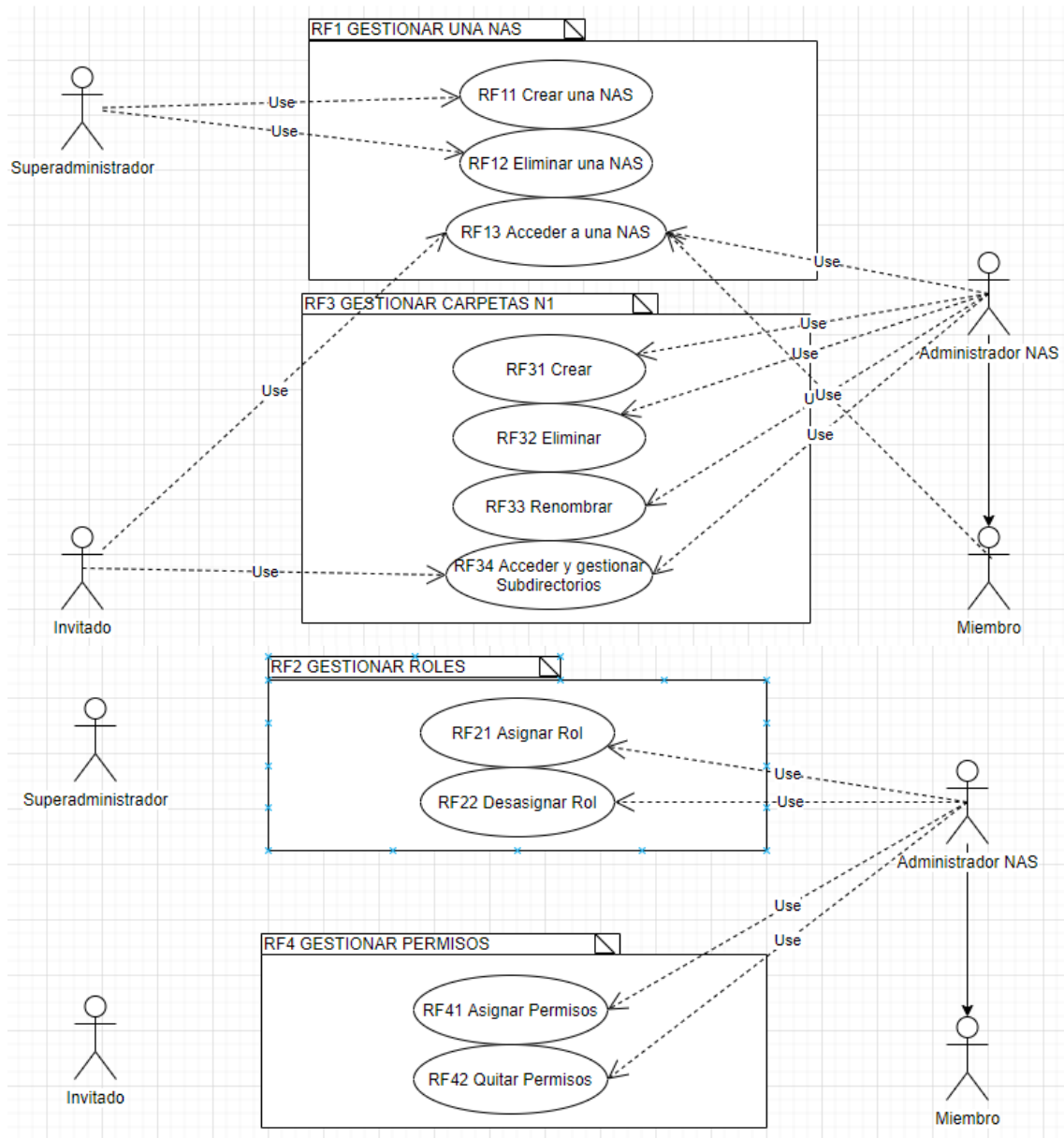


Ilustración 7. Casos de Uso.

Actores:

- Superadministradores: Son los únicos responsables de la creación y eliminación de NAS, entre otras tareas.

- Administradores NAS: Personas responsables de la asignación de roles (miembros, invitados y otros administradores). Crean las carpetas compartidas necesarias para el trabajo colaborativo de la NAS y establecen los permisos oportunos para los miembros en cada una de estas carpetas.
- Miembros: Serán todas las personas que tendrán alguna relación con la NAS. Pueden ser administradores o usuarios normales, tendrán la capacidad de poder trabajar con los directorios de la NAS en función de los permisos que tengan.
- Invitados: Aquellos usuarios que sin tener una relación directa con la NAS (no son miembros), necesitan algún tipo de permiso en algún espacio colaborativo determinado de la NAS.

Relación implícita de los requisitos:

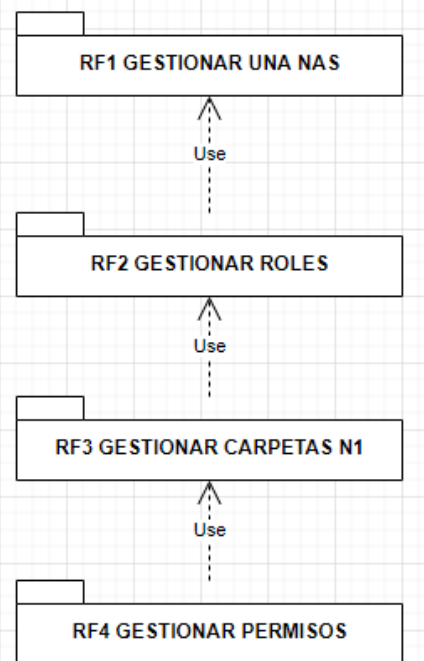


Ilustración 8. Relación entre Requisitos.

Como podemos observar y entender al trabajar con el conjunto de requisitos RF2, necesariamente se ha creado una NAS, por lo deben haberse creado las tareas oportunas que satisfagan el requerimiento RF11 Crear una NAS como mínimo.

Del mismo modo el paquete RF3 Gestionar Carpetas N1, implica que se han establecido roles (al menos un administrador) y por ende se ha creado una NAS.

Por último, el conjunto de requisitos RF4 de establecimiento de permisos, requiere que existan las carpetas N1 correspondientes sobre las que daremos los privilegios a los usuarios de la NAS. Y de nuevo, implícitamente que se hayan cumplido los conjuntos de requerimientos anteriores.

3.4. Propósito general de la aplicación.

Como venimos diciendo, el propósito principal de la herramienta SevillaNAS no es otro que la creación y gestión de espacios colaborativos para profesionales de la provincia. Para lograrlo, hemos especificado en los puntos anteriores una serie de requisitos que van alineados con una serie de tareas que vamos a visualizar a continuación. De una forma muy concreta, podemos ver el flujo de propósito general de la aplicación con la ilustración siguiente:

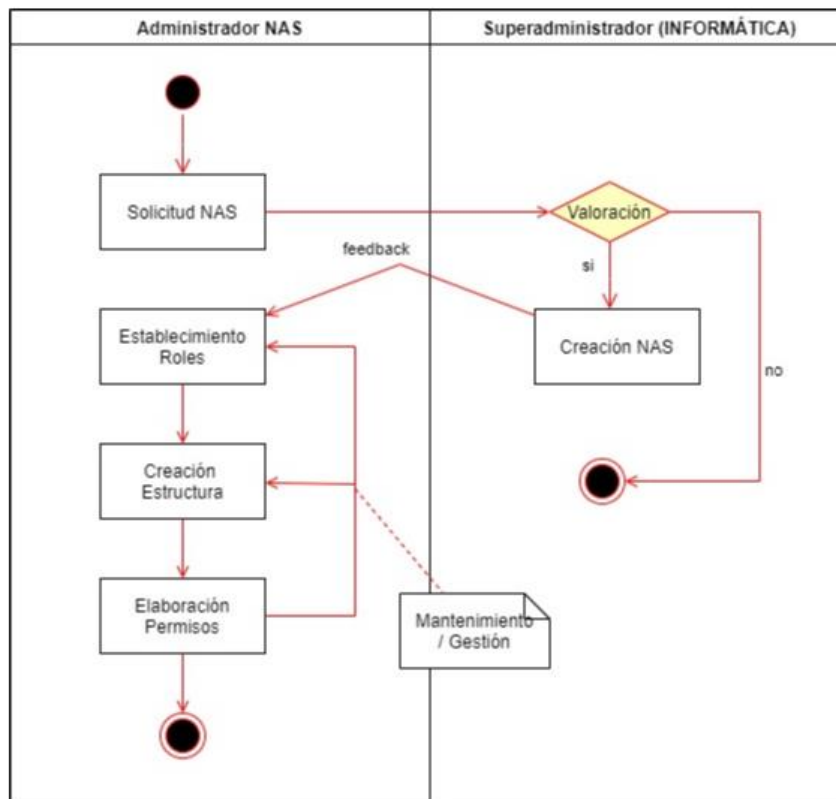


Ilustración 9. Flujo de trabajo general.

En esta ilustración vemos las principales tareas que hay que desarrollar para que la aplicación tenga sentido. Explicamos un poco el flujo a continuación:

Un usuario de un departamento solicitará la creación de un espacio colaborativo para su unidad funcional, para una unidad multicentro o para tener un espacio concreto donde tener toda la información referente a una aplicación concreta. En caso de ser aprobada, este usuario o quién haya indicado en su defecto, se convertirá en administrador de la NAS que se creará.

El equipo provincial TIC valorará la solicitud y contestará en consecuencia. Si la solicitud es aprobada, personal con el rol de superadministrador creará la NAS solicitada (más adelante veremos el flujo de trabajo asociado a esta tarea – Creación de NAS).

Como decíamos, al crear la NAS se introduce como administrador del espacio a la persona que la solicitó o en su defecto a quién esta indicara y se le informa de que ya la tiene disponible para poder empezar a trabajar.

Cuando este usuario acceda a SevillaNAS nuevamente, observará que tiene permisos para gestionar la nueva NAS creada. Deberá entonces establecer los miembros que trabajarán en la NAS, todo su equipo o integrantes de la unidad o las personas que estime oportunas, crear algún administrador más además de él para que le ayude en la gestión en periodos vacacionales, etc. Además, si es necesario podrán agregar usuarios de otros departamentos que puedan tener alguna relación con alguna carpeta de la estructura que se creará para su espacio, evidentemente, como invitados. En definitiva, el trabajo de gestión de los roles de la aplicación.

Una vez establecidos los roles se puede crear la estructura de la NAS. Las carpetas N1 que tendrá el espacio colaborativo y posteriormente darle permisos a los miembros en cada directorio.

Como es lógico las tareas guardan este orden inicial, pero está claro que al tratarse de una gestión pueden retroalimentarse, estableciendo nuevos roles tras la creación de la estructura, por ejemplo. En concreto, una vez llegados a este punto comienza el verdadero trabajo con la NAS.

Este será el propósito principal de la aplicación, una vez implementada la herramienta presentaremos las pantallas para la realización de dichas funcionalidades, pero eso será en fases posteriores del proyecto.

Flujo de creación de una NAS.

Ahora vamos a ver el flujo de creación de una NAS. Una de las tareas más básicas y principales de la aplicación. Como una imagen vale más que mil palabras, empezamos por poner el gráfico que ilustra el flujo de trabajo que nos preocupa e inmediatamente pasamos a explicarlo y comentarlo.

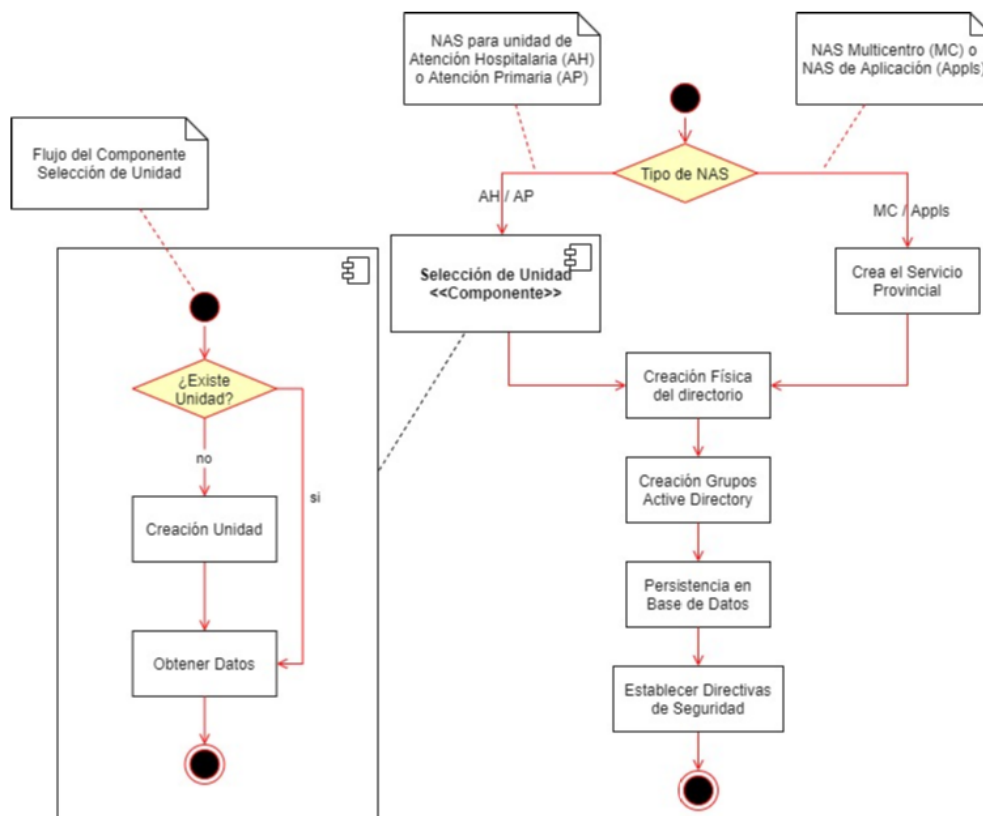


Ilustración 10. Flujo de creación de una NAS.

Una vez valorada la propuesta de creación de una nueva NAS, y siendo afirmativo el resultado, un superadministrador de la aplicación puede acceder a la aplicación y crear la nube o espacio solicitado. Lo primero a tener en cuenta es saber el tipo de NAS que necesitamos crear. Si el espacio que deseamos crear es para unidades multicentro (MC) o para generar un espacio en relación a una aplicación concreta, debemos ser conscientes que lo que vamos a crear es una nube para un servicio provincial. Por lo que le daremos un nombre y lo registraremos en base de datos.

Si por el contrario se trata de una unidad de atención primaria (AP) o atención hospitalaria (AH) habrá que comprobar si la unidad ya existe, crearla en caso negativo y recuperar su información.

El caso es que para crear una NAS para alguna de estas unidades de las que hablamos dependemos de un subsistema provincial que las gestiona. Y como vemos en el flujo, nos será imposible crear un espacio colaborativo para una unidad que no exista, sin un tratamiento previo. Llegados a este punto tenemos que hablar del Mapa Provincial, que es la herramienta que se encarga de la gestión de todas las unidades del área provincial, tanto del ámbito hospitalario como de primaria.

En la implementación habrá que tener en cuenta que tendremos que conectar con este subsistema mediante un Web Service que nos recupere la información

de la unidad a la que queremos crearle una NAS o que la cree en caso de que no exista con los datos que le indiquemos.

Tras este pequeño inciso, continuamos con el flujo. Una vez tengamos los datos, bien del servicio provincial, bien de la unidad para la que estamos creando el espacio colaborativo, la siguiente tarea es crear físicamente el directorio.

Para ello hemos creado un servicio denominado SSHClient que conectará con el servidor (Sistema operativo Debian) de forma segura, generará el nuevo directorio en su lugar correspondiente y le establecerá una cuota inicial de 20 Gb por defecto a cada NAS que se cree. Por el momento no se ha establecido la posibilidad de que la cuota pueda ser ampliada desde la aplicación, por lo que en caso necesario lo tendrá que realizar un técnico conectándose manualmente con el servidor mediante un cliente SSH como PUTTY, por ejemplo.

Una vez generado el directorio, la siguiente tarea es la creación de los grupos que controlarán las funciones de roles y permisos. Dichos grupos se crearán en la rama correspondiente del directorio activo y en el controlador de dominio que utiliza por defecto la aplicación en su configuración. (Se explica en el apartado de persistencia en el *Active Directory*).

Tras la creación de los grupos en el directorio activo persistimos en base de datos la información referente a la ruta física de la nueva NAS, el grupo administrador, la fecha de creación y el tipo de NAS, junto con su identificador. (Lo veremos en el apartado de persistencia en base de datos).

Por último enlazamos los grupos creados a la seguridad del directorio. Para ello la aplicación SevillaNAS abre las directivas de seguridad del directorio creado y añade los grupos como nuevas entradas, estableciendo los permisos necesarios para que cada grupo lleve el control del rol que representa. (También se explicará más detalladamente en el apartado de la capa de seguridad).

En este punto debemos detenernos porque ocurre algo importante. El dominio de *Active Directory* de la organización DMSAS, tiene varios controladores de dominio como es lógico. No todos los centros, ni hospitales trabajan con el mismo, por lo que aunque la creación de grupos sea inmediata en el controlador en el que se ha creado, si otro usuario entrase en el árbol del dominio conectándose a otro controlador distinto, no vería los grupos hasta que los controladores se hayan replicado. Este proceso de replicación se realiza cada 15 minutos, lo que nos indica lo siguiente:

- Cada vez que creamos una NAS, aunque todo el proceso se realiza automáticamente y de manera inmediata, la asignación de las directivas de seguridad puede tardar un máximo del periodo de replicación entre controladores del dominio. Por lo que en definitiva se le aconseja a los usuarios que cada vez que creen un espacio colaborativo, esperen 15 min para entrar a trabajar en él.

- Tenemos el mismo problema cuando creamos carpetas N1. Al crear grupos específicos para los directorios, hay que esperar a que los controladores de dominio se repliquen, para que las directivas de seguridad se hayan aplicado correctamente.

Al entender este problema planteamos la búsqueda de una solución intentando forzar automáticamente desde la aplicación la replicación entre los controladores de dominio, pero fue algo que nos desaconsejaron y descartaron los administradores de sistema.

3.5 Modelo conceptual.

SevillaNAS estará formada por un conjunto de librerías ya creadas en las que se apoya y algunas clases propias. Vemos el modelo conceptual de estas clases y las explicamos brevemente.

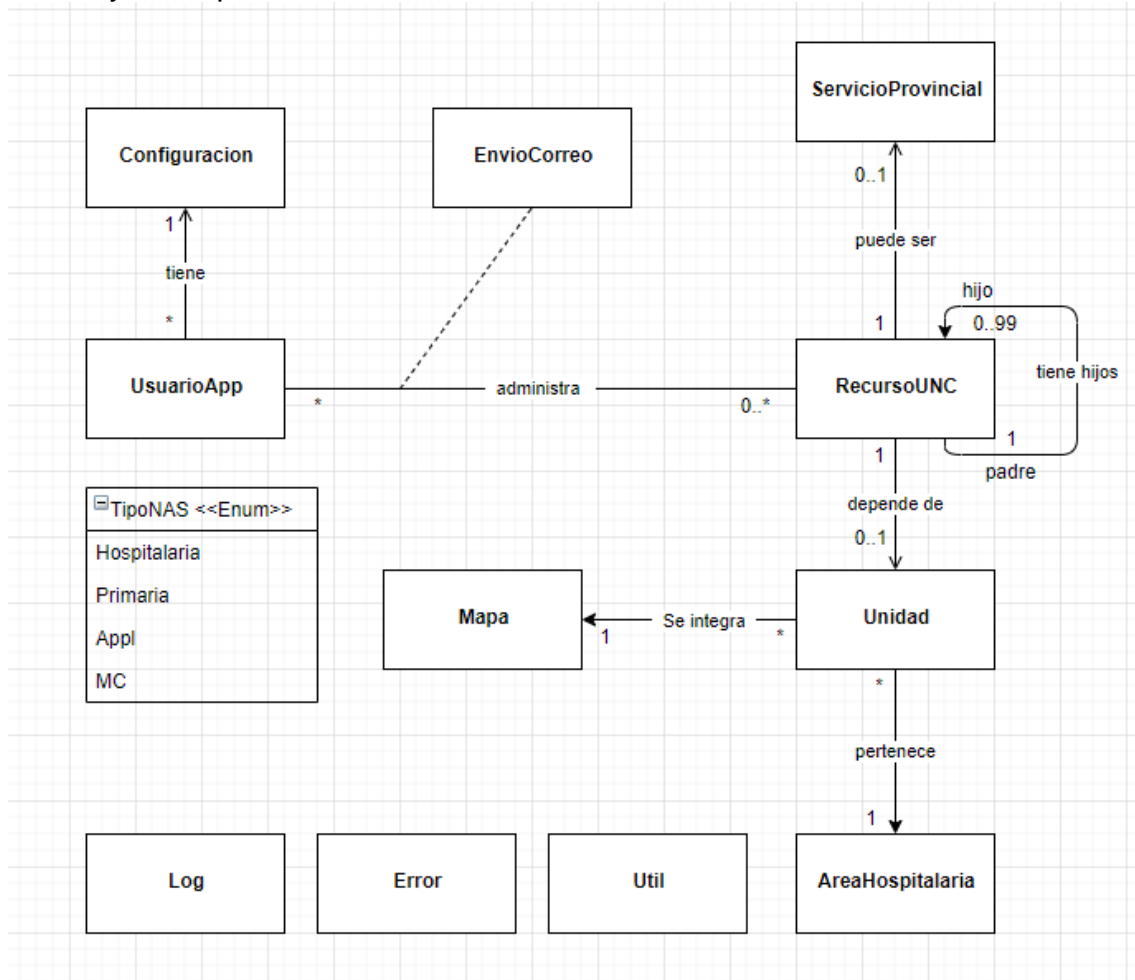


Ilustración 11. Modelo conceptual.

Restricción: Un objeto RecursoUNC puede tener un máximo de 99 objetos RecursoUNC, es decir, Cuando un RecursoUNC represente una NAS, podrá tener un máximo de 99 carpetas N1 como máximo.

Comenzamos explicando un poco las clases:

La clase principal o núcleo de la aplicación es RecursoUNC. Esta clase nos modelará los espacios colaborativos de la provincia. Es básica porque nos representa y contiene la información y las operaciones que podemos realizar con los directorios o carpetas compartidas que son gestionadas por SevillaNAS, es decir a todas las NAS y a todos sus directorios de primer nivel. Es una clase vital para el tratamiento de dichos espacios.

Como hemos dicho, un RecursoUNC nos representará un directorio físico de una NAS o una carpeta de primer nivel. Por ello, los atributos y propiedades más importantes que tendrá esta clase serán:

- La ruta física del recurso (ruta). Nos dará información de dónde se sitúa este directorio en la NAS, en qué área y por tanto que tipo de NAS es o a qué tipo de NAS pertenece si es una carpeta N1.
- La unidad funcional de la que depende el recurso (unidad). Si el recurso es una NAS del tipo Recurso Compartido hospitalario o de primaria, dependerá de una unidad funcional cuyo identificador irá en este campo. Del mismo modo ocurre si es una carpeta de nivel 1. Sigue siendo un directorio de una NAS que depende de la unidad aquí registrada.
- El grupo de administradores encargado de este directorio (grupoadmin). Este grupo contiene a los usuarios que pueden gestionar desde SevillaNAS la información de este directorio.

Estas serán las principales propiedades de esta clase. En cuanto a su funcionalidad, podemos destacar:

`TipoNAS` `tipoRecurso(string ruta)`

Obtiene el tipo de NAS del recurso.

`DataTable` `getRecursosUNC(string raiz)`

Obtiene una tabla con todas las carpetas y su grupo administrador de una NAS de la cual pasamos su ruta.

`RenombrarRecurso(huvrGeDIT.GeDIT AD)`

Renombra el directorio físico, todos los grupos que hagan referencia a esta carpeta en el directorio activo y actualiza la base de datos.

`EliminarRecurso(huvrGeDIT.GeDIT AD)`

Elimina el recurso físico de la NAS, todos sus subdirectorios y archivos, elimina la información de la base de datos referente al recurso y elimina todos los grupos del directorio activo referentes a este recurso.

Se ha presentado para la aplicación la restricción de que una NAS puede tener un máximo de 99 carpetas de primer nivel. Por lo tanto no podemos permitir que una NAS pase de esta limitación. Este requisito es únicamente para las carpetas de nivel 1. En los niveles inferiores las carpetas son gestionadas por el sistema operativo y ya no existe esta restricción.

La clase `ServicioProvincial` nos modelará los espacios colaborativos del tipo Servicio Provincial. Contendrá la información y la operatividad necesaria para el correcto funcionamiento y tratamiento de estos espacios compartidos.

Como información más relevante tenemos su identificador (pk), el nombre del servicio (nombre), su tipo (esAppl), su ruta física (ruta) y su grupo que lo administra (grupoadmin). Algunas funcionalidades importantes son:

`DataTable` `getServiciosProvinciales(int tipo)`

Nos devuelve una tabla con la información de los Servicios del tipo que le indiquemos (MC o Appl).

```
List<ServicioProvincial> getCarpetasDelServicio()
```

Nos devuelve las carpetas del servicio provincial.

La clase `UsuarioApp` hace referencia a la persona que está usando la aplicación, en concreto a la persona que ha iniciado la sesión del equipo.

Esta clase tiene como identificador el login del usuario. Además utiliza una tabla `Hash _HsPermisos` donde estarán los grupos a los que el usuario tiene permisos. Tiene también otra estructura `HashTable` para los grupos de administración del usuario (`_HsPermisosA`). También incluye una propiedad `_RecursosDisponibles` para contener los `RecursosUNC` disponibles para el usuario.

El método más interesante de esta clase es el propio constructor:

```
public UsuarioApp(string login, Configuracion conf_OUActual)
```

Como vemos pasamos el *login* del usuario que está logado en el equipo y un objeto de la clase configuración que veremos luego. En concreto lo que nos interesa de este objeto es saber a qué rama del directorio activo pertenece el sujeto. El constructor utiliza algunas librerías de las que veremos a continuación, conecta con el directorio activo y se trae todos los grupos del dominio a los que pertenece el usuario. Comprobamos si los grupos pertenecen al sistema de información SevillaNAS y vamos rellenando los *hastables* de permisos y el *array* de `RecursoUNC` disponibles.

La clase `Unidad` nos modelará una unidad funcional y nos dará la operatividad para obtener todos sus datos y el trabajo con ella.

La clase `AreaHospitalaria` nos modela la funcionalidad para el trabajo con las áreas, tanto de atención hospitalaria como de primaria.

`Mapa` es una clase cuya funcionalidad principal es la generarnos un mapa de todas las unidades por áreas y de cómo están relacionadas entre sí estas unidades (padres e hijos). Este mapa nos vendrá muy bien a la hora de visualizar la información de áreas concretas.

La clase `EnvíoCorreo` se utiliza para el envío de correos. Los correos notifican a los administradores respecto de un `RecursoUNC` específico.

`Configuracion` es una clase para el trabajo con las configuraciones de las distintas ramas del directorio activo. Necesitamos saber en todo momento con qué rama del Directorio Activo estamos trabajando. Y esta clase nos dará esta información ayudándose del fichero de configuraciones xml de la aplicación.

La clase `Error` se utiliza para el tratamiento de errores conocidos. Estos errores los tendremos identificados en el fichero `errors.xml` de la aplicación.

La clase `Log` tendrá la finalidad de servir de auditoría. Registrando la información que se estime oportuna. Será muy útil también para el testeo de la aplicación.

Util es una clase genérica de utilidades para la aplicación.

Además de estas clases propias de la aplicación, la herramienta hace uso de una serie de librerías de desarrollo propio y alguna de terceros.

Utiliza la librería Ajax.dll para procesar algunas peticiones al servidor web de forma asíncrona. En segundo plano.

Utilizamos la librería Renci.SshNET para establecer un canal seguro ssh con el servidor Linux que controla la NAS. Esto es necesario para poder crear las carpetas que funcionarán como NAS, establecer o eliminar cuotas y eliminarlas.

Utilizamos la librería huvrGeDIT para todo el trabajo con el Active Directory. Esta librería a su vez encapsula los namespaces clásicos de .NET para el trabajo con LDAP. Esta librería ha tenido un desarrollo propio y nos dará la operativa necesaria para crear grupos, agregar usuarios a grupos, ver los grupos de un usuario, datos del usuario, etc.

Utilizamos la librería huvrLICU, también librería propia para realizar algunas tareas concretas. Esta es una librería amplia, que se utiliza para muchos aspectos. Los aspectos principales relacionados con nuestra aplicación son los siguientes:

- Criptografía. Encriptar / Desencriptar claves. Trabajamos con diferentes sistemas y para acceder a estos necesitamos llaves y usuarios especiales. Necesitaremos por tanto sus credenciales y evidentemente, estos datos, estarán encriptados.
- NodoXML. Muchos de los ficheros de información que utiliza SevillaNAS están escritos en formato xml, por lo que para leerlos necesitamos algún mecanismo. NodoXML es un namespace con algunas clases que nos ayudan en esta labor.
- Configuración básica. En LICU, como conocemos coloquialmente a esta librería existe un namespace para la configuración genérica de muchas aplicaciones. Esta configuración nos dará información sobre el servidor de correo operativo, el controlador de dominio principal al que debemos conectarnos, etc.

También utilizaremos la librería propia huvrDAL para todo lo referente al acceso a datos. Esta librería es en sí una capa de ejecución de comandos sql. Por lo que es básica para la persistencia de la información en la base de datos. También usaremos como no podía ser de otra manera, muchas clases de los namespaces propios del framework .NET que utilizamos para la construcción de la aplicación.

3.6 Persistencia.

La persistencia de SevillaNAS se centra en dos focos principales. Por un lado trabajará con el soporte tradicional de base de datos para la información general de las NAS y de cada uno de sus directorios compartidos. Por otro lado, en todo lo referente a los usuarios y los grupos de seguridad, la aplicación va a trabajar con un LDAP, el dominio de directorio activo que vamos a utilizar será DMSAS (Dominio del Servicio Andaluz de Salud). Donde accederemos para rescatar información de los usuarios y gestionaremos los grupos de permisos que nos darán acceso a los distintos espacios colaborativos.

Base de datos.

Para registrar la información persistente que necesita la aplicación utilizamos la base de datos DInHos (Datos Intrahospitalarios). Esta es una base de datos con información muy genérica que utilizan muchos sistemas de información provinciales. Normalmente un sistema de información utiliza su propia base de datos y realiza conexiones a esta para obtener la información genérica que necesite. En DInHos existen actualmente más de 170 tablas y cerca de 150 vistas registradas. Pero evidentemente, nosotros usaremos muy pocas tablas y casi todas son tablas maestras.

El arco principal de información que necesitamos la tenemos localizadas en las siguientes tablas: mtAreaHospMapaProv, mtServiProviNAS, mtTipoNAS, mtUnidades, tbCarpeCompart.

Estas serán las tablas principales de la aplicación, aunque evidentemente estarán relacionadas otras secundarias.

mtTipoNAS.

Tabla maestra que registra los tipos de NAS con los que trabajaremos:

	pkTipoNAS	Descripcio
	1	Recurso Compartido Hospitalario
▶	2	Recurso Compartido de Primaria
	3	Servicio Provincial de Aplicación
	4	Servicio Provincial Multicentro
*	NULL	NULL

Ilustración 12. Registros de tabla tipos de NAS

Como vemos es la tabla más simple: identificador y descripción del tipo. (El tipo de NAS Personal o Unidad U, del que hablamos en apartados anteriores no aparece porque como ya hemos explicado este tipo de NAS no se gestiona directamente desde SevillaNAS).

mtAreaHospMapaProv.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
pkAreaHospit	int	<input type="checkbox"/>
CodigDiray	varchar(5)	<input checked="" type="checkbox"/>
Descripcio	varchar(255)	<input type="checkbox"/>
xProvincia	varchar(2)	<input checked="" type="checkbox"/>
Flag	bit	<input checked="" type="checkbox"/>
EsPrimaria	bit	<input checked="" type="checkbox"/>
RamaOU	varchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
LDAP	nvarchar(200)	<input checked="" type="checkbox"/>
GrupoDominio	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 13. Diseño tabla de áreas.

Tendremos como clave el identificador pkAreaHospit.

El campo CodigDiray hace referencia a un código de cinco dígitos (lo guardamos como texto porque los 0 a la izquierda cuentan) que nos relaciona nuestro área con el área del sistema de información Diraya⁴.

Tenemos el campo Descripcio que nos indicará la descripción del área.

xProvincia nos muestra el código de la provincia y estará relacionado con la tabla mtProvincias. Todos los registros que tenemos corresponden a Sevilla.

EsPrimaria nos indica si el área es de atención primaria u hospitalaria. (Booleano).

RamaOU nos indica un texto identificativo del área. Este texto es utilizado por SevillaNAS en la generación de los grupos. Todos los grupos de esta área, relevantes para la aplicación, comienzan por este texto.

LDAP nos muestra la ruta LDAP completa del área. Útil para la conexión con el directorio activo.

GrupoDominio: Esta información nos muestra el grupo de directorio activo con privilegios para gestionar esta área dentro del SI del Mapa Provincial.

Vemos sus datos:

⁴ Es un sistema de información del Servicio Andaluz de Salud usado como soporte de la información de salud de cada uno de los pacientes de centros sanitarios. Es un importante sistema de gestión del sistema sanitario Andaluz.

pkAreaHospit	CodiqDiray	Descripcio	xProvincia	Flaq	EsPrimaria	RamaOU	LDAP	GrupoDominio
35	02003	A.H. Virgen del Rocío	41	True	False	SE41	OU=H-VirgenRocio,OU=Especializada,OU=S...	SE00_GA_MAPAVROCIO
36	02004	A.H. Virgen de Valme	41	True	False	SE43	OU=H-VirgenValme,OU=Especializada,OU=S...	SE00_GA_MAPAVALME
37	02005	A.H. Virgen Macarena	41	True	False	SE42	OU=H-VirgenMacarena,OU=Especializada,O...	SE00_GA_MAPAVMACARENA
38	02007	A.H. Osuna	41	True	False	SE40	OU=H-LaMerced,OU=Especializada,OU=Sevi...	SE00_GA_MAPAOSUNA
39	03051	Distrito Sevilla Norte	41	True	True	SE56	OU=D-SevillaNorte,OU=Primaria,OU=Sevilla,...	SE00_GA_MAPASEVILANORTE
40	02056	H.A.R. Sierra Norte	41	True	False	NULL	NULL	NULL
41	02057	H.A.R. Utrera	41	True	False	NULL	NULL	NULL
42	02061	H.A.R. de Écija	41	True	False	NULL	NULL	NULL
43	03002	Distrito Sevilla Sur	41	True	True	SE50	OU=D-SevillaSur,OU=Primaria,OU=Sevilla,D...	SE00_GA_MAPASEVILLASUR
50	02062	H.A.R. Morón de la Frontera -E.P.H....	41	True	False	NULL	NULL	NULL
54	02066	H.A.R.de Lebrija-E.P.H.B.G.	41	True	False	NULL	NULL	NULL
58	03047	D-Osuna	41	True	True	SE84	OU=D-Osuna,OU=Primaria,OU=Sevilla,DC=...	SE00_GA_MAPAOSUNAPRIMARIA
59	03057	Distrito Sevilla	41	True	True	SE57	OU=D-Sevilla,OU=Primaria,OU=Sevilla,DC=...	SE00_GA_MAPADSEVILLA
60	03004	Distrito Aljarafe	41	True	True	SE53	OU=D-SevillaAljarafe,OU=Primaria,OU=Sevil...	SE00_GA_MAPAALJARAFE
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

Ilustración 14. Registros tabla de áreas.

mtServiProviNAS

Tabla maestra de los servicios provinciales. Guardará la información de un servicio provincial de aplicación o multicentro al que se le ha creado recurso para compartir información (NAS).

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val.
pk	int	<input type="checkbox"/>
Nombre	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
esAPPLs	bit	<input type="checkbox"/>
grupoADM	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>
ruta	nvarchar(100)	<input checked="" type="checkbox"/>
NombreUNC	nvarchar(50)	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 15. Diseño tabla de servicios provinciales

El campo esAPPL nos determinará si es un servicio provincial de aplicación o multicentro, será un campo de tipo booleano.

grupoADM nos guardará el nombre del grupo administrador de la NAS.

El campo ruta contiene la dirección física de la NAS.

NombreUNC Contiene el nombre de la NAS. (Nombre del servicio + _ + identificador del servicio). Esta es la convención que decidimos para el nombramiento de las NAS.

Visualizamos algunos datos:

pk	Nombre	esAPPLs	grupoADM	ruta	NombreUNC
1	STIC	False	SE00_LN_STIC_1A	\\se00\mc\STIC_1	STIC_1
2	GUINE	True	SE00_LN_GUINE_2A	\\se00\appls\GUInE_2	GUINE_2
3	HUSERSNET	True	SE00_LN_HUSERSNET_3A	\\se00\appls\HUsersNet_3	HUSERSNET_3
5	REDMINEFILES	True	SE00_LN_REDMINEFILES_5A	\\se00\appls\RedmineFiles_5	REDMINEFILES_5
6	PIDE	True	SE00_LN_PIDE_6A	\\se00\appls\PIDE_6	PIDE_6
7	FARMINTERAP	False	SE00_LN_FARMINTERAP_7A	\\se00\mc\FARMINTERAP_7	FARMINTERAP_7
8	SEVDIRECONOMICA	False	SE00_LN_SEVDIRECONOMI...	\\se00\mc\SEVDIRECONOMICA_8	SEVDIRECONOMICA_8
9	FARMIS	True	SE00_LN_FARMIS_9A	\\se00\appls\FARMIS_9	FARMIS_9
10	CTTC	False	SE00_LN_CTTC_10A	\\se00\mc\CTTC_10	CTTC_10
11	CEASEVILLA	False	SE00_LN_CEASEVILLA_11A	\\se00\mc\CEASEVILLA_11	CEASEVILLA_11

Ilustración 16. Registros de Servicios Provinciales.

mtUnidades

Es una tabla que contiene las unidades funcionales de la provincia. Por su importancia se usa en bastantes sistemas de información y es especialmente relevante para el Mapa Provincial. Nos centraremos principalmente en la importancia que tiene para SevillaNAS.

Como hemos explicado una NAS del tipo Recurso Compartido (bien hospitalaria o bien de primaria) es un espacio colaborativo que se crea asociado a una unidad funcional. Por ello, aunque no actualicemos directamente desde la aplicación esta tabla, sí que es bastante importante para nuestro sistema.

	Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
🔑	pkUnidad	int	<input type="checkbox"/>
	EsAsist	bit	<input checked="" type="checkbox"/>
	Flag	bit	<input checked="" type="checkbox"/>
	CodDiraya	varchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>
	xUniTipo	int	<input checked="" type="checkbox"/>
	xUniClasif	int	<input checked="" type="checkbox"/>
	xUniEspec	int	<input checked="" type="checkbox"/>
	NombreUNC	nvarchar(30)	<input checked="" type="checkbox"/>
	xAreaHospit	int	<input type="checkbox"/>
	CodUGC	nvarchar(10)	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 17. Diseño tabla de unidades.

pkUnidad es el identificador de la tabla.

EsAsist nos indica si la unidad es asistencial (de gestión clínica o de enfermería, sanitaria. Por ejemplo: Cardiología, Digestivo, Endrocrinología, etc.) o no asistencial (Unidad funcionales de gestión de recursos, como direcciones, Atención al usuario, unidades de mantenimiento, etc.).

CodDiraya no da el código de referencia de la unidad en el sistema de información de Diraya.

xUniTipo, xUniClasif y xUniEspec son claves foránea del tipo de unidad (Hay 17 tipos diferentes que no afectan en nada a SevillaNAS), de la clasificación y de la especialidad de la unidad. Ninguno de estos campos nos afectan en nada.

NombreUNC. Este campo es muy importante. Es el campo que nos identificará el nombre de la NAS que creemos para esta unidad, y también formará parte del nombre de los grupos del directorio activo que se crearán para su gestión.

xAreaHospit es clave foránea de la tabla mtAreaHospMapaProvi que vimos anteriormente. Con este dato, sabremos si el recurso derivado de esta unidad es de primaria u hospitalario.

La denominación o nombre de la unidad funcional no está registrada en esta tabla, la obtenemos de la tabla tbUniHistorico.

tbCarpeCompart

Esta tabla contiene la información de todas las NAS y de todos los directorios de primer nivel creados para cada NAS. Es decir de todas las carpetas que contendrán la información gestionada por SevillaNAS.

Nombre de columna	Tipo de datos	Permitir val...
pkGrupoAdm	nvarchar(50)	<input type="checkbox"/>
rutRecurso	nvarchar(250)	<input checked="" type="checkbox"/>
fecha	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>
xIdNAS	int	<input checked="" type="checkbox"/>
xTipo	smallint	<input checked="" type="checkbox"/>

Ilustración 18. Diseño tabla de Recursos

pkGrupoAdm contendrá el nombre del grupo administrador que gestiona el recurso o carpeta de la NAS.

rutRecurso es la ruta física completa del directorio.

Fecha es la fecha en la que se creó el recurso.

xIdNAS contiene el identificador de la NAS que contiene el recurso o directorio.

xTipo nos identifica el tipo de NAS a la que pertenece la carpeta.

Para obtener la información de las NAS del tipo Servicios provinciales utilizaremos la tabla mtServiProviNAS. Para obtener la información de las NAS del tipo Recurso Compartido (Espacios de una unidad) utilizaremos la siguiente vista:

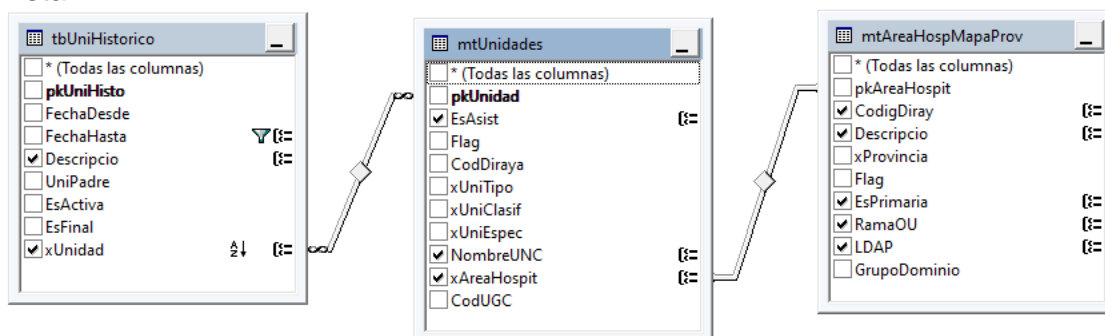


Ilustración 19. Vista para mostrar los recursos.

```
SELECT tbUniHistorico.Descripcio, tbUniHistorico.xUnidad, mtUnidades.NombreUNC,
mtUnidades.EsAsist, mtAreaHospMapaProv.CodigDiray, mtAreaHospMapaProv.EsPrimaria,
mtAreaHospMapaProv.RamaOU, mtUnidades.xAreaHospit, mtAreaHospMapaProv.LDAP,
mtAreaHospMapaProv.Descripcio AS Zona
FROM tbUniHistorico INNER JOIN mtUnidades ON tbUniHistorico.xUnidad =
mtUnidades.pkUnidad INNER JOIN mtAreaHospMapaProv ON mtUnidades.xAreaHospit =
mtAreaHospMapaProv.pkAreaHospit
GROUP BY tbUniHistorico.Descripcio, tbUniHistorico.xUnidad,
tbUniHistorico.FechaHasta, mtUnidades.NombreUNC, mtUnidades.EsAsist,
mtAreaHospMapaProv.CodigDiray, mtAreaHospMapaProv.EsPrimaria,
mtAreaHospMapaProv.RamaOU, mtUnidades.xAreaHospit, mtAreaHospMapaProv.LDAP,
mtAreaHospMapaProv.Descripcio
HAVING (tbUniHistorico.FechaHasta IS NULL)
ORDER BY tbUniHistorico.xUnidad
```

Directorio Activo

Por otro lado, SevillaNAS también trabaja estrechamente con el directorio activo. Donde se guardan todos los grupos de usuarios que nos permitirán establecer los permisos activos a los directorios compartidos que gestiona la aplicación. Además, para trabajar con la aplicación necesitamos ser un usuario del dominio DMSAS, y acceder a ella desde un navegador de un equipo del dominio. Por lo tanto, todos los usuarios y los equipos se encuentran en el directorio activo, por este motivo no hemos visto ninguna tabla de usuarios en la base de datos.

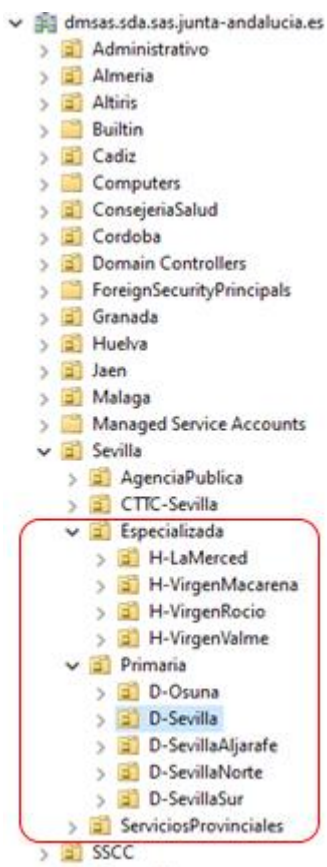


Ilustración 20. Dom. DMSAS, esquema del directorio activo.

Nos conectamos a un controlador de dominio y podemos ver la estructura ramal que tiene. En concreto lo que nos interesa es la estructura que indicamos. Por un lado en la rama Especializada contenemos toda la información de las áreas de atención hospitalaria o especializada de Sevilla, mientras que en la de primaria, veremos la información de las áreas de atención primaria o distritos. Por último tendremos la información relativa a los servicios provinciales.

En este punto, ante cualquier rama que abramos visualizaremos la misma información, la estructura típica de un LDAP: las unidades organizativas que contiene la rama y que son las mismas para cualquier rama: Admin, Servidores, y las unidades organizativas (OU) que nos interesan:

- Usuarios, que contendrá todos los usuarios que pertenecen a la rama.
- Equipos, que contiene todas las máquinas conectadas al dominio en la rama actual.

- Grupos, que contendrá todos los grupos del dominio para esta área. Esta OU será el contenedor más importante para la aplicación ya que contendrá todos los grupos que se crean para la gestión de los directorios N1 de las NAS y para ellas mismas.

Por ejemplo, si desplegamos la rama del distrito Sevilla de Primaria y seleccionamos sus grupos, veremos la siguiente información:

Nombre	Tipo	Descripción
SE57_GA_AltirisDenegacionOffice	Grupo de seguridad - Global	
SE57_GG_D-Sevilla	Grupo de seguridad - Global	Grupo de Agrupación Sevilla
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342A	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de UGC ALAMILLO_SANJERONIMO
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342A01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de ESCANER ALAMILLO
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342A02	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de ESCANER SAN JERONIMO
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342I	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Invitados de UGC ALAMILLO_SANJERONIMO
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342L	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Miembros de UGC ALAMILLO_SANJERONIMO
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342L01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con control sólo lectura de ESCANER ALAMILLO
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342L02	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con control sólo lectura de ESCANER SAN JERONIMO
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342T01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con Control Total de ESCANER ALAMILLO
SE57_GN_ALAMILLO_SJ_1342T02	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con Control Total de ESCANER SAN JERONIMO
SE57_GN_ALCOSA_1345A	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de UGC ALCOSA
SE57_GN_ALCOSA_1345A01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de ESCANER
SE57_GN_ALCOSA_1345I	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Invitados de UGC ALCOSA
SE57_GN_ALCOSA_1345L	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Miembros de UGC ALCOSA
SE57_GN_ALCOSA_1345L01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con control sólo lectura de ESCANER
SE57_GN_ALCOSA_1345T01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con Control Total de ESCANER
SE57_GN_AMANTELAFFON_1350A	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de UGC AMANTE_LAFFON
SE57_GN_AMANTELAFFON_1350A01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de ESCANER
SE57_GN_AMANTELAFFON_1350I	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Invitados de UGC AMANTE_LAFFON
SE57_GN_AMANTELAFFON_1350L	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Miembros de UGC AMANTE_LAFFON
SE57_GN_AMANTELAFFON_1350L01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con control sólo lectura de ESCANER
SE57_GN_AMANTELAFFON_1350T01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con Control Total de ESCANER
SE57_GN_AMATE_1351A	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de UGC AMATE
SE57_GN_AMATE_1351A01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de ESCANER
SE57_GN_AMATE_1351I	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Invitados de UGC AMATE
SE57_GN_AMATE_1351L	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Miembros de UGC AMATE
SE57_GN_AMATE_1351L01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con control sólo lectura de ESCANER
SE57_GN_AMATE_1351T01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Usuarios con Control Total de ESCANER
SE57_GN_BELLAVISTA_1332A	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de UGC BELLAVISTA
SE57_GN_BELLAVISTA_1332A01	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de DOCUMENTOS
SE57_GN_BELLAVISTA_1332A02	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de ESCANER BELLAVISTA - sevillaNAS - Admin
SE57_GN_BELLAVISTA_1332A03	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de ESCANER FUENTE DEL REY
SE57_GN_BELLAVISTA_1332A04	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de BV COORDINACION
SE57_GN_BELLAVISTA_1332A05	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de FR COORDINACION
SE57_GN_BELLAVISTA_1332A06	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de BV JEFE GRUPO
SE57_GN_BELLAVISTA_1332A07	Grupo de seguridad - Global	sevillaNAS - Administradores de FR JEFE GRUPO

Ilustración 21. Grupos del AD para la rama Distrito Sevilla

Como indicamos al presentar la tabla de base de datos de las distintas áreas, la columna ramaOU nos indicaba un código que será muy importante en la creación de grupos de esta rama. Para el Distrito Sevilla este código es SE57 y como vemos todos los grupos comienzan por él. Todos los grupos que son utilizados para la gestión de una NAS o directorio de primer nivel, contienen además en su descripción el permiso o rol que otorgan para el directorio que gestionan a sus usuarios integrantes. (Explicaremos la denominación de los grupos cuando veamos la capa de seguridad de la aplicación).

Del mismo modo cada rama dentro de Especializada contendrá sus propios usuarios y grupos, los cuales empezarán cada uno por el código que le corresponda según su área.

Para el área de servicios provinciales no tendremos usuarios ni equipos (en relación a nuestra aplicación), es una rama que no representa un lugar físico de la provincia. Los servicios provinciales se crean para el trabajo de personas de diferentes ramas que tienen que colaborar para una empresa u objetivo común, por lo que es una rama especial respecto de las otras que hemos visto. Lo que sí que nos interesa de esta rama son los grupos, ya que del mismo modo que en las ramas que hemos visto anteriormente, todas las NAS y sus carpetas de nivel 1 de servicios provinciales tendrán sus grupos alojados dentro de la OU de grupos de esta rama. El código del área de los servicios provinciales es el SE00, luego los grupos que gestionarán los espacios colaborativos de este tipo (tanto del tipo Appl como Multicentro) comenzarán por SE00_.

3.7. Capa de seguridad

La definición de esta capa de seguridad puede ser uno de los aspectos principales de la aplicación SevillaNAS y de su proyecto contenedor NAS_PROVINCIAL.

Para facilitar la comprensión de esta capa creo que lo mejor es ir definiendo los aspectos más importantes con un ejemplo práctico real. Comenzamos pues, definiendo este ejemplo:

Hemos creado una NAS para la unidad Centros Sanitarios del Hospital Virgen del Rocío. Esta es una unidad ficticia creada en la herramienta Mapa Provincial para este fin. El identificador de la unidad es el 343 y el nombre que nos ha dado el sistema para la NAS es CENTROSANITAR_343.

Por lo tanto y para empezar, ya sabemos que nuestra NAS física será: \\se00\AH\02003\CENTROSANITAR_343 (Recordamos que el código 02003 hace referencia al Hosp. Virgen del Rocío). Pero, como vimos en el flujo de creación de una NAS, al crear este espacio colaborativo, además hemos registrado información en la base de datos y lo que más nos importa, hemos generado algunos grupos en el Directorio Activo, y los hemos añadidos a las directivas de seguridad de esta carpeta dándole una serie de permisos que veremos a continuación.

Si vemos las directivas de seguridad de esta carpeta (NAS) que acabamos de crear, observamos lo siguiente:

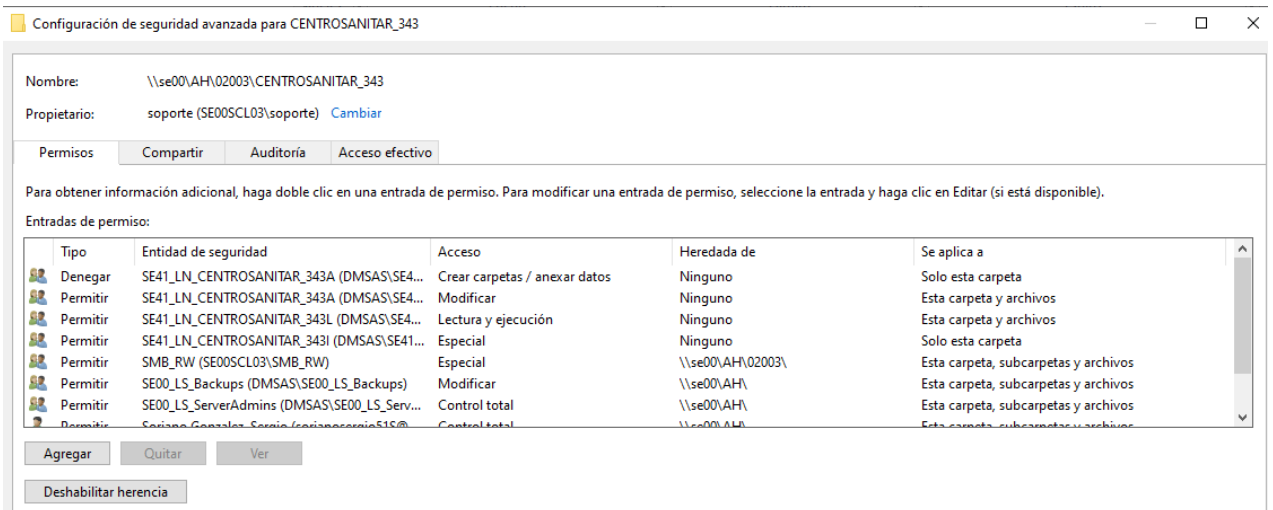


Ilustración 22. Directivas de seguridad para la NAS creada.

Observamos las entidades de seguridad. Vemos grupos que empiezan por SE41_LS, son los grupos que hemos creado en el directorio activo para hacerse cargo de la seguridad de los directorios.

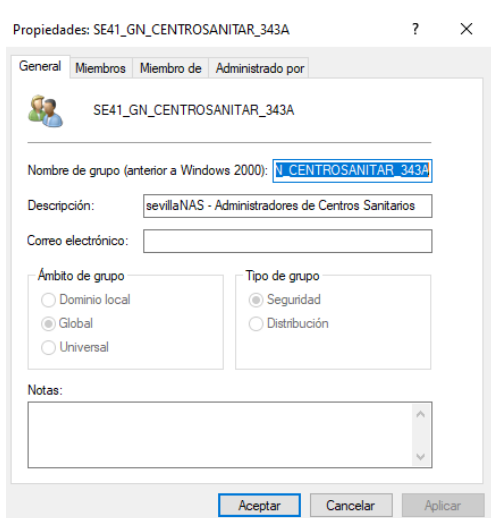
Antes de explicar los permisos efectivos que les damos para controlar las acciones de los usuarios, vamos a comentar por qué se denominan así y su propósito.

Cada vez que creamos un directorio en SevillaNAS, bien sea una NAS o bien sea un recurso de primer nivel, estaremos generando 6 nuevos grupos en el directorio activo. Para una NAS se generan los siguientes grupos:

SE+(código del área)_[GN/LN]_(nombreUNC del recurso)+[tipoPermiso=A,L,I]

Donde tipoPermiso A=Administradores, L=Miembros, I=Invitados. El código del área hace referencia al código de la OU (unidad organizativa) del área (de la rama) en el AD (Active Directory). En nuestro caso para el Área Hospitalaria del Virgen del Rocío (dentro de la rama Especializada) será el código SE41. Si hubiéramos creado el espacio en el Distrito Sevilla (por ejemplo) veríamos el código SE57, como veíamos en la imagen del despliegue de esta rama cuando hablamos de la persistencia en el directorio activo.

Por lo tanto, hemos creado los siguientes grupos al crear la NAS:
 SE41_GN_CENTROSANITAR_343A, SE41_LN_CENTROSANITAR_343A
 SE41_GN_CENTROSANITAR_343L, SE41_LN_CENTROSANITAR_343L
 SE41_GN_CENTROSANITAR_343I, SE41_LN_CENTROSANITAR_343I



Los grupos GN son grupos globales de seguridad que contendrán los usuarios que serán administradores para el grupo finalizado en A, miembros para el que termina en L e invitados, para el grupo terminado en I. Para una carpeta NAS son grupos asociados a los roles de la misma.

Los grupos LN son grupos de seguridad de dominio local que se asocian a las directivas de seguridad del directorio físico, como estábamos viendo en el ejemplo. El único elemento que contienen estos grupos es el grupo GN correspondiente a su tipo de permiso.

Ilustración 23. Grupo global (GN) de admins.

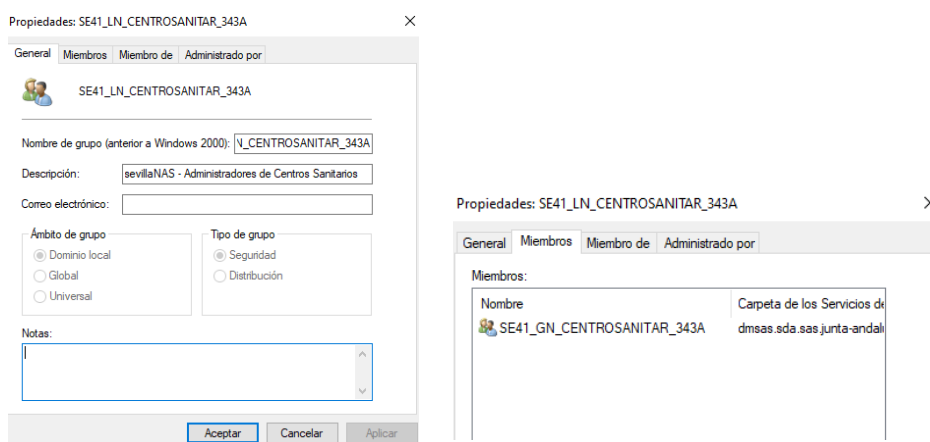


Ilustración 24. Grupo Local (LN) contiene al global.

Una vez explicado los grupos que gestionan una NAS, podemos seguir con los permisos efectivos de cada uno de los grupos para el directorio. Vemos pues, que si entramos en la primera directiva de seguridad del directorio obtenemos la siguiente información:

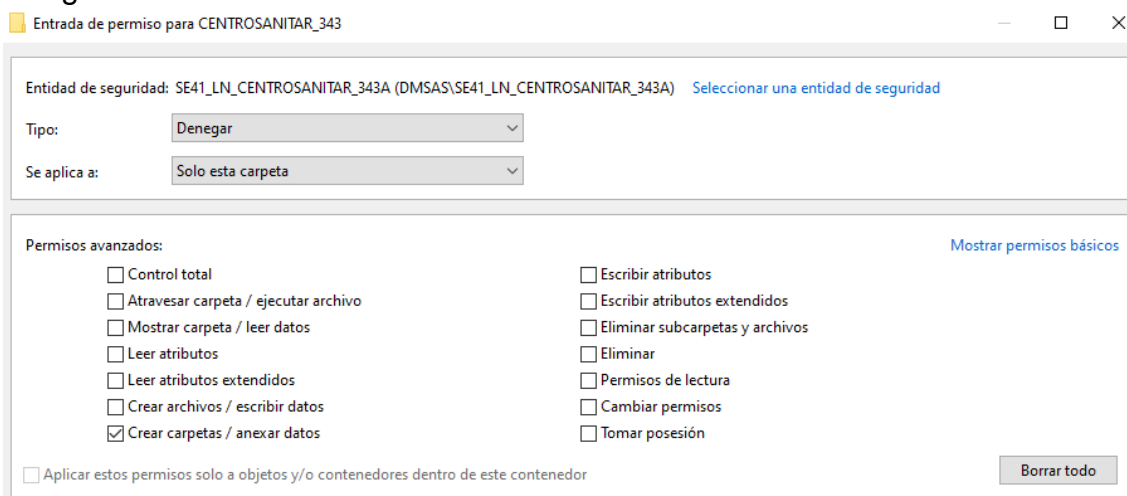


Ilustración 25. Denegación de permisos de crear carpetas.

Observamos que es una denegación de permisos para la creación de carpetas y anexión de datos y que sólo afecta a esta carpeta. Esto puede parecer algo extraño, pero si se piensa detenidamente tiene todo el sentido del mundo. Venimos diciendo que las NAS y los directorios de primer nivel de una NAS deben ser gestionados por la aplicación SevillaNAS, luego no podemos dejar que los administradores, que tendrán permisos para poder crear información en la NAS, creen directorios vía Windows, ya que esto no nos generaría los grupos para poder gestionar estos directorios, ni enlazaría la información pertinente con la base de datos. Evidentemente esto aplica sólo a esta carpeta porque es donde irán las carpetas de primer nivel de una NAS. Para niveles inferiores a los directorios N1, como hemos explicado alguna vez, las carpetas se crean vía sistema operativo.

La siguiente directiva de seguridad es la que permite gestionar a los administradores de la NAS:

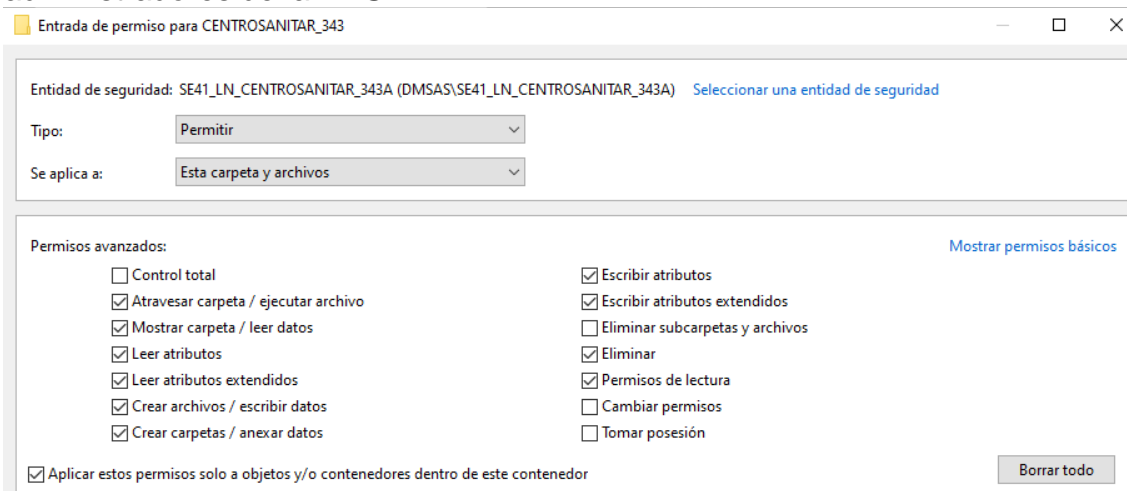


Ilustración 26. Permisos para administradores.

En sus permisos avanzados vemos que le damos permisos para crear carpetas, pero este permiso queda anulado por la entrada de seguridad que vimos anteriormente, ya que al ser más restrictiva prevalece.

La siguiente entrada de seguridad que vemos es la del grupo que nos controla los privilegios de los usuarios miembros de la NAS. Se le aplican permisos básicos de lectura y ejecución.

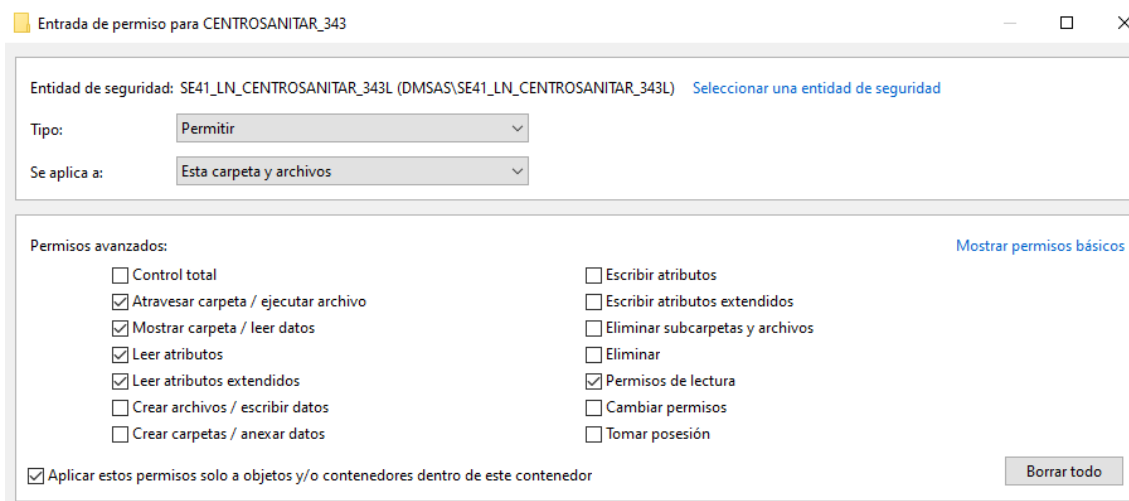


Ilustración 27. Permisos para miembros.

Por último, para una NAS se establece una nueva directiva de seguridad, en concreto para el grupo que nos falta, el de invitados. Los privilegios avanzados que le damos son los siguientes:

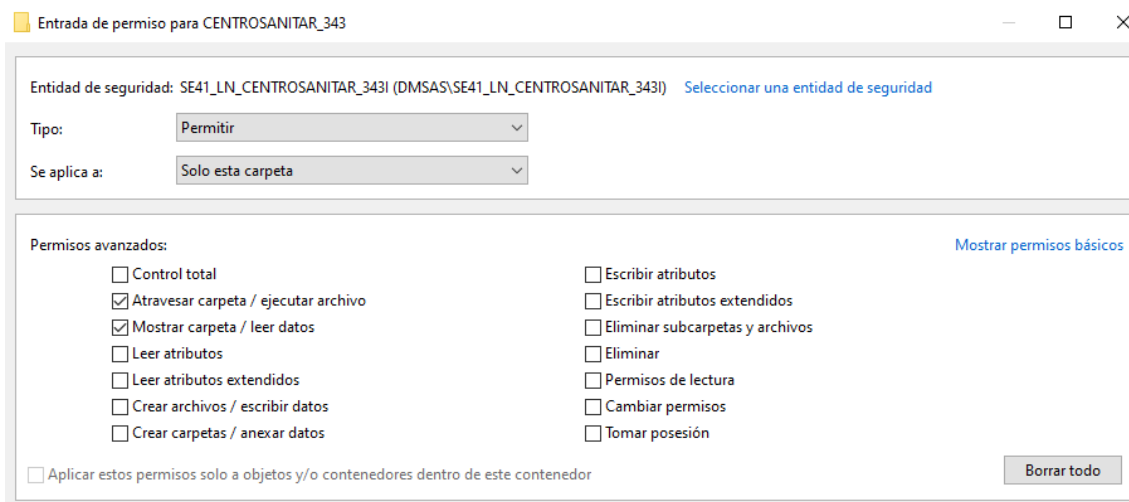


Ilustración 28. Permisos para invitados.

Es interesante recordar que todas estas directivas no aplican a los subdirectorios de la NAS, ya que eso afectaría a las carpetas del primer nivel y éstas, perdieran su seguridad propia, como veremos a continuación.

Hemos explicado las directivas que nos interesan para SevillaNAS, existen otras que no nos interesan directamente: (para backups, administradores de sistemas, etc.).

Veremos ahora las directivas de seguridad para directorios N1. Los directorios de primer nivel tienen unos permisos muy similares pero varían, tanto en las directivas porque los grupos son algo diferentes, como en los permisos, ya que tienen que dar privilegios para la carpeta en cuestión y para todos sus subdirectorios.

Lo primero, que haremos será crear dos directorios de primer nivel a través de SevillaNAS para la NAS del ejemplo. A estas dos carpetas les hemos dado los nombres de PRUEBA y OTRA CARPETA. Antes de seguir, quiero comentar que he podido realizar estas acciones porque soy administrador de la NAS del ejemplo (CENTROSANITAR_343), es decir mi usuario es integrante del grupo SE41_GN_CENTROSANITAR_343A.

Las rutas físicas de los directorios creados serán:

```
\\se00\ah\02003\CENTROSANITAR_343\PRUEBA
```

```
\\se00\ah\02003\CENTROSANITAR_343\OTRA CARPETA
```

Pues bien, vamos a ver los grupos que se han creado en el Directorio Activo y se han asociado a las directivas de seguridad de la carpeta Prueba y con qué tipo de permisos.

Los grupos generados para la carpeta PRUEBA son:

```
SE41_GN_CENTROSANITAR_343A01, SE41_LN_CENTROSANITAR_343A01
```

```
SE41_GN_CENTROSANITAR_343L01, SE41_LN_CENTROSANITAR_343L01
```

```
SE41_GN_CENTROSANITAR_343T01, SE41_LN_CENTROSANITAR_343T01
```

Los grupos generados para la carpeta OTRA CARPETA se denominarán de la misma manera pero terminarán en 02. Y así podremos seguir sumando recursos de primer nivel a nuestra NAS hasta llegar a 99, restricción que vimos en el modelo conceptual.

En este sentido diremos que el algoritmo de la creación de directorios N1 está preparado para restablecer el identificador de la carpeta eliminada con el índice más bajo. Es decir, si por ejemplo tenemos una NAS con 30 carpetas y eliminamos la que tenía el grupo administrador finalizado en 05, la siguiente carpeta que creamos no nos creará los grupos con el identificador 31, sino con el 05.

Como decimos los grupos son muy similares a los de la NAS pero no son exactamente lo mismo. En las carpetas N1, el grupo terminado en A01 será el de los administradores de esta carpeta. Además de los usuarios específicos que tengan esta función, el grupo de usuarios administradores de la NAS (SE41_GN_CENTROSANITAR_343A) también será integrante de este grupo. Esto es porque queremos que un administrador de una NAS, automáticamente sea administrador de todos los espacios colaborativos de la misma.

El grupo terminado en T01, se refiere al grupo que contendrá los usuarios que tienen permisos de control total dentro del directorio. A efectos de archivos y carpetas los permisos son idénticos a los del grupo anterior de administración, pero hay una diferencia considerable. Los administradores de recursos de primer nivel (al igual que los administradores de una NAS) pueden acceder a SevillaNAS para gestionar los directorios que pueden administrar. Mientras que

un usuario con control total en un directorio, tiene control total dentro de ese directorio, pero nada más. Es decir un administrador de una carpeta N1, además de poder actuar sobre la información, puede establecer qué personas tienen control total o de solo lectura sobre ese directorio.

El grupo terminado en L01, estará compuesto por las personas que tienen permisos de sólo lectura en el directorio PRUEBA.

Al igual que para la carpeta padre de estas que acabamos de crear, los grupos globales de seguridad (GN) serán los que contengan los usuarios y los grupos de dominio local (LN) los que se apliquen como directivas al directorio físico, además de contener el grupo global con los usuarios.

Vemos los permisos efectivos para PRUEBA:

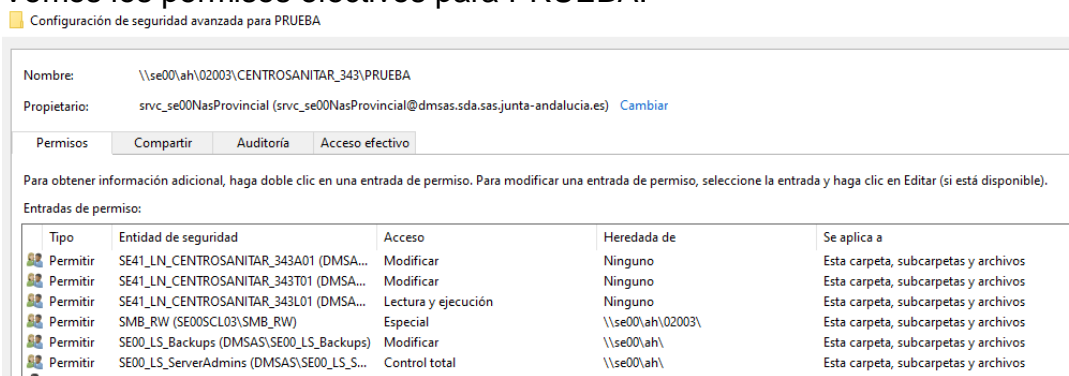


Ilustración 29. Permisos efectivos para una carpeta N1

Esta vez se aplican 3 directivas, ya no necesitamos la que nos restringía la creación de directorios ya que a partir de este nivel los usuarios con permisos podrán crear los que estimen oportunos. (Evidentemente cada NAS tiene una cuota que deben respetar y que por defecto son 20 GB).

La primera directiva que se aplica es la del grupo administrador, los permisos avanzados que presenta son los siguientes.

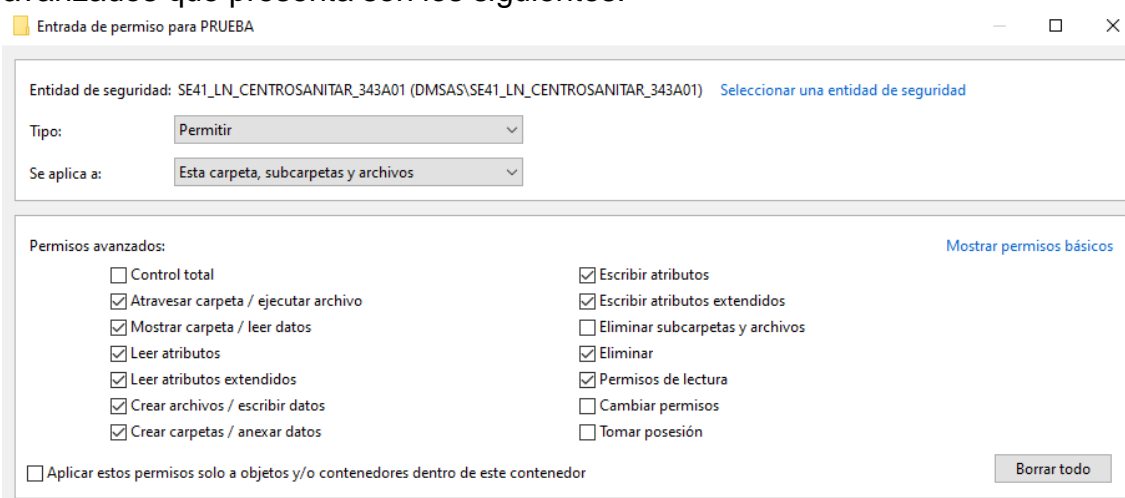


Ilustración 30. Directiva de administradores de un N1

La directiva de control total es una copia de la anterior. Como hemos explicado anteriormente a efectos de ficheros los permisos son los mismos, pero con el

grupo A01 controlamos las personas que pueden gestionar estos directorios desde la aplicación. Este control lo hacemos en la aplicación con la clase UsuarioApp como vimos en el modelo cuando explicamos su constructor.

Por último nos falta la directiva para los usuarios que tienen permisos de sólo lectura para el directorio, los permisos avanzados son los siguientes:

The screenshot shows a window titled "Entrada de permiso para PRUEBA". At the top, it displays the security entity: "Entidad de seguridad: SE41_LN_CENTROSANITAR_343L01 (DMSAS\SE41_LN_CENTROSANITAR_343L01)" with a link to "Seleccionar una entidad de seguridad". Below this, there are two dropdown menus: "Tipo:" set to "Permitir" and "Se aplica a:" set to "Esta carpeta, subcarpetas y archivos".

The "Permisos avanzados:" section contains two columns of checkboxes:

- Control total
- Atravesar carpeta / ejecutar archivo
- Mostrar carpeta / leer datos
- Leer atributos
- Leer atributos extendidos
- Crear archivos / escribir datos
- Crear carpetas / anexas datos
- Escribir atributos
- Escribir atributos extendidos
- Eliminar subcarpetas y archivos
- Eliminar
- Permisos de lectura
- Cambiar permisos
- Tomar posesión

At the bottom left, there is a checkbox: Aplicar estos permisos solo a objetos y/o contenedores dentro de este contenedor. At the bottom right, there is a "Borrar todo" button. A link "Mostrar permisos básicos" is also visible in the top right of the permissions section.

Ilustración 31. Permisos para la directiva de sólo lectura.

4. Implementación.

4.1. Arquitectura.

SevillaNAS es una aplicación web cliente – servidor, los usuarios administradores de espacios colaborativos (clientes) se conectarán al servidor donde esté desplegada la web mediante un navegador web. Una vez en la aplicación los clientes realizan peticiones al servidor de aplicaciones que se encargará de recibirlas, tratarlas del modo más conveniente y devolver respuestas a los clientes de la manera más oportuna.

La aplicación se ha desarrollado con el entorno IDE de Visual Studio 2017. Y será publicada en un servidor de aplicaciones IIS como un sitio web interno a la red corporativa. En un servidor del dominio DMSAS preparado para esta labor. El sitio web se ha creado desde una plantilla para sitios web que solemos utilizar para estos casos y que tiene la siguiente estructura:

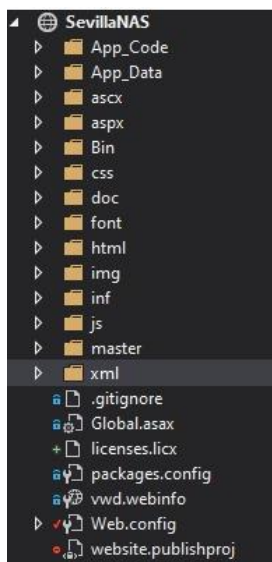


Ilustración 32. Plantilla Web

Esta plantilla se encarga de proporcionarnos directorios o contenedores ya predefinidos para organizar los diferentes ficheros de los proyectos. En nuestro caso, guardaremos los formularios webforms que componen el sitio dentro de la carpeta aspx, los controles de usuario en ascx, las hojas de estilo en css, js para los ficheros javascript, xml para los ficheros de configuración, en master guardamos el fichero que utilizamos como masterpage del sitio. Imágenes, documentos, etc.

Hemos construido la aplicación basándonos en el patrón arquitectónico de la separación en capas, de la forma tradicional.

La capa de presentación se encargará de la interacción con el usuario, mediante una interfaz amigable recogerá las peticiones de los clientes y la enviará a la capa de negocio para que sean procesadas. Posteriormente representará la respuesta, es decir, el resultado del tratamiento de la petición en pantalla.

Se ha utilizado ASP.NET Webforms como framework para el desarrollo de nuestras interfaces de usuarios o páginas. De modo que los principales controles de las pantallas serán controles de servidor. De este modo podríamos decir que hemos usado en esta capa un estilo arquitectónico orientado a eventos, ya que la aplicación responderá mediante la ejecución de los eventos

que vaya produciendo el usuario mediante la interacción con los distintos controles del formulario web.

Como sabemos nuestras páginas (webforms) constarán de 2 partes por un lado un fichero aspx que contiene todo el marcado HTML necesario para la representación de los controles en el cliente (front-end), es decir, serán los objetos responsables de lanzar las peticiones al servidor y de representar las respuestas. Y, por otro lado, el mismo fichero aspx con extensión (.cs) que nos almacenará el Code-Behind de la página, lo que ejecutará el servidor. Será en este fichero donde escribiremos el código necesario para responder a los eventos y para ello en la mayoría de los casos tendremos que utilizar las clases de la capa lógica de la aplicación.

Aparte de lo comentado las tecnologías más utilizadas en esta capa han sido Javascript, CSS y HTML.

La capa lógica es la que contiene el dominio o negocio de la aplicación, contiene todas las clases y utiliza las dlls que presentamos en el modelo conceptual. Porque estas clases son la que tienen las funcionalidades de los distintos componentes de la aplicación. Interactúa con la capa de presentación al responder a la ejecución de eventos que produjeron los usuarios, al devolver las respuestas. Y también interacciona con la capa de integración para operaciones CRUD (Create, Read, Update, Delete) con los soportes de la aplicación. Para esta capa se ha usado principalmente el lenguaje C#.

Los soportes de los que hemos hablado para la comunicación con la capa lógica serán las librerías hvrDAL para las operaciones CRUD de interacción con la base de datos y la librería hvrGeDIT para las operaciones CRUD de interacción con el Active Directory. Estas librerías actuarán como capa de integración de SevillaNAS. Para la capa de integración utilizamos principalmente la tecnología c# y sql.

4.2. Consideraciones al desarrollo y pruebas del sistema.

Debido a la excepcional situación vivida mundialmente por el efecto del COVID-19, en especial en nuestro país, y más si cabe, en el ámbito sanitario, enclave de este proyecto, la realización de esta empresa ha sido complicada. Ha sido difícil por muchos aspectos, teletrabajo, incapacidad de acceso, limitaciones o retrasos en obtención de privilegios para acceder a determinados sistemas, complicaciones a la hora de probar aspectos simultáneos de la aplicación, etc. Sin embargo, el resultado ha sido bastante satisfactorio. A pesar de los problemas, el proyecto ha podido realizarse en plazo y a día de hoy está en funcionamiento con unos ratios de uso bastante aceptables.

El proyecto comenzó a desarrollarse sin una estructura física de la NAS completamente definida, lo cual hizo que el desarrollo del código tuviera que centrarse sobre una estructura de directorios alternativa. Como aún no tenía privilegios suficientes, las primeras pruebas se realizaron sobre una jerarquización de carpetas creada en mi equipo local. Hay pude ir desarrollando y probando el código para las creaciones de los espacios colaborativos, los grupos del directorio activo y asignando las directivas de seguridad a estos directorios. En este punto, contamos con una base de datos de apoyo para las pruebas, y con la comentada estructura alternativa. Sin embargo no podíamos tener un directorio activo para las pruebas y crear todos los grupos en él, intentamos que se nos generara una rama para las primeras pruebas al menos pero debido a la burocracia que se necesitaba y que el tiempo apremiaba, optamos por trabajar directamente sobre el directorio activo real. Eso sí cada vez que se probaba algo, luego había que eliminar todos los grupos y no dejar rastro.

Por otro lado, conforme el proyecto ha ido avanzando se han ido refinando los aspectos y revisando que todo funcionaba correctamente. En materia de pruebas de cargas y puesta en marcha se han creado un número considerable de NAS, tras reuniones con responsables potenciales de los diferentes espacios, se les han pasado pequeños manuales y se les ha dado una breve introducción para que puedan empezar a trabajar con ellas.

También hemos realizado pruebas incluyendo hasta 400 miembros en una NAS para comprobar si la aplicación se volvía lenta o el resultado no era el esperado. Sin embargo, los resultados han sido favorables.

Hemos probado con una alta cantidad de carpetas N1 para una NAS (aprox 75), el resultado también ha sido aceptable.

Por último, hemos probado a dar permisos de administración a un usuario en 15 NAS de una misma área, es decir, al entrar en la aplicación este usuario tendría 15 NAS que se le desplegarían automáticamente, y es verdad que este proceso de carga inicial le consume unos pocos segundos. Sin embargo esta situación no creemos que se de en ningún caso. Normalmente las NAS serán administradas por personas distintas, pero era una prueba que queríamos realizar por tener la seguridad de que la aplicación seguía siendo operativa en esta situación.

4.3. Despliegue.

Una vez terminada la implementación de la aplicación y realizadas las pruebas pertinentes vamos a proceder a desplegar la aplicación en el servidor. Para ello vamos a alojar nuestro sitio en un servidor corporativo con el sistema operativo Windows Server 2012 R2 y lo más importante el *Internet Information Server 8* (IIS) como servidor web.

Lo primero que hacemos es crear un grupo de aplicaciones para aislar SevillaNAS de otros procesos que lleven a cabo otros sitios o aplicaciones del IIS. En el grupo le indicamos el *framework* que utiliza la aplicación y lo más importante en nuestro caso, la identidad con la que se ejecutan los procesos. Nosotros al tratarse de una aplicación especial que tiene que acceder a varios sistemas como el directorio activo o la propia NAS, hemos creado un usuario de servicio y le hemos dado los permisos necesarios en los sistemas anteriores, para que desde SevillaNAS se puedan realizar los diferentes procesos sin problemas.

Una vez creado el grupo, creamos el sitio web y lo configuramos. Le indicamos la ruta física del sitio en el servidor, el grupo de aplicaciones que va a utilizar (el que acabamos de crear), en el apartado de autenticación, seleccionamos la autenticación de Windows, deshabilitando todas las demás, de este modo nos aseguramos que el usuario que esté en SevillaNAS será un usuario con una sesión iniciada en un equipo de la red corporativa.

Establecemos en los enlaces del sitio, la dirección ip y el puerto en nuestro caso: `http*:80:*`

Y ya tenemos SevillaNAS preparada para la gestión de los diferentes espacios colaborativos.

4.4. Pantallas.

Consideraciones respecto de la LOPD.

Antes de empezar, creo necesario comentar que todos los nombres de usuarios que aparecen en las pantallas son de usuarios de pruebas, usuarios ficticios creados para algún propósito de testeo de algún aplicativo, o incluso para el desarrollo de este documento. Si en algún momento no he podido evitar la representación de datos de usuarios reales, para cumplir con la LOPD he distorsionado la imagen para que no puedan ser reconocibles. El único usuario real que visualizaremos en las capturas de pantalla, será el mío propio.

Pantalla Principal

Una vez tenemos la aplicación operativa, ya podemos empezar a trabajar con ella, veamos las pantallas principales.

Para acceder a la aplicación solo necesitamos un navegador y entrar en su página principal. Esta página es recursos_AD.aspx, luego accedemos con la url: http://se00web/sevillaNAS/asp/recursos_Ad.aspx

El resultado es el que vemos a continuación:



Ilustración 33. Pantalla principal sevillaNAS

La aplicación no tiene muchas pantallas pero algunas tienen mucha funcionalidad, por lo que las explicaremos en detalle.

Desde el principio vemos una separación de la pantalla en dos partes principales. Esta división física del espacio, donde tendremos distintos bloques de información, la realizamos con elementos HTML DIVs.

En concreto al entrar, lo que visualizamos en el div de la derecha es una imagen de presentación de la aplicación. Lo importante está en el contenedor de la izquierda.

Como sabemos un usuario puede administrar diferentes espacios compartidos en distintas áreas. Sin embargo, cada área lleva una configuración concreta en torno a su rama LDAP. Por lo tanto, para que el usuario pueda visualizar en la aplicación las NAS que administra, hemos puesto un control de selección con todas las áreas disponibles. Por otro lado, un objeto usuario en LDAP pertenece a una unidad organizativa OU=Users, de una rama concreta, por lo que hemos pensado que la opción más lógica es que en la entrada del usuario a la aplicación, vemos a qué rama del directorio activo pertenece dicho usuario y le mostramos las NAS que puede administrar del área al que pertenece. Por lo tanto, por defecto el usuario ve las NAS de la OU en las que está ubicado su usuario, si tiene permisos para gestionar otras carpetas de distintas áreas, solo tiene que cambiar el área en el control de selección.

En la pantalla, como vemos, mi usuario está en la rama del área de especializada del Hospital Virgen del Rocío. Por tanto me carga los espacios colaborativos que puede administrar de esta área. Por defecto aparecen los recursos desplegados, el árbol abierto.

Al cambiar de área, vemos las áreas disponibles:

Al situarme en un área en el que no tengo posibilidad de administrar algún recurso (por ejemplo, Distrito Sur de primaria) se nos visualiza la pantalla de la siguiente forma:

- MC (Multicentros)
- APPLS
- H-VirgenRocio**
- H-VirgenMacarena
- H-VirgenValme
- H-LaMerced
- D-Sevilla
- D-SevillaAljarafe
- D-SevillaNorte
- D-SevillaSur
- D-Osuna


Ilustración 34. Desplegable de áreas



Ilustración 35. Pantalla Inicial para el 90% de usuarios.

He puesto esta pantalla (muy similar a la anterior) porque es la pantalla que visualizarán el 90% o más de los usuarios de la provincia al entrar en

SevillaNAS. Como venimos diciendo, esta herramienta es para administrar las NAS y sus carpetas de primer nivel y la inmensa mayoría del personal provincial puede que tenga permisos de lectura o de control total en algún directorio compartido, pero no serán administradores. Por lo tanto al entrar en el aplicativo lo que visualizarán será el área de la rama en la que está su usuario en el directorio activo y la imagen de presentación de la aplicación (la pantalla anterior).

Para finalizar con la primera pantalla vemos un icono en la parte superior . Este icono nos indica que el usuario es superadministrador de la aplicación y que por tanto, tiene funcionalidades extra que veremos más adelante.

Roles de una NAS.

Volvemos a la pantalla inicial donde veíamos las NAS que administro para el área hospitalaria del Virgen del Rocío. Si pinchamos en la NAS de Centros Sanitarios, que utilizamos en el diseño para explicar los grupos del directorio activo asociados a estas carpetas (Capa de seguridad), actualizamos la información de la pantalla de la siguiente manera:

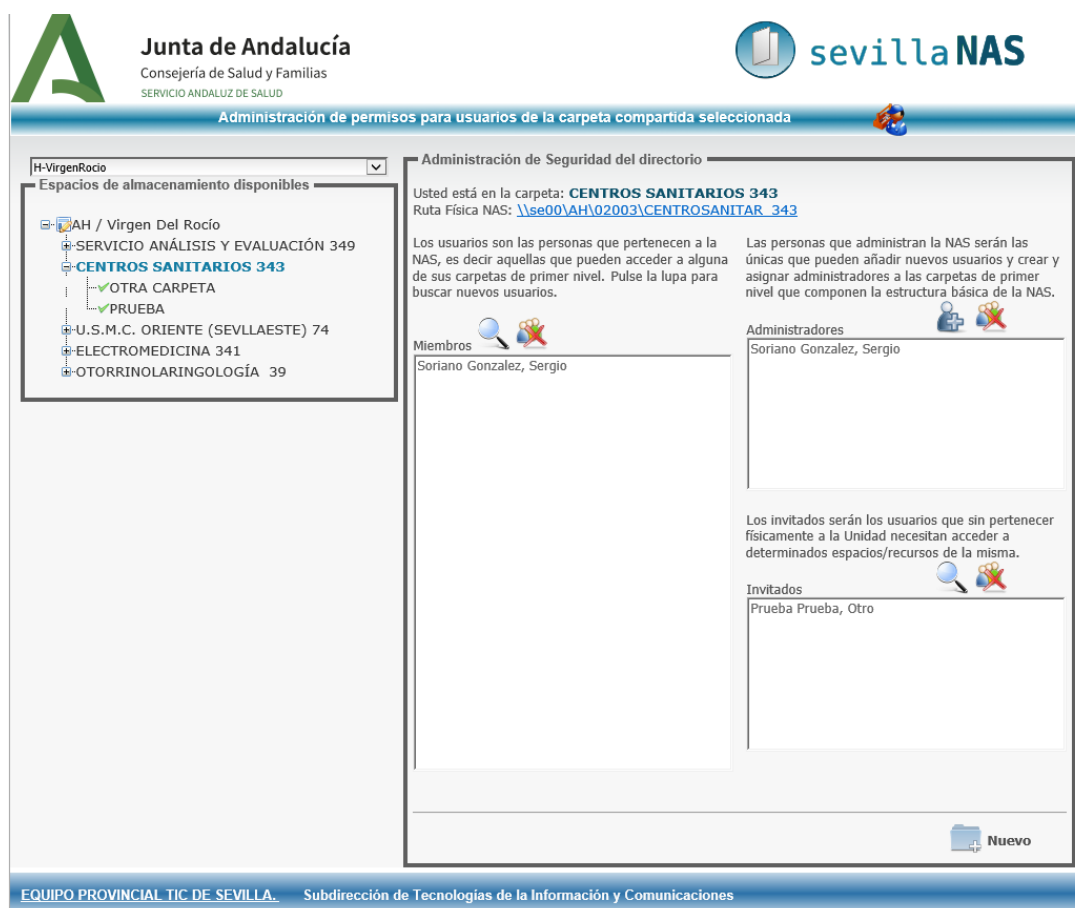



Ilustración 36. Pantalla Principal de una NAS.

Al seleccionar una NAS veremos en la parte derecha de la pantalla una serie de listas para cada rol de este directorio. Como sabemos cada rol se identifica mediante un grupo de seguridad del directorio activo. El grupo

SE41_GN_CENTROSANITAR_343L, por ejemplo, es el de los miembros de la NAS. Todos los usuarios que necesiten algún tipo de permiso en alguna carpeta de primer nivel de este espacio deben pertenecer a este grupo / tener este rol. La única excepción a esta regla es la del grupo de invitados. Los invitados no son personas que tengan una relación directa con la NAS. Son personas que necesitamos que puedan tener algún permiso en un determinado directorio para algún trabajo puntual. Los administradores, lógicamente, son miembros del espacio y además de los más importantes, ya que este rol es el que permite establecer los roles del directorio que estamos viendo. Por ejemplo, vemos que para este espacio colaborativo ya tenemos una persona como Invitado, el señor Otro Prueba Prueba (evidentemente ficticio).

Vamos a introducir dos nuevos usuarios como miembros en nuestra NAS. Para ello seleccionamos el botón de búsqueda de usuarios en el directorio activo  e introducimos la información en el formulario que nos aparece. Buscamos a Sergio Prueba Prueba:

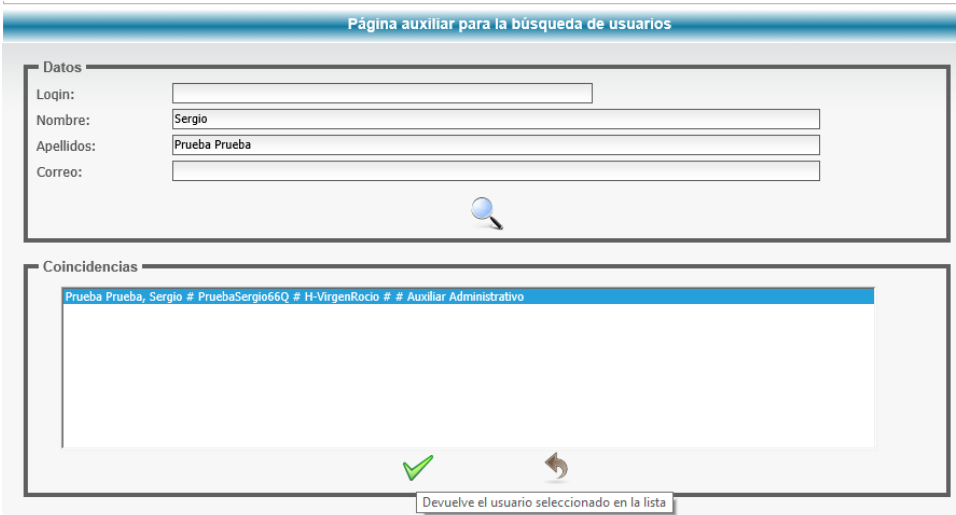


Ilustración 37. Pantalla de búsqueda de usuarios.


y a Juan Pruebasdiry Pruebas. Estos dos usuarios pertenecen a la rama del Virgen del Rocío, pero podríamos haber agregado a cualquier usuario del dominio DMSAS, no solo de la provincia y de las ramas que trabajamos, de cualquier rama de Andalucía. De hecho la mayoría de integrantes de los grupos de Invitados de las NAS suelen ser personas que no están ubicadas en la misma rama que el área de la carpeta. Vemos un ejemplo agregando como invitado a un nuevo usuario: Wifi Prueba Huvn.

Prueba Huvn, Wifi # PruebaWifi013 # H-VirgenNieves # # Ingeniero

Vemos en a lista de coincidencias tras la búsqueda del usuario que está en la rama del Hospital Universitario Virgen de las Nieves de Granada.

Con respecto a este usuario diremos que lo hemos añadido a una NAS, le hemos dado un rol y por tanto podremos aplicarle permisos a diferentes carpetas N1 del espacio, como veremos en un momento. Pero este usuario está en Granada. Para poder entrar en nuestra red, necesita un equipo de la red corporativa de Sevilla, por lo que, para que este usuario pudiera trabajar en

la NAS tendríamos que cederle un equipo y que iniciara sesión con sus credenciales mediante VPN, por ejemplo.

Tras agregar a los dos nuevos usuarios a nuestra NAS de Centros Sanitarios vamos a establecer el rol administrador al usuario Juan Pruebadiry para que ayude en la labor de administración de la NAS. Para ello lo seleccionamos en la lista de miembros y pulsamos el botón imagen  de la lista de administradores.

La pantalla nos queda tal cual:

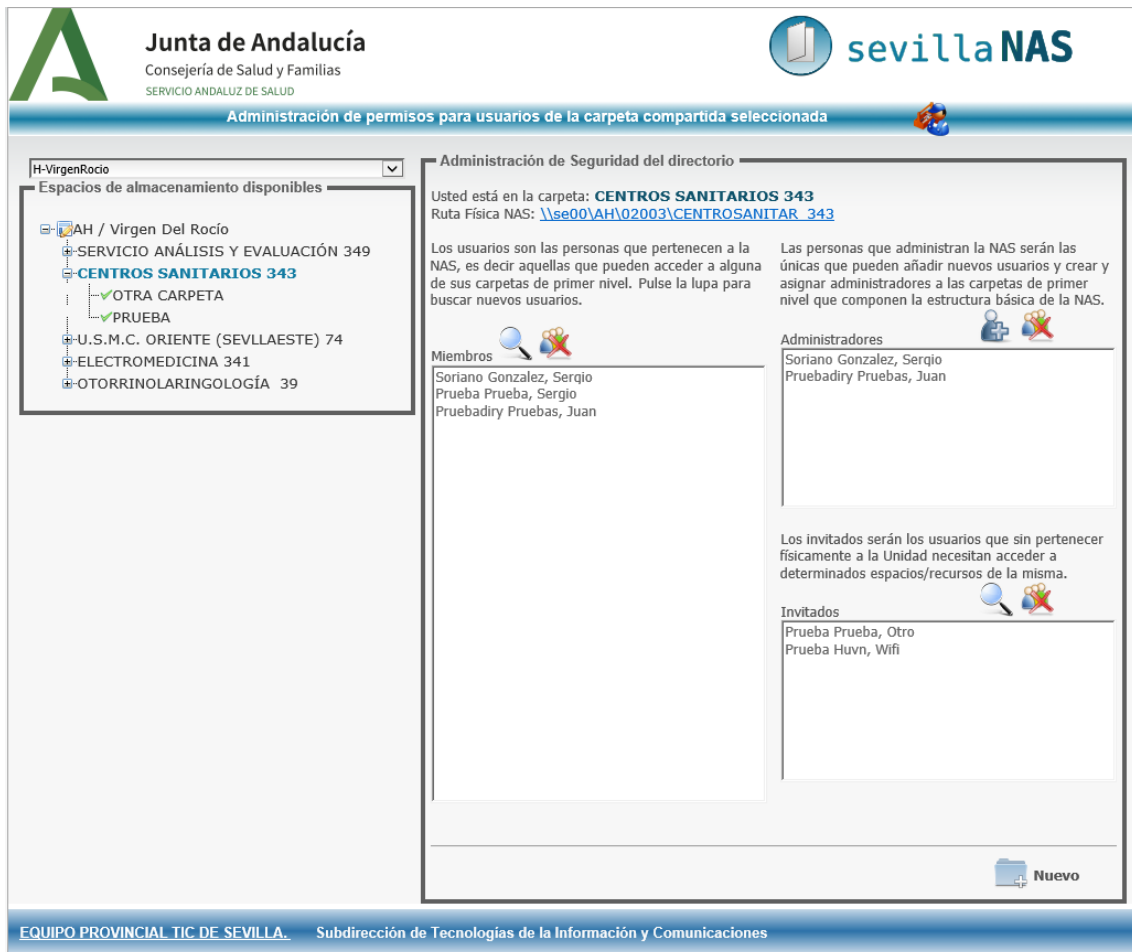


Ilustración 38. Pantalla con roles establecidos.

Vemos en la parte superior derecha que tenemos la ruta física de la NAS, si pulsamos el enlace la aplicación nos la abre directamente:

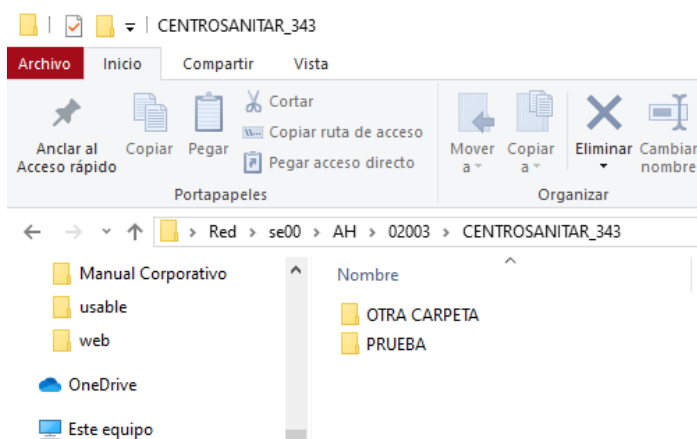



Ilustración 39. Carpeta física de la NAS

En este punto, debemos comentar que los usuarios que acabamos de gestionar asignándoles los roles correspondientes, tendrán que iniciar sesión en un equipo del dominio para que Windows les asocie los nuevos permisos. Además, para usuarios que estén en controladores de dominio distintos al usado por la aplicación, las modificaciones no estarán operativas inmediatamente, pueden retrasarse hasta un máximo de 15 minutos, que es el tiempo entre replicaciones de los diferentes controladores de dominio de DMSAS. Luego nuestro amigo de Granada tiene muchas papeletas de tener que esperar, aunque tuviera la VPN preparada.

Para terminar con esta pantalla, vemos que en la parte inferior tenemos un botón  Nuevo que será el encargado de generar nuevas carpetas de nivel 1.

Nueva carpeta N1.

Vamos a seguir las vistas de la aplicación creando un nuevo directorio. Para ello tras pulsar el botón que me hemos comentado, en la parte derecha nos aparece información nueva referente a la creación, tendremos que indicar un nombre (le llamaremos Ejemplo Vistas) y si queremos, podemos indicarle de los miembros de la NAS, quienes queremos que administren esta carpeta. Podemos seleccionar uno, varios o ninguno, ya que de todas formas los administradores de la NAS pueden administrar cualquier carpeta de nivel 1.

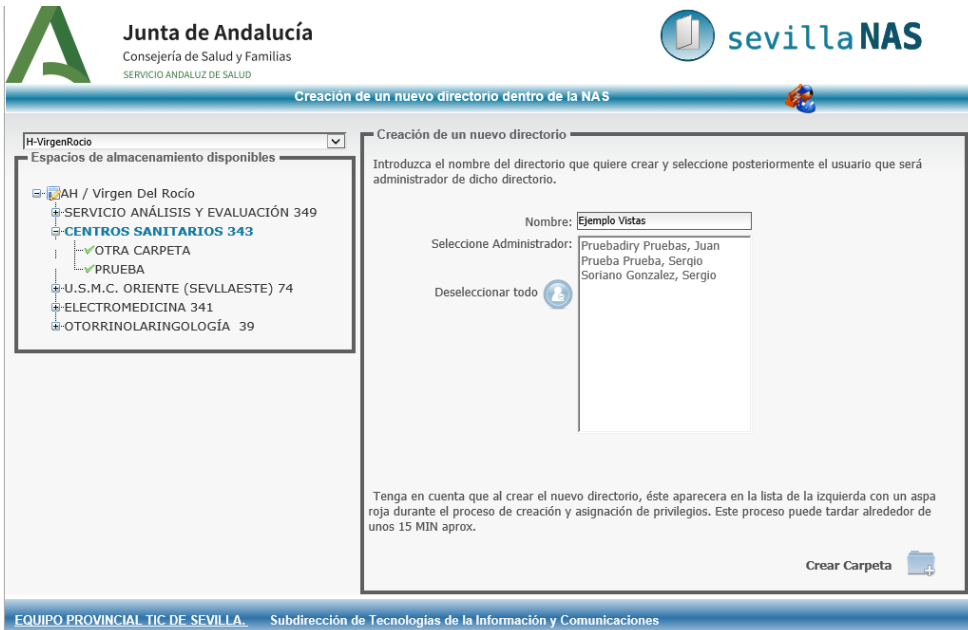


Ilustración 40. Creación de carpeta N1.

No seleccionamos ningún administrador y pulsamos nueva carpeta. La web nos lanza el siguiente mensaje:

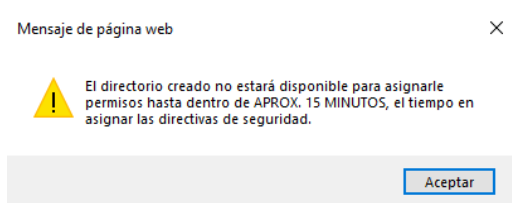


Ilustración 41. Mensaje de creación de N1

Inmediatamente, en la parte izquierda de la pantalla nos aparece la nueva carpeta con una marca de que no tenemos permiso para administrarla.



Ilustración 42. Carpeta N1 recién creada.

En el momento que se apliquen las directivas de seguridad, pasados unos minutos (el tiempo que tarde la replicación de controladores del dominio), al pulsar en el árbol la carpeta creada, podremos asignarle a los miembros e invitados de la NAS los permisos para este directorio.

Vimos en el apartado de diseño el flujo de creación de una carpeta de primer nivel. Pues todo lo que vimos allí es lo que ha hecho internamente la aplicación para crear este nuevo directorio.

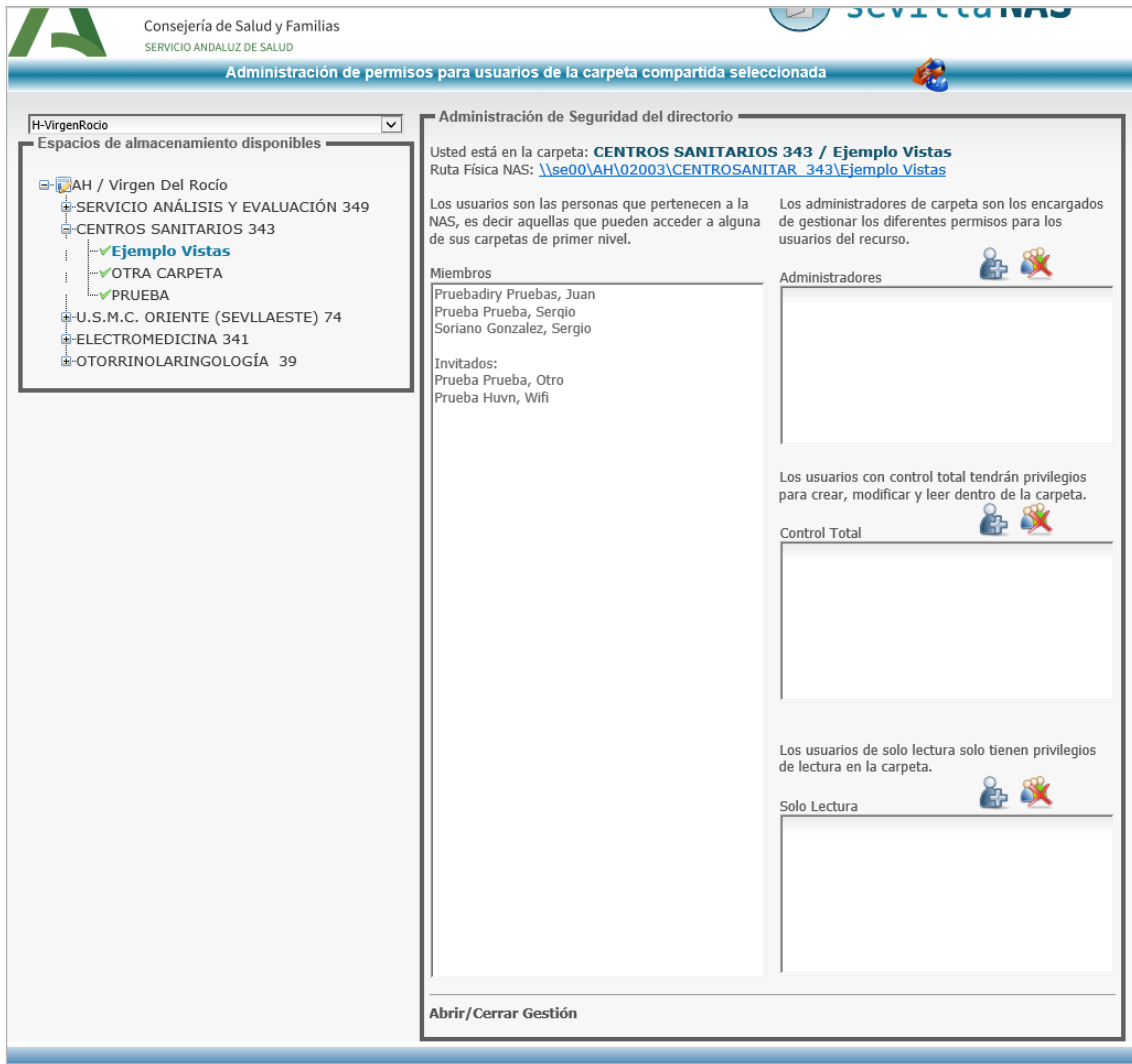


Ilustración 43. Pantalla de carpeta de nivel 1.

Una vez creada la nueva carpeta vemos que la interfaz es similar a la de su carpeta padre. Aquí aplicaremos los permisos que tendrán los usuarios miembros de la NAS y los invitados al directorio creado. Para ello, seleccionamos los usuarios de la lista miembros y los agregamos a la lista correspondiente al permiso que queremos otorgarle, pulsando el botón de añadir correspondiente.

Establecemos algunos permisos, como vimos cuando explicamos la capa de seguridad el usuario Otro Prueba Prueba podrá leer la información de esta carpeta y de sus subdirectorios. Los usuarios con control total tendrán estos privilegios para esta carpeta y todos sus subdirectorios.

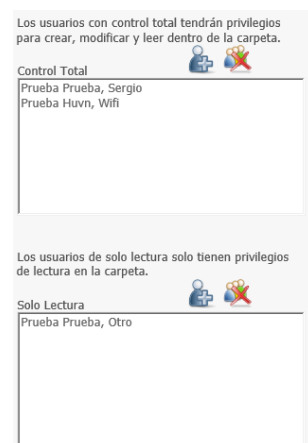


Ilustración 44. Permisos.

Por último, en la parte inferior tenemos la funcionalidad para eliminar el directorio o renombrarlo.



Ilustración 45. Abrir o cerrar la gestión de N1.

Administración.

Veamos ahora la parte de administración de la aplicación. Para acceder ha esta pantalla hace falta ser administrador de SevillaNAS o superadministrador (como coloquialmente conocemos a los usuarios que tienen este rol).

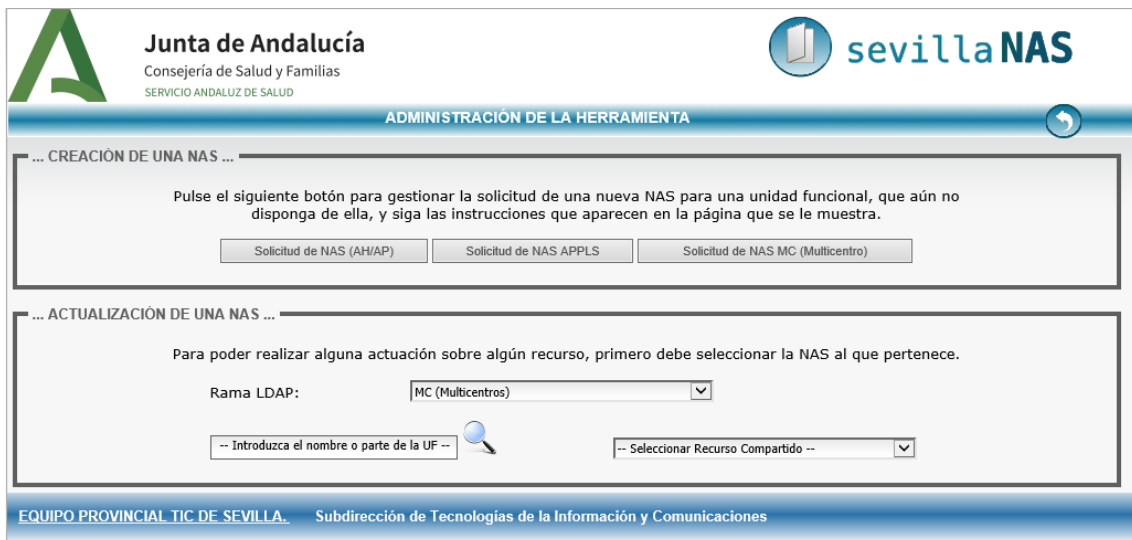


Ilustración 46. Pantalla de Superadministrador.

En esta pantalla vemos que la información está nuevamente dividida. Por una parte están los botones que nos ayudarán a crear una NAS, mientras que en la parte inferior veremos algunas funcionalidades que nos van a servir para actualizar la NAS.

Actualizaciones de NAS.

Vamos a ver primero estas funcionalidades, para ello seleccionamos de alguna de las dos formas que nos ofrece el sistema, la NAS sobre la que queremos trabajar. Podemos introducir parte del nombre de la NAS o de su unidad (en caso de ser el espacio de una unidad funcional) y pulsar la lupa para buscar coincidencias o bien seleccionarla en el control de selección situado a su lado. De cualquier modo el resultado será el siguiente (vamos a ver la NAS que estamos utilizando - Centros Sanitarios - de la rama AH Virgen del Rocío).

Ilustración 47. Pantalla de actualización de una NAS.

En la parte inferior izquierda nos aparecen los recursos de las NAS, las carpetas compartidas de primer nivel que tiene. Si seleccionamos una, como hemos hecho en la captura de pantalla nos muestra en la parte derecha el grupo administrador de dicha carpeta y su ruta física.

Vemos que podemos eliminar la carpeta o renombrarla, pero esto también puede hacerlo un administrador de la NAS por lo que no nos es un punto importante de esta interfaz.

Las funcionalidades especiales que tienen los superadministradores son la de establecer una carpeta para que funcione como escáner y la de normalizar la NAS. La mayoría de las NAS tienen una carpeta escáner, algunas varias. El problema es que los administradores de la NAS dan permisos de control total a todos los miembros a la carpeta escáner, y en el escáner físico se configura un buzón con la ruta física de la carpeta escáner, pero el escáner no va. Esto se debe a que para que el escáner funcione en la ruta física debe tener permiso un usuario de servicio especial: El usuario en cuestión es `svc_se00_reprografi`. El caso es que los administradores de la NAS no tienen por qué conocer esta situación, por lo que se ha decidido que un superadministrador desde esta pantalla, seleccione la carpeta que funcionará como buzón en el escáner y pulse el botón **Establecer permisos de Escáner**, esto introducirá automáticamente como invitado en la NAS al usuario de servicio del escáner y con control total

en la carpeta designada para albergar el buzón. (Y el escaner quedaría operativo).

La otra funcionalidad es la de la normalización, para este botón no es necesario tener seleccionada ninguna carpeta concreta, nos comprueba todos los directorios del espacio completo. Esta funcionalidad realiza una búsqueda de información en el directorio activo (grupos) y de registros en la BD relacionada con todos los recursos del espacio colaborativo. Muestra una pantalla como la que veremos a continuación, indicando si se ha producido alguna incongruencia.

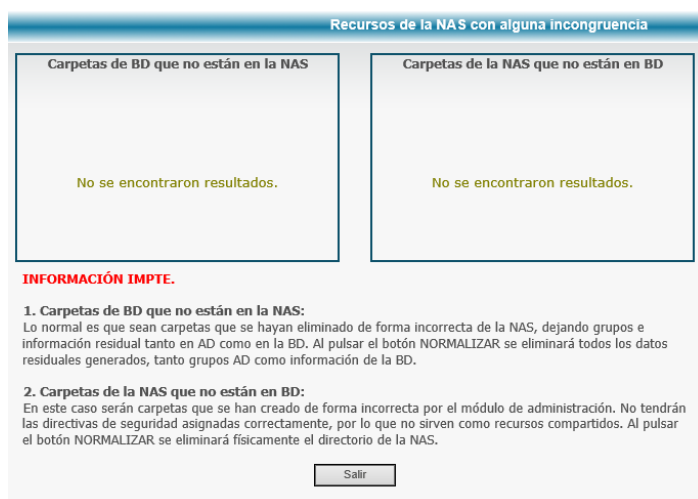


Ilustración 48. Normalización de una NAS.

Creación de NAS para servicios provinciales.

Vamos a ver ahora la parte superior de la pantalla de administración, la referente a la creación de nuevas NAS.

Vemos tres botones, de derecha a izquierda, el que nos creará un espacio compartido para un servicio provincial Multicentro, el que nos creará una NAS para aplicaciones corporativas que lo requieran y por último el que nos crea un recurso para alguna de las unidades de la atención primaria u hospitalaria de la provincia.

Las creaciones de las NAS para un servicio provincial Appls o MC son prácticamente idénticas, veamos la pantalla de creación para una NAS de un servicio provincial de aplicación.

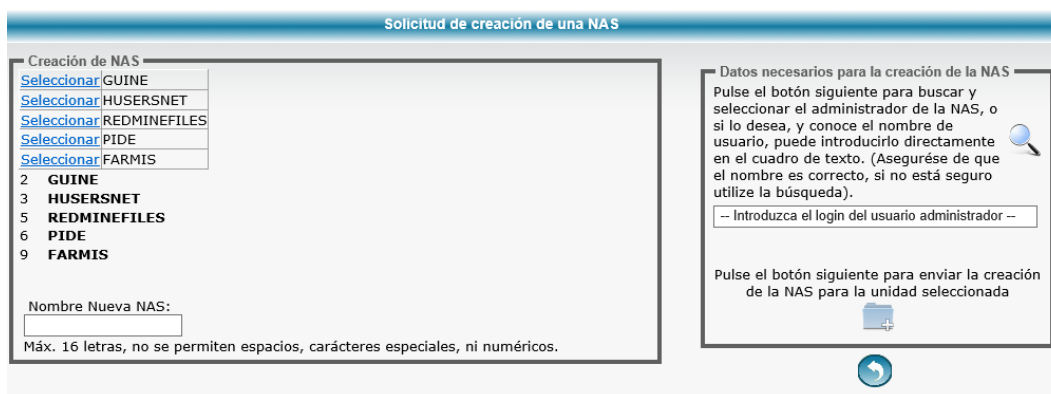


Ilustración 49. Creación de una NAS Servicio Provincial.

Escribimos el nombre de la aplicación sin espacios, caracteres especiales ni números (Será el nombre de la nueva NAS), en la parte izquierda buscamos a un usuario para darle el rol de administrador para que una vez creada pueda comenzar a trabajar en ella. Podemos introducir su login si lo sabemos o buscarlo pulsando la lupa y utilizando el formulario de búsqueda de usuarios que ya hemos visto anteriormente. Una vez rellenados el campo nombre y el del administrador pulsamos el botón imagen de la carpeta para crear la NAS. (Se lanzan los procesos que vimos en el flujo de creación de NAS).

Si en esta pantalla seleccionamos una aplicación para la que ya existe una NAS, en la parte derecha vemos las personas que son administradores de esta NAS. Y podemos gestionar este grupo añadiendo o eliminando administradores a esta NAS. Privilegios del superadministrador.

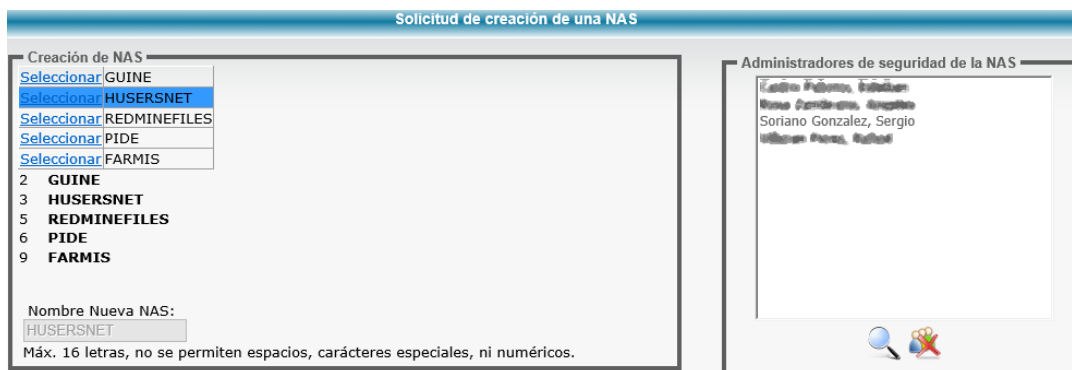


Ilustración 50. Servicio Provincial seleccionado.

Vemos por último la pantalla de creación de una NAS del tipo Recurso Compartido de Atención Primaria y Recurso compartido de Atención Hospitalaria. Los espacios que dependen de una unidad funcional.

Creación de una NAS para un Recurso Compartido AH / AP.

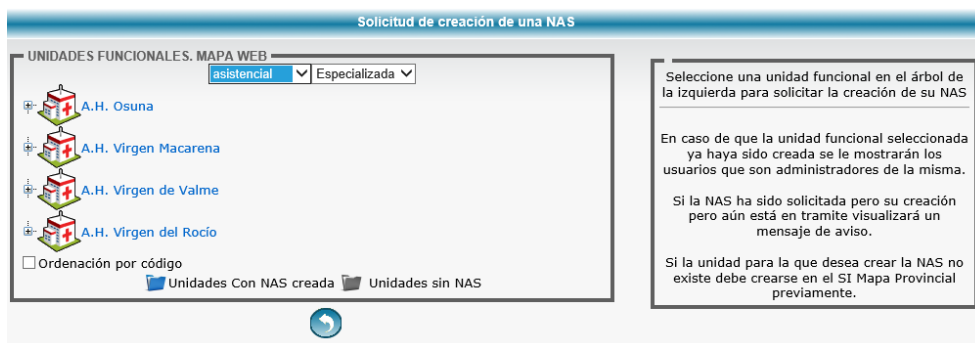


Ilustración 51. Página de creación de NAS para AH o AP.

La creación de una NAS de este tipo es muy distinta a la anterior en algunos aspectos. Para empezar en la parte izquierda vemos el mapa web de las unidades funcionales de la provincia. Podemos visualizar el mapa de Especializada (Atención Hospitalaria) o de Atención Primaria. Abriremos el nodo donde esté la unidad a la que le queremos crear su nube. Por ejemplo abrimos el hospital Virgen Macarena y vemos que las unidades con una carpeta azul son las que tienen ya creada una NAS y en gris las que no.

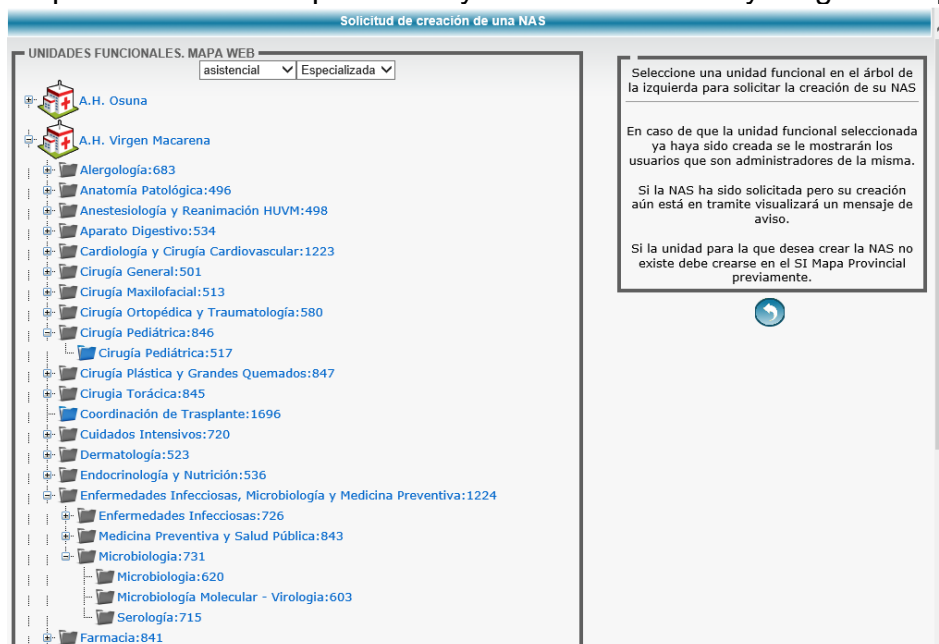


Ilustración 52. Mapa Web de unidades desplegado.

Vemos que hay pocas unidades con una NAS creada en este area, pero vemos como el mapa de unidades se representa a diferentes niveles y como una NAS se puede crear para cualquier unidad de cualquier nivel.

Por ultimo, sólo comentar que estamos viendo el mapa asistencial, el de unidades funcionales medicas o de asistencia sanitaria, si cambiamos a no asistencial, el mapa se nos carga con las unidades no asistenciales, que suelen ser unidades de gestión, como direcciones y subdirecciones, unidades de atención a usuario, mi unidad (el servicio de tecnologías de la información), etc. Si clicamos en una de las unidades con carpeta azul, vemos en la parte derecha los administradores de la NAS y tenemos la posibilidad de gestionar el grupo, del mismo modo que en la pantalla anterior de los servicios provinciales. Mientras que si pulsamos en una unidad con carpeta gris, nos aparece en la

derecha la información para seleccionar el administrador y crear la NAS. El nombre no podemos decidirlo, viene dado por la herramienta Mapa Provincial. De hecho como podemos intuir sólo podemos crear NAS para unidades existentes en dicho sistema de información.

Pantallas especiales.

Pantalla de error controlado por la aplicación.



Ilustración 53. Pantalla de error controlado.

Esta página es interesante no porque muestre un error evidentemente, sino porque es una página que se genera al lanzar un error la aplicación. Para ello se vale de la clase Error y está a su vez del fichero errors.xml, este fichero nos reporta algunos errores conocidos que puede controlar la aplicación para ser visualizados en este formato. El contenido del fichero es el siguiente:

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
<errors>
  <err400>
    <cod>err400</cod>
    <nombre>Bad Request</nombre>
    <desc>Acceso denegado. No puede acceder directamente a esta página.</desc>
    <comment>Descripción para sevillaNAS</comment>
  </err400>
  <err401>
    <cod>err401</cod>
    <nombre>Unauthorized HTTP response</nombre>
    <desc>Acceso denegado. Su usuario no tiene permisos suficientes para acceder a esta página.</desc>
    <comment>Prohibido de software</comment>
  </err401>
  <err403>
    <cod>err403</cod>
    <nombre>Forbidden HTTP response</nombre>
    <desc>Acceso denegado. Sitio Web con acceso prohibido.</desc>
    <comment>Prohibido de hardware</comment>
  </err403>
  <err404>
    <cod>err404</cod>
    <nombre>Not Found HTTP response</nombre>
    <desc>Solicitud no encontrada. La página a la que trata de acceder no existe.</desc>
    <comment></comment>
  </err404>
  <err499>
    <cod>err499</cod>
    <nombre>Session Expired response</nombre>
    <desc>Sesión caducada debido a que ha superado el periodo de inactividad. Por favor reinicie la aplicación.</desc>
```

```
</err499>
<err0>
<cod>err0</cod>
  <nombre>Generic Failed response</nombre>
  <desc>Se ha producido un error en la página. Contacte con el soporte técnico.</desc>
</err0>
</errors>
```


5. Valoración Económica y Alternativa.

5.1 Valoración Económica.

La herramienta SevillaNAS, englobada dentro del proyecto NAS_PROVINCIAL, como elemento fundamental para la administración del mismo, ha tenido muchos costes indirectos derivados del trabajo de diferentes agentes de distintas áreas.

Se ha necesitado del aporte de administradores de sistemas para la configuración de servidores, del directorio activo, de la propia configuración de la NAS física, etc. Todo este trabajo ha ido en la mayoría de los casos gestionado mediante incidencias y peticiones a través de los canales oficiales de la organización (por lo que también ha requerido la intervención de terceros en dichos trámites). Como podemos deducir ha sido un proceso que ha implicado una cantidad enorme de recursos indirectos tanto humanos (profesionales técnicos) como materiales. Por ello resulta muy complejo realizar un estimación económica adecuada para la solución, más si cabe si introducimos los recursos de su proyecto padre: La infraestructura de red para todos los centros de Sevilla (algunos centros de primaria que aún no estaban en dominio), su inclusión en el directorio activo, la compra del servidor NAS y de todas las bahías de discos duros, etc.

Por todo ello, voy a centrarme únicamente en el coste directo que ha implicado el desarrollo de la aplicación SevillaNAS, obviando todo lo anteriormente mencionado. En este punto, la herramienta ha tenido un único desarrollador, que ha estado implicado en esta empresa desde el principio hasta el final de la misma dedicándose íntegramente a la consecución de los hitos y tareas estimados en el cronograma del proyecto.

Desestimando también las labores de asesoría de terceros, tomamos el coste medio de un desarrollador (analista / programador) por hora, y tomamos en cuenta el número de días totales de duración del proyecto. Estimamos el valor medio de la hora de un analista – programador a 20€ / h. La duración del proyecto total ha sido de: Análisis (13 días), Diseño (19 días), Implementación (47 días) y cierre del proyecto (12 días).

	Precio / Hora	Horas /día	Días Totales	
Coste Total:	20€	8h	91	14560 €

El coste económico directamente asociado al proyecto SevillaNAS será de 14560 €.

Hay que tener en cuenta que las licencias para el software utilizado en el desarrollo, tanto en equipos locales como servidores, ya estaban disponibles y no se ha tenido que contratar ningún software específico para el desarrollo de esta solución.

5.2. Alternativa.

Es relevante comentar en este apartado que en una primerísima fase del proyecto se contempló la posibilidad de utilizar la plataforma de Microsoft Sharepoint 2013 como gestor de los espacios compartidos.

Esta valoración se produjo porque en tres de los cuatro hospitales públicos más importes de la provincia esta plataforma ya estaba operativa y funcionando correctamente, aunque es verdad que en cada uno de ellos de forma individual. La función principal de esta plataforma era la utilización de portales a nivel de intranet para las distintas unidades funcionales de cada uno de los hospitales y la elaboración de centros de búsqueda para encontrar fácilmente la información relevante.

Por lo tanto la idea principal era utilizar un único Sharepoint provincial para todos los centros de Sevilla, tanto hospitales como centros de salud.

Para asegurarnos de la viabilidad del proyecto se preguntó a Microsoft por cuál sería el coste aproximado de una implantación a este nivel, y esta fue la parte más importante de la contestación (vía correo electrónico):

Tenemos diferentes modalidades de contratación. Para no liaros demasiados os pongo una opción para cada modalidad (sin IVA) sin descuentos especiales:

Opción con licenciamiento tradicional (on-premises):

- Contrato Select+ - 3 años
- Servidores Sharepoint:
 - Sólo Licencia: 6.284,00 por servidor
 - Licencia + Software Assurance: 10.998,00 por servidor
 - Software Assurance (coste en caso de renovación): 4.713,00 por servidor
- Derechos de acceso (CALs Standard) Por dispositivo.
 - Sólo Licencia: 89,00 €
 - Licencia + Software Assurance: 156,00 €
 - Software Assurance (coste en caso de renovación): 69,00 €
- Licencias SQL Server.
 - Hay que sumar las licencias que sean necesarias en función del nº de servidores.

Ejemplo de coste de 3 años con infraestructura de 8 servidores sharepoint y 6000 PCs que requieren CALs Standard:

- Opción sólo licencia: $[8 \times 6.284,00] + [6000 \times 89,00] = 584.272,00 \text{ €}$ [+coste SQL server]
- Opción licencia + Software Assurance:
 - Compra nueva $[8 \times 10.998,00] + [6000 \times 156,00] = 1.023.984,00 \text{ €}$ [+coste SQL server]
 - Renovación sucesiva de contrato: $[8 \times 4.713,00] + [6000 \times 69,00] = 451.784,00 \text{ €}$ [+coste SQL server]

Opción con licenciamiento cloud (con o sin entorno híbrido):

- Servidores Sharepoint (Contrato Select+ - 3 años) :
 - Sólo Licencia: 6.284,00 por servidor
 - Licencia + Software Assurance: 10.998,00 por servidor
 - Software Assurance (coste en caso de renovación): 4.713,00 por servidor
- Suscripciones usuarios (Modalidad EA 3 años):
 - Usuarios con puesto dedicado:
 - Office 365 E1: 5,55 € usuario/mes -> 66,60 € usuario/año

- suscripciones sólo sharepoint online plan 1 por usuario: 3,90€ usuario/mes -> 46,80€ usuario/año
- Usuarios puestos compartidos:
 - suscripciones sólo sharepoint online kiosk por usuario: 1,48€ usuario/mes -> 17,76 € usuario/año
 - suscripciones Office 365 F1 por usuario: 2,80 € usuario/mes -> 33,60€ usuario/año
 - Opción suscripciones Office 365 E1 por puesto (se accede con usuario genérico): 5,55 € dispositivo/mes -> 66,60 € dispositivo/año
- Ejemplos: Aquí las combinaciones pueden ser muy diferentes si os interesa la parte online de Sharepoint y otros servicios de colaboración y correo en la nube. Además podría darse el caso que no todos los usuarios necesiten acceder a servicios online por lo que hay que hacer un perfilado.

Tras estudiar las diferentes opciones, la dirección económica no lo vio claro y se decantó por el proyecto NAS_PROVINCIAL.

5.3. Integración SevillaNAS – Sharepoint.

A pesar de que la alternativa no fructificó, algunos centros siguen trabajando el sistema de portales Sharepoint para unidades funcionales. Unidades que además pueden tener NAS creada. Con respecto a Sharepoint, la unidad crea un portal de información en la intranet donde pueden tener todo tipo de noticias, informes, calendarios, presentaciones de la unidad, etc. Además, cada portal tendrá un área pública, visible por todos los usuarios de la intranet del hospital, y un área privada visible únicamente por los usuarios de la unidad en cuestión.

Y en este punto, nos parece interesante comentar que el área privada de cada portal hace referencia a los usuarios de la unidad, del mismo modo que en una NAS, el grupo de miembros hace referencia a los mismos usuarios. Por ello hemos establecido la siguiente integración
SevillaNAS – Sharepoint / NAS – Portal de intranet:

Para el hospital Virgen del Rocío por ejemplo, para la unidad de Medicina Maternofetal, Genética y de Reproducción, tenemos el siguiente portal:

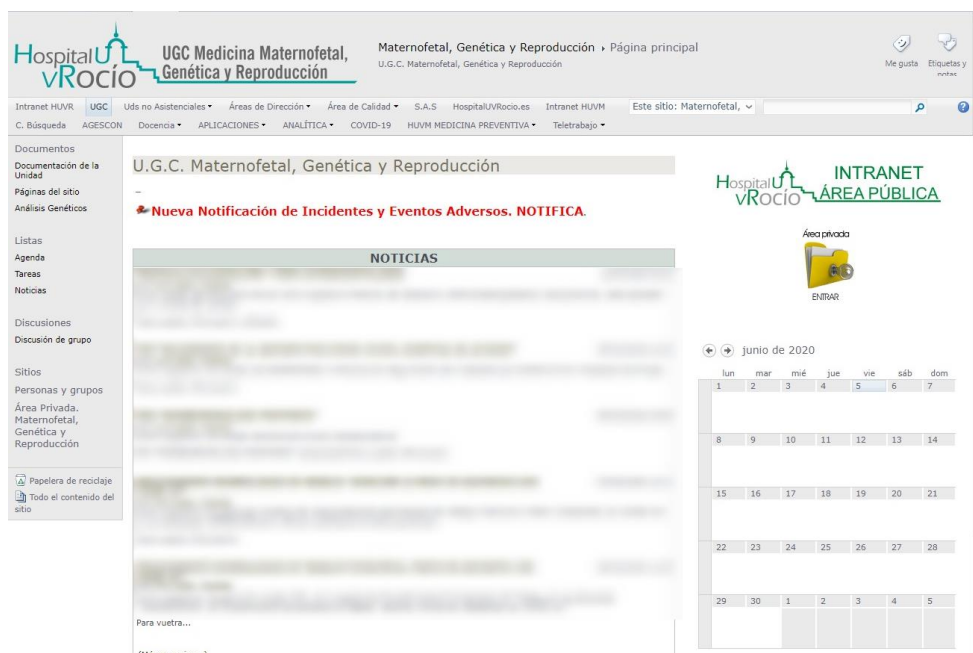


Ilustración 54. Portal Sharepoint de una unidad.

Y la misma unidad tiene el siguiente espacio colaborativo asociado (NAS):
\\se00\ah\02003\GENREPMEDFETAL_47.

Como hemos visto a lo largo del proyecto, el grupo de directorio activo SE41_GN_GENREPMEDFETAL_47L es el grupo de miembros de dicha NAS, y en él deberían estar todas las personas de la unidad a la que hace referencia el recurso compartido, y el grupo SE41_GN_GENREPMEDFETAL_47A es el de administradores del recurso.

Pues hemos visto que ahorramos un esfuerzo considerable de gestión si en la generación de los permisos para el área privada del portal interno Sharepoint

de una unidad incluimos los grupos de la NAS asociada a dicha unidad, como vemos en la siguiente ilustración:

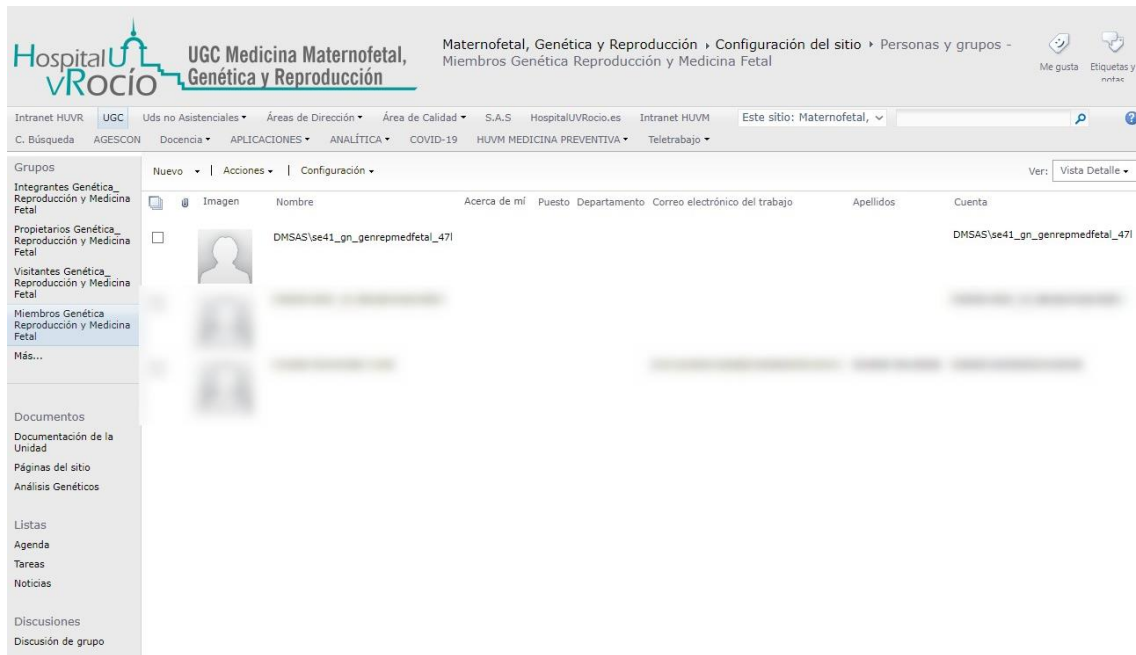


Ilustración 55. Miembros del portal.

Asociamos el grupo de miembros de la NAS a los permisos de miembros del portal de Sharepoint. Del mismo modo, hacemos lo mismo para los administradores de la NAS dándole permisos de propietarios del portal.

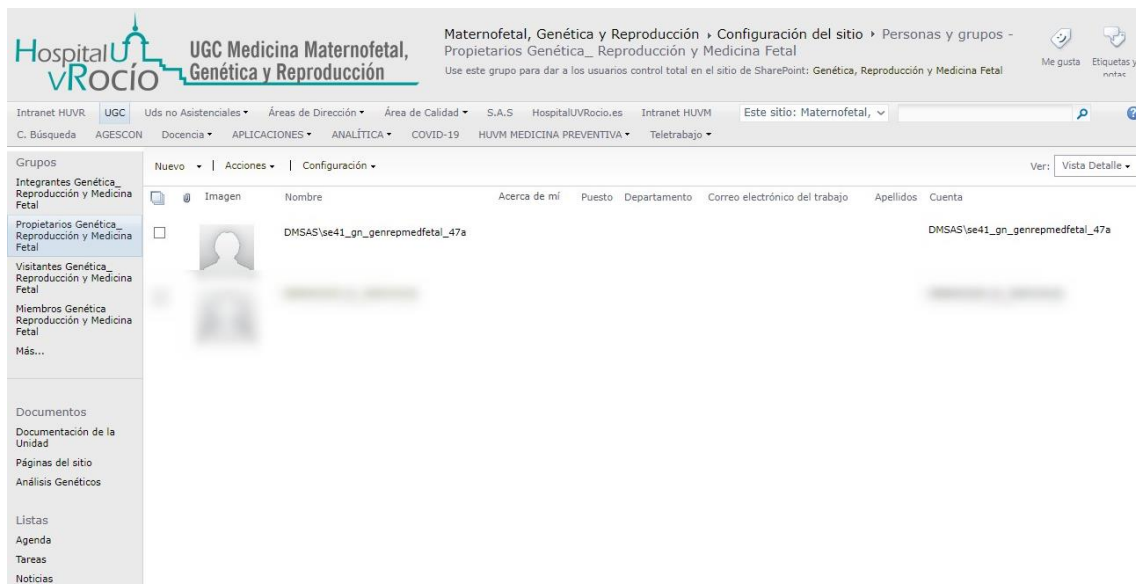


Ilustración 56. Administradores del portal.

Estas acciones solo se llevarán a cabo cuando las NAS creadas sean de los hospitales Virgen del Rocío, Virgen de Valme y Virgen Macarena, ya que son los únicos centros que tienen este sistema de portales para sus intranets.

6. Conclusiones

6.1 Trabajos Futuros.

A nivel de proyecto la iniciativa de esta propuesta se ha seguido con entusiasmo desde otras provincias andaluzas. En concreto Cádiz y Huelva se han puesto en contacto para que presentemos valoraciones del proyecto. Sabemos que en Granada se está desarrollando un sistema relativamente similar, pero quien sabe si hemos puesto la primera piedra para una integración a nivel de todo el SAS, solo el tiempo lo dirá.

En lo referente a SevillaNAS, acaba de echar a andar y ya hay algunas propuestas de mejoras que pueden ser muy interesantes. Algunas de ellas son las siguientes:

- Inclusión múltiple de usuarios en las listas. Actualmente, como hemos visto, la inclusión de usuarios miembros, o invitados en una lista de una NAS se realiza uno a uno. Este hecho nos ha producido algunos problemas al trabajar con NAS con mucho volumen de usuario (+300 personas). Se tarda un tiempo más que considerable en tener la NAS operativa. Se están estudiando dos propuestas: la primera sería añadir un botón de carga masiva, en el que se podrán incluir los nombres de usuarios de todas las personas que necesiten tener el rol concreto. La segunda, es utilizar el mismo formulario de búsqueda, pero de modo que puedas ir agregando nuevos usuarios a una lista provisional y realizar nuevas búsquedas de otros usuarios sin necesidad de salir de esta pantalla. Cuando todos los usuarios deseados estén en la lista provisional, se acepta la información y se retorna a la web de roles con los nuevos permisos establecidos.
- Nuevo tipo de NAS: NAS externa. Pueden existir servicios en la provincia que requieren de una cantidad enorme de información. La problemática surge con una NAS de laboratorios clínicos de diagnóstico por la imagen. Las imágenes en alta resolución y la enorme cantidad de megas que ocupa cada fichero, hace que los 20 Gb que se otorgan a cada espacio, tengan que ser revisados prácticamente cada semana. Por ello se propuesto ampliar la estructura con un nuevo tipo de NAS. Estos espacios funcionarán de la misma manera desde la aplicación SevillaNAS, los usuarios deben estar en el dominio de la misma forma, el trabajo con los grupos del directorio activo y la base de datos es el mismo. La única diferencia serán las rutas físicas de los directorios. Estos espacios estarán en un servidor NAS distinto y tendrán por tanto una dirección física diferente. Estamos estudiando la solución pero creemos que a la aplicación por el diseño modular que le hemos aplicado afecta poco. Sí que afecta más a la configuración de la propia NAS física, para que podamos trabajar con ella de la misma manera que lo hacemos con la NAS provincial. Pero este es un aspecto que afecta más a los administradores de sistemas que a los desarrolladores.

- Actualmente asignamos permisos a los usuarios miembros o invitados para un directorio concreto. Se está planteando la opción de, además, poder hacerlo al revés. A un usuario miembro o invitado añadirle los permisos a los directorios que necesite. De forma que no haya que ir entrando en todos los directorios de uno en uno.
- Otras mejoras en desarrollo:
Visualización de la cuota de espacio restante (Por parte de los administradores de un espacio) y botón para solicitar ampliación con un breve formulario. Integración con APIIdentic (API para el gestor de identidad IdenTIC) que nos enlazará los grupos de nuestro sistema con otros sistemas que gestiona la herramienta IdenTIC.

Todos estos desarrollos se encuentran en fase de estudio, algunos más avanzados que otros, pero la idea es que relativamente pronto tengamos una nueva versión con estas y otras funcionalidades.

6.2 Valoración del proyecto.

Han sido unos meses de trabajo bastante complicados por la situación general de pandemia que estamos pasando. Ha costado poder llevar a buen puerto esta empresa, pero creo que el resultado es favorable. Cuando empecé con este proyecto lo veía como una gran oportunidad, me generaba bastante interés por todas las áreas que iba a tener que tocar, y por cómo iba a tener que trabajar con otros muchos profesionales para llevarlo a buen puerto. Ha sido una gran responsabilidad y un esfuerzo duro del cual me siento muy orgulloso.

En el ámbito académico enfocándonos en el marco de trabajo de fin de grado, es verdad que me hubiese gustado haber podido dar un poco más. Por ejemplo, tenía previsto algunas reuniones con administradores de sistemas que me iban a enseñar el funcionamiento interno y físico del servidor NAS, el modelo, como se había montado, incluso tenía pendiente una visita al CPD del hospital donde se albergan dicho servidor y sus discos, para hacer alguna foto y que formara parte de este TFG. En la primera PAC, citaba a un anexo 1 en el que recopilaría toda esta información, la cual consideraba podría ser de bastante interés, dado que se trata de un proyecto real y en uso. Dado el estado de alarma y la crisis me ha sido muy difícil realizar todo lo que tenía en mente, se ha complicado un poco todo lo que no dependía exclusivamente de mí y necesitaba algún agente externo. Pero como digo estoy satisfecho con el trabajo realizado. Se ha podido planificar, analizar y desarrollar un proyecto bastante importante para la provincia sanitaria, del cual se están viendo los primeros resultados y son bastante aceptables.

Sin lugar a dudas en este proyecto he podido plasmar muchísimos de los conocimientos obtenidos a lo largo de los años que llevo cursando la ingeniería y que de seguro me servirán para desarrollos venideros y para seguir desarrollando y mejorando este proyecto mismo.

7. Referencias.

Las referencias que he utilizado a la hora de desarrollar esta memoria, y el proyecto objeto han sido referencias web. Por ello, pongo sus enlaces garantizando que todos están disponibles a fecha de hoy, día de entrega de esta memoria: 12/06/2020.

BOE LOPD. Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.

<https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-1999-23750>

Wikipedia.

<https://www.wikipedia.org>

Programación dirigida por eventos.

<https://www.genbeta.com/desarrollo/introduccion-a-la-programacion-dirigida-por-eventos>

Clase Directory Security C#.

<https://docs.microsoft.com/en-us/dotnet/api/system.security.accesscontrol.directorysecurity?view=dotnet-plat-ext-3.1>

Proyecto github Renci.SshNET.

<https://github.com/sshnet/SSH.NET>

Información general sobre NAS.

<https://www.redhat.com/en/topics/data-storage/network-attached-storage>