

METroid

Mantenimiento de estación de tierra (recoveries, operation and inventory DB)

75.623 · TFG · ÁREA IPO

Autor: Patricio Moreno Losana

Tutor: Patricia Santos Rodríguez

Profesor: Tona Monjo Palau

1. Tabla de contenido

1.	Tabla de contenido	1
2.	Índice de ilustraciones	2
3.	Propuesta de título	4
4.	Palabras Clave	4
5.	Resumen de la propuesta	4
6.	Justificación del interés y relevancia de la propuesta	7
7.	Explicación de la motivación personal	10
8.	Estado del arte	11
1.1.	Situación actual	11
1.2.	CMS	13
1.3.	Herramientas de ticketing	14
1.4.	Conclusiones sobre el análisis de productos existentes	15
9.	Objetivos	17
10.	Metodología y proceso de trabajo	19
11.	Planificación Inicial	23
12.	Diseño	23
1.5.	Plazos y decisiones tomadas con respecto a los retrasos	23
1.6.	Recogida de requisitos. Investigación	24
1.7.	Definición de la arquitectura de la información.....	25
1.7.1.	Inventariado de contenidos.....	25
1.7.2.	Agrupación y etiquetado	25
1.7.3.	Definición de la estructura	27
1.7.4.	Card Sorting.....	28
1.7.5.	Resultados de la consulta a los usuarios	34
1.7.6.	Inventariado de contenidos II.....	35
1.7.7.	Validación de la estructura	37
1.8.	Escenarios y diagramas de flujo	38
1.9.	Prototipado	43
1.9.1.	Sketching	44
1.9.2.	Evaluación de los usuarios II.....	47
1.9.3.	Prototipo de alta fidelidad.....	48
1.9.4.	Evaluación de los usuarios III. Test de usabilidad	55
13.	Implementación	60
1.10.	Manual de usuario	62
1.10.1.	Escenarios.....	62
1.10.2.	Acciones del test de usabilidad	80
14.	Conclusiones finales	83
15.	Bibliografía	86
16.	Índice de archivos	87

2. Índice de ilustraciones

FIGURA 1: MUESTRA DEL REGISTRO DE ALGUNOS ENSAYOS	11
FIGURA 2: MUESTRA DEL REGISTRO DE ALGUNAS GRABACIONES	11
FIGURA 3. ENSAYOS REALIZADOS POR ALGUNOS DE LOS PROTOTIPOS	12
FIGURA 4. CINTAS DE VIDEO GRABADAS EN ALGUNOS DE LOS ENSAYOS DE LOS PROTOTIPOS	12
FIGURA 5. TÉCNICAS MÁS UTILIZADAS EN LAS DIFERENTES FASES DEL DCU [9]	19
FIGURA 6. DIAGRAMA DE GRANT DE LA PLANIFICACIÓN INICIAL DEL PROYECTO	23
FIGURA 7. DIAGRAMA DE GRANT DE LA PLANIFICACIÓN MODIFICADA DEL PROYECTO.....	23
FIGURA 8. DIAGRAMA UML DE LA ARQUITECTURA DE LA INFORMACIÓN	35
FIGURA 9. MAPA DE CONTENIDOS DE LA APLICACIÓN.....	37
FIGURA 10. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 1.....	38
FIGURA 11. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 2.....	39
FIGURA 12. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 3.....	39
FIGURA 13. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 4.....	40
FIGURA 14. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 5.....	40
FIGURA 15. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 6.....	41
FIGURA 16. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 7.....	41
FIGURA 17. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 8.....	42
FIGURA 18. DIAGRAMA DE FLUJO DEL ESCENARIO 9.....	43
FIGURA 19. SKETCHING DEL FORMULARIO DE LOGIN	44
FIGURA 20. SKETCHING DEL FORMULARIO DE CARGA	44
FIGURA 21. SKETCHING DEL FORMULARIO PRINCIPAL	44
FIGURA 22. SKETCHING DEL FORMULARIO DE BÚSQUEDA	45
FIGURA 23. SKETCHING DE LOS FORMULARIOS DE AGREGAR DATOS	45
FIGURA 24. SKETCHING DEL FORMULARIO DE RELACIONES	46
FIGURA 25. SKETCHING DEL FORMULARIO DE AGREGAR ENSAYO	46
FIGURA 26. SKETCHING DEL FORMULARIO DE AGREGAR GRABACIONES A ENSAYO	47
FIGURA 27. SKETCHING DEL FORMULARIO DE EDITAR PROCESOS	47
FIGURA 28. ICONOS EDITADOS PARA INCLUIR EN LA APLICACIÓN	48
FIGURA 29. PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD. FORMULARIO DE LOGIN	49
FIGURA 30. PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD. FORMULARIO DE CARGA	49
FIGURA 31. PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD. FORMULARIO PRINCIPAL.....	49
FIGURA 32. PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD. FORMULARIO DE BÚSQUEDA	51
FIGURA 33. PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD. FORMULARIO DE CREACIÓN DE ENSAYO	52
FIGURA 34. PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD. FORMULARIO DE AÑADIR GRABACIONES	53
FIGURA 35. PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD. FORMULARIO DE GESTIÓN DE PROGRAMAS Y PROTOTIPOS	54
FIGURA 36. PROTOTIPO DE ALTA FIDELIDAD. FORMULARIO DE RELACIONES	55
FIGURA 37. LISTA DE LOS FORMULARIOS QUE CONFORMAN EL PROYECTO .NET DEL PROTOTIPO.....	61
FIGURA 38. FORMULARIO DE LOGIN.....	62
FIGURA 39. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	62
FIGURA 40. FORMULARIO DE SUSCRIPCIONES.....	63
FIGURA 41. FORMULARIO DE SUSCRIPCIONES.....	63
FIGURA 42. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	63
FIGURA 43. FORMULARIO DE BÚSQUEDA	64
FIGURA 44. FORMULARIO DE BÚSQUEDA	64
FIGURA 45. FORMULARIO DE BÚSQUEDA	64
FIGURA 46. FORMULARIO DE BÚSQUEDA	64
FIGURA 47. FORMULARIO DE BÚSQUEDA	64

FIGURA 48. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	65
FIGURA 49. FORMULARIO DE PROGRAMAS Y PROTOTIPOS	65
FIGURA 50. FORMULARIO DE PROGRAMAS Y PROTOTIPOS	66
FIGURA 51. FORMULARIO DE AÑADIR PROTOTIPO	66
FIGURA 52. FORMULARIO DE AÑADIR PROTOTIPO	66
FIGURA 53. FORMULARIO DE CREAR ENSAYOS.....	67
FIGURA 54. FORMULARIO DE CREAR ENSAYOS.....	67
FIGURA 55. FORMULARIO DE CREAR ENSAYOS.....	67
FIGURA 56. FORMULARIO DE CREAR ENSAYOS 1	67
FIGURA 57. FORMULARIO PRINCIPAL.....	68
FIGURA 58. HERRAMIENTAS DE ENSAYOS.....	68
FIGURA 59. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	68
FIGURA 60. FORMULARIO DE RELACIONES PROTOTIPOS – GRABACIONES	69
FIGURA 61. FORMULARIO DE RELACIONES PROTOTIPOS – GRABACIONES	69
FIGURA 62. HERRAMIENTAS DE ENSAYOS.....	69
FIGURA 63. FORMULARIO DE CREAR ENSAYOS.....	70
FIGURA 64. FORMULARIO DE CREAR ENSAYOS.....	70
FIGURA 65. HERRAMIENTAS DE GRABACIONES	70
FIGURA 66. FORMULARIO DE PROCESAR GRABACIÓN.....	71
FIGURA 67. FORMULARIO DE PROCESAR GRABACIÓN.....	71
FIGURA 68. FORMULARIO PRINCIPAL.....	71
FIGURA 69. HERRAMIENTAS DE PROCESOS	72
FIGURA 70. FORMULARIO DE FINALIZAR PROCESO.....	72
FIGURA 71. FORMULARIO DE FINALIZAR PROCESO.....	72
FIGURA 72. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	72
FIGURA 73. FORMULARIO DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO.....	73
FIGURA 74. FORMULARIO DE GESTIÓN DE ALMACENAMIENTO.....	73
FIGURA 75. FORMULARIO DE AÑADIR SOPORTES DE ALMACENAMIENTO.....	73
FIGURA 76. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	74
FIGURA 77. FORMULARIO DE RELACIONES PROTOTIPOS – GRABACIONES	74
FIGURA 78. FORMULARIO DE RELACIONES PROTOTIPOS – GRABACIONES	74
FIGURA 79. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	75
FIGURA 80. FORMULARIO DE GESTIÓN DE SERVIDORES	75
FIGURA 81. FORMULARIO DE GESTIÓN DE SERVIDORES	75
FIGURA 82. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	75
FIGURA 83. FORMULARIO DE CARGA DE CONFIGURACIONES EN PROTOTIPOS.....	76
FIGURA 84. FORMULARIO DE CARGA DE CONFIGURACIONES EN PROTOTIPOS.....	76
FIGURA 85. FORMULARIO DE CREAR ENSAYOS.....	77
FIGURA 86. FORMULARIO DE AÑADIR GRABACIONES PREDETERMINADAS.....	77
FIGURA 87. FORMULARIO PRINCIPAL, GRID DE ENSAYOS.....	77
FIGURA 88. FORMULARIO PRINCIPAL, HERRAMIENTAS DE ENSAYO.....	77
FIGURA 89. FORMULARIO DE EDICIÓN DE ENSAYOS	78
FIGURA 90. FORMULARIO PRINCIPAL, HERRAMIENTAS DE GRABACIONES	78
FIGURA 91. FORMULARIO DE AÑADIR GRABACIONES A ENSAYOS	78
FIGURA 92. FORMULARIO DE AÑADIR GRABACIONES A ENSAYOS	79
FIGURA 93. FORMULARIO PRINCIPAL, GRID DE GRABACIONES.....	79
FIGURA 94. FORMULARIO PRINCIPAL, HERRAMIENTAS DE GRABACIONES	80
FIGURA 95. CUADRO DE HERRAMIENTAS.....	81
FIGURA 96. FORMULARIO DE TIPOS DE GRABACIÓN.....	82
FIGURA 97. FORMULARIO DE EDICIÓN DE TIPOS DE GRABACIÓN.....	82

3. Propuesta de título

METroid

Mantenimiento de estación de tierra (recoveries, operation and inventory DB)

4. Palabras Clave

Aplicación, Windows, VB .NET, estación de tierra, prototipos, gestión, control.

5. Resumen de la propuesta

Se propone crear una aplicación en VB.NET [1] para gestionar todos los datos relativos a los ensayos realizados por prototipos aeronáuticos de una empresa, se desarrollará una aplicación principal que dará servicio a los usuarios y una base de datos donde se guardarán todos los datos relativos a las actividades, siguiendo el patrón modelo vista controlador (MVC) [2].

Existen 5 grandes bloques de datos importantes: Los ensayos, los datos grabados, los procesos, el inventario y los usuarios.

La aplicación deberá guardar por cada ensayo, el prototipo y el programa que realizó el ensayo, las horas GMT en las que se realizó el ensayo, la numeración de programación general con la que se realizó el ensayo y si hubo seguimiento por parte de telemetría o telemetría remota.

Por otra parte, la aplicación debe contemplar la existencia de ensayos divididos en varias partes, de tal manera que un ensayo puede comenzar por la mañana, realizar una pausa a medio día y continuar por la tarde, por tanto, la aplicación debe poder contemplar ensayos que se realizan en varias partes.

En cuanto a los datos, existen diferentes tipos de datos que se pueden grabar en entornos aeronáuticos, por tanto, estos deben ser contemplados. No se tratan igual los datos de básica, los de AFDX, los BUS CAN, los de ARINC429 o los datos de video, igualmente estos datos pueden ser clasificados o no.

Es importante pues, conocer que datos fueron grabados en ese ensayo y las horas de grabación por cada grabación existente, aunque predeterminadamente se suele grabar del inicio al fin del ensayo, hay muchas veces que los sistemas capturan gran cantidad de datos, así que no es posible mantener la grabación durante todo el ensayo y las horas no corresponderían con las del ensayo origen.

Debido a la gran cantidad de tipos de grabaciones, sería interesante contemplar tipos predeterminados para cada uno de los prototipos, de tal manera que añadir las grabaciones a la base de datos no se convirtiera en una labor tediosa que lejos de simplificar las tareas de los usuarios, se convirtiera más bien en una carga. Así pues, la aplicación debe contemplar que cada prototipo utilice unas determinadas grabaciones predeterminadas que podrán ir variando según la naturaleza de los ensayos. Los ensayos suelen estar contenidos en campañas de prueba o certificación muy concretos así que los datos interesantes en cada campaña pueden variar mucho.

Estas grabaciones suelen realizarse en RAW o datos brutos, este formato no es muy adecuado para compartirlos ni está optimizado para su visualización por parte de los analistas, por tanto, deben ser transformados. Por supuesto, esta transformación depende de las grabaciones que se necesiten transformar.

Que transformación se realiza a los datos no suele ser importante, pero lo que sí es importante es saber el tiempo de máquina (y persona) consumido por esa transformación, por tanto, se necesitan almacenar los procesos realizados a los datos.

Para cada proceso se necesitará saber cuánto duró el proceso de cada tipo de dato, igualmente sería interesante contemplar la transformación de tipos que se realiza, es decir, a que formato se convierten los datos, en muchas ocasiones las diferentes herramientas de análisis pueden llevar a confusión si no se aplican sobre unos datos en el formato correcto.

Esta transformación implica también que por cada grabación que se contempla del prototipo, se necesitará almacenar el estado en el que esta, recibido, procesando y procesado. Incluso existen ocasiones en los que los ingenieros de ensayos creen haber grabado y no lo han hecho, o que tenían intención de grabar y no lo hicieron, por tanto, sería interesante almacenar también algún tipo de estado de no grabado incluso un estado de error en la grabación.

Con respecto al inventario, es importante poder almacenar en la herramienta el inventario de medios de grabación disponibles en el departamento. En muchas ocasiones los tipos de datos están muy relacionados con el medio de grabación, por ejemplo, si se graba con una GOPRO, es de esperar que el medio de grabación se trate de una tarjeta SD, del mismo modo, para todas las distintas grabaciones se utilizan medios de grabación distintos y es importante contemplarlos.

Se necesitarán almacenar todos los medios de grabación disponibles, teniendo en cuenta su tipo, etiqueta y número de serie. Deberán estar relacionados con los tipos de grabación anteriores, de tal manera que, para evitar tiempos de búsqueda, el usuario al añadir un tipo de grabación, aparezcan los tipos de medios predeterminados en los que se realizan dichas grabaciones.

Como último gran bloque de datos, estarían los usuarios, la aplicación debe contemplar las actividades realizadas por cada usuario, así como un log de las tareas de

todos los usuarios, por tanto, cada usuario deberá identificarse para poder entrar en la aplicación.

La autenticación se llevará a cabo contra el dominio de la organización, de tal manera que no sea necesario para la aplicación la gestión de los usuarios y permisos, sin embargo, si tendrá que almacenar algunos datos para poder identificar las operaciones. Se almacenarán, por tanto, email, nombre completo y número identificativo de usuario, con lo que se podrán marcar las operaciones realizadas y poder realizar un seguimiento de las mismas.

Se pretende con esta aplicación:

- Centralizar la información relativa a las operaciones realizadas en la estación de tierra por todos los integrantes del equipo de tal manera que pueda realizarse un seguimiento completo del estado de las operaciones y reducir al máximo el intercambio de información necesaria para poder completar todos los trabajos requeridos.
- Almacenar los datos de todos los ensayos anteriores y tener una pronta respuesta a consultas relativas a datos de cualquier ensayo realizado en cualquier momento del tiempo.
- Identificar a las personas que realizaron cada operación de tal manera que puedan realizar un seguimiento adecuado del estado de los datos.
- Almacenar las estadísticas relativas a las operaciones realizadas por el departamento, actividad y horas de procesado ordenador/persona.
- Controlar los medios de grabación, saber de cuantos se disponen y cuanto se han utilizado en los diferentes ensayos.
- Almacenar los comentarios de cada elemento, ensayos, grabaciones, procesos y medios, centralizando incidencias o apuntes interesantes que puedan realizar los diferentes miembros del equipo a cada dato almacenado.

Todos estos objetivos se pueden aunar, por tanto, en uno solo, simplificar las tareas de gestión de los ensayos, grabaciones, procesos e inventario para todos los usuarios de la estación de tierra, unificando las diferentes fuentes de los datos para poder realizar el trabajo de manera más eficiente y sencilla, creando una herramienta desde la que se puedan consultar e introducir todos los datos interesantes referentes a los ensayos de los prototipos.

6. Justificación del interés y relevancia de la propuesta

A pesar de que algunas organizaciones de gran tamaño puedan ofrecer productos muy complejos, como podrían ser los aviones, normalmente estas organizaciones suelen ser muy rígidas en cuanto a la organización y en muchos casos se pueden producir situaciones inexplicables en cuanto a su funcionamiento. No siempre es sencillo justificar la necesidad de desarrollo un software por un departamento que ya realiza un trabajo y lo hace bien. Si cada vez que otros departamentos solicitan una serie de datos, estos están disponibles en un tiempo razonable, se podría pensar que todo funciona de manera correcta y que esa solicitud de software no está justificada.

Sin embargo, en el mundo de hoy, movido por la gestión de los datos, resultaría inexplicable llevar el control de ensayos mediante hojas de Excel. O calcular el uso de las máquinas mediante cálculos rudimentarios y aproximados basados en las carpetas modificadas el último mes.

La justificación, por tanto, no es otra que la de ser más eficientes en la tarea que desarrollamos y la relevancia, la de guardar más y mejores datos que aporten valor a la organización.

A lo largo de mis 7 años de experiencia en el puesto, se han producido muchas situaciones que justifican de sobra el desarrollo de una herramienta que unifique todos estos datos. Existen 3 campos principales en los que esta herramienta estaría justificada: La mejora del funcionamiento interno de las operaciones, la mejora del funcionamiento de las peticiones externas y la justificación del hardware utilizado.

En cuanto al funcionamiento interno, la mejora en el control y manejo de los procesos podría justificar por si misma el uso de una herramienta específica. Se puede pensar en un sistema de gestión de incidencias o ticketing [3], lógicamente el control que se puede llevar a cabo con un sistema como ese es enorme, se trata de muchos usuarios actuando sobre los mismos datos, por tanto, la información que aporta la herramienta es útil para todos los miembros del equipo y mejora exponencialmente la eficiencia del equipo.

Actualmente no existe ninguna herramienta en la que se pueda saber el estado de los datos, sino que simplemente se cuenta con un Excel en el que se anota (por la persona que lo ha procesado) cuando unos datos han sido procesados. A pesar de que se entiende la buena fe, muchas veces la calidad de esos datos es reducida, y en multitud de ocasiones ni siquiera se anota quien lo realizó, por tanto, a la hora de realizar alguna consulta sobre el procesado, es difícil encontrar a la persona que llevó a cabo dicha operación.

Se han producido también casos de duplicación de tareas, es decir, personas que no anotaron un resultado, o que el procesado aún no ha acabado y otros miembros del

equipo han comenzado a realizar la misma tarea por duplicado, con la pérdida de recursos humanos y computacionales que eso supone.

Los casos de pérdida de información, redundancia de tareas y falta de comunicación justificarían sobradamente el desarrollo de una herramienta de gestión de las operaciones de estación de tierra, permitiendo a todo el equipo en todo momento saber las operaciones que se están realizando o las que quedan pendientes, además otro factor importante es el trabajo a turnos que hace que las personas tengan que realizar una transmisión de información que muchas veces es defectuosa, generando más errores, más operaciones que se quedan sin realizar o más duplicidades.

La monitorización de toda esta operación a nivel interno reduciría al mínimo la necesidad de intercambiar información y permitiría acotar la operación y la transmisión de información al mínimo necesario, al mismo tiempo que mejoraría el funcionamiento.

En cuanto a las peticiones externas, se reciben muchas peticiones de diferente tipo desde otros departamentos, especialmente el de análisis, a los que se ofrecen los datos ya procesados.

Reprocesados con una programación diferente, errores en los datos que justifican un reprocesado, averiguar si se produjo alguna incidencia sobre el procesado, datos que no se encuentran en el servidor y no se sabe si se han procesado o no. Se consume un tiempo enorme tratando de investigar las causas del estado de algunos datos, que se solucionarían de manera automática con una herramienta de este tipo.

Son miles de horas las que se han perdido intentando averiguar la programación con la que se realizó un determinado ensayo, o la ausencia de unos determinados datos de un ensayo sin saber que no se grabaron o calculando cuantas peticiones se han recibido desde otros departamentos para poder calcular la actividad realizada.

En muchos casos esa sensación de descontrol sobre los datos puede justificar la desconfianza de otros departamentos en cuanto al estado de los datos. Poniendo un ejemplo simple, si el departamento de análisis solicita los audios de cabina de un determinado ensayo y no aparecen en el servidor, en principio no se sabe si no se grabaron, si se grabaron, pero no se copiaron, o si se copiaron en una localización incorrecta. Por tanto, si después de 1 semana de búsqueda se comunica al departamento de análisis que no existen esos datos, ellos podrían reportar que se han perdido cuando eran necesarios o justificar la petición de un nuevo ensayo basándose en la ausencia de unos datos que no se conoce si realmente existen o no, esto podría suponer la pérdida de decenas de miles de euros por parte de la compañía, teniendo en cuenta que en algunos casos sólo el arrancar los motores de un prototipo puede costar decenas de miles de euros en coste de personal de tierra, tripulación y combustible.

Si se tuviera una herramienta en la que se almacena si esos datos existen realmente se podría comunicar a análisis en cuestión de minutos que esos datos no existen o persistir en la búsqueda sabiendo que deben estar en alguna parte.

Como último campo y no menos fundamental, el hardware, el departamento no sólo tiene que justificar el hardware utilizado durante su operación, sino que este además puede fallar con una serie de horas de uso y eso también es información valiosa.

A día de hoy no se registra por ejemplo el número de horas de vuelo que tiene un determinado medio de grabación, pero si se calcula, por ejemplo, que un medio de grabación tiene una duración media de unas 3000 horas, podría no ser una decisión muy inteligente usar un determinado disco con 3500 horas de grabación para un ensayo de certificación con la autoridad competente. La pérdida de esos datos en caso de un fallo de disco podría ser catastrófica. Es cierto que normalmente se utilizan sistemas de grabación duplicados, para evitar este tipo de fallos, pero los sistemas FTI (Flight test instrumentation) [4] no afectan a los sistemas de avión, es decir, un fallo total en los sistemas de FTI solo harían que se perdieran los datos, pero no podrían producir en ningún caso un fallo en el vuelo, por lo que no se consideran críticos y las normas con estos sistemas, por tanto, no son tan restrictivas. Sin embargo, las pérdidas económicas de repetir un vuelo por falta de datos pueden ser muy cuantiosas.

El control de las horas de vuelo de los medios de almacenamiento es, por tanto, muy importante, a pesar de que, a la larga, cuando ya se conozca la vida útil de los medios esta cobrará menos importancia, realizar el cálculo inicial de la frecuencia entre fallos, el cálculo de la vida útil del medio o la tendencia a fallos en determinadas condiciones de altitud de ciertos medios será ciertamente valioso.

Por otra parte, como se ha comentado antes, en muchos casos se puede justificar por parte del departamento, la solicitud de nuevas máquinas de procesado dependiendo de la carga de trabajo, esta carga se podría calcular de manera rápida y exacta, del mismo modo, se podría justificar la solicitud de nuevos medios de grabación basados en los datos extraídos por la herramienta.

El interés y la relevancia de la propuesta, por tanto, tanto a nivel de eficiencia en las operaciones como a nivel económico y justifican sobradamente el desarrollo de una herramienta que unifique toda esta información, a pesar de que sería muy interesante unificar muchas más operaciones, se tiene en cuenta que se trata de un proyecto desarrollado por una sola persona que hace imposible pensar en la verdadera necesidad de una herramienta conjunta que aglutine la operación de más departamentos, como el laboratorio y gestión de spares o como sistemas y las programaciones o calibraciones de los equipos.

Se entiende que esta propuesta puede ser un primer paso para hacer ver la utilidad de este tipo de herramientas centralizadas de gestión y se desea que estos datos sean útiles para ser reutilizados en herramientas posteriores que aglutinen más operaciones. Así pues, es importante el buen formato de los datos que permitan su reutilización futura.

7. Explicación de la motivación personal

La motivación personal para realizar este proyecto está muy relacionada con la justificación del interés y la relevancia de la propuesta. He sufrido en primera persona la falta de estos datos y la necesidad de recopilarlos, así como las búsquedas en las diferentes fuentes heterogéneas de información.

Por otra parte, siempre he sido un profesional muy orientado a la programación, dentro del departamento he desarrollado otros softwares, especialmente dedicados a automatización de tareas para evitar errores humanos. Es una realidad innegable que cuando las personas realizan tareas repetitivas, se producen errores. Podrían achacarse a la falta de atención, concentración o interés, pero lo cierto es que cuando se producen por parte de todas las personas es porque estas no pueden mantener un nivel de concentración tan alto durante un tiempo ilimitado y al final los fallos se producen.

La idea que subyace es intentar que esos errores se reduzcan al mínimo, compartiendo la información con todo el equipo, maximizando la revisión y la comprobación de los datos, al mismo tiempo que se reducen las tareas manuales y se aumenta la automatización mejorando significativamente la eficiencia total, reduciendo los costes y aportando valor a la organización.

Además de aportar valor a la organización, sería reseñable también aportar valor al usuario, haciendo sus tareas mucho más sencillas, permitiéndole acceder a información valiosa de forma mucho más cómoda al mismo tiempo que le permite llevar un control y un seguimiento de las operaciones que está realizando él y otros compañeros de tal manera que se reduzca la información y el tiempo de intercambio que se necesita para poder continuar con el trabajo.

Estas 3 ideas son las tres patas de la motivación para realizar la aplicación, la de la organización, la de los participantes y la personal para llevar a cabo el proyecto. Todas ellas forman en su conjunto mi interés personal por desarrollar una aplicación que nos sea útil y nos permita trabajar menos y mejor.

Por supuesto, siempre cuento con el reto personal de conseguirlo y mi devoción por la programación desde muy temprana edad que ha permanecido en mi durante más de 30 años, aprendiendo en el camino varios lenguajes de programación, desde Basic en los años 80, pasando por pascal, Delphi, vb.net, c#, java y actualmente Python.

8. Estado del arte

1.1. Situación actual

Como ya se comentó anteriormente, el mercado para este tipo de actividades es muy limitado, al solo existir 3 oficinas de ensayos en vuelo en toda Europa, los softwares dedicados a estas actividades son escasos, en muchos casos inexistentes.

Hasta ahora para llevar un registro de las actividades en la estación de tierra se han utilizado casi exclusivamente formularios en Excel (Figura 1). En las oficinas de Alemania se han desarrollado una serie de formularios en Access con los que mejorar la interfaz y permitir al usuario tener una experiencia más visual del estado de las operaciones, pero desde el punto de vista del usuario, son claramente incompletas, no ofrecen ningún tipo de ayuda, ni herramientas que permitan ni el seguimiento, ni la búsqueda y están más enfocadas al registro de las actividades realizadas para poder realizar una contabilidad, que para ayudar al usuario a realizar, gestionar y coordinar sus tareas diarias.

Registro de ensayos

Id	Prototipo	T.Ensayo	No.Ensayo	No.Parte	Fecha_Inicio	Fecha_Fin
3658	MSN2	Static	301	1	30/10/2013 15:45	30/10/2013 19:37
3657	MSN2	Static	300	1	30/10/2013 8:58	30/10/2013 12:22
3656	MSN2	Static	299	1	29/10/2013 14:28	29/10/2013 17:30
3655	MSN2	Static	298	1	29/10/2013 8:00	29/10/2013 11:52
3654	MSN2	Static	297	1	28/10/2013 16:00	28/10/2013 20:16
3653	MSN2	Flight	524	1	28/10/2013 9:37	28/10/2013 12:25
3652	MSN2	Static	296	1	25/10/2013 6:00	25/10/2013 16:00
3651	MSN2	Static	295	1	24/10/2013 18:35	24/10/2013 22:26
3650	MSN2	Flight	523	1	24/10/2013 13:39	24/10/2013 16:38
3649	MSN2	Flight	522	1	24/10/2013 8:08	24/10/2013 11:42
3648	MSN2	Static	294	1	18/10/2013 7:20	18/10/2013 9:01
3647	MSN2	Flight	521	1	17/10/2013 12:20	17/10/2013 14:53

Figura 1: Muestra del registro de algunos ensayos

Registro de procesos

IdProceso	Prototipo	TipoEnsayo	No.Ensayo	No.Parte	TipoGrab	Fecha_Inicio	Fecha_Fin
13379	MSN2	Engine Run	165	1	Wide Band2	06/07/2018 15:18	06/07/2018 16:16
12171	MSN2	Engine Run	164	1	Wide Band2	16/04/2018 16:45	16/04/2018 19:05
12132	MSN2	Static	493	1	Wide Band2	12/04/2018 12:45	12/04/2018 13:19
12068	MSN2	Engine Run	163	1	Wide Band2	06/04/2018 17:02	06/04/2018 17:35
11896	MSN2	Static	487	1	Wide Band2	22/03/2018 15:45	22/03/2018 16:21
11826	MSN2	Flight	932	1	Wide Band2	19/03/2018 9:32	19/03/2018 11:06
11378	MSN2	Engine Run	161	1	Wide Band2	13/02/2018 15:30	13/02/2018 16:23

Figura 2: Muestra del registro de algunas grabaciones

Allá por 2015, un empleado desarrolló casi por completo una plataforma sobre Drupal [1] un gestor de contenidos, que nunca llegó a utilizarse por completo debido a

que complicaba mucho las operaciones y no se pudieron incluir muchas de las funciones que los usuarios requerían para que el sistema fuera usable. Figuras 3 y 4.

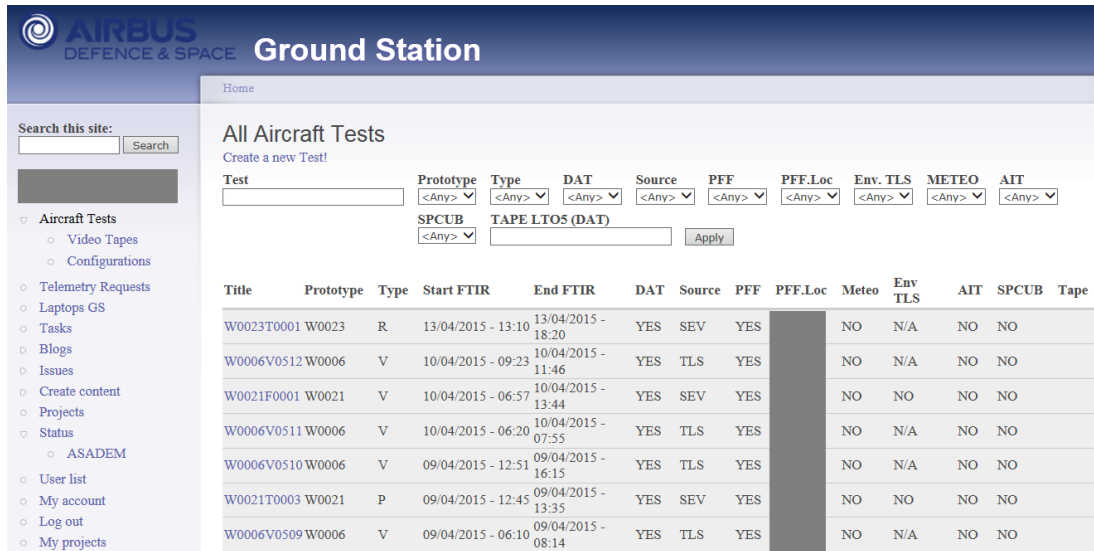


Figura 3. Ensayos realizados por algunos de los prototipos

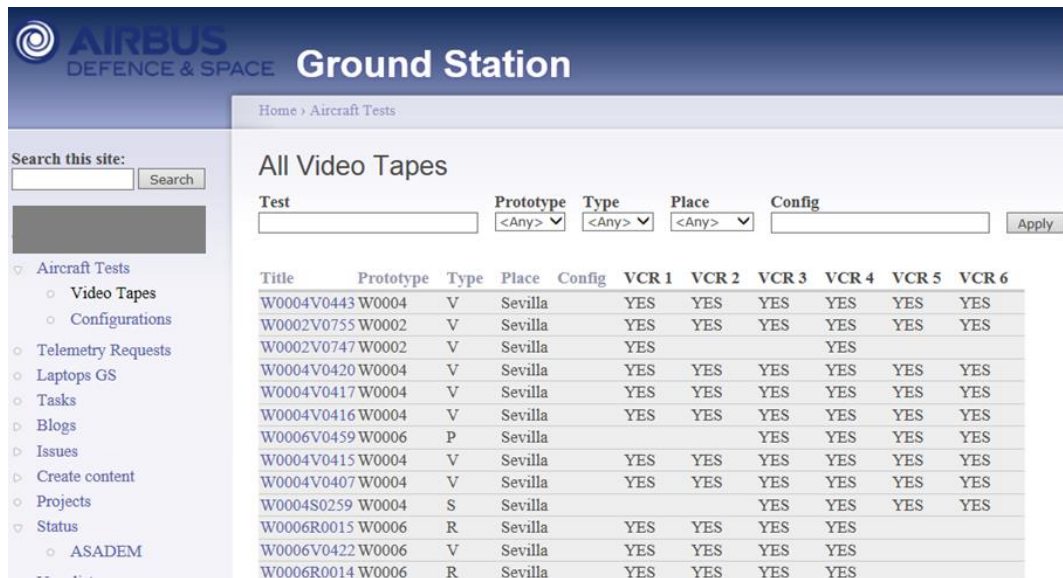


Figura 4. Cintas de video grabadas en algunos de los ensayos de los prototipos

A pesar de que fue una buena primera aproximación para el contenido que se deseaba guardar, carecía de muchas de las utilidades de seguimiento de los procesos y los datos que contenía eran bastante poco flexibles, de tal manera que no se podía elegir, por ejemplo, que datos concretos guardaba cada prototipo y cada formulario mostraba demasiados datos haciéndolo bastante inmanejable y poco práctico. Al mismo tiempo las búsquedas no ofrecían flexibilidad, haciendo que la labor fuera bastante tediosa y provocando que la herramienta fuera cayendo poco a poco en desuso.

Por ejemplo, ha ocurrido en el pasado que existían determinados problemas con el software en alguno de los servidores de procesamiento de datos y que provocaron que alguno de los parámetros [9] grabados no se visualizaba de manera correcta, el poder

determinar a posteriori, en que servidor se procesó y más aún, que otros ensayos se procesaron en ese servidor para poder determinar otros datos que se hubieran perdido han supuesto muchas horas de trabajo, porque era un dato no registrado en la plataforma.

[9]Parámetro: Nombre que se le da a cada una de las medidas de los sensores con respecto al tiempo que se graban durante un ensayo.

Además, conforme el tiempo fue pasando, las fuentes de datos han ido aumentando mucho en número, conforme se han dejado de utilizar los sistemas integrados de FTI heredados del A380 y se han comenzado a utilizar sistemas exclusivos para el programa A400M, esto provoca que las fuentes de datos sean mucho más variadas y que un CMS no sea la aproximación idónea para este tipo de actividad.

Atendiendo a esta primera aproximación realizada, se pueden buscar herramientas parecidas que se ofrecen hoy en día. Existen 2 tipos de herramientas de software en el mercado que podrían cubrir algunas de las necesidades requeridas, los CMS (Sistema de gestión de contenidos) [2] y las herramientas de ticketing.

1.2. CMS

Los CMS son un producto informático que permite “crear un entorno de trabajo para la creación y administración de contenidos, principalmente en páginas web”. [2]

El funcionamiento de estos sistemas de gestión de contenidos suele estar asociado a un servidor web en el que se aloja el portal, unido a otro tipo de servidores como un servidor de base de datos o un servidor FTP para subir contenidos, gracias al portal se puede gestionar todo el sistema.

Tanto el administrador, como los usuarios se conectan a la dirección web correspondiente para llevar a cabo las operaciones, actualizar, modificar o eliminar datos, de tal manera que quedan actualizados para todos los usuarios que decidan conectar.

Puesto que se requieren acciones específicas de administración, todos los sistemas de gestión de contenidos cuentan con un sistema de gestión de usuarios, en muchas ocasiones, estos son divididos en varios niveles de acceso que permiten modificaciones más profundas en el portal según el nivel del usuario.

Existen hoy en día varios CMS que destacan por su calidad y que permitirían desarrollar una plataforma que contendría algunas de las utilidades que requieren los usuarios. El propósito de los CMS es más bien generalista, de tal manera que se pueden adaptar razonablemente al uso que se le quiera dar, existen, además, CMS diseñados específicamente para algunas áreas como podrían ser: Blogger o WordPress[5] para blogs de contenido, miniBB o phpBB para foros, Coppermine o Gallery para galerías de imágenes, WikkaWiki o PmWiki para wikipedias, la famosa plataforma Moodle para educación, Magento[6] o prestashop[7] para tiendas online y NextCloud para almacenamiento en la nube.

Por otra parte, también se pueden encontrar muchos CMS modificables según las necesidades del usuario, de tal manera que se pueden adaptar mejor a contenidos más específicos como es el caso. Además de los ya mencionados anteriormente como Drupal, Joomla[3], Silverstripe[4], existen otros muchos, Portix, Mambo, Jaws, Rubedo, etc, que podrían cubrir las necesidades que se requieren en este caso, aunque con un trabajo significativo tanto de puesta en marcha como de mantenimiento.

1.3. Herramientas de ticketing

Junto con los CMS, existen otras herramientas de las que se podrían heredar algunas de las características del software que se desea desarrollar: las herramientas de ticketing [8], a priori no tan enfocadas a mostrar contenido al operador pero que, sin embargo, poseen características muy útiles que las hacen muy apropiadas para algunas de las labores que se van a desarrollar.

Los sistemas ticketing o herramientas basadas en tickets son el conjunto de aplicaciones que permiten la gestión de incidencias, permiten su administración, gestión, automatización, organización o búsqueda. Las incidencias se registran y tienen un proceso de resolución, suelen ser herramientas utilizadas en los call centers para resolver los problemas de los clientes, o para gestionar el mantenimiento de sistemas.

Un usuario reporta un problema, lo comunica directamente a través de la plataforma o se lo reporta a un gestor, a partir de aquí, cada una de las acciones realizadas sobre esa incidencia quedará registrada, de tal manera que se puede realizar un seguimiento completo sobre los problemas encontrados. Un sistema de este tipo aporta mucha información sobre el sistema que gestiona, mostrando, por ejemplo, cuáles son los puntos débiles o que operaciones generan más problemas los usuarios.

Suele ser una herramienta fundamental para el control de costes en sistemas de mantenimiento, revelando en que puntos se pueden ahorrar costes modificando los sistemas y permitiendo hacer un cálculo certero del coste de la gestión del mantenimiento del sistema completo.

Si se imagina un ticket como un proceso que ha de realizarse y que requiere una serie de pasos y verificaciones, las similitudes son varias. Además, se puede entender que a nivel organizativo es muy interesante, como ya se comentaba en la introducción, llevar un seguimiento exhaustivo de las tareas que se realizan o en qué estado están, tanto a nivel de personas como de recursos computacionales, incluso a la hora de poder calcular una reconfiguración del departamento en el caso de pérdida o llegada de nuevos prototipos.

Las ventajas de utilizar algunas de las características de un sistema de ticketing para llevar el control de los procesos que se han de realizar con cada uno de los datos es evidente. En muchos casos a día de hoy se están utilizando los datos contenidos en las hojas de cálculo o en las bases de datos para calcular la carga de las máquinas o la cantidad de horas de trabajo que dedican los usuarios a estas tareas, sin embargo, son claramente aproximaciones inexactas que podrían mejorarse mucho.

Existen en el mercado muchas herramientas de este tipo absolutamente gratuitas y personalizables, aunque la gratuidad no es imperativa, es más sencillo implantar un sistema sin que existan unos costes cuantiosos, ya que el coste es una de las grandes barreras que existen en la mayoría de las empresas a la hora de implantar sistemas de información y de integrarlos a los sistemas de información de la organización.

Algunos ejemplos que se pueden encontrar son: Freshdesk, especializado en help desk de software, es decir, un sistema de tickets para llevar a cabo soporte técnico de software, Freshservice, también de soporte técnico pero que además incluye gestión de problemas, de cambios y de activos, Osticket que se trata de un sistema de ticketing mucho más personalizable, pero que en cambio requiere bastantes más conocimientos técnicos de PHP y MySQL para poder personalizarlo adecuadamente, GLPI un sistema de ticketing orientado al inventariado, MantisBT para la gestión de incidencias, OTRS también relacionado con el help desk, etc.

En general, a pesar de que poseen características interesantes, no se pretende realizar una herramienta de ticketing, aunque si puede ser interesante aprovechar el concepto del proceso de resolución, es decir, aplicar el concepto de resolución de un proceso pendiente. Teniendo en cuenta que se trata de un equipo que realiza operaciones en conjunto, el estado de estas operaciones por cada uno de los integrantes resulta vital y, por tanto, el pensar en cada operación como un ticket, que tiene un proceso de resolución o una serie de pasos, puede resultar muy útil para que todos los operadores puedan conocer el estado de cada uno de los procesos a realizar sobre los datos y el estado en el que se encuentran.

1.4. Conclusiones sobre el análisis de productos existentes

Tras analizar estos dos tipos de herramientas se puede llegar a conclusiones útiles para la tarea a realizar, los sistemas CMS ofrecen una solución óptima a la hora de organizar y mostrar la información relevante que se desea que el usuario tenga en sus manos, de tal manera que pueda tomar las decisiones oportunas y las acciones necesarias para llevar a cabo su trabajo, los sistemas de ticketing ofrecen una solución óptima para el control de procesos y el flujo de acciones necesarias para concluir una actividad pendiente de manera satisfactoria.

Sin embargo, se ha tenido en cuenta que un entorno web no es la mejor solución en este caso, en un entorno militar, el tráfico de la red está muy controlado y tal como le pasó anteriormente a la plataforma sobre Drupal, los permisos, retrasos en la solicitud de puertos, tráfico, servidores... pueden suponer unas trabas enormes para la implantación del sistema, así pues se busca complicar el software lo menos posible, delegando, por ejemplo, el sistema de autenticación al dominio y reduciéndola exclusivamente a una aplicación sencilla de escritorio que cualquier usuario pueda ejecutar desde la red.

Esta traba supone, por tanto, el descarte de los sistemas analizados, pues todos o casi todos requieren plataformas web sobre las que trabajar, servicios que instalar y

permisos que solicitar que serían muy difíciles de justificar en el entorno actual, en este sentido, el desarrollo de una aplicación con conexión a base de datos parece una solución más sencilla de implantar, en la que sólo se necesitaría crear una base de datos en un SGBD ya existente (Oracle / Postgre) y hacer que las aplicaciones conecten con dicho servidor.

Obviando plataformas y seguridad, otro de los principales problemas de desarrollar herramientas concretas dentro del entorno ha sido probablemente la falta de conexión entre los departamentos desarrolladores de software y sus clientes del departamento de ensayos en vuelo. El departamento de software no lleva a cabo metodología DCU ni se plantea en muchos casos la UX, simplemente desarrolla una solución para un problema planteado. En la mayoría de los casos impone soluciones sin conocer siquiera el funcionamiento de la operación y sin haber consultado a los usuarios que lo utilizarán, lo que empeora gravemente su usabilidad. Además, los usuarios no se sienten partícipes del proyecto y no cooperan en su mejora o en su implantación al verse forzados a utilizar un software que les hace invertir más tiempo del que emplearían si continuaran utilizando el Excel y que, sin embargo, no les ofrece herramientas o soluciones a sus problemas concretos.

El estado actual es consecuencia, por tanto, de un conjunto de factores que han llevado a una pérdida enorme de datos potenciales y la información que podría extraerse de estos, tanto a bajo nivel, con la consecuente pérdida de eficiencia en la realización y seguimiento de las tareas de grupo, como a alto nivel, con la pérdida de información organizativa valiosa.

Las herramientas que se ofrecen en el mercado, a pesar de que pueden resultar útiles para algunos aspectos, no cubren las necesidades concretas de esta actividad o requerirían un largo proceso, con posible prohibición de uso o un mantenimiento exhaustivo, elemento que se quiere reducir al mínimo, por tanto, aunque se pueden tomar como referencia en algunos aspectos como la usabilidad y la organización de la información, en el caso de los gestores de contenido, y la gestión del proceso y las acciones necesarias en el caso de las herramientas de ticketing, lo ideal sería usarlas como ejemplo para desarrollar una herramienta ad-hoc que cubra todas y cada una de las necesidades que se requieren, acercándose a los usuarios lo más posible para facilitar su desarrollo, su implantación y las futuras mejoras. Además, teniendo en cuenta que se utilizan sistemas Windows en toda la compañía, lo ideal sería desarrollar la herramienta para esta plataforma, de tal manera que fuera compatible con todos los sistemas en los que se pueda utilizar.

9. Objetivos

Los objetivos de este TFG se pueden dividir en dos grupos, por un lado, los objetivos más generales, referidos al cursado de la asignatura, consecución de los objetivos y adquisición de los conocimientos, por otro, los objetivos concretos de la herramienta, con la que se pretenden cubrir una serie de necesidades relativas exclusivamente a la actividad dentro del entorno de trabajo.

Objetivos generales:

- Lograr desarrollar una herramienta de software completa centrándose en la gestión de proyectos de desarrollo de software.
- Utilizar como eje la metodología DCU para el desarrollo del software, teniendo en cuenta la temática IPO del TFG y lograr un producto centrado en la UX.
- Aunar todos los conocimientos adquiridos durante el grado, especialmente los relativos a las asignaturas de IPO (Interacción persona ordenador), POO (programación orientada a objetos), DBD (Diseño de bases de datos) y GP (Gestión de proyectos) para lograr un producto final usable.

Objetivos del software a desarrollar:

- Permitir al usuario identificarse en la herramienta con los datos de usuario de su sesión de Windows, evitando cualquier gestión de usuarios.
- Permitir al usuario crear, editar, borrar y consultar los datos relativos a los ensayos de los prototipos de los distintos programas.
- Cada ensayo debe poder guardar el prototipo que lo realiza, que tipo de ensayo es, el número de ensayo y parte, una breve descripción, la configuración del prototipo para cada ensayo, la fecha de inicio y fecha fin del mismo, un comentario, si se realizó seguimiento por telemetría y el usuario que creo dicho ensayo.
- Permitir al usuario crear, editar, borrar y consultar las grabaciones relativas a esos ensayos.
- De cada grabación se desea guardar, el ensayo al que corresponde dicha grabación, el medio de grabación concreto utilizado para esta grabación, la fecha inicio y fecha fin de cada grabación el estado en el que se encuentra (recibido, procesando, procesado, no data y data error), un comentario y el usuario que creó dicha grabación.
- Permitir al usuario crear, editar, borrar y consultar los procesos relativos a esas grabaciones, para poder hacer un seguimiento exhaustivo del estado de las mismas.
- Por cada proceso se desea guardar la grabación a la que corresponde, la fecha inicio y fin del proceso, si se trata de un procesado por defecto o una petición

específica, el servidor en el que se está realizando, el estado del proceso, un comentario y el usuario concreto que lanzó ese proceso.

- Permitir al usuario crear, editar, borrar y consultar los medios de grabación en los que se realizan las grabaciones.
- Por cada medio de grabación se desea guardar, una etiqueta, el tipo de soporte, un serial del soporte, el part number del soporte, un comentario y si el soporte está activo o no.
- Permitir al usuario asociar determinadas grabaciones y determinados medios de grabación a los diferentes prototipos con la idea de evitar el exceso de información y la simplificación de las tareas.
- Permitir al usuario consultar toda la información anterior, por medio de filtros que faciliten su búsqueda, además de un log en el que se registren todas las operaciones realizadas para poder hacer un seguimiento en caso de que exista algún problema.
- Todas las operaciones anteriores deben realizarse teniendo en cuenta la metodología DCU, de tal manera que la experiencia de usuario sea fluida y le permita realizar todos los procesos con el menor número de acciones posible. Siendo intuitivo y permitiendo mostrar información importante de manera visual para mejorar la operación general de todos los integrantes del equipo.
- Poder extraer información valiosa sobre el funcionamiento de las operaciones, a modo de estadísticas, pudiendo exportar documentos a hojas de cálculo para poder realizar los informes pertinentes.
- Permitir centralizar toda la información relativa a la actividad que se realiza dentro del departamento con la idea de ayudar a todos los operadores a realizar un trabajo más eficiente, ayudar a gestores a conocer con más detalle el trabajo que se realiza y permitir que consultas o peticiones de datos se resuelvan más rápido y con menor dificultad.

10. Metodología y proceso de trabajo

Atendiendo a lo ya explicado anteriormente, se describe un escenario en el que el usuario no ha sido tomado en cuenta a la hora de desarrollar el software a utilizar y se termina desarrollando un software que probablemente cae en desuso por estar poco o nada orientado a la experiencia del usuario, además éstos no se sienten implicados en su implantación y mejora, puesto que no se les ha consultado y se les impone una solución con la que no están conforme o sobre la que no pueden opinar.

La metodología DCU (diseño centrado en el usuario) se basa justo en lo contrario, pretende poner al usuario en el centro del proceso de desarrollo para asegurar que el producto tendrá éxito, implicándolo en todas las fases del desarrollo para asegurar que el producto final se aproximará a lo que están solicitando. Al ver sus ideas plasmadas en la herramienta, se sentirán participes de la misma y ayudará a su implantación y futuras iteraciones de mejora.

La metodología DCU define varias etapas del proceso de trabajo, sin embargo, estas etapas no suelen ser una simple secuencia de acciones, sino iteraciones que irán aproximando el producto a lo que el usuario espera de él. A las 3 etapas del proceso clásico de DCU (análisis, diseño y evaluación) se le añadirá además la fase de implementación, en la que se desarrollará una versión final del producto basado en los prototipos obtenidos de las fases anteriores. La figura 5 muestra un esquema de un proceso DCU y las técnicas principales que se pueden usar en cada fase.

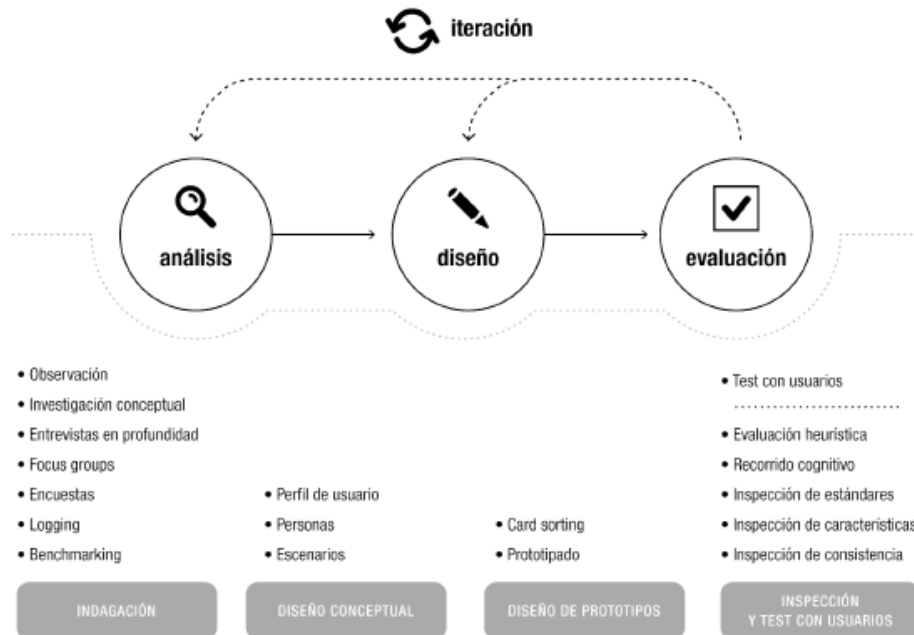


Figura 5. Técnicas más utilizadas en las diferentes fases del DCU [9]

No se puede continuar hablando de la metodología utilizada sin nombrar las circunstancias actuales en las que se desarrolla este proyecto (Covid) y que merman y limitan considerablemente la capacidad de acción y la comunicación con los usuarios.

Debido a estas circunstancias especiales, los usuarios de todos los departamentos han sido divididos en 3 grupos, mañana, tarde y noche, sin contacto alguno entre los turnos para evitar posibles propagaciones del virus. De esta manera, la única vía de contacto con los usuarios ha sido mediante emails, lo que ha limitado enormemente la comunicación con los usuarios y la posibilidad de aplicar más técnicas de DCU, especialmente las que se realizan en grupo.

Se realizarán en el proyecto 3 iteraciones completas de análisis, diseño y evaluación, la primera cubrirá la arquitectura de la información y las funcionalidades de la aplicación, la segunda será la referente al aspecto general de la aplicación y la última se referirá al funcionamiento general de la aplicación

Análisis:

El análisis consta de 2 partes principales, una, la realizada en esta PEC en la que se analiza el estado del arte, es decir, un análisis de la competencia o de productos que ofrecen el mismo servicio que se desea ofrecer a los usuarios. Por otra parte, en fase de análisis o investigación es donde se realiza todo el proceso de recogida de requisitos, donde se define exactamente, que se hará, que no se hará, cómo se hará y cuando se hará. Es decir, obtener toda la información necesaria de los usuarios para definir el software que se quiere desarrollar. En este sentido, los usuarios aportarán información sobre qué es lo que esperan de la herramienta, cuáles son sus prioridades y necesidades.

En el caso actual, la recogida de requisitos se realiza entre los usuarios que pertenecen al departamento que ejecuta las operaciones, los responsables de dicho departamento en las dos sedes afectadas (Sevilla y Getafe) y algunos usuarios del departamento de análisis, que eventualmente deben también comprobar si existen datos concretos de una serie de ensayos designados. En total la recogida de información se llevará a cabo con un grupo seleccionado de unos 15 usuarios, dependiendo de su disponibilidad.

Las técnicas de análisis que se llevan a cabo en todas y cada una de las iteraciones realizadas teniendo en cuenta la situación actual serán: la observación, investigación conceptual, entrevistas en profundidad y encuestas. Posteriormente en subsiguientes iteraciones (fuera del alcance del proyecto), cuando el sistema de log propuesto se encuentre funcional, se podrán también utilizar técnicas de logging, además, una vez pase el estado de cuarentena, se podrán utilizar otras técnicas grupales o técnicas que requieren la supervisión del usuario durante el test como los experience maps.

Como se ha comentado, la situación actual limita mucho las capacidades de recogida de requisitos, teniendo en cuenta además que todas las máquinas de la compañía se encuentran maquetadas y que se prohíbe la instalación de cualquier software no oficial, las posibilidades para realizar estas actividades dentro y fuera de las instalaciones se reducen enormemente, en cualquier caso, se pretende continuar con las iteraciones y continuar recabando información una vez que la situación lo permita para asegurar que se aplican las técnicas que sean necesarias para ofrecer a los usuarios una experiencia adecuada y adaptada a las necesidades.

Diseño:

Se trata de la principal etapa dentro del proyecto a desarrollar. En ella, la información recogida del usuario toma forma para convertirse en un prototipo que podrá ser probado por los usuarios para comprobar si cumple con sus requisitos. Se utilizarán las técnicas de card sorting, escenarios y prototipado, con ellas se pretende obtener una categorización de la información a organizar y poder realizar pruebas con partes concretas del sistema.

En la primera iteración y una vez recogida toda la información necesaria de los usuarios mediante las diferentes técnicas, se realizará la definición de la arquitectura de la información, en la que quedará estructurada la base de datos, además mediante la técnica de ordenamiento de cartas también quedará definida la estructura de la información y como estará dispuesta dentro de la aplicación.

El siguiente paso del diseño, aún en la primera iteración, consistirá en definir las funcionalidades de la aplicación. A pesar de que, en principio, por ser al mismo tiempo, usuario y desarrollador, se tiene una idea muy clara de que es lo que se busca con esta aplicación, los usuarios tienen que definir exactamente qué es lo que esperan que realice la aplicación, es decir, sus funcionalidades, por tanto, establecer las prioridades sobre las utilidades que debe aportar la herramienta, esto se realizará mediante la técnica de encuestas.

En una segunda iteración, se comienza con el desarrollo de los aspectos gráficos de la aplicación mediante técnicas de sketching, este prototipo, aún en fase muy temprana puede dar una idea al usuario de cuál será el aspecto general de la aplicación, permitiendo realizar cambios sustanciales o adoptar las ideas aportadas por los usuarios sin ningún tipo de coste.

Por último, en la tercera iteración, se pretende realizar un prototipado de alta definición con lo que se definirá bastante más el aspecto de la herramienta y especialmente el funcionamiento de la misma, implementando las diferentes funcionalidades y permitiendo al usuario hacerse un mapa mental mucho más completo del funcionamiento y aspecto de la herramienta, así como la correlación de ideas y funcionalidades.

Evaluación:

Teniendo ya la estructura de la información y las funcionalidades, se realizará una primera evaluación de los usuarios, para comprobar si la información recopilada corresponde con sus expectativas o si es necesario añadir alguna información o funcionalidad más. Puede ocurrir que, al observar la información en su conjunto, los usuarios puedan querer complementar la información presentada con otra información que también podría resultar de utilidad.

Una vez recogida la información de los usuarios tras el primer prototipo, se realizará un segundo prototipo y una nueva evaluación, asegurando en este caso que todos los aspectos funcionales de la aplicación han sido cubiertos y que, por tanto, los

usuarios están satisfechos con el aspecto final que tendrá la aplicación y las funciones que se han incorporado, como se realizan y el funcionamiento general de la misma.

Por último, en la tercera iteración, el usuario podrá evaluar el funcionamiento general de la aplicación, como se realizan las acciones y los aspectos gráficos que consideren oportunos, se aplicarán en este caso entrevistas en profundidad, con lo que se podrá extraer la información sobre la experiencia completa del usuario al utilizar la herramienta.

Es muy importante conocer en esta tercera iteración, cuál es la opinión de todos los usuarios y realizar una evaluación profunda de todas las funcionalidades, esto permitirá que la aplicación que se está desarrollando se acerque lo más posible a la idea que los usuarios tienen de la misma, que cumpla con sus expectativas en cuanto a aspecto y funcionalidad, además de incorporar las máximas aportaciones de los usuarios con la idea de evitar sobrecostos posteriores al tener que modificar una herramienta ya construida.

Por último, como mejor evaluación del prototipo, se realizará un test de usuarios en el que se realizará una grabación con cámara y captura de pantalla del uso de la herramienta para asegurar que se extrae la máxima información sobre el estado de la herramienta y la opinión de los usuarios sobre el prototipo presentado.

Implementación:

Por último, teniendo en cuenta la última evaluación de los usuarios se realizará la implementación final de la aplicación, de la que, como no podría ser de otra forma se recogerá de nuevo información para continuar con el proceso iterativo de mejora, aunque estos nuevos procesos iterativos no serán cubiertos por este TFG.

Así mismo, en esta última etapa, se procederá a recopilar toda la información generada a lo largo de las fases anteriores y se plasmará en la memoria final, por tanto, la memoria final, será un proceso acumulativo que se desarrollará a lo largo de todo el TFG.

A pesar de que mucha de la información provenga de la tercera iteración, la implementación se hará de forma paralela a las 3 iteraciones realizadas, en la primera se podrá definir la arquitectura de la información, con lo que se podrán introducir (de forma manual) algunos datos de prueba en el sistema de base de datos. En la segunda se define el aspecto general de la aplicación, con lo que se podrán crear los formularios que se utilizarán, así como trabajar en el aspecto y los iconos que se utilizarán para desarrollar la aplicación. Por último, la mayor carga de trabajo provendrá del desarrollo de las funcionalidades, al haber escogido el mismo sistema para desarrollar el prototipo y la aplicación, se podrá reutilizar mucho del código desarrollado, esta decisión se ha tomado en base a los retrasos provocados por la situación actual del país, además de que los conocimientos como desarrollador permiten realizar prototipos muy aproximados invirtiendo un tiempo muy similar al que se emplearía con una herramienta estándar de prototipado.

11. Planificación Inicial

Título de la tarea	INICIO	FIN	17/02/2020	24/02/2020	02/03/2020	09/03/2020	16/03/2020	23/03/2020	30/03/2020	06/04/2020	13/04/2020	20/04/2020	27/04/2020	04/05/2020	11/05/2020	18/05/2020	25/05/2020	01/06/2020	08/06/2020	15/06/2020	22/06/2020	
			PEC 1: DEFINICIÓN	19/02/2020	02/03/2020																	
Elección de la temática	19/02/2020	24/02/2020																				
Redacción de la propuesta	24/02/2020	02/03/2020																				
PEC 2: PLANIFICACIÓN	03/03/2020	16/03/2020																				
Estado del arte	03/03/2020	06/03/2020																				
Metodología y proceso	06/03/2020	09/03/2020																				
Planificación	09/03/2020	16/03/2020																				
PEC 3: DISEÑO	17/03/2020	13/05/2020																				
Recogida de requisitos - Investigación	17/03/2020	22/03/2020																				
Definición de la arquitectura de la información	23/03/2020	29/03/2020																				
Definición de las funcionalidades	30/03/2020	29/03/2020																				
Evaluación con los usuarios I	30/03/2020	05/04/2020																				
Sketching	06/04/2020	10/04/2020																				
Prototipado I (aspecto)	11/04/2020	22/04/2020																				
Evaluación de los usuarios II	23/04/2020	03/05/2020																				
Prototipado II (funcionalidades)	04/05/2020	09/05/2020																				
Evaluación de los usuarios III	10/05/2020	13/05/2020																				
PEC4: IMPLEMENTACIÓN - MEMORIA	17/03/2020	11/06/2020																				
Implementación	04/05/2020	11/06/2020																				
Redacción de la memoria	17/03/2020	11/06/2020																				
PEC5: PRESENTACIÓN Y DEFENSA	12/06/2020	22/06/2020																				

Figura 6. Diagrama de Grant de la planificación inicial del proyecto

12. Diseño

1.5. Plazos y decisiones tomadas con respecto a los retrasos

La situación provocada por el COVID-19 ha producido un retraso significativo en el comienzo de la fase de diseño, además ha provocado también que prácticamente todas las comunicaciones con los usuarios hayan sido de manera remota o telemática impidiendo realizar algunas actividades de grupo y limitando el retorno de información por parte de los futuros usuarios.

La nueva planificación muestra el retraso, especialmente en la fase de recogida de requisitos que ha repercutido en la duración del resto del proyecto, a pesar de que se han podido acortar un poco otros procesos posteriores, los plazos originales no se han podido respetar, quedando como siguen:

Título de la tarea	INICIO	FIN	17/02/2020	24/02/2020	02/03/2020	09/03/2020	16/03/2020	23/03/2020	30/03/2020	06/04/2020	13/04/2020	20/04/2020	27/04/2020	04/05/2020	11/05/2020	18/05/2020	25/05/2020	01/06/2020	08/06/2020	15/06/2020	22/06/2020	
			PEC 1: DEFINICIÓN	19/02/2020	02/03/2020																	
Elección de la temática	19/02/2020	24/02/2020																				
Redacción de la propuesta	24/02/2020	02/03/2020																				
PEC 2: PLANIFICACIÓN	03/03/2020	16/03/2020																				
Estado del arte	03/03/2020	06/03/2020																				
Metodología y proceso	06/03/2020	09/03/2020																				
Planificación	09/03/2020	16/03/2020																				
PEC 3: DISEÑO	17/03/2020	13/05/2020																				
Recogida de requisitos - Investigación	17/03/2020	22/03/2020																				
Definición de la arquitectura de la información	23/03/2020	29/03/2020																				
Definición de las funcionalidades	30/03/2020	29/03/2020																				
Evaluación con los usuarios I	30/03/2020	05/04/2020																				
Sketching	06/04/2020	10/04/2020																				
Prototipado I (aspecto)	11/04/2020	22/04/2020																				
Evaluación de los usuarios II	23/04/2020	03/05/2020																				
Prototipado II (funcionalidades)	04/05/2020	09/05/2020																				
Evaluación de los usuarios III	10/05/2020	13/05/2020																				
PEC4: IMPLEMENTACIÓN - MEMORIA	17/03/2020	11/06/2020																				
Implementación	04/05/2020	11/06/2020																				
Redacción de la memoria	17/03/2020	11/06/2020																				
PEC5: PRESENTACIÓN Y DEFENSA	12/06/2020	22/06/2020																				

Figura 7. Diagrama de Grant de la planificación modificada del proyecto

1.6. Recogida de requisitos. Investigación

Como ya se ha comentado, el entorno tan específico en el que se quiere desarrollar la aplicación hace que no haya un software específico en el mercado que resuelva todos los problemas planteados. Teniendo en cuenta que se tiene una buena base de futuros usuarios de la aplicación se les encuestó sobre qué es lo que esperaban de la futura herramienta, que es lo que querrían guardar y como querrían que estuviera organizada la información dentro de la aplicación. Estas encuestas muestran que adaptar las herramientas existentes a la tarea que se quiere realizar puede no ser un proceso sencillo. Muchos usuarios además han valorado el desarrollo propio con la idea de continuar realizando iteraciones futuras al proyecto para ir mejorando el contenido y el funcionamiento además de valorar la posibilidad de personalizar el producto en gran detalle.

Las prioridades especificadas por los usuarios para la herramienta se ven claramente divididas en dos grupos, a bajo nivel predomina el interés por el seguimiento de la operación:

- Poder almacenar y gestionar los ensayos de los prototipos.
- Poder almacenar las grabaciones que se realizan de cada ensayo.
- Poder conocer el estado de los procesos y de los servidores de procesado.

A nivel más alto predomina el interés por la información recogida:

- Conocer el número de ensayos, grabaciones y procesos que se han llevado a cabo.
- Poder identificar a cada uno de los usuarios con los procesos que se realizan.
- Limitar el acceso a la información.
- Conocer los medios disponibles y en qué estado están dentro de la organización.
- Que sea compatible con los equipos actuales que poseen los usuarios.

Teniendo en cuenta estos datos se decide finalmente realizar la aplicación para Windows desde cero, teniendo en cuenta que cada usuario debe poder ejecutarla en su equipo, además de poder ejecutarla en los servidores de procesado.

El proceso de diseño contará con varios métodos y técnicas de DCU con la idea de acercar lo máximo posible la aplicación a lo que espera el usuario, además de las entrevistas y las encuestas ya realizadas durante la fase de investigación, durante la definición de la arquitectura de la información se utilizará card sorting para la agrupación y el etiquetado y para la definición de la estructura, así como UML y mapa de contenidos para la validación de la estructura. Posteriormente se utilizará el método de escenarios para definir las funcionalidades de un producto, así como para detallar la interacción del usuario con la aplicación.

Por último, se realizarán test con usuarios para comprobar como satisface la aplicación las necesidades de los usuarios y comprobar la validez del diseño.

1.7. Definición de la arquitectura de la información

El design toolkit <http://design-toolkit.recursos.uoc.edu/es/arquitectura-de-la-informacion/> define los pasos a seguir para definir la arquitectura de la información de una aplicación:

Inventariado de contenidos, agrupación y etiquetado, definición de la estructura y evaluación de la estructura.

1.7.1. Inventariado de contenidos

Teniendo en cuenta la experiencia del diseñador de la aplicación en los procesos que se realizan, la información que se quiere guardar y teniendo en cuenta que los requisitos presentados por los usuarios se engloban dentro de la definición de la información requerida, el inventariado de contenido parece ya bastante definido. Queda pendiente, en todo caso como se organizará dicha información y los términos a utilizar para referirse a la información, una vez la estructura y los términos queden claros, será mucho más sencillo comprobar si existen datos o información que quedaría pendiente de almacenar.

En cualquier caso las funcionalidades a implementar encajan en dos bloques principales, el primero de operación que englobaría a los ensayos, las grabaciones y los procesos y un segundo de gestión que englobaría todas las operaciones con datos necesarios para poder almacenar esos ensayos, grabaciones y procesos, como podrían ser los programas, prototipos, los tipos de grabación, los soportes de datos, o las asociaciones, que determinan que datos se graban preferentemente en cada prototipo, o que soportes se utilizan principalmente para cada tipo de grabación.

A pesar de que se podría plantear a estas alturas un esquema UML para mostrar la organización de los contenidos, se esperará a realizar el apartado de definición de la estructura para que la arquitectura de la información se asemeje lo más posible a los términos acuñados por los propios usuarios para definir las categorías.

1.7.2. Agrupación y etiquetado

Teniendo en cuenta el conocimiento del entorno de trabajo del desarrollador y teniendo en cuenta los requisitos recogidos mediante las encuestas y las entrevistas en profundidad, se puede establecer una agrupación inicial de las funcionalidades, que posteriormente se ajustará gracias a la opinión de los usuarios mediante la técnica de card sorting (virtual). Además, se establece un primer etiquetado de las operaciones principales y formularios:

1. Operación:
 - 1.1. Ensayos
 - 1.1.1. Añadir ensayo
 - 1.1.2. Editar ensayo
 - 1.1.3. Borrar ensayo

- 1.1.4. Ocultar ensayo
- 1.2. Grabaciones
 - 1.2.1. Añadir grabación
 - 1.2.2. Editar Grabación
 - 1.2.3. Borrar grabación
 - 1.2.4. Ocultar grabación
- 1.3. Procesos
 - 1.3.1. Añadir proceso
 - 1.3.2. Editar proceso
 - 1.3.3. Borrar proceso
 - 1.3.4. Ocultar proceso.
- 2. Gestión:
 - 2.1. Programas
 - 2.1.1. Añadir programa
 - 2.1.2. Editar programa
 - 2.1.3. Borrar programa
 - 2.2. Prototipos
 - 2.2.1. Añadir prototipo
 - 2.2.2. Editar prototipo
 - 2.2.3. Borrar prototipo
 - 2.2.4. Carga de la configuración general del equipo
 - 2.3. Tipos de grabación
 - 2.3.1. Añadir tipos de grabación
 - 2.3.2. Editar tipos de grabación
 - 2.3.3. Borrar tipos de grabación
 - 2.4. Soportes
 - 2.4.1. Añadir tipos de soporte
 - 2.4.2. Editar tipos de soporte
 - 2.4.3. Borrar tipos de soporte
 - 2.4.4. Añadir soporte
 - 2.4.5. Editar soporte
 - 2.4.6. Borrar soporte
 - 2.5. Servidores
 - 2.5.1. Añadir un servidor
 - 2.5.2. Editar un servidor
 - 2.5.3. Eliminar un servidor
 - 2.6. Asociaciones predeterminadas
 - 2.6.1. Prototipos – Tipos de grabación
 - 2.6.2. Tipos de grabación – tipos de soporte
 - 2.6.3. Asociarse a un programa
 - 2.6.4. Eliminar asociación a un programa
- 3. Búsqueda:
 - 3.1. Buscar un ensayo
 - 3.2. Buscar una grabación
 - 3.3. Buscar un proceso

1.7.3. Definición de la estructura

Al no ser posible realizar el card sorting de manera presencial, se ha optado por realizarlo de manera virtual, se presentan a los usuarios las operaciones que se pretenden realizar en cajas, y estos establecen cómo los organizarían y cómo los etiquetarían en una tabla. Este proceso virtual impide la vigilancia del desarrollador durante el test, por tanto, se pierde algo de información relativa al proceso o que conceptos generan más dudas a la hora de organizarlos, sin embargo, la imposibilidad de realizarlo de otro modo obliga a aplicar las técnicas de la mejor manera posible.

Añadir ensayo	Editar ensayo	Borrar ensayo	Ocultar ensayo
Añadir grabación	Editar grabación	Borrar grabación	Ocultar grabación
Añadir proceso	Editar proceso	Borrar proceso	Ocultar Proceso
Añadir programa	Editar programa	Borrar programa	
Añadir prototipo	Editar prototipo	Borrar prototipo	Carga de programación del prototipo
Añadir tipo de grabación	Editar tipo de grabación	Borrar tipo de grabación	
Añadir tipos de soporte	Editar tipo de soporte	Borrar tipo de soporte	
Añadir soporte	Editar soporte	Borrar soporte	
Añadir servidor	Editar servidor	Borrar servidor	
Añadir asociación prototipo-Tipo de grabación	Borrar asociación prototipo-Tipo de grabación	Añadir asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte	Borrar asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte
Asociarse a un programa	Eliminar asociación a programa		
Buscar ensayo	Buscar grabación	Buscar proceso	

1.7.4. Card Sorting

Usuario 1:

Puesto: Operador de la estación de tierra

ENSAYOS	Añadir ensayo	Editar ensayo	Borrar ensayo	Ocultar ensayo
DATOS	Añadir grabación	Editar grabación	Borrar grabación	Ocultar grabación
PROCESADOS	Añadir proceso	Editar proceso	Borrar proceso	Ocultar Proceso
BUSCAR	Buscar ensayo	Buscar grabación	Buscar proceso	
PROGRAMAS Y AVIONES	Añadir programa	Editar programa	Borrar programa	
	Añadir prototipo	Editar prototipo	Borrar prototipo	Carga de programación del prototipo
TIPOS DE DATOS	Añadir tipo de grabación	Editar tipo de grabación	Borrar tipo de grabación	
DISCOS DE DATOS	Añadir tipos de soporte	Editar tipo de soporte	Borrar tipo de soporte	
	Añadir soporte	Editar soporte	Borrar soporte	
SERVIDORES	Añadir servidor	Editar servidor	Borrar servidor	
ASOCIACIONES	Añadir asociación prototipo- Tipo de grabación	Borrar asociación prototipo- Tipo de grabación	Añadir asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte	Borrar asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte
SUSCRIPCIONES	Asociarse a un programa	Eliminar asociación a programa		

Usuario 2:

Puesto: Operador de la estación de tierra

ENSAYOS	Añadir ensayo	Editar ensayo	Borrar ensayo	Ocultar ensayo
GRABACIONES EMBARCADAS	Añadir grabación	Editar grabación	Borrar grabación	Ocultar grabación
OPERACIONES	Añadir proceso	Editar proceso	Borrar proceso	Ocultar Proceso
PROGRAMAS	Añadir programa	Editar programa	Borrar programa	
AVIONES	Añadir prototipo	Editar prototipo	Borrar prototipo	Carga de programación del prototipo
TIPOS DE GRABACIONES	Añadir tipo de grabación	Editar tipo de grabación	Borrar tipo de grabación	
TIPOS DE DISCO	Añadir tipos de soporte	Editar tipo de soporte	Borrar tipo de soporte	
INVENTARIO	Añadir soporte	Editar soporte	Borrar soporte	
SERVERS	Añadir servidor	Editar servidor	Borrar servidor	
RELACIONES	Añadir asociación prototipo-Tipo de grabación	Borrar asociación prototipo-Tipo de grabación	Añadir asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte	Borrar asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte
ASOCIACIÓN A PROGRAMAS	Asociarse a un programa	Eliminar asociación a programa		
BUSCAR	Buscar ensayo	Buscar grabación	Buscar proceso	

Usuario 3:

Puesto: Responsable de operación de estación de tierra

ENSAYOS	Añadir ensayo	Editar ensayo	Borrar ensayo	Ocultar ensayo
GRABACIONES	Añadir grabación	Editar grabación	Borrar grabación	Ocultar grabación
PROCESOS	Añadir proceso	Editar proceso	Borrar proceso	Ocultar Proceso
PROGRAMAS	Añadir programa	Editar programa	Borrar programa	
PROTOTIPOS	Añadir prototipo	Editar prototipo	Borrar prototipo	Carga de programación del prototipo
TIPOS DE GRABACIONES	Añadir tipo de grabación	Editar tipo de grabación	Borrar tipo de grabación	
SOPORTES	Añadir tipos de soporte	Editar tipo de soporte	Borrar tipo de soporte	
	Añadir soporte	Editar soporte	Borrar soporte	
SERVIDORES DE PROCESADO	Añadir servidor	Editar servidor	Borrar servidor	
RELACIONES	Añadir asociación prototipo-Tipo de grabación	Borrar asociación prototipo-Tipo de grabación	Añadir asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte	Borrar asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte
ASOCIACIONES	Asociarse a un programa	Eliminar asociación a programa		
BUSCAR	Buscar ensayo	Buscar grabación	Buscar proceso	

Usuario 4:

Puesto: Ingeniero de instrumentación de ensayos en vuelo

BUSCAR	Buscar ensayo	Buscar grabación	Buscar proceso	
ENSAYOS	Añadir ensayo	Editar ensayo	Borrar ensayo	Ocultar ensayo
GRABACIONES	Añadir grabación	Editar grabación	Borrar grabación	Ocultar grabación
PROCESADOS	Añadir proceso	Editar proceso	Borrar proceso	Ocultar Proceso
PROGRAMAS Y PROTOTIPOS	Añadir programa	Editar programa	Borrar programa	
	Añadir prototipo	Editar prototipo	Borrar prototipo	Carga de programación del prototipo
	Asociarse a un programa	Eliminar asociación a programa		
TIPOS DE GRABACIONES	Añadir tipo de grabación	Editar tipo de grabación	Borrar tipo de grabación	
SOPORTES DE ALMACENAMIENTO	Añadir tipos de soporte	Editar tipo de soporte	Borrar tipo de soporte	
	Añadir soporte	Editar soporte	Borrar soporte	
SERVIDORES	Añadir servidor	Editar servidor	Borrar servidor	
GRABACIONES PREDETERMINADAS	Añadir asociación prototipo- Tipo de grabación	Borrar asociación prototipo- Tipo de grabación		
MEDIOS PREDETERMINADOS	Añadir asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte	Borrar asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte		

Usuario 5:

Puesto: Técnico de instrumentación de ensayos en vuelo

ENSAYOS	Añadir ensayo	Editar ensayo	Borrar ensayo	Ocultar ensayo
GRABACIONES	Añadir grabación	Editar grabación	Borrar grabación	Ocultar grabación
PROCESOS	Añadir proceso	Editar proceso	Borrar proceso	Ocultar Proceso
PROGRAMAS Y PROTOTIPOS	Añadir programa	Editar programa	Borrar programa	
	Añadir prototipo	Editar prototipo	Borrar prototipo	Carga de programación del prototipo
SERVIDORES	Añadir servidor	Editar servidor	Borrar servidor	
TIPOS DE GRABACIONES	Añadir tipo de grabación	Editar tipo de grabación	Borrar tipo de grabación	
INVENTARIO	Añadir tipos de soporte	Editar tipo de soporte	Borrar tipo de soporte	
	Añadir soporte	Editar soporte	Borrar soporte	
ASOCIACIONES PREDETERMINAS	Añadir asociación prototipo-Tipo de grabación	Borrar asociación prototipo-Tipo de grabación		
	Añadir asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte	Borrar asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte		
SUSCRIPCIÓN A PROGRAMAS	Asociarse a un programa	Eliminar asociación a programa		
BUSCAR	Buscar ensayo	Buscar grabación	Buscar proceso	

Usuario 6:

Puesto: responsable del departamento de instrumentación

BUSCAR	Buscar ensayo	Buscar grabación	Buscar proceso	
ENSAYOS	Añadir ensayo	Editar ensayo	Borrar ensayo	Ocultar ensayo
GRABACIONES	Añadir grabación	Editar grabación	Borrar grabación	Ocultar grabación
PROCESOS	Añadir proceso	Editar proceso	Borrar proceso	Ocultar Proceso
PROGRAMAS/ PROTOTIPOS	Añadir programa	Editar programa	Borrar programa	
	Añadir prototipo	Editar prototipo	Borrar prototipo	
TIPOS DE DATOS	Añadir tipo de grabación	Editar tipo de grabación	Borrar tipo de grabación	
ALMACENAMIENTO	Añadir tipos de soporte	Editar tipo de soporte	Borrar tipo de soporte	
	Añadir soporte	Editar soporte	Borrar soporte	
SERVIDORES	Añadir servidor	Editar servidor	Borrar servidor	
RELACIONES	Añadir asociación prototipo-Tipo de grabación	Borrar asociación prototipo-Tipo de grabación		
	Añadir asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte	Borrar asociación Tipo de grabación - Tipo de soporte		
SUSCRIPCIONES	Asociarse a un programa	Eliminar asociación a programa		
CONFIGURACIÓN PROTOTIPOS	Carga de programación del prototipo			

1.7.5. Resultados de la consulta a los usuarios

De la consulta a los usuarios se desprende que la organización que aportan de los conceptos es muy similar, pues se han relacionado en categorías prácticamente idénticas, por otra parte, al no estar presente no se puede descartar que se hayan comunicado entre sí a la hora de organizar los conceptos y que esta comunicación se haya visto reflejada en como los usuarios han decidido organizar la estructura.

En lo que si existen variaciones interesantes es en los términos utilizados para cada categoría, a pesar de que es un hecho que han sido influenciados por los títulos de las acciones propuestos por el desarrollador, (añadir programa, añadir prototipo, asociarse a un programa...) y muchas categorías han sido nombradas exactamente igual, existen variaciones muy interesantes que provocan que se plantee el cambio de nombre para alguna de las acciones o categorías:

Soportes: Los soportes físicos en los que se graban los datos de avión ha sido probablemente el término menos utilizado, con lo cual parece interesante replantearse el término, se han planteado almacenamiento, inventario, soportes de almacenamiento, discos, aunque después de consultarlo con los usuarios parece que se llega a un consenso con el término soporte de almacenamiento y tipos de soporte de almacenamiento. De esta manera en lo que sigue se les nombrará indistintamente como soportes, almacenamiento o soportes de almacenamiento.

Asociaciones: En cuanto a las asociaciones parece que los usuarios tienden a utilizar el término asociación por una falta de otros términos adecuados, sin embargo, relaciones, explicitado por uno de los usuarios parece un término bastante correcto y que los usuarios han aceptado y que les resulta apropiado para indicar las relaciones entre los prototipos y los tipos de grabación, así como entre los tipos de grabación y los tipos de soporte de almacenamiento.

En cuanto a la asociación de programas, el término relaciones no parece ser el apropiado para los usuarios y prefieren el término suscripción que parece más cercano a lo que representa en realidad, ver la información del programa correspondiente y recuerda al término utilizado en RSS para la suscripción a noticias.

Grabaciones: A pesar de que no hay mucha uniformidad en la categorización de las acciones, parece seguir siendo el término que más se aproxima a lo que se quiere expresar y se mantendrá así. Ha habido alguna otra sugerencia, pero una vez se ha preguntado a los usuarios por el parecen encontrar una relación adecuada entre el significado y el término. Con respecto a las grabaciones también se ha podido extraer el especial interés de varios usuarios en agregar las grabaciones al ensayo en un solo paso, intentando evitar abrir más ventanas y realizando el añadido de grabaciones predeterminadas de forma integrada al crear el ensayo. Por tanto, se debe incluir la posibilidad de incluir las grabaciones predeterminadas directamente al crear el ensayo.

1.7.6. Inventariado de contenidos II

Además de lo referente a los términos indicados, de la consulta con los usuarios podemos obtener un esquema de la información que se guardará.

Como se puede ver en la figura 8, algunos de los conceptos que han solicitado los usuarios no serán incluidos en el plan inicial, bien porque se ha acotado el alcance para poder ser manejable en los plazos establecidos, o bien porque las peticiones de algunos datos han sido muy puntuales y el grupo no las ha considerado necesarias.

Atendiendo a las especificaciones iniciales y a las peticiones de los usuarios, la arquitectura de la información quedaría como se muestra en la figura 8:

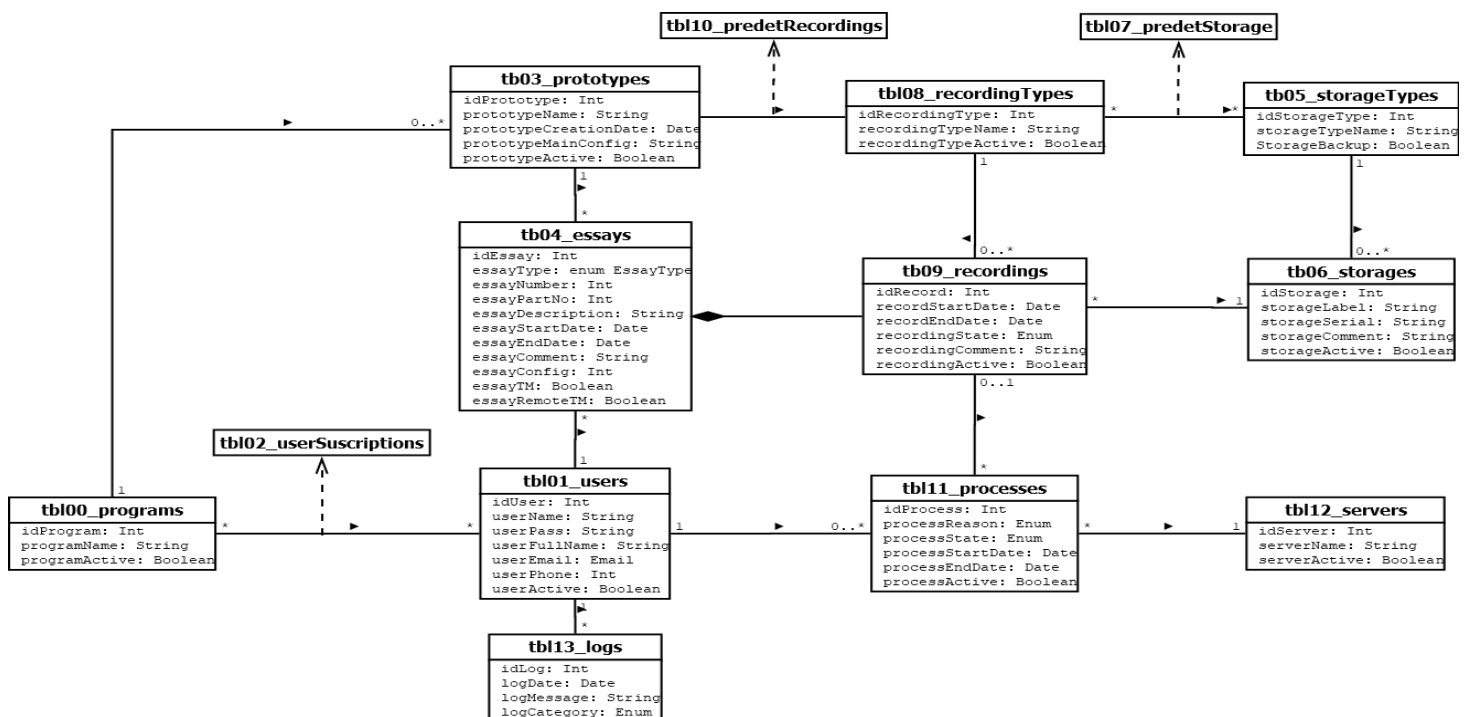


Figura 8. Diagrama UML de la arquitectura de la información

Algunas consideraciones sobre algunas peticiones de los usuarios:

- Solicitud de inclusión de préstamos de soportes: Un par de usuarios han solicitado incluir la posibilidad de registrar un préstamo de algún soporte a algún empleado fuera del área del departamento. Además de que estos préstamos no son muy habituales, el grupo ha considerado que no es un elemento vital al comienzo y que se puede suprimir. Además, el desarrollador considera que se trata de un elemento que se puede añadir fácilmente a posteriori, pues solo tiene relación con la tabla 6 de soportes de almacenamiento y con la tabla 1 de usuarios y no afecta al esquema general.

- Solicitud de inclusión de backups: Se trata de un elemento interesante comentado por algún usuario y que el grupo si ha considerado que podría ser importante, en muchas ocasiones el tamaño de las grabaciones impide el tener los datos

de todos los ensayos permanentemente online, en estos casos se guarda la información de ensayos antiguos en servidores de backup, o en medios de almacenamiento de backup (cintas magnéticas), es interesante saber en qué servidor de backup (o medio) se guardaron los datos brutos en caso de que se necesiten recuperar. Para poder registrar esta característica en el futuro, se ha incluido el campo `storageBackups` en la tabla de tipos de soporte de almacenamiento, para incluir medios de almacenamiento de backups.

- Bastantes usuarios han comentado que les gustaría no ver la información de programas en los que no participen para reducir al máximo la información que se muestra, para ello se ha recurrido a una tabla de suscripciones a programas que se incluirá entre la relación muchos-muchos de programas y usuarios para registrar dicha relación. Del mismo modo se han introducido las tablas `predetStorage` y `predetRecordings` para almacenar lo que los usuarios han denominado grabaciones predeterminadas o tipos de soportes predeterminados, consiste en almacenar que grabaciones realiza cada prototipo de forma predeterminada y que medios de almacenamiento están normalmente asociados a ciertas grabaciones, independientemente de que se pueda realizar una grabación con otro tipo de soporte de almacenamiento o que un prototipo pueda realizar eventualmente una grabación que normalmente no hace.

- Se ha insistido mucho por parte de algunos usuarios el reducir al máximo la información mostrada, en muchos casos, los prototipos dejan de seguirse en el momento en que se entregan a cliente, por tanto, es útil que dejen de aparecer, del mismo modo, ocurre a veces que ciertas grabaciones tienen cierta utilidad en momentos concretos pero luego dejan de utilizarse para siempre, para incluir esta posibilidad se ha incluido en muchas de las tablas el atributo `active` (boolean), con el que se controlará en un futuro la aparición o no en los diferentes formularios, aunque no se vaya a cubrir esta posibilidad durante este proyecto (porque los datos son reducidos y aún no es necesario), se cubre esta posibilidad para el futuro incluyendo el campo.

- Algunos de los usuarios han comentado también que los soportes de almacenamiento deberían incluir una etiqueta, como no las tienen, se ha procedido a etiquetar cada disco duro para identificarlo inequívocamente incluyendo la información del tipo de soporte del que se trata en la etiqueta para facilitar el identificado, de esta manera al incluir un soporte de almacenamiento se podrá conocer automáticamente el tipo de soporte, esta etiqueta se incluirá en la arquitectura de la información.

- Atendiendo a los requerimientos especificados por los usuarios el esquema, por tanto, cubre todas las necesidades de almacenamiento para la versión que se cubrirá en el desarrollo del TFG y además incluye la posibilidad de mejoras en futuras iteraciones.

1.7.7. Validación de la estructura

Teniendo en cuenta las indicaciones del design toolkit: “Utilizar técnicas con usuarios no implica que el diseñador tenga que aplicar indiscriminadamente lo que los usuarios le piden: supone recoger información para analizar y procesar, y llegar a las ideas clave para optimizar la AI.” Por tanto, se aprovechará la información recogida de los usuarios y se utilizará para mejorar la arquitectura. Mientras que no se ha podido extraer mucha información de la categorización de las acciones, si es cierto que se ha podido extraer información valiosa de la terminología utilizada como ya se ha podido ver en el esquema del inventariado del contenido anterior.

A partir de aquí se establece el mapa de contenidos de la aplicación que muestra como estarán estructuradas las acciones, se ha prestado especial atención en que ninguna acción se encuentre a demasiados clics de distancia de la pantalla principal, para ello se establecerá una estructura de iconos que permitirán acceder a cada uno de los menús directamente desde la pantalla principal, evitando conceptos anidados que hagan imposible encontrar la acción que se requiere. Uno de los ejemplos podría ser la carga de configuración de los prototipos, que a pesar de que algunos usuarios lo han categorizado dentro de programas y aviones, se ha decidido separar para respetar al máximo la idea mental de cada botón.

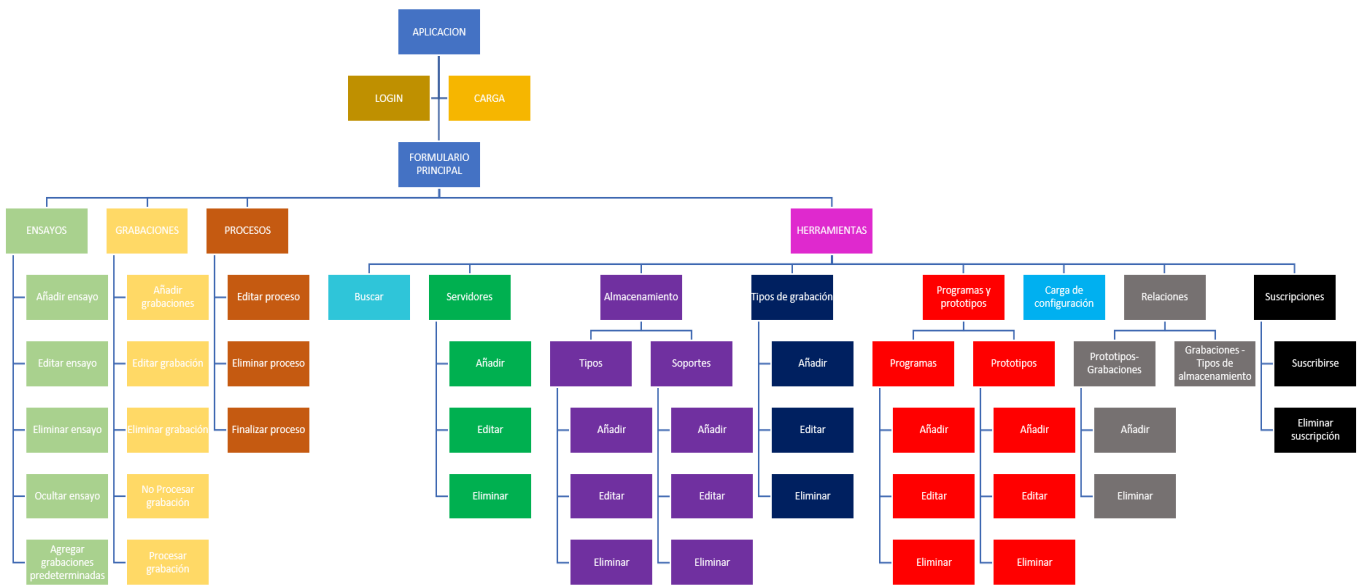


Figura 9. Mapa de contenidos de la aplicación

El mapa de contenidos completo será incluido en el prototipo de alta fidelidad, así mismo será incluido en la aplicación, se han obviado, por tanto, las subsecciones de backups y logs que se plantearon originalmente, aunque se pretenden incluir en el futuro.

1.8. Escenarios y diagramas de flujo

Como se ha comentado anteriormente se utilizarán los escenarios para definir las funcionalidades que tendrá la aplicación, más adelante se volverá a recurrir a los escenarios para definir de forma más precisa cómo será la interacción específica del usuario con el entorno.

Para poder asociar el mapa de contenidos con los usuarios se ha establecido un código de colores con el que se especificarán los formularios que deben visitar los usuarios, además se indica con un círculo rosa el uso de los botones del formulario principal, si este se encuentra en la transición, se trata de un botón de las herramientas generales, en caso de encontrarse dentro de uno de los recuadros, consistirá en un botón específico de ensayos, grabaciones o procesos.

Escenario 1. Login y suscripción a un programa.

A Antonio Bellido, responsable de la estación de tierra en la sede de Sevilla, acaba de comenzar a utilizar la aplicación, el desarrollador le comenta que ya ha introducido en la aplicación los datos relativos a todos los programas y prototipos que realizan ensayos en su sede, que sólo tiene que hacer login en la aplicación con su usuario del dominio y suscribirse a los programas que desee ver en la aplicación

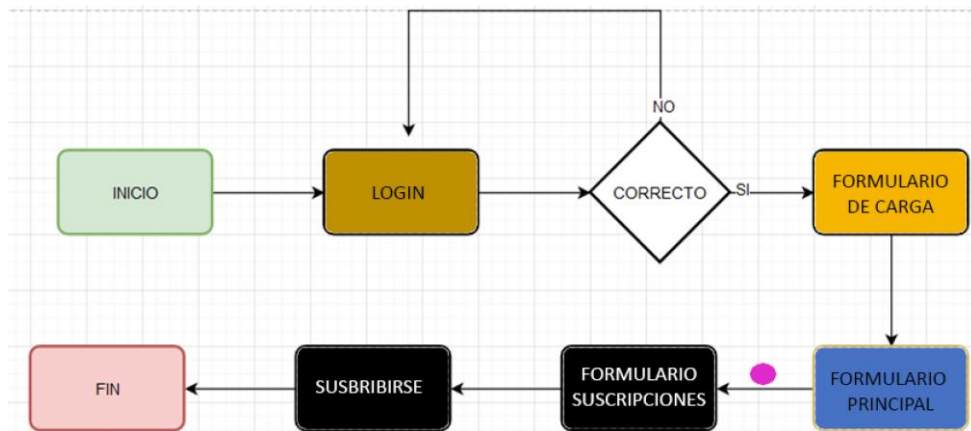


Figura 10. Diagrama de flujo del escenario 1

Escenario 2. Búsqueda de datos relativos a un ensayo.

Más adelante por la mañana, a Antonio, le ha llegado un email desde el departamento de análisis, en el que se le pregunta que datos fueron grabados en el engine run del prototipo MSN3 de hace 2 semanas, pues tienen interés específico en saber si se grabaron datos clasificados durante ese vuelo. Evidentemente no puede recordar que datos se grabaron en cada ensayo para cada prototipo, así que, una vez ya ha hecho login, se va a la ventana de búsqueda, realiza una búsqueda en grabaciones y comprueba si los datos solicitados existen.

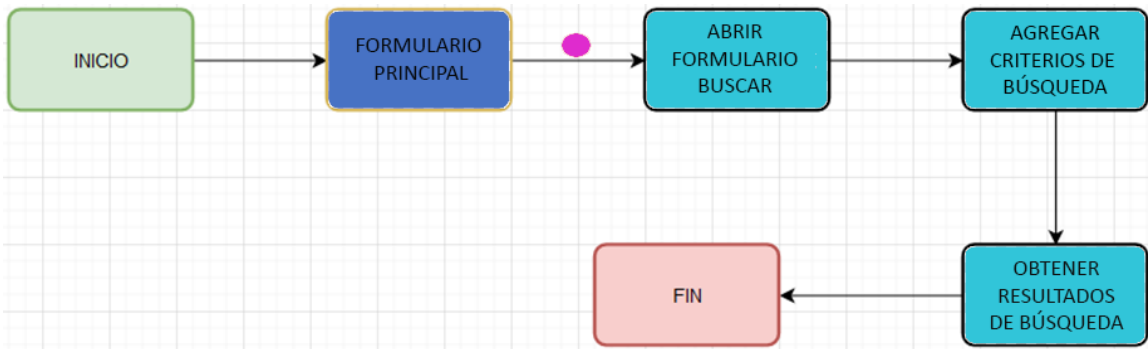


Figura 11. Diagrama de flujo del escenario 2

Escenario 3. Creación de un prototipo y creación de un ensayo.

Los aviones se fabrican en línea en la FAL, cada tres semanas, sale uno nuevo de la línea de montaje y realiza unas pruebas funcionales que aseguran que el funcionamiento es correcto, hoy ha salido de la FAL el prototipo MSN109 y necesita hacer su primer estático para comprobar que los sistemas de avión son correctos, Antonio necesita registrar un nuevo avión en la aplicación e incluir el estático correspondiente al prototipo. En principio no se realiza ninguna grabación en este primer ensayo, así que decide ocultar el ensayo porque no tiene mucho más interés que el registrar que se ha producido.

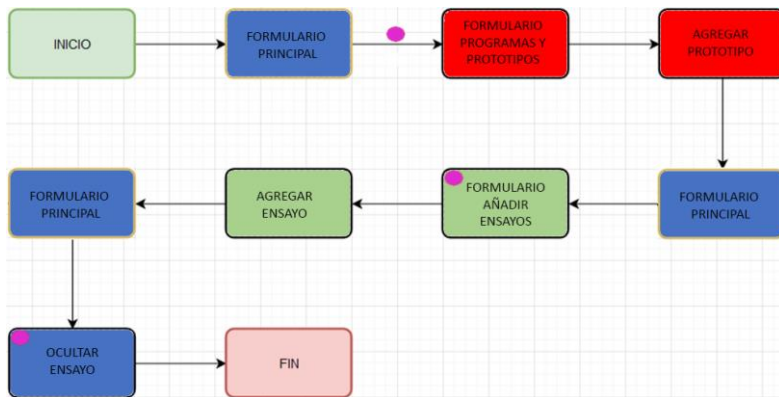


Figura 12. Diagrama de flujo del escenario 3

Escenario 4. Creación de ensayo, agregado de grabaciones y procesar grabación.

Después de comer y una vez que se han realizado las pruebas funcionales del prototipo, se decide realizar el segundo estático, en esta ocasión si se han grabado datos, y le han traído a Antonio el disco donde se ha realizado la grabación del ALIEN, el equipo que utiliza ensayos en vuelo para grabar los datos de avión y validar que la prueba ha sido correcta. Necesita asociar la grabación de ALIEN como grabación predeterminada del prototipo y registrar el ensayo y la grabación en la aplicación especificando el disco que se ha utilizado y cuáles son las horas de grabación. Además,

ha dejado procesándose el ensayo para que el departamento de análisis pueda validar los datos, el procesado requiere mucha potencia de máquina y necesita que nadie más realice procesos pesados en esa máquina, además es la hora de irse a casa y le viene muy bien que el turno de tarde sepa en que máquina se está procesando y a qué hora comenzó para saber aproximadamente a qué hora terminará y poder hacer una pequeña validación del procesado.

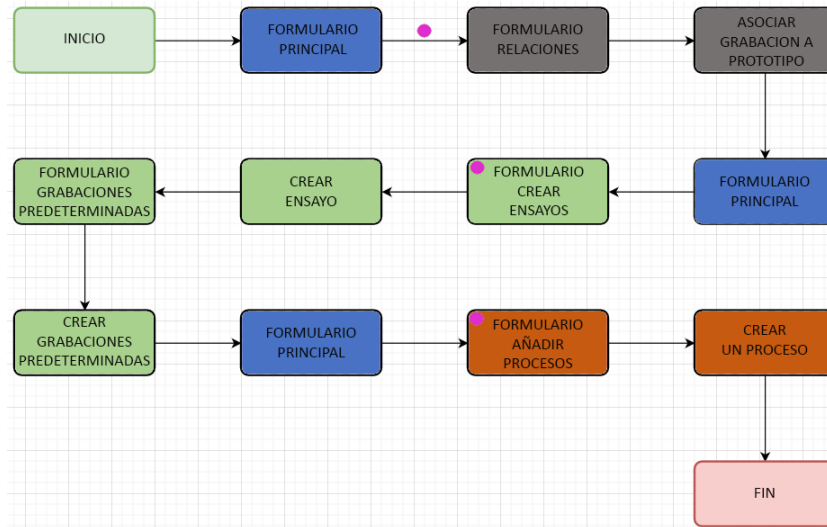


Figura 13. Diagrama de flujo del escenario 4

Escenario 5. Login, comprobación de procesos y finalización de un proceso no terminado.

Miguel Vallejo llega de turno de tarde, no se ha cruzado con Antonio debido a que el COVID-19 ha hecho que en la fábrica se separen los turnos para evitar contagios masivos, quiere saber en qué estado está la estación de tierra y que procesos hay en marcha. Encuentra el proceso que dejó Antonio funcionando, revisa la máquina y se da cuenta que el proceso ha finalizado. Decide cerrar el proceso en la herramienta anotando la hora a la que acabo.

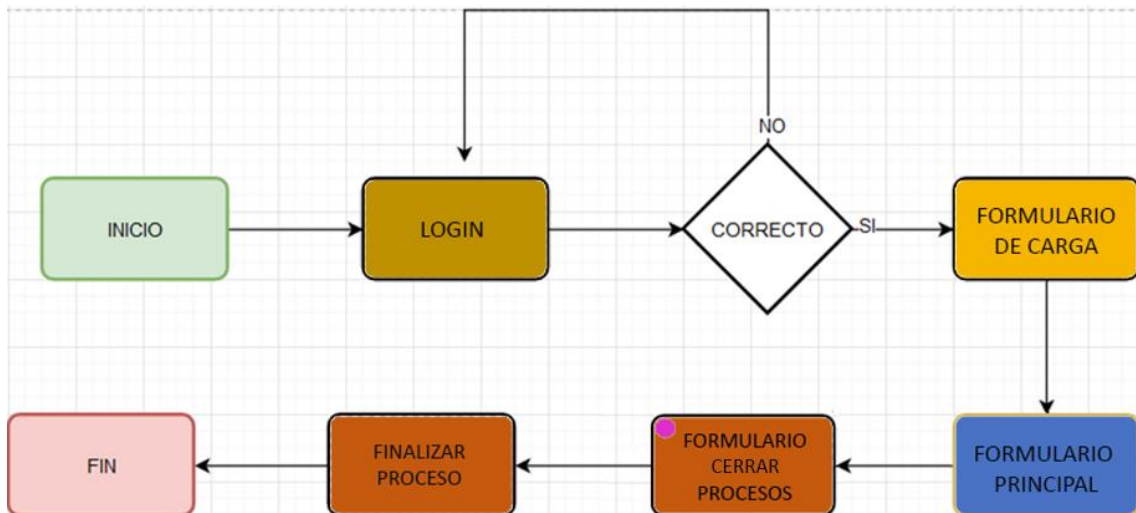


Figura 14. Diagrama de flujo del escenario 5

Escenario 6. Añadido de soportes de almacenamiento y asociación de grabación a prototipo.

Han llegado nuevos soportes de almacenamiento del GMDR ya que se han instalado estos grabadores en todos los prototipos y era necesario proveerse de más. Miguel decide introducirlos en la herramienta para tenerlos disponibles para registrar las grabaciones que se harán en esos discos en los próximos días. Además, el MSN6, uno de los prototipos, tampoco tiene registrada la posibilidad de grabar con el GMDR, así que Miguel decide también asociar la grabación de datos del GMDR al MSN6 para asegurarse que aparecerá automáticamente al crear el ensayo.

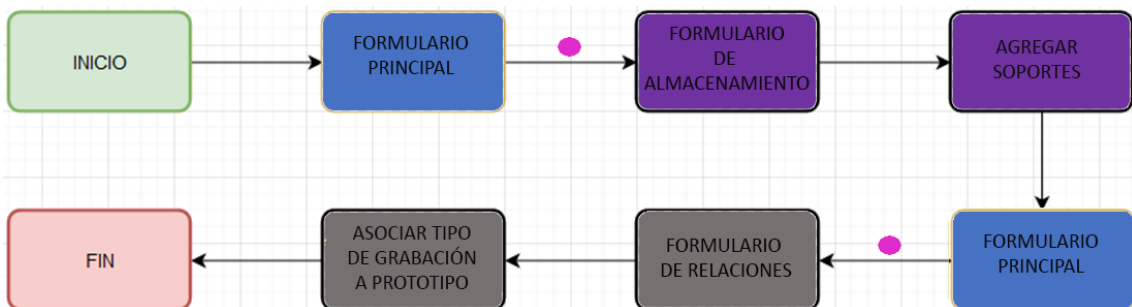


Figura 15. Diagrama de flujo del escenario 6

Escenario 7. Login y añadido de un servidor de procesado.

Jesús Velarde, responsable del departamento de instrumentación en Sevilla, sabe que en los próximos días se realizarán varios ensayos de lanzamiento de paracaidistas, los datos de trayectografía serán fundamentales, ha solicitado al departamento de estación de tierra que habilite un nuevo servidor para realizar dichos procesos. Una vez se ha habilitado la máquina Antonio Jesús Fernández, operario de la estación de tierra quiere incluir el servidor en la herramienta para asegurarse de que estará disponible para registrar los procesos que surgirán.

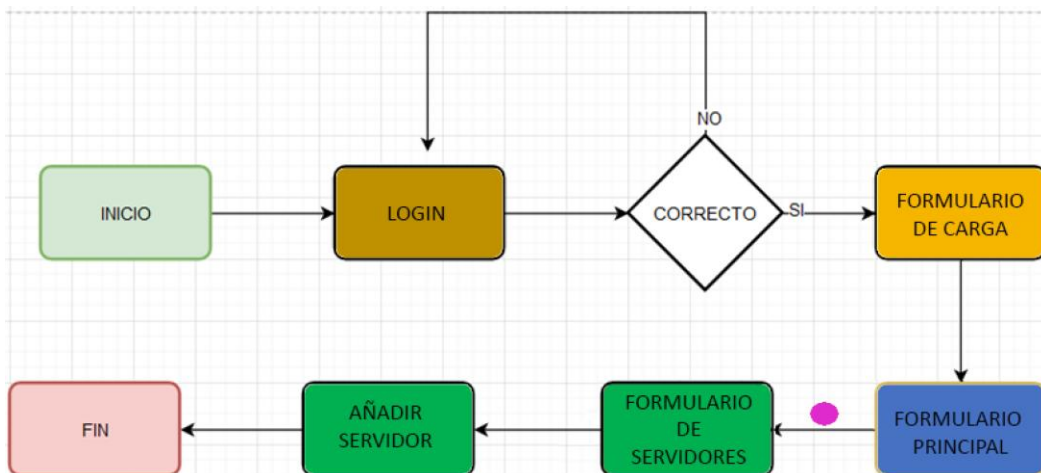


Figura 16. Diagrama de flujo del escenario 7

Escenario 8. Login y carga de nueva configuración en un prototipo.

Luis Castillo Méndez, responsable de la FTI del MSN6, ha dado autorización para generar una nueva configuración para el prototipo, sabe que es importante que en cada ensayo se quede registrado que configuración tuvo el avión, pues afecta al procesado, si en un futuro se requiere recuperar esos datos, la configuración será importante. Quiere registrar la nueva configuración en la herramienta para asegurarse que cuando alguien registre un ensayo aparezca la configuración correcta automáticamente y evitar errores humanos.

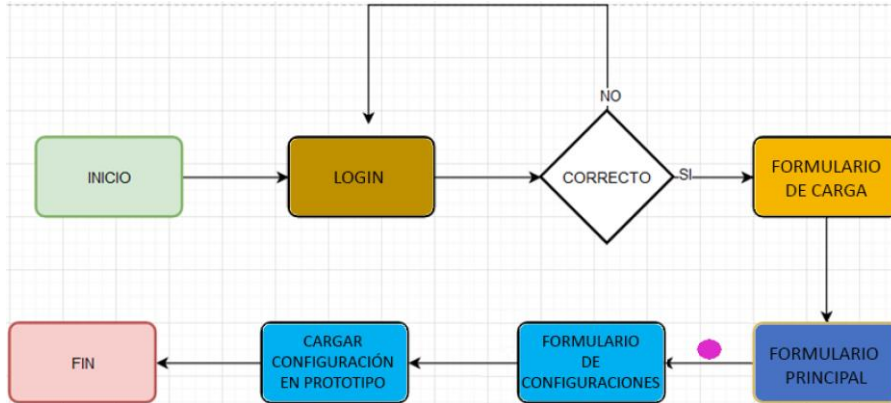


Figura 17. Diagrama de flujo del escenario 8

Escenario 9. Login, Agregar ensayo y grabaciones que no se procesarán y editar ensayo creado.

Rocío Romero viene con los soportes del C295, el prototipo S163, ha realizado un ensayo y ha grabado en los tipos de soporte habituales, sin embargo, al introducir los datos ha introducido la hora local y no la UTC, para evitar confusiones decide editarlo. Además, se ha realizado la grabación de 4 cámaras dentro del prototipo, pero nadie ha informado de que sean necesarias, así que las copia, las incluye en grabaciones, pero las marca como no procesadas, ya que no requiere ninguna acción más.

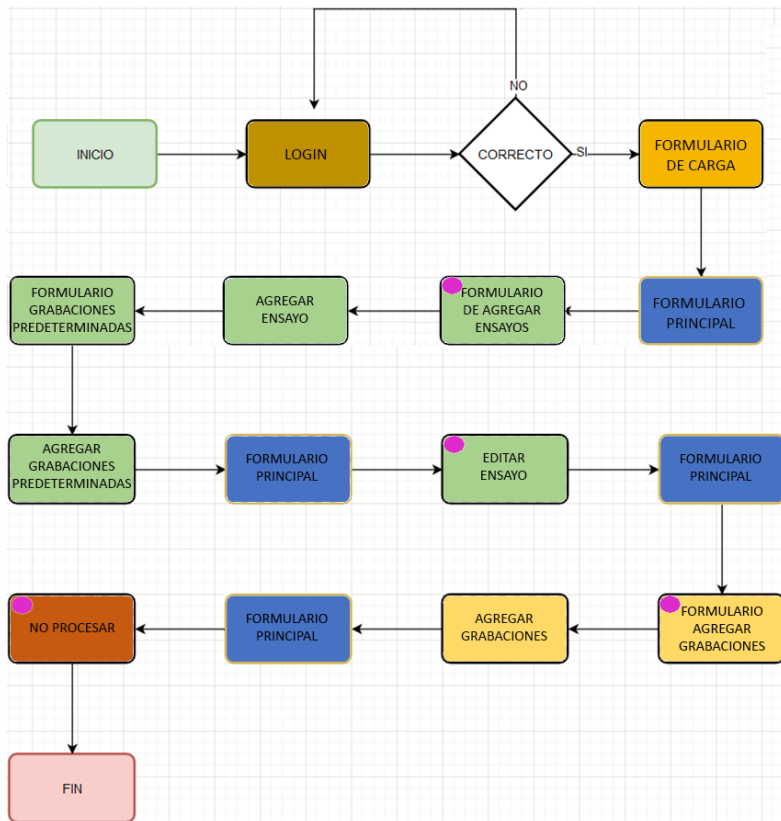


Figura 18. Diagrama de flujo del escenario 9

1.9. Prototipado

El prototipado según el design kit, se suele llevar a cabo en tres fases, el sketching, el prototipado de baja fidelidad y el prototipado de alta fidelidad. Debido a la limitación de tiempo y a las circunstancias acaecidas durante el desarrollo del proyecto, se ha decidido eliminar la fase intermedia, por tanto, el prototipado constará de dos fases, la primera con sketching, que permitirá a los usuarios hacerse una idea fundamental de en qué consiste la aplicación y realizar los comentarios pertinentes para modificar el diseño sin coste alguno y un segundo que será un prototipo de alto nivel, además será desarrollado con Visual Studio, el mismo IDE con el que se pretende desarrollar la aplicación futura. La idea que subyace detrás de esta decisión es poder reducir los costes, aprovechar el código y buscar soluciones aplicables exclusivamente al entorno de desarrollo, de tal manera que futuros problemas que se puedan encontrar puedan ser evadidos o reducidos hasta la mínima expresión.

Si los usuarios además se encuentran satisfechos con el funcionamiento del prototipo, el coste asociado a convertirlo en la aplicación definitiva podría ser mínimo.

Además, se utilizará una base de datos Access para permitir la portabilidad del prototipo y evitar al máximo la necesidad de instalar software adicional para ser testeado. El único requerimiento para ejecutarlo será tener instalada la última versión de framework para Windows ya que es requerido para su ejecución.

<https://www.microsoft.com/es-ES/download/details.aspx?id=49982>

1.9.1. Sketching

Formulario de Login:

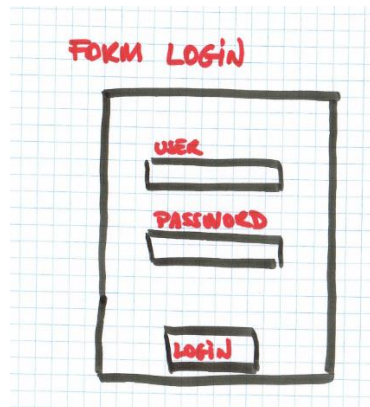


Figura 19. Sketching del formulario de login

Formulario de carga del formulario principal:

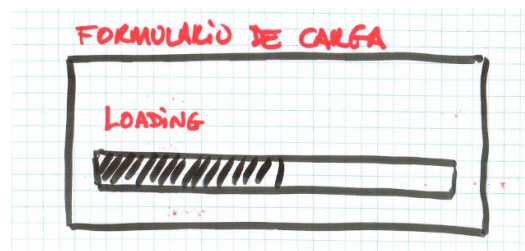


Figura 20. Sketching del formulario de carga

Formulario principal:

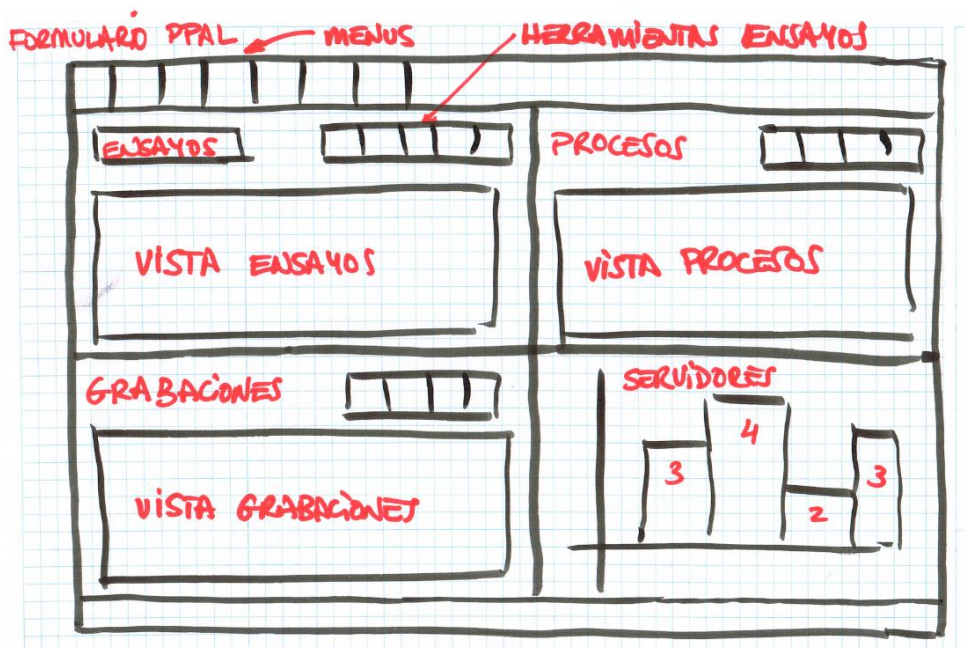


Figura 21. Sketching del formulario principal

Formulario de búsqueda:

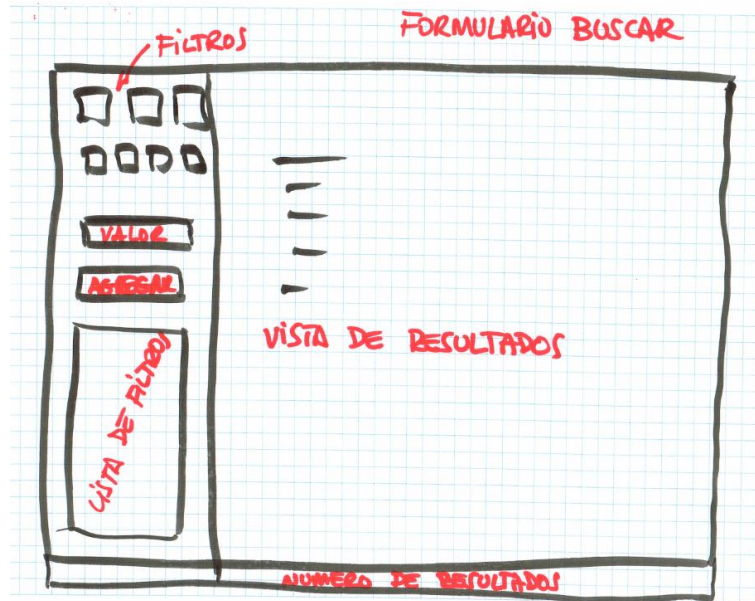


Figura 22. Sketching del formulario de búsqueda

Formularios de agregado de datos relacionados:

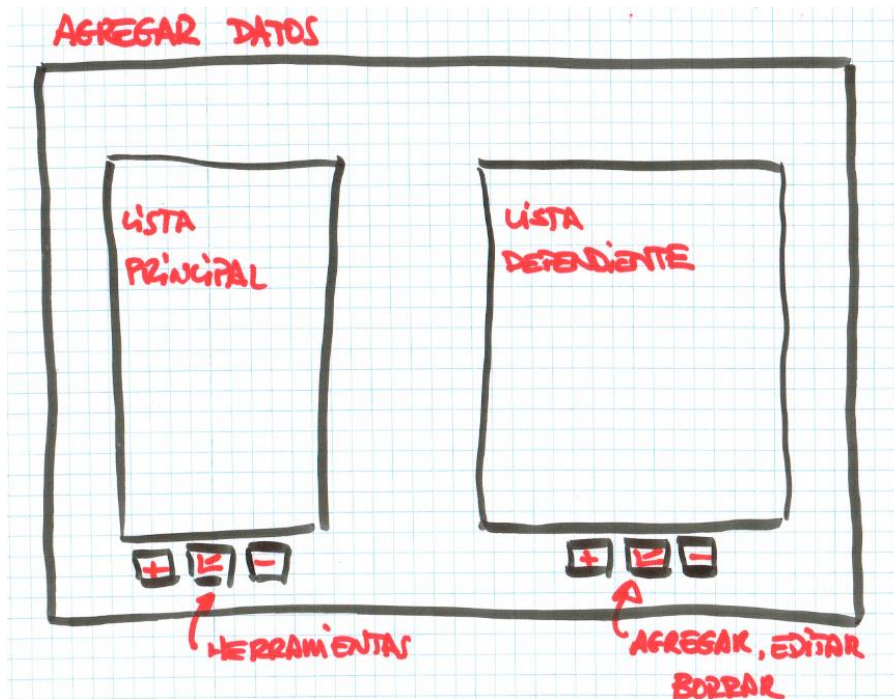


Figura 23. Sketching de los formularios de agregar datos

Formulario de relaciones:

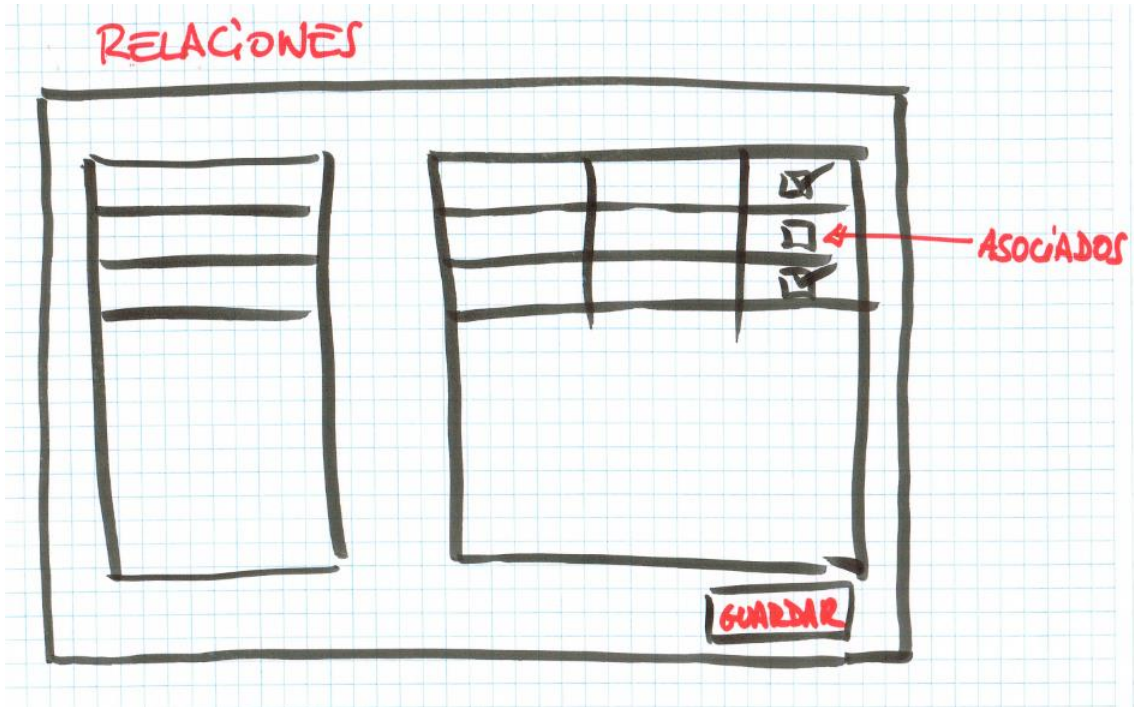


Figura 24. Sketching del formulario de relaciones

Formulario de crear ensayo:

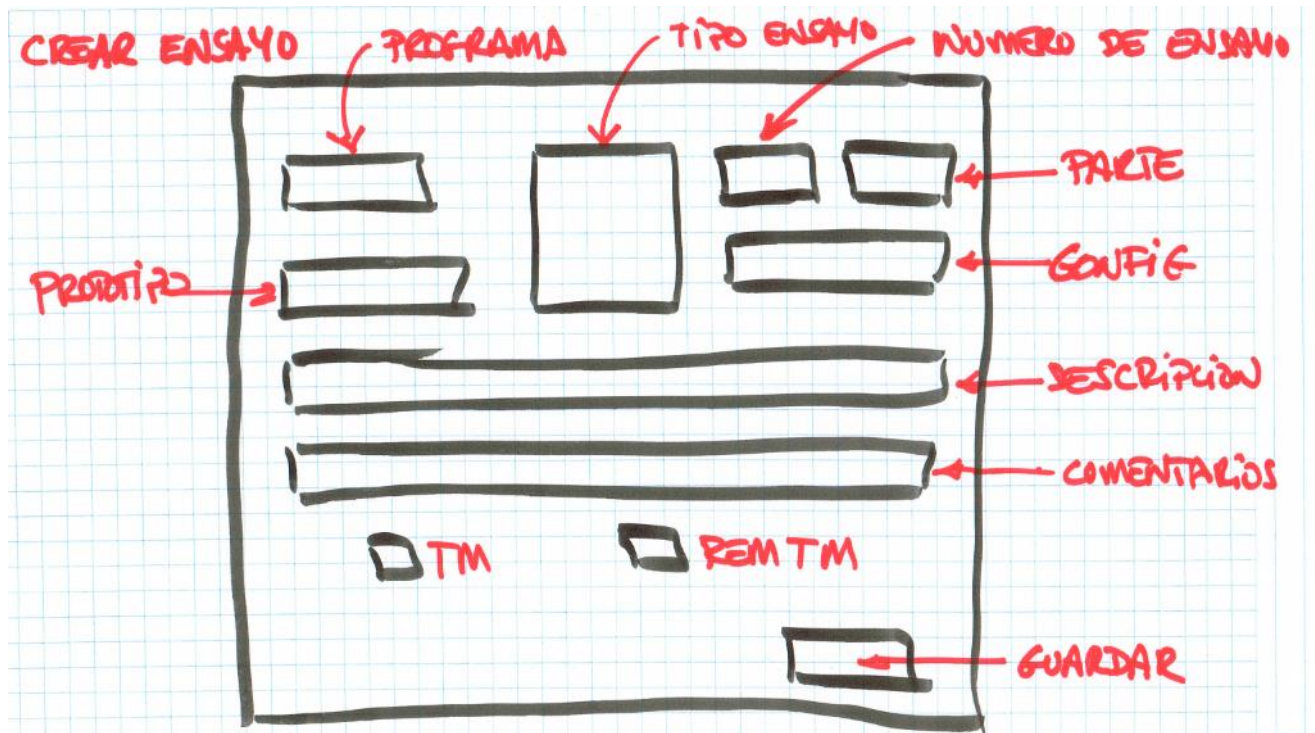


Figura 25. Sketching del formulario de agregar ensayo

Formulario de añadir grabaciones a ensayo:

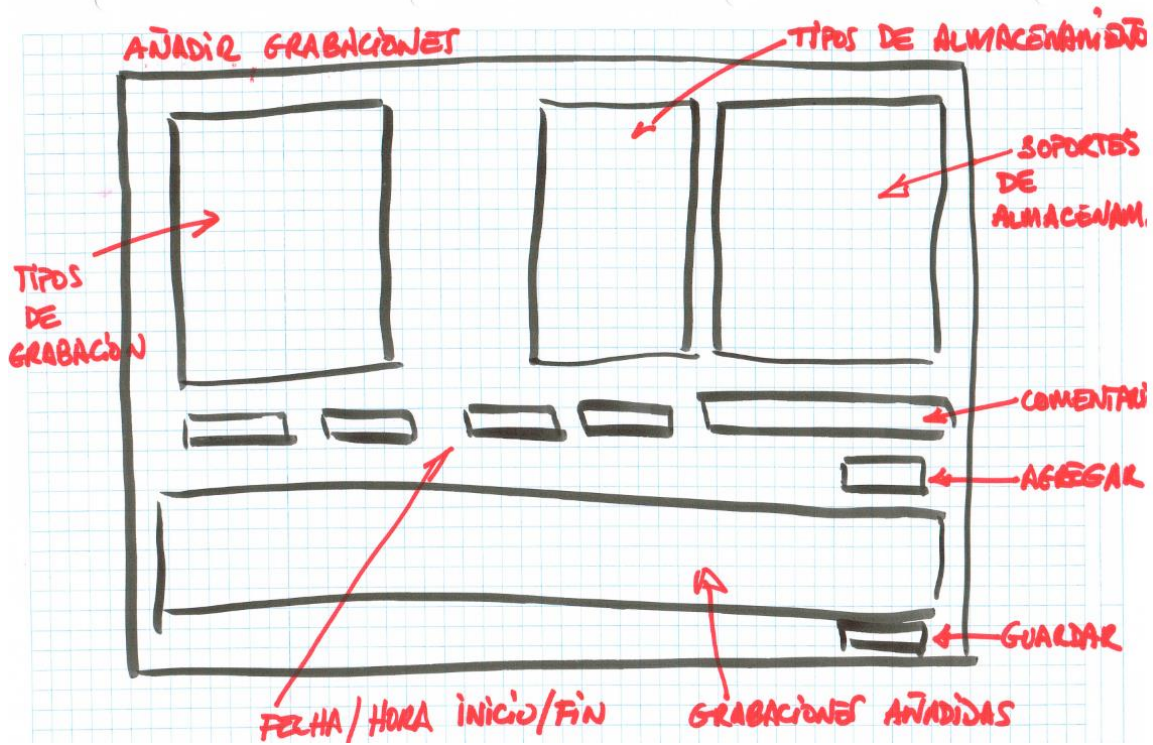


Figura 26. Sketching del formulario de agregar grabaciones a ensayo

Formulario de editar un proceso existente:

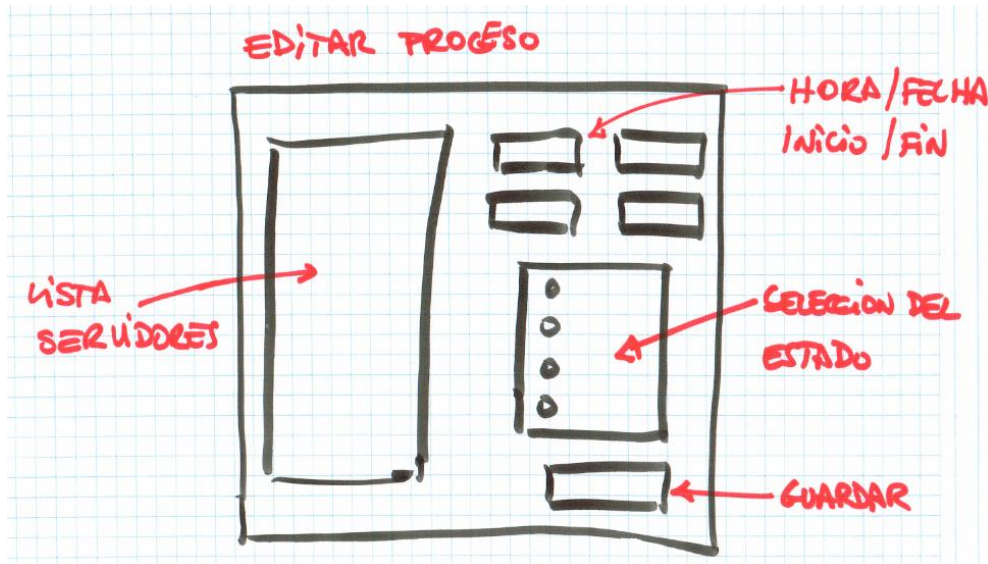


Figura 27. Sketching del formulario de editar procesos

1.9.2. Evaluación de los usuarios II

La evaluación del sketching se ha realizado de nuevo mediante encuestas asíncronas (por email) respondidas, en este caso, por 8 usuarios, 3 técnicos de operación de estación de tierra, 2 técnicos de instrumentación, un ingeniero de instrumentación, por el responsable del departamento de instrumentación y por un muy implicado

responsable del departamento de estación de tierra, especialmente interesado en que la herramienta se lleve a cabo.

A pesar de que como es obvio los usuarios no pueden realizar muchas acciones con los dibujos aportados, si aparecen bastantes ideas sobre como enlazarlos, como presentarlos, o que elementos usar para representarlos.

En general los usuarios de un cierto nivel técnico se encuentran satisfechos con el aspecto y la organización que muestran estos primeros esquemas, sin embargo, se encuentran expectantes sobre cómo se plasmará eso en el programa y si permitirá realizar todas las acciones de una manera intuitiva y cómoda.

Se les solicita también ideas sobre el aspecto de los botones, para que sean intuitivos y muestren la acción que realmente utiliza, en este sentido y después de hacer una reunión de consulta se decide el aspecto general de los botones de los que se incluye aquí una muestra:

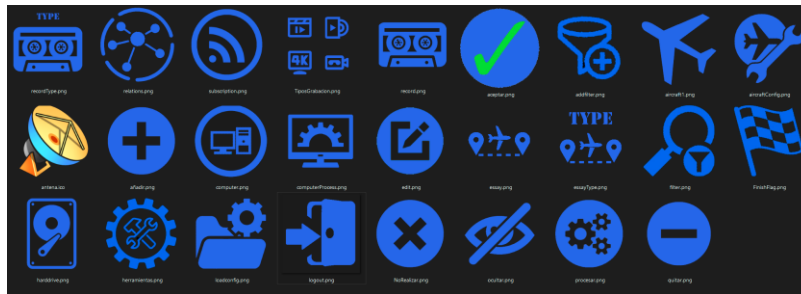


Figura 28. Iconos editados para incluir en la aplicación

El sketching ha sido muy útil para ofrecer a los usuarios una idea metal real de lo que se pretende desarrollar, aparecen muchas ideas sobre cómo deben entrelazarse los formularios o sobre como una misma acción debe poder llevarse a cabo de varias formas diferentes.

Del mismo modo se han sacado conclusiones útiles sobre reutilización de formularios y sobre cuales pueden utilizarse indistintamente. Un claro ejemplo podría ser el utilizar el formulario de editar proceso para cerrarlo y ocultarlo, de tal manera que si se quiere dar por finalizado un proceso concreto se puede recurrir tanto al formulario de cerrar proceso como al de editarlo. Un caso parecido es el de añadir grabaciones, que se podrá acceder desde la ventana de crear ensayo a través de un botón, o seleccionando un ensayo concreto en la ventana principal y añadiendo grabaciones. En este caso las acciones son ligeramente diferentes puesto que mientras que uno añadirá las grabaciones predeterminadas (algo parecido a un añadido rápido) y no permitirá (en principio) añadir cualquier tipo de grabación, la segunda acción da todas las posibilidades al usuario, suponiendo que se trata más bien de una acción personalizada.

1.9.3. Prototipo de alta fidelidad

Tras acordar con los usuarios algunos aspectos visuales y de comportamiento de la aplicación se realiza el prototipo de alta fidelidad, algunas de las pantallas contienen

bastantes elementos así que se diseña un esquema de ayuda para los formularios con más elementos, con la idea de ayudar a entender los elementos que lo componen:

Formulario de login (Figura 29):

Ha de señalarse que se requieren usuario y contraseña correctos para identificarse en la herramienta gracias al formulario de la figura 29, en este caso, como el checkbox correspondiente no está marcado se realizará el login contra la base de datos seleccionada, para probar el prototipo se debe identificar con **invitado/pass**

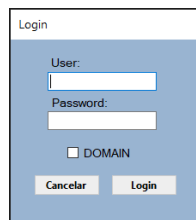


Figura 29. Prototipo de alta fidelidad. Formulario de login

Formulario de carga (Figura 30):

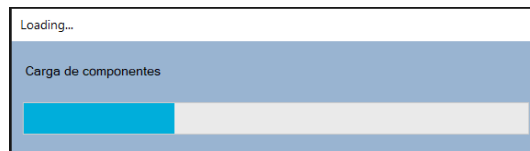


Figura 30. Prototipo de alta fidelidad. Formulario de carga

Se trata de un formulario de carga simple en el que el usuario no puede interactuar, sin embargo, es importante para estos tener una referencia de la duración de un proceso, especialmente cuando es largo, este tipo de ayudas mejoran la percepción del usuario sobre el proceso que se percibe más corto por el simple hecho de informarle del punto en el que se encuentra. Se puede ver el aspecto del formulario de carga en la figura 30.

Formulario principal (figura 31):



Figura 31. Prototipo de alta fidelidad. Formulario principal

- (1) Botón de herramientas: Requiere administrador, abre un formulario para establecer la localización actual de la BD.
- (2) Botón de búsqueda: Abre un formulario para realizar búsquedas generales en los datos almacenados de la base de datos.
- (3) Botón de servidores: Abre un formulario para gestionar los servidores incluidos en la base de datos.
- (4) Botón de medios de almacenamiento: Abre un formulario donde se gestionan los tipos de almacenamiento y los medios de almacenamiento
- (5) Botón de tipos de grabación: Abre un formulario donde se gestionan los tipos de grabación.
- (6) Botón de programas y prototipos: Abre un formulario donde se gestionan los programas existentes y los prototipos de cada uno de los programas.
- (7) Botón de configuración de los prototipos: Abre un formulario donde se gestiona el almacenamiento de la última configuración de software del prototipo.
- (8) Botón de relaciones: Abre un formulario donde se gestionan los tipos de grabaciones predeterminados de cada uno de los prototipos y los tipos de almacenamiento predeterminados para cada uno de los tipos de grabación.
- (9) Botón de suscripciones: Abre un formulario donde se gestionan las suscripciones a programas del usuario actual. Esto permite ocultar los ensayos/grabaciones/procesos de programas a los que no se esté suscrito.
- (10) Botón de edición de proceso: Abre un formulario que permite la edición del proceso seleccionado en la lista de procesos.
- (11) Botón de borrado de proceso: Esta acción eliminará el proceso seleccionado de la lista. La grabación asociada pasará a estar en el estado anterior a ese proceso. Si no existe otro proceso relativo a esa grabación pasará a estado recibido.
- (12) Botón de finalización de proceso: Abre un formulario que permite finalizar el proceso seleccionado en la lista de procesos.
- (13) Botón de añadido de ensayos: Abre un formulario que permite añadir un ensayo y las grabaciones predeterminadas del prototipo seleccionado.
- (14) Botón de edición de ensayo: Abre un formulario que permite editar el ensayo seleccionado en la lista de ensayos activos.
- (15) Botón de eliminación de ensayo: Esta acción eliminará el ensayo seleccionado en la lista de ensayos activos.
- (16) Botón de visibilidad: Este botón permite ocultar el ensayo seleccionado de la lista de ensayos en caso de que no tenga ninguna grabación ni proceso activos.
- (19) Botón de añadido de grabaciones: Abre un formulario que permite añadir una grabación al ensayo seleccionado en la lista de ensayos activos.
- (20) Botón de edición de grabaciones: Abre un formulario que permite editar la grabación seleccionada en la lista de grabaciones activas.
- (21) Botón de eliminación de grabación: Esta acción eliminará la grabación seleccionada en la lista de grabaciones activas.

(22) Botón de no procesar: Esta acción permite marcar la grabación como no procesada, la acción ocultará la grabación de la lista de grabaciones activas.

(23) Botón de procesar: Abre un formulario que permite crear un proceso relativo a la grabación seleccionada de la lista de grabaciones activas.

Vistas:

(17) Vista de ensayos: Muestra la lista de ensayos activos actualmente, los ensayos desaparecerán automáticamente de la lista pasadas 24 horas desde la fecha de finalización si no disponen de ninguna grabación ni proceso activo.

(18) Vista de grabaciones: Muestra la lista de grabaciones activas actualmente, las grabaciones desaparecerán de la lista una vez se declaren como no procesadas o estén asociadas a un proceso que ha finalizado.

(24) Vista de servidores: Muestra el estado actual de los servidores, indicando los procesos que se están realizando en cada máquina.

(25) Vista de procesos: Muestra la lista de procesos activos actualmente, los procesos desaparecerán una vez que hayan sido finalizados.

Formulario de búsqueda (figura32):

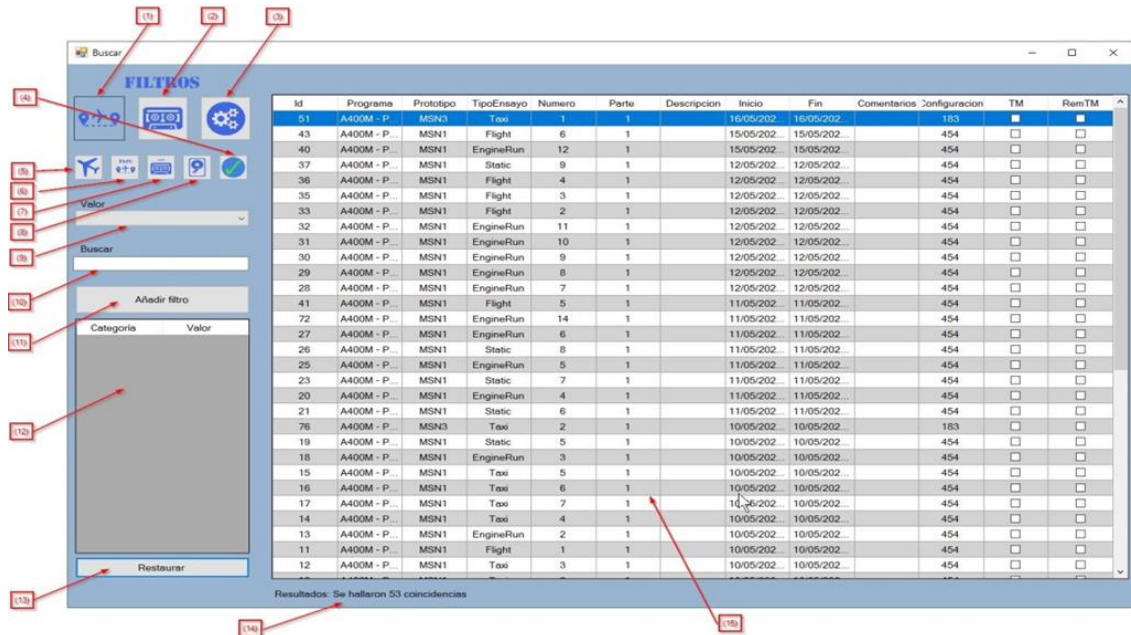


Figura 32. Prototipo de alta fidelidad. Formulario de búsqueda

(1) Botón de búsqueda de ensayos: Este botón selecciona los ensayos como criterio principal de búsqueda.

(2) Botón de búsqueda de grabaciones: Este botón selecciona las grabaciones como criterio principal de búsqueda.

(3) Botón de búsqueda de procesos: Este botón selecciona los procesos como criterio principal de búsqueda.

(4) Botón de elementos activos: Alimenta el desplegable con los valores sí y no, referentes al estado de los ensayos/grabaciones o procesos para filtrar los resultados obtenidos.

- (5) Botón de programas/prototipos: Alimenta el desplegable con programas y prototipos, para filtrar los resultados obtenidos.
- (6) Botón de tipos de ensayo: Alimenta el desplegable con los tipos de ensayo filtrar los resultados obtenidos (test, estático, engine run, taxi y flight)
- (7) Botón de tipos de grabación: Alimenta el desplegable con los tipos de grabación disponibles para filtrar los resultados obtenidos.
- (8) Botón de tipos de almacenamiento: Alimenta el desplegable con los tipos de almacenamiento disponibles para filtrar los resultados obtenidos.
- (9) Desplegable de filtrado: En este desplegable se mostrarán los valores disponibles según el filtro elegido para incluir en la lista de filtros.
- (10) Botón de búsqueda personalizada: Si este campo está relleno, ignora el desplegable y realiza una búsqueda por cada uno de los campos disponibles.
- (11) Botón de añadir: Añade el filtro seleccionado a la lista de filtros, prioriza la búsqueda personalizada y si el campo está vacío, añade el valor seleccionado en el desplegable.
- (12) Lista de filtros: Muestra la lista de filtros en dos columnas, la primera muestra la categoría de búsqueda y la segunda el valor seleccionado para la categoría.
- (13) Botón de restaurar: Elimina todos los filtros de la lista y reinicia la búsqueda.
- (14) Texto de resultados: Muestra el número de resultados obtenidos en la búsqueda.
- (15) Lista de resultados: Muestra los resultados obtenidos al realizar la búsqueda.

Formulario de crear ensayo (figura 33):

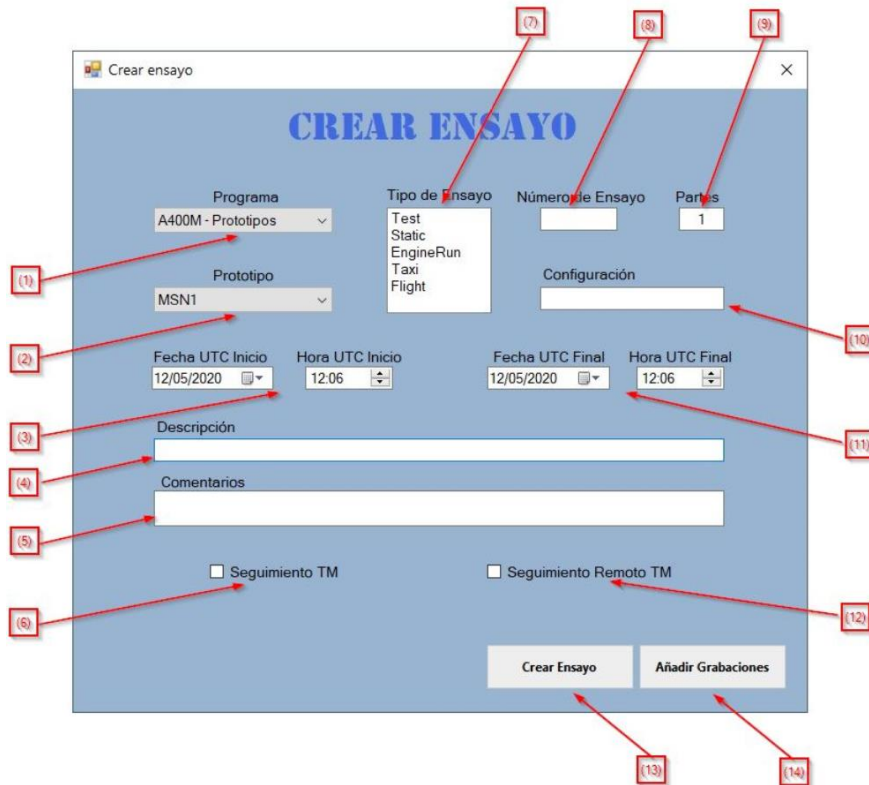


Figura 33. Prototipo de alta fidelidad. Formulario de creación de ensayo

- (1) Desplegable de programa: Selecciona el deseado de la lista de programas disponibles.

- (2) Desplegable de prototipos: Selecciona el deseado de la lista de prototipos disponibles.
- (3) Fecha UTC de inicio: Selecciona fecha y hora de inicio del ensayo.
- (4) Descripción: Establece la descripción principal del ensayo a almacenar.
- (5) Comentarios: Establece los comentarios a incluir del ensayo a almacenar.
- (6) Seguimiento de telemetría: Establece si el ensayo tuvo seguimiento desde la sala de telemetría.
- (7) Lista de tipos de ensayo: Selecciona el tipo de ensayo que se va a almacenar (Test, estático, arranque de motores, desplazamiento por pista o vuelo)
- (8) Número de ensayo: Establece el número de ensayo del tipo de ensayo indicado.
- (9) Número de parte: Establece el número de parte del ensayo. (Un mismo ensayo puede estar dividido en varias partes)
- (10) Configuración: Indica la configuración principal del prototipo en ese ensayo.
- (11) Fecha UTC de final: Selecciona fecha y hora de final del ensayo.
- (12) Seguimiento remoto de telemetría: Establece si el ensayo tuvo seguimiento desde una sala de telemetría remota en otra sede.
- (13) Botón de crear ensayo: Esta acción creará el ensayo con los datos especificados y cerrará el formulario.
- (14) Botón de añadir grabaciones: Esta acción creará el ensayo con los datos especificados, además abrirá un formulario en el que se podrán incluir las grabaciones predeterminadas del prototipo seleccionado.

Formulario de añadir grabaciones (Figura 34):

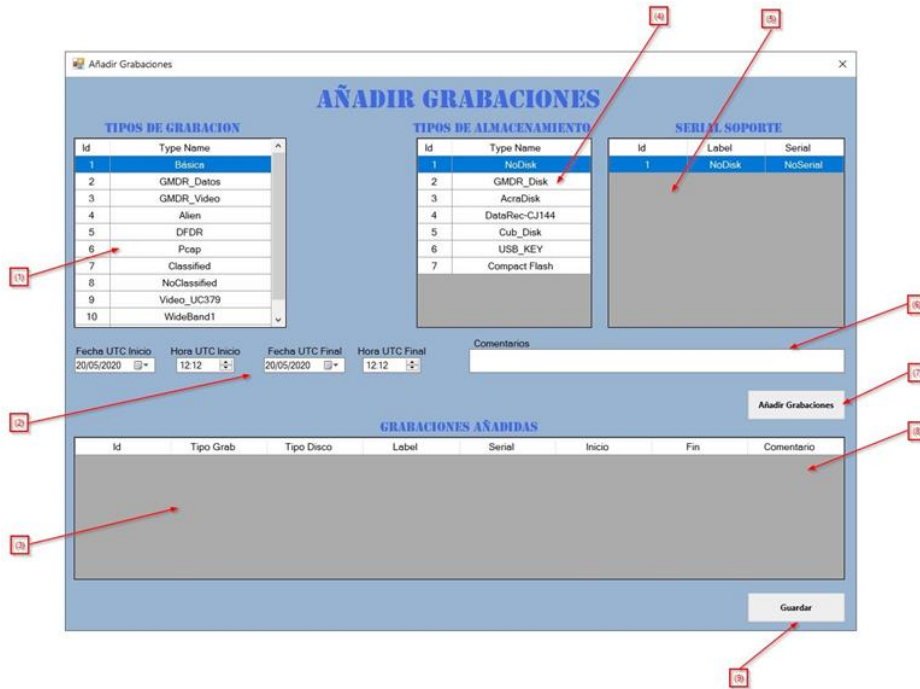


Figura 34. Prototipo de alta fidelidad. Formulario de añadir grabaciones

- (1) Lista de tipos de grabación: Muestra la lista de tipos de grabación disponibles

- (2) Hora de inicio/final: Establece la hora de inicio y final de la grabación, predeterminadamente se asignarán las horas del ensayo.
- (3) Lista de grabaciones: Muestra la lista de las grabaciones pendientes de añadir al ensayo seleccionado.
- (4) Lista de tipos de almacenamiento: Muestra la lista de tipos de almacenamiento disponible.
- (5) Lista de soportes de almacenamiento: Muestra la lista de los soportes de almacenamiento disponible.
- (6) Comentarios: Establece los comentarios relativos a esa grabación.
- (7) Botón de añadir grabaciones: Añade las grabaciones a la lista de grabaciones pendientes de ser añadidas.
- (8) Lista de Grabaciones: Muestra la lista de grabaciones a añadir pendientes de confirmar.
- (9) Botón guardar: BD: Esta acción guardará las grabaciones de la lista en la base de datos de manera definitiva.

Formulario de edición de programas y prototipos

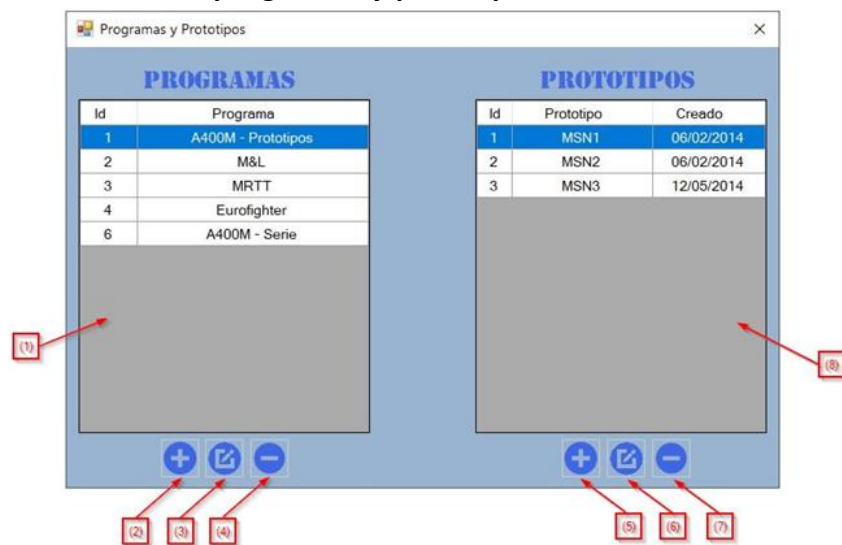


Figura 35. Prototipo de alta fidelidad. Formulario de gestión de programas y prototipos

- (1) Lista de programas: Muestra la lista de programas disponibles.
- (2) Botón de añadir programas: Este botón abre el formulario de añadir programas.
- (3) Botón de editar programas: Este botón abre el formulario de editar programas.
- (4) Botón de eliminar programas: BD: Esta acción eliminará un programa de forma definitiva.
- (5) Botón de añadir prototipos: Este botón abre el formulario de añadir programas.
- (6) Botón de editar prototipos: Este botón abre el formulario de editar programas.
- (7) Botón de eliminar prototipos: BD: Esta acción eliminará un prototipo de forma definitiva.

(8) Lista de Prototipos: Muestra la lista de prototipos asociados al programa seleccionado.

Formulario de relaciones:



Figura 36. Prototipo de alta fidelidad. Formulario de relaciones

- (1) Selector de pestañas: Permite mostrar las relaciones que se quieren modificar, Prototipos – grabaciones o grabaciones – tipos de almacenamiento.
- (2) Lista de prototipos: Muestra la lista de prototipos disponibles
- (3) Lista de tipos de grabación: Muestra la lista de tipos de grabación asociados a ese prototipo, solo es necesario modificar el checkbox para cambiar el estado.
- (4) Botón de guardar: BD: Esta acción modificará las relaciones de manera definitiva.

1.9.4. Evaluación de los usuarios III. Test de usabilidad

Para poder evaluar este último prototipo se ha recurrido a pruebas de usabilidad, para ello se ha enviado un email a una decena de usuarios (no han contestado todos) con la idea de que realizaran una serie de acciones en la herramienta para comprobar si eran capaces de realizarlas y comprobar las dificultades que encontraban al hacerlo. Además, se ha incluido una pequeña encuesta para que pudieran aportar más ideas y continuar con la iteración y la mejora de la herramienta. Deberán informar sobre el resultado del test y el tiempo invertido en el mismo, puede ocurrir que los resultados no sean del todo fidedignos al no contar con un evaluador independiente al realizar la prueba.

De: Moreno Losana, Patricio (External)

Enviado el: miércoles, 14 de abril de 2020 10:34

Para: Bellido Gonzalez, Antonio (external)

Asunto: Prueba de usabilidad de m3troid

Hola a todos,

Como sabréis estoy terminando de perfilar el prototipo de gestión de los ensayos y procesados y necesito (una vez más) vuestra opinión, sé que puede ser un poco pesado, pero necesitaría que realizaseis una serie de acciones en la herramienta y me devolviérais un feedback, además (para colmo) os incluyo una pequeña encuesta que podéis responder si tenéis tiempo-os apetece-queréis aportar. Es totalmente libre. En cualquier caso, os doy las gracias por adelantado (y de paso así os hago sentir un poco de pena y culpabilidad). Recuerdo que aún no está implementado el logeo por dominio, hay que usar el usuario invitado/pass.

Para cada pregunta me gustaría saber, si habéis sido capaces de realizarlo (hay gente para todo) y si os ha resultado difícil, rolo (fácil, medio, difícil), además me gustaría que me dierais un resumen de la dificultad general de las tareas y cuanto os ha llevado.

Test:

1. Suscríbete a los programas en los que quieras realizar el test.
2. Crea un prototipo del programa que hayas elegido.
3. Asegúrate de que el programa que has elegido tiene prototipos asociados y estos tienen grabaciones predeterminadas.
4. Crea un ensayo de uno de los prototipos y añádele sus grabaciones predeterminadas.
5. Crea un ensayo sin añadir sus grabaciones y añádeselas una vez que te aparezca el ensayo en el formulario principal.
6. Procesa una grabación y asegúrate de que se queda en estado procesando.
7. Finaliza el proceso que has comenzado en el punto anterior.
8. Finaliza todos los procesos que haya abiertos (si los hay) y marca como no procesar las grabaciones que queden activas.
9. Busca alguna de las grabaciones que acabas de cerrar y que ya no aparezcan en el formulario principal.
10. Carga una nueva configuración a un prototipo de tu elección.
11. Añade un servidor a la base de datos.
12. Añade un tipo de almacenamiento y un soporte de almacenamiento de ese tipo.
13. Elimina el tipo de almacenamiento y el soporte que acabas de crear.
14. Crea un tipo de grabación, asóciala a un prototipo y posteriormente elimínala.
15. Edita un tipo de grabación que tengas disponible.

Encuesta:

¿Qué esperas de la herramienta en cuanto a la información? (cosas que quieres que se guarden y Metroid no las guarda, o si Metroid las guarda, crees que son irrelevantes)

¿Qué esperas de la herramienta en cuanto a las funcionalidades? (Cosas que Metroid te permite hacer, pero crees que no son importantes y viceversa)

Como está agrupada la información, ¿crees que hay cierta información que tendría que estar junta? ¿Crees que hay información que aparece en la misma pantalla que debería estar separada?

Aporta más ideas sobre el diseño, se aceptan comentarios, dibujos, planos, ideas, videos, críticas....

Sección de comentarios libres: En esta sección podéis mandar saludos a mi familia (o hacer comentarios constructivos) sobre lo que creáis oportuno respecto a la herramienta que penséis que no está contemplado en ninguna de las secciones, pero es importante.

Besitos.

Respuestas del test de usabilidad:

Tarea	User 1	User 2	User 3	User 4	User 5	User 6	User 7	User 8	User 9
Dificultad	Medio	Fácil	Medio	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Medio
Tiempo	17m	13m	15m	15m	10m	14m	10m	11m	14m
1 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
1 diff	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
2 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
2 diff	Fácil	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Fácil
3 Si/No	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
3 diff	Difícil	Medio	Medio	Difícil	Medio	Difícil	Medio	Medio	Difícil
4 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
4 diff	Medio	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Medio
5 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
5 diff	Medio	Medio	Medio	Medio	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Medio
6 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
6 diff	Fácil	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
7 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
7 diff	Fácil	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
8 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
8 diff	Medio	Fácil	Medio	Medio	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Medio
9 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
9 diff	Difícil	Medio	Medio	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
10 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
10 diff	Fácil	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
11 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
11 diff	Fácil	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
12 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
12 diff	Medio	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Medio
13 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
13 diff	Fácil	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil
14 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
14 diff	Difícil	Medio	Medio	Difícil	Fácil	Medio	Medio	Medio	Difícil
15 Si/No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si
15 diff	Fácil	Fácil	Fácil	Medio	Fácil	Fácil	Fácil	Fácil	Medio

En este caso 9 usuarios han respondido a la encuesta, 6 técnicos, 2 ingenieros de instrumentación y el siempre proactivo responsable de estación de tierra.

1.9.4.1. Comentarios al test de usabilidad

Se han logrado terminar casi la totalidad de las pruebas, a excepción de un usuario que no ha podido terminar la tarea 3. Evidentemente viendo los niveles de dificultad asociados parece evidente que los usuarios tienen algunos problemas en la pregunta 3 y en la pregunta 14, ambas relacionadas con el formulario de relaciones. Además, el usuario 6 comenta sobre este formulario: “Deberías añadir la lista de programas a la pantalla al igual que está en otros formularios para que te quede todo igual”. Teniendo en cuenta además que presumiblemente la lista de prototipos crecerá bastante parece una sugerencia muy razonable y se agregará en la próxima iteración.

Algunos usuarios comentan también sobre estas dos preguntas que en principio no se les ocurre pensar que lo que se pide se encuentra en esas ventanas, luego parece evidente que hay que realizar algún cambio para que se entienda mejor.

Los usuarios comentan que en general el test es sencillo y que las operaciones son realizables fácilmente, además entienden que la curva de aprendizaje para un prototipo con tantas opciones a priori puede ser un poco más larga de lo habitual, sin embargo, están habituados a software complicado con muchas opciones, por tanto, no presentará problemas en su uso diario.

También comentan que no estaría mal “popups” de ayuda para cada operación, puesto que esto es algo fácilmente implementable se realizará sobre la marcha y se integrará en la versión entregable.

Algunas respuestas a la encuesta propuesta son:

¿Qué esperas de la herramienta en cuanto a la información? (cosas que quieres que se guarden y Metroid no las guarda, o si Metroid las guarda, crees que son irrelevantes)

-Versión de Escorial/BBDD de DFDR/... con la que ha sido procesado un ensayo.

-TestInformation con el que se ha procesado (aunque para mí, lo ideal sería que Metroid generara el TestInformation, así te aseguras que la versión de la configuración que metes en Metroid es la que usas en el TestInformation)

-Creo que es irrelevante la máquina en la que se ha procesado o se está procesando. Esto tendría más sentido si se puede lanzar los procesados desde Metroid.

-Los comentarios, a mi entender, deberían ser el mismo para todo medio y/o ensayo, añadiendo líneas a un texto general a todo el ensayo o medio, pudiendo leerlo en todos los campos en los que se consulte.

¿Qué esperas de la herramienta en cuanto a las funcionalidades? (Cosas que Metroid te permite hacer, pero crees que no son importantes y viceversa)

-Si alguna vez los servidores fueran normales, incluiría la localización de los datos brutos / datos procesados...

-Que Metroid te guarde la configuración de video del GMDR.

Como está agrupada la información, ¿crees que hay cierta información que tendría que estar junta? ¿Crees que hay información que aparece en la misma pantalla que debería estar separada?

-Interfaces más amables, sin tantas tablas con tanta información. Y reservaría las tablas para extracción de formularios.

-No dejaría al alcance de cualquiera el uso de configuraciones. Los operadores normales (Juan, Antonio, José Antonio...) principalmente se dedican a meter ensayos, y control de procesados y búsqueda de ensayos.

-No pondría tantas tablas y añadiría otras formas de hacer consultas más directas.

Sección de comentarios libres: En esta sección podéis hacer comentarios constructivos sobre lo que creáis oportuno respecto a la herramienta que penséis que no está contemplado en ninguna de las secciones, pero es importante.

-Creo que debería haber más desplegados y menos que escribir. Al escribir se cometen más errores.

-Se podría incluir la posibilidad de registrarse en la herramienta al pulsar enter en el campo de texto de la contraseña, esto ocurre en muchas herramientas y me ha ocurrido el intentarlo y que tenga que ir luego con el ratón a pulsar el botón.

-Tendría que tener muchas cosas que se ofrezcan automáticamente para evitar escribir tanto, cuanto menos escriba mejor.

13. Implementación

Para la implementación se ha elegido visual Studio y el lenguaje vb.net ya que se dominaba con anterioridad y resulta relativamente sencillo preparar cualquier solución. Se ha aplicado un modelo vista-controlador que mejora la abstracción y el control de errores, además de mejorar la escalabilidad. En este caso la abstracción es especialmente importante porque se pretende que la misma aplicación sea capaz en el futuro de migrar los datos a un SGBD más profesional, por tanto, el uso de datasets y tableadapters permite una abstracción total de la aplicación con respecto al SGBD, de manera que será posible mirarlo en el futuro sin que la aplicación requiera de ningún cambio significativo.

En este sentido los cambios futuros en la estructura de la base de datos no deberían ser traumáticos para la aplicación debido a este nivel de abstracción.

A pesar de que se han quedado algunas funcionalidades en el tintero como el almacenamiento del log o el histórico de la carga de configuraciones en los prototipos o la gestión de backups, en general el prototipo tiene un nivel de detalle bastante reseñable, con protección de rellenado de campos y de acciones incorrectas, con un sistema de ayudas (popup) integrado tras la última iteración de los usuarios y con unas funcionalidades que se acercan mucho a las planteadas originalmente en el proyecto.

Se han desarrollado 33 formularios para incluir todas las operaciones que se deseaba implementar, muchas de ellas serán perfectamente funcionales para la aplicación final:

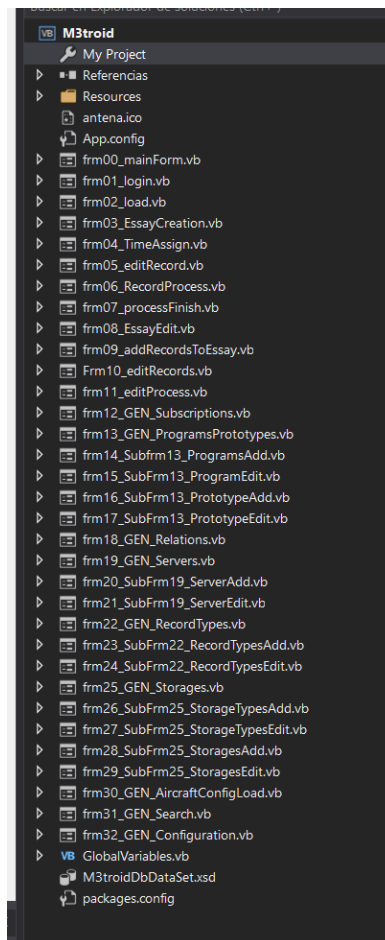


Figura 37. Lista de los formularios que conforman el proyecto .net del prototipo

Resulta además muy sencilla de ejecutar, solo requiere de la versión 4.6.1 de framework para poder funcionar, descargable desde el link que se indica, además se aporta un archivo config.ini desde el que la aplicación toma la localización funcional de la BD, de tal manera que es personalizable según la configuración que se desee establecer.

<https://www.microsoft.com/es-ES/download/details.aspx?id=49982>

En resumen, el proceso de implementación ha durado más de lo que se imaginaba en un principio debido al número de iteraciones y a los comentarios y requerimientos de los usuarios, que en todo momento han dado soporte al desarrollo de la herramienta y que como se preveía se sienten partícipes de su desarrollo hasta el punto de que más de uno se ha lanzado a aprender a programar motivado por la experiencia.

1.10. Manual de usuario

Se ha creado un pequeño manual de uso que cubre la mayoría de las operaciones que pueden realizarse con el programa, otras como modificar la base de datos de conexión no han sido incluidas por razones obvias, lo que si se detallan son todos los escenarios presentados en las figuras 10-18 y todos los pasos solicitados en el último test de usabilidad de los usuarios, para que se pueda evaluar correctamente la dificultad de las acciones que se han de realizar. De esta manera práctica, los usuarios pueden seguir los pasos para realizar las acciones necesarias según el caso.

Para ejecutar el programa sólo es necesario lanzar el ejecutable "M3troid.exe".

1.10.1. Escenarios

Escenario 1. Login y suscripción a un programa (figura 10)

Al abrir la herramienta nos aparece la pantalla de login (figura 38). La identificación en la herramienta es bastante sencilla e intuitiva por su contenido estándar, se tiene la opción de realizar login contra la base de datos o contra el dominio, para este último se debe clicar en el checkbox de DOMINIO. *(El usuario predeterminado es invitado/pass, con login contra la base de datos)*

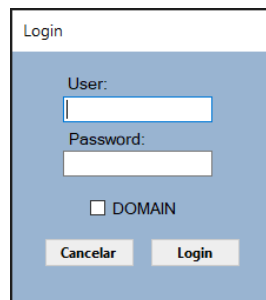


Figura 38. Formulario de login

Una vez abierto el formulario principal, se debe clicar en el botón de suscripciones de la barra principal de herramientas del programa. (botón señalado en la figura 39)



Figura 39. Cuadro de herramientas

Esta acción abrirá el formulario de suscripciones de la figura 40 y 41, en el, se puede encontrar la lista de los programas almacenados en la base de datos, justo a la derecha se encontrará un checkbox que indica el estado de suscripción, para suscribirse o dar de baja, sólo tiene que clicar en el checkbox y pulsar el botón guardar que se señala en la figura 41.

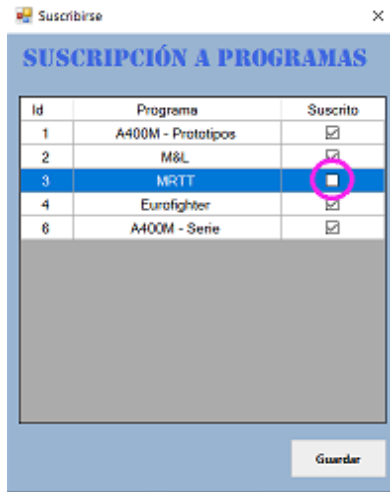


Figura 40. Formulario de suscripciones

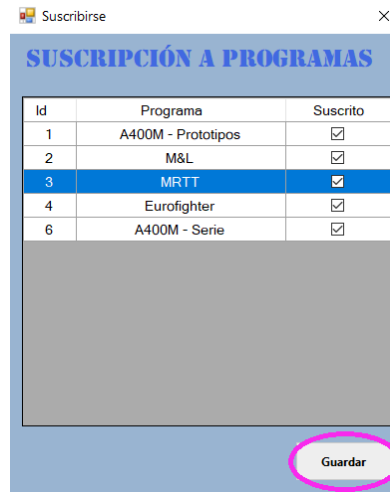


Figura 41. Formulario de suscripciones

Escenario 2. Búsqueda de datos relativos a un ensayo (figura 11)

Para realizar una búsqueda de datos puede utilizar la herramienta buscar que encontrará en el cuadro de herramientas del formulario principal como se señala en la figura 42.



Figura 42. Cuadro de herramientas

Esta acción abrirá el formulario de búsquedas. El formulario tiene 3 tipos de búsquedas principales, ensayos, grabaciones y procesos, para mostrar cada uno solo necesita clicar en uno de los tres iconos más grandes que se encuentran en la zona de filtros, como muestra la figura 43.

Una vez seleccionado el tipo de búsqueda se procede a buscar un prototipo, para ello se debe clicar 2 veces en el botón del avión que muestra la figura 44, con esto el formulario modificará el desplegable para que varíe entre programas y prototipos.

Una vez alimentado el campo de valor, seleccione el valor indicado y haga clic en añadir filtro, como muestran las figuras 45 y 46.

Esta acción añadirá una fila a la lista de filtros añadidos como se puede ver en la figura 46 y automáticamente los resultados de la tabla filtrarán los resultados.

Los filtros aplicables son 5: programas/prototipos, tipos de ensayo, tipos de grabación, tipos de almacenamiento/Soportes de almacenamiento y activos.

Cualquier texto incluido en el campo buscar prevalecerá sobre el valor asignado y se añadirá automáticamente a la lista de filtros y buscando en cada columna

El comportamiento de los botones varía según el filtro, los botones programas/prototipo y almacenamiento/soportes, alimentarán el desplegable con cada una de las dos opciones al hacer un nuevo clic sobre el botón.

El comportamiento de los botones de tipos de ensayo, tipos de grabación y Activos van saltando por cada uno de los valores de los tipos y los muestra en el desplegable, mostrará el siguiente disponible cada vez que se clique de nuevo en el botón.



Figura 43. Formulario de búsqueda



Figura 44. Formulario de búsqueda

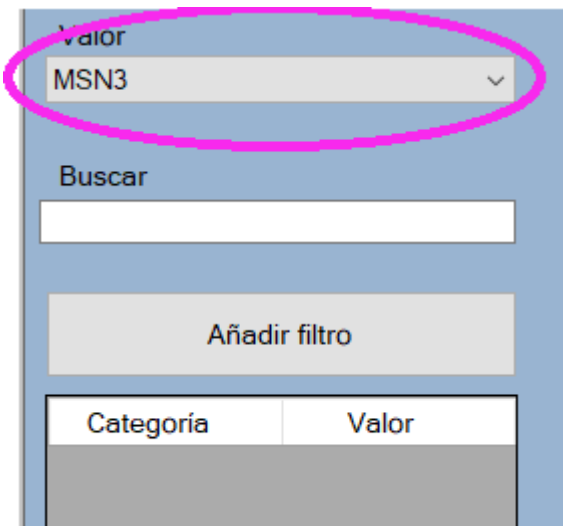


Figura 45. Formulario de búsqueda

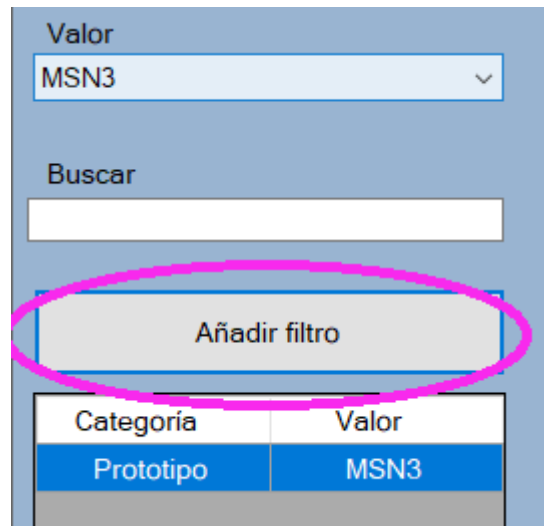


Figura 46. Formulario de búsqueda

Id	Programa	Prototipo	TipoEnsayo	Numero	Parte	tipoGrabacion
51	A400M - ...	MSN3	EngineRun	1	1	Video_UC379
52	A400M - ...	MSN3	EngineRun	1	1	Básica

Figura 47. Formulario de búsqueda

Una vez se muestren los resultados (figura 47). En la parte inferior se puede encontrar el número de resultados encontrados según los filtros que se han aplicado.

Escenario 3. Creación de un prototipo y creación de un ensayo (figura 12)

Para poder crear nuevos prototipos en la herramienta se debe clicar en el botón de programas y prototipos de la barra de herramientas del formulario principal como muestra la figura 48.

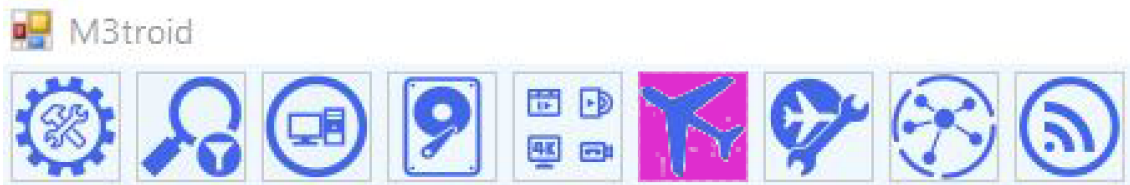


Figura 48. Cuadro de herramientas

Una vez se habrá el formulario de programas y prototipos (figura 49) se debe seleccionar el programa deseado (vista izquierda), esta acción filtrará la vista de prototipos a la derecha según el programa seleccionado, de tal manera que aparecerá la lista de prototipos que pertenecen a ese programa.

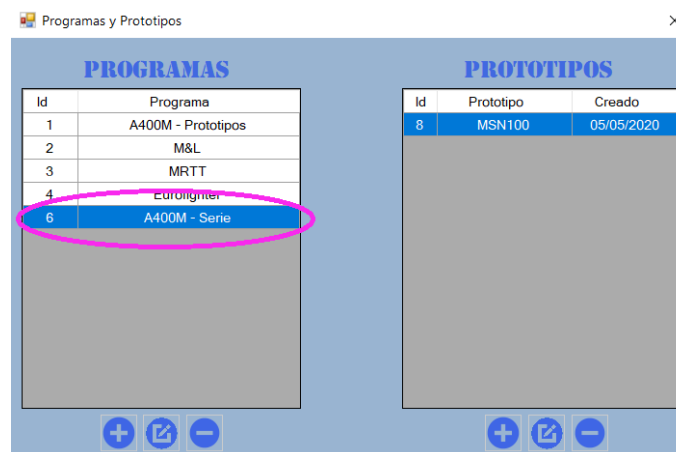


Figura 49. Formulario de programas y prototipos

Una vez se haya seleccionado el programa deseado se puede incluir un nuevo prototipo clicando en el botón “+” bajo la vista de prototipos.

Del mismo modo, se puede editar un programa o prototipo seleccionándolo en cualquiera de las listas y clicando en el botón editar bajo la vista correspondiente, del mismo modo se puede eliminar un programa (acción directa). Nótese que, al borrar un programa, se borrarán en cascada todos los prototipos asociados a dicho programa, a no ser que alguno de los prototipos haya realizado algún ensayo, en este caso, no se podrá borrar el programa.

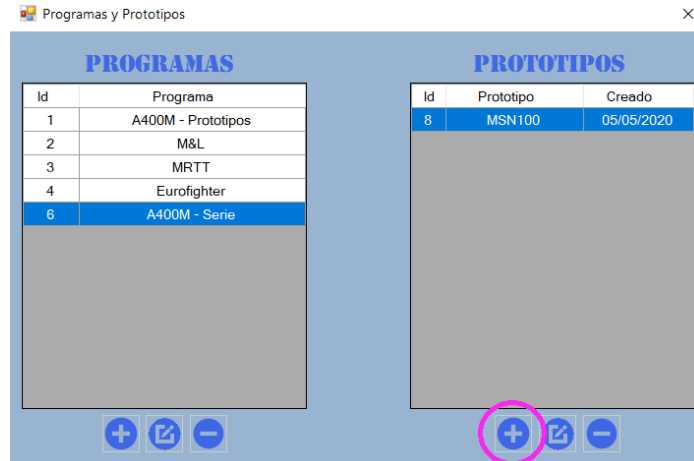


Figura 50. Formulario de programas y prototipos

Al clicar en el botón de añadir prototipos se abre el formulario de añadir prototipos, en el que sólo se tendrá que indicar el nombre del prototipo, la fecha de creación y si se desea que sea un prototipo en activo.

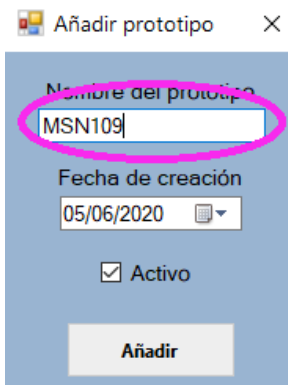


Figura 51. Formulario de añadir prototipo

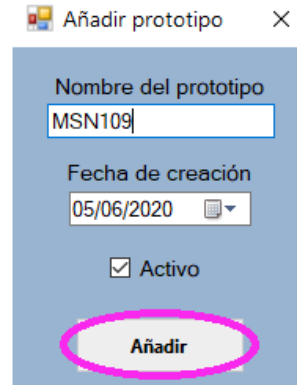


Figura 52. Formulario de añadir prototipo

Pulsando en el botón añadir indicado en la figura 52, se añadirá a la base de datos y se mostrará en la lista de prototipos de la figura 50, si se ha seleccionado el programa correcto. Una vez realizada esta acción, ya se puede usar el nuevo prototipo en todos los formularios para comenzar a introducir datos.

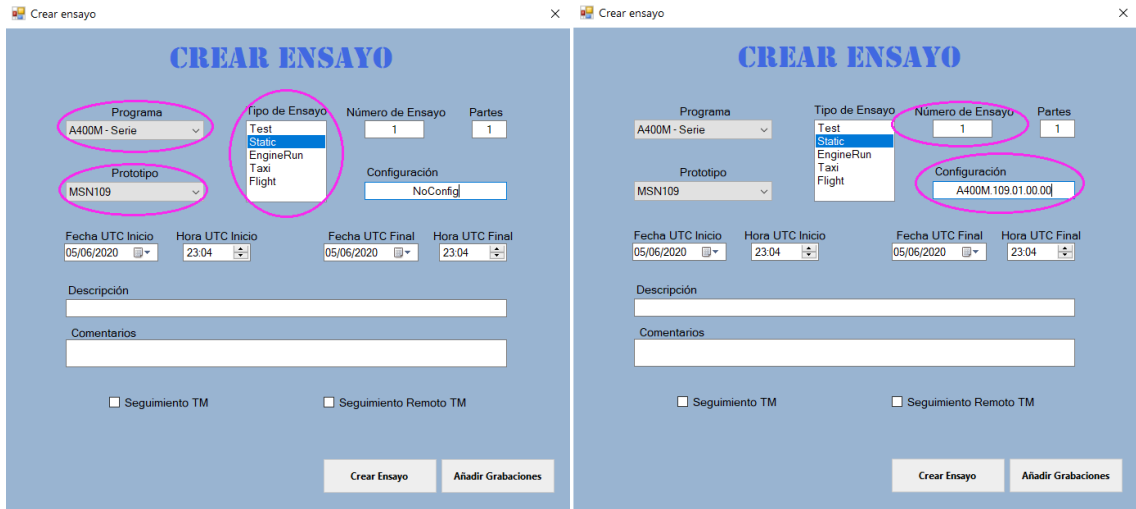


Figura 53. Formulario de crear ensayos

Figura 54. Formulario de crear ensayos

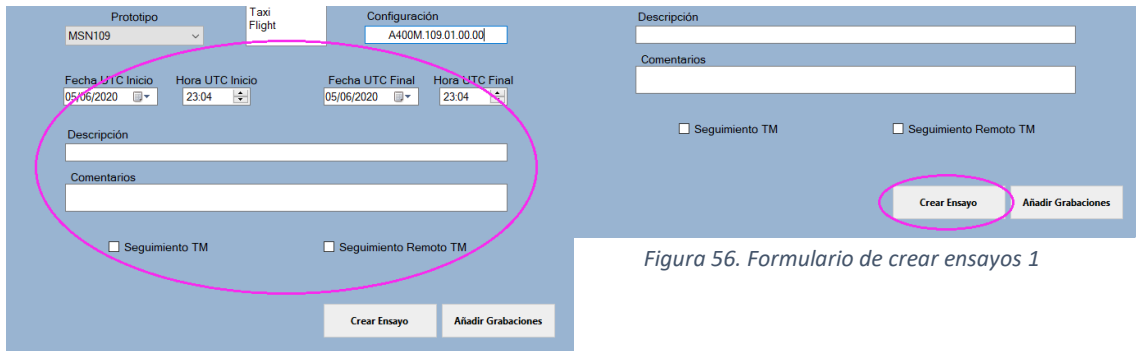


Figura 56. Formulario de crear ensayos 1

Figura 55. Formulario de crear ensayos

Una vez creado el prototipo (si era necesario) se puede crear un ensayo para el prototipo, se puede realizar siguiendo los pasos que indican las figuras de la 53 a la 56. En primer lugar, se selecciona el programa, el prototipo y el tipo de ensayo que va a realizar.

Una vez se clicla en el tipo de ensayo, el campo número de ensayo y configuración se deben rellenar automáticamente, si el campo configuración muestra NoConfig, significa que nunca se ha cargado una configuración para ese prototipo, es muy conveniente cargar la configuración correcta para evitar errores humanos u omisiones, para realizar dicha acción revise el Escenario número 8.

ENSAYOS							
Id	Prototipo	Tipo	Número	Part	Inicio	Final	Configuración
73	MSN1	Taxi	12	1	05/05/2020 13:...	05/05/2020 13:...	454
79	MSN2	Engine...	2	1	10/05/2020 1:47	10/05/2020 1:47	356
80	P1	Engine...	1	1	08/05/2020 1:58	08/05/2020 1:58	125
81	MSN109	Static	1	1	05/06/2020 23:...	05/06/2020 23:...	A400M.109.01....

Figura 57. Formulario principal

Termine cumplimentar los datos del ensayo con las fechas de inicio y fin, la descripción del ensayo, los comentarios que quiera añadir y el seguimiento por telemetría, una vez clics en crear ensayo, la ventana se cierra y se muestra el nuevo ensayo en la lista de ensayos del formulario principal, como muestra la figura 57.



Figura 58. Herramientas de ensayos

Si no desea realizar ninguna acción más con dicho ensayo y prefiere que no se muestre más, clique en el botón desactivar de la barra de herramientas de ensayo del formulario principal como muestra la figura 58. Recuerde seleccionar el ensayo que desea desactivar, la herramienta no permite desactivar ensayos que tienen grabaciones o procesos activos, y al mismo tiempo desaparecerán automáticamente 24 horas después si no tienen más datos asociados.

Escenario 4. Creación de ensayo, agregado de grabaciones y procesar grabación (figura 13)

El formulario relaciones es el que gestiona las grabaciones que están asociadas predeterminadamente a un prototipo y los tipos de almacenamiento predeterminado para ciertas grabaciones. Para poder crear ensayos de forma más rápida y evitar mostrar demasiados datos innecesarios, se ha recurrido a una relación de asociación entre los prototipos y las grabaciones, así como entre las grabaciones y los tipos de almacenamiento.



Figura 59. Cuadro de herramientas

Para abrir el formulario de relaciones se puede clicar en el botón de relaciones en la barra de herramientas del formulario principal como muestra la figura 59.

Una vez abierto se muestran 2 pestañas para cada uno de los tipos de relación como se muestra en las figuras 60 y 61.

Para ver las grabaciones predeterminadas de un prototipo se debe seleccionar primero el programa en la vista de la izquierda, esto, al igual que en el formulario de programas y prototipos alimenta la vista central con los prototipos del programa seleccionado. Al mismo tiempo esta acción mostrará en la vista derecha las grabaciones asociadas a dicho prototipo.

Para modificar la selección solo debe seleccionar los tipos de grabación deseados y clicar en el botón guardar como muestra la figura 61. Esta acción guardará definitivamente las relaciones indicadas.

Igualmente se puede realizar para las relaciones entre grabaciones y tipos de soporte asociado, el funcionamiento es idéntico al mostrado.

PROGRAMAS		PROTOTIPOS		GRABACIONES		
Id	Programa	Id	Prototype	Id	Tipo de Grabación	Asociada
1	A400M - Prototipos	8	MSN100	1	Básica	<input type="checkbox"/>
2	M&L	9	MSN109	2	GMDR_Datos	<input type="checkbox"/>
3	MRTT			3	GMDR_Video	<input type="checkbox"/>
4	Eurofighter			4	Alien	<input type="checkbox"/>
6	A400M - Serie			5	DFDR	<input type="checkbox"/>
				6	Pcap	<input type="checkbox"/>
				7	Classified	<input type="checkbox"/>
				8	NoClassified	<input type="checkbox"/>
				9	Video_UC379	<input type="checkbox"/>
				10	WideBand1	<input type="checkbox"/>
				11	WideBand2	<input type="checkbox"/>

Figura 60. Formulario de relaciones Prototipos – Grabaciones

PROGRAMAS		PROTOTIPOS		GRABACIONES		
Id	Programa	Id	Prototype	Id	Tipo de Grabación	Asociada
1	A400M - Prototipos	8	MSN100	1	Básica	<input type="checkbox"/>
2	M&L	9	MSN109	2	GMDR_Datos	<input type="checkbox"/>
3	MRTT			3	GMDR_Video	<input type="checkbox"/>
4	Eurofighter			4	Alien	<input checked="" type="checkbox"/>
6	A400M - Serie			5	DFDR	<input type="checkbox"/>
				6	Pcap	<input type="checkbox"/>
				7	Classified	<input type="checkbox"/>
				8	NoClassified	<input type="checkbox"/>
				9	Video_UC379	<input type="checkbox"/>
				10	WideBand1	<input type="checkbox"/>
				11	WideBand2	<input type="checkbox"/>

Figura 61. Formulario de relaciones Prototipos – Grabaciones



Figura 62. Herramientas de ensayos

Cuando ya se han agregado grabaciones predeterminadas al prototipo, ya se pueden añadir dichas grabaciones directamente desde el formulario de crear ensayo. Se accede como anteriormente desde la barra de herramientas de ensayos como muestra la figura 62 desde el formulario principal.

Figura 63. Formulario de crear ensayos

✓ Añadir Todo	Add	Id	Grab	Disco	Serial	Inicio	Fin	Procesado
<input checked="" type="checkbox"/>	4	Alien	NoDisk	NoSerial	05/06/2020 23:40	05/06/2020 23:55	received	

Figura 64. Formulario de crear ensayos

Una vez se han rellenado de nuevo los datos del ensayo se clic en el botón de añadir grabación como muestra la figura 63, esta acción creará el ensayo y mostrará el formulario de grabaciones predeterminadas que se muestra en la figura 64. En la vista aparecerán todas las grabaciones predeterminadas del prototipo seleccionado en el formulario de crear ensayos de la figura 63. Se puede clicar en los checkbox para no incluir la grabación, modificar la hora de la grabación o el soporte de almacenamiento en el que se ha realizado la grabación mediante el botón modificar grabación del formulario.

Una vez se han realizado los cambios se añadirán todas las grabaciones haciendo clic en añadir grabaciones como marca la figura 64.



Figura 65. Herramientas de grabaciones

Todas las grabaciones añadidas aparecen en estado received (recibido) y han de procesarse o marcarse como no procesar para que desaparezcan de la vista del formulario principal. Para procesar una grabación, selecciónela de la vista de grabaciones del formulario principal y clique en el botón procesar de la barra de herramientas de grabaciones del formulario principal como indica la figura 65.

Una vez haya clicado se mostrará el formulario de procesar grabación, en el, se pueden establecer: el servidor en el que se va a procesar o se ha procesado y el estado en el que se queda el proceso. Como se puede ver en las figuras 66 y 67 existen 4 estados además del estado recibido que ya se ha comentado. Solo uno de estos estados no cerrará el proceso, el estado procesando que indica que no está finalizado. Los otros tres indican un proceso finalizado, bien porque se ha procesado correctamente, bien porque no había datos en la grabación o bien porque los mismos están corruptos o dañados y

el software falla al procesarlos. En estos tres casos se indicará una fecha de finalizado del proceso.

Una vez se han seleccionado los valores deseados pulse en el botón procesar de la figura 67.

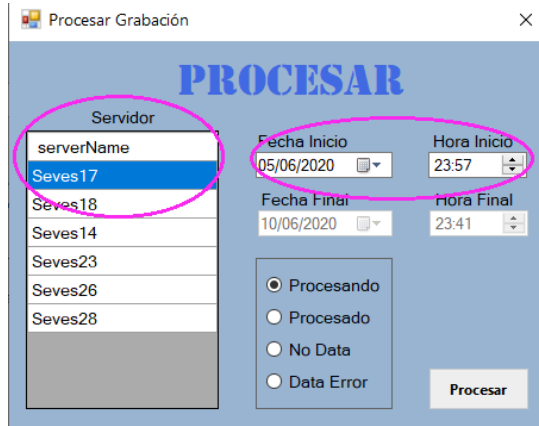


Figura 66. Formulario de procesar grabación

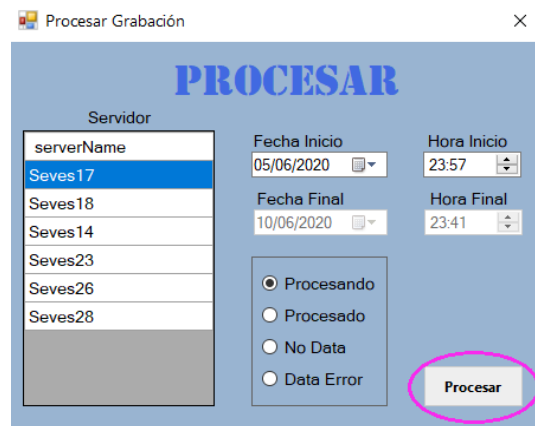


Figura 67. Formulario de procesar grabación

Cuando haya creado el nuevo proceso y si este se quedó en estado procesando, aparecerá en la vista de procesos del formulario principal como indica la figura 68.

Escenario 5. Comprobación de procesos y finalización de un proceso no terminado (figura 14)

Los procesos activos se pueden visualizar en el formulario principal en la vista de procesos como se muestra en la figura 68, cualquier acción que quiera realizar desde la barra de herramientas de procesos de la figura 69 requerirá que se seleccione un proceso para llevar a cabo la acción.

Id	Prototipo	Grabacion	Inicio	Razon	Usuario
20	MSN2	WideBand1	10/05/2020 1:47	mandatory	Prueba Invitado
21	MSN2	Video_UC379	20/05/2020 1:48	mandatory	Prueba Invitado
22	MSN2	Básica	20/05/2020 1:48	mandatory	Prueba Invitado
23	MSN2	WideBand2	20/05/2020 1:49	mandatory	Prueba Invitado
24	P1	GMDR_Video	20/05/2020 1:58	mandatory	Prueba Invitado
25	MSN109	Alien	10/06/2020 23:57	mandatory	Prueba Invitado

Figura 68. Formulario principal

En este caso, para cerrar un proceso, se selecciona el proceso deseado y se hace clic en el botón finalizar proceso que se marca en la figura 69.



Figura 69. Herramientas de procesos

Esta acción abrirá el formulario de finalizar procesos que muestran la figura 70 y 71, en dicho formulario se pueden establecer la hora de finalización del proceso y el estado final del proceso como muestra la figura 70.

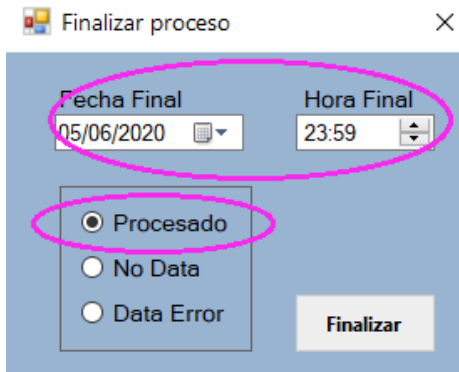


Figura 70. Formulario de finalizar proceso

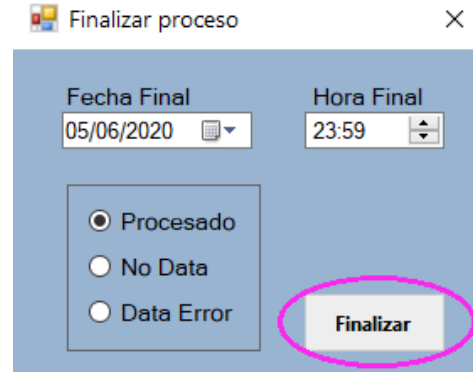


Figura 71. Formulario de finalizar proceso

Una vez se clic en el botón finalizar proceso que se marca en la figura 71, el proceso se dará por finalizado y desaparecerá de la vista de procesos activos del formulario principal.

Escenario 6. Añadido de soportes de almacenamiento y asociación de grabación a prototipo (figura 15)

Para poder acceder al formulario de gestión de almacenamiento se puede hacer clic en el botón de gestión de almacenamiento de la barra de herramientas del formulario principal como se marca en la figura 72.



Figura 72. Cuadro de herramientas

Una vez se abre el formulario de la figura 73, el funcionamiento es muy similar a otros formularios anteriores, en la izquierda se encuentra la vista padre de tipos de soporte, en la derecha se encuentra la tabla de soportes de almacenamiento del tipo seleccionado.



Figura 73. Formulario de gestión de almacenamiento

Los botones editar o eliminar se aplicarán al elemento de la lista seleccionado, el botón añadir añade los tipos o los soportes de almacenamiento que se desee.

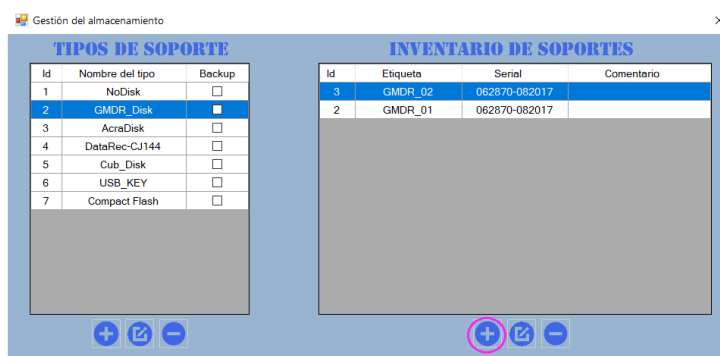


Figura 74. Formulario de gestión de almacenamiento

Una vez se ha clicado en el botón de añadir como se muestra en la figura 74, se abre el formulario de añadir soporte que muestra la figura 75, en él se introducen los datos relativos al soporte que se quiere añadir y se hace clic en añadir, esto añadirá un nuevo soporte de almacenamiento al tipo seleccionado y se mostrará en la lista correspondiente, siempre y cuando el tipo seleccionado sea el correcto.



Figura 75. Formulario de añadir soportes de almacenamiento

Para poder asociar grabaciones a prototipos siga el ejemplo del escenario 4 o siga el proceso como se indica en las figuras 76, 77 y 78.

Abra el formulario de relaciones, seleccione el programa y el prototipo correspondiente y esto le mostrara la lista de grabaciones asociadas al prototipo seleccionado, una vez hecho, modifique las grabaciones asociadas mediante el checkbox de cada elemento en la vista de grabaciones como se muestra en la figura 78.

Una vez modificado pulse guardar para que los cambios sean permanentes, recuerde que el cambio de selección de un prototipo descartará los cambios realizados, debe pulsar guardar por cada relación prototipo-grabaciones que desee modificar.



Figura 76. Cuadro de herramientas

PROGRAMAS		PROTOTIPOS		GRABACIONES		
Id	Programa	Id	Prototype	Id	Tipo de Grabacion	Asociada
1	A400M - Prototipos	1	MSN1	1	Básica	<input type="checkbox"/>
2	M&L	2	MSN2	2	GMDR_Datos	<input type="checkbox"/>
3	MRTT	3	MSN3	3	GMDR_Video	<input type="checkbox"/>
4	Eurofighter	10	MSN6	4	Alien	<input type="checkbox"/>
6	A400M - Serie			5	DFDR	<input type="checkbox"/>
				6	Pcap	<input type="checkbox"/>
				7	Classified	<input type="checkbox"/>
				8	NoClassified	<input type="checkbox"/>
				9	Video_UC379	<input type="checkbox"/>
				10	WideBand1	<input type="checkbox"/>
				11	WideBand2	<input type="checkbox"/>

Guardar

Figura 77. Formulario de relaciones Prototipos – Grabaciones

PROGRAMAS		PROTOTIPOS		GRABACIONES		
Id	Programa	Id	Prototype	Id	Tipo de Grabacion	Asociada
1	A400M - Prototipos	1	MSN1	1	Básica	<input type="checkbox"/>
2	M&L	2	MSN2	2	GMDR_Datos	<input checked="" type="checkbox"/>
3	MRTT	3	MSN3	3	GMDR_Video	<input checked="" type="checkbox"/>
4	Eurofighter	10	MSN6	4	Alien	<input type="checkbox"/>
6	A400M - Serie			5	DFDR	<input type="checkbox"/>
				6	Pcap	<input type="checkbox"/>
				7	Classified	<input type="checkbox"/>
				8	NoClassified	<input type="checkbox"/>
				9	Video_UC379	<input type="checkbox"/>
				10	WideBand1	<input type="checkbox"/>
				11	WideBand2	<input type="checkbox"/>

Guardar

Figura 78. Formulario de relaciones Prototipos – Grabaciones

Escenario 7. Añadido de un servidor de procesamiento (figura 16)

Para poder acceder al formulario de gestión de servidores se puede hacer clic en el botón de gestión de servidores de la barra de herramientas del formulario principal como se marca en la figura 79.



Figura 79. Cuadro de herramientas

Al clicar se abrirá el formulario de la figura 80 que permite añadir, editar o eliminar servidores de forma similar a como ya se ha visto en anteriores formularios, no se podrán borrar en ningún caso servidores que tengan procesos asociados para evitar pérdida de datos.

Al clicar en añadir servidor se abre el formulario de abrir servidor en el que solo solicita el nombre del servidor y si este estará activo. Clicar en el botón añadir de la figura 81 añadirá definitivamente en un servidor y lo mostrará en la lista de servidores de la figura 80, así mismo aparecerá en la vista de servidores disponible en el formulario principal de la aplicación.

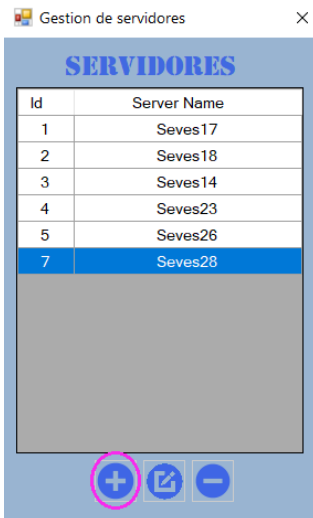


Figura 80. Formulario de gestión de servidores

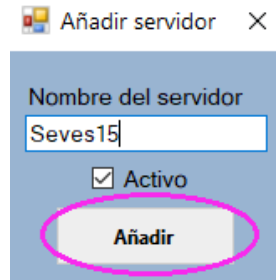


Figura 81. Formulario de gestión de servidores

Escenario 8. Carga de nueva configuración en un prototipo (figura 17)



Figura 82. Cuadro de herramientas

Cargar configuraciones en los prototipos sirve para establecer la configuración actual del prototipo, de tal manera que cuando se creen nuevos ensayos, el formulario ofrezca automáticamente la versión en la que se encuentra el prototipo, guardando la información en el ensayo para el más que posible caso de necesitar procesarlo en el futuro y requerir la información de la configuración que tenía el prototipo cuando se realizó.

Desde la barra de herramientas del formulario principal se puede acceder al formulario de configuraciones haciendo clic en el botón que se muestra en la figura 82.

Una vez se abra el formulario, una vez más el funcionamiento es muy similar al de formularios anteriores, se selecciona el prototipo (filtrado por el programa) como se muestra en la figura 83, una vez seleccionado, se indica la configuración a cargar en el cuadro de texto y se clic en cargar configuración, como muestra la figura 84.

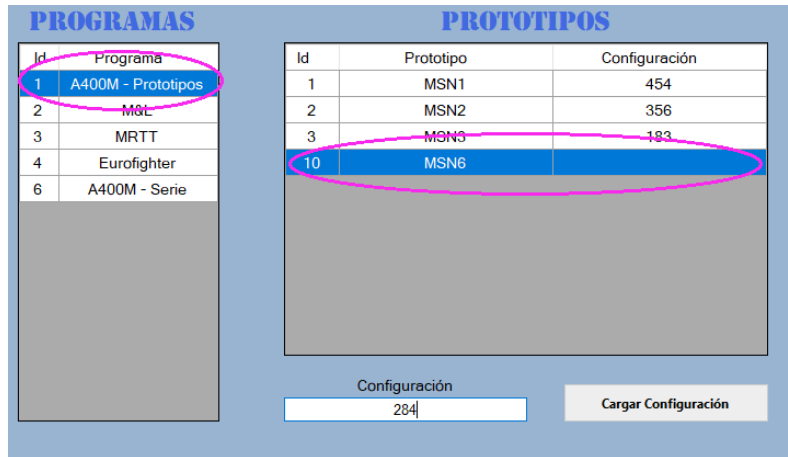


Figura 83. Formulario de carga de configuraciones en prototipos

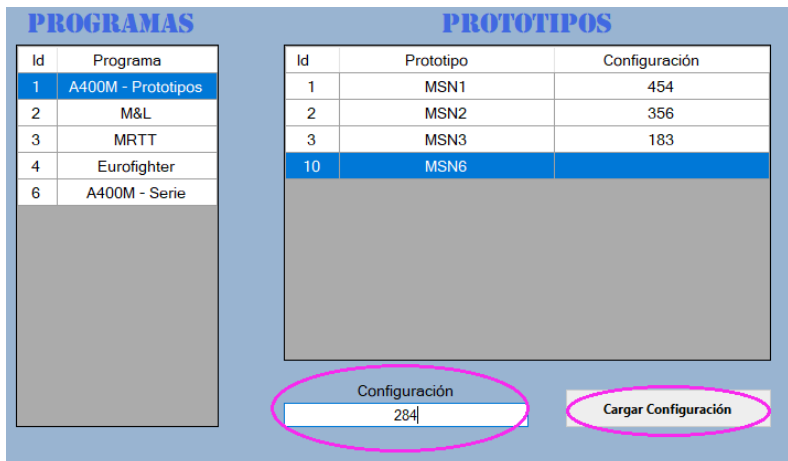


Figura 84. Formulario de carga de configuraciones en prototipos

Escenario 9. Agregar ensayo y grabaciones que no se procesarán y editar ensayo creado (figura 18)

Para crear un ensayo se recurrirá al procedimiento ya explicado en el escenario 4, se clic en el botón de la barra de herramientas de ensayos del formulario principal, como muestra la figura 62 y mostrará como en otras ocasiones, lo mostrado en las figuras 85 y 86.

Tras añadir el ensayo, este se mostrará en la vista de ensayos activos como muestra la figura 87, para editarlo se debe seleccionar el ensayo deseado y pulsar en editar en la barra de herramientas de ensayos en el formulario principal como muestra la figura 88.

Figura 85. Formulario de crear ensayos

Figura 86. Formulario de añadir grabaciones predeterminadas

Id	Prototipo	Tipo	Número	Part	Inicio	Final	Configuración
73	MSN1	Taxi	12	1	05/05/2020 13:...	05/05/2020 13:...	454
79	MSNZ	Engine...	2	1	10/05/2020 1:47	10/05/2020 1:47	356
85	S163	Flight	1	1	06/06/2020 9:19	06/06/2020 9:19	211

Figura 87. Formulario principal, grid de ensayos

Figura 88. Formulario principal, herramientas de ensayo

Al pulsar en editar se muestra el formulario de edición de ensayos de la figura 89, este se cumplimentará con los datos del ensayo seleccionado, cualquier modificación en el formulario será guardada definitivamente cuando se pulse en guardar, de esta manera el usuario puede proceder a cambiar las horas del ensayo, los comentarios o descripción, o cualquier dato referente al ensayo, téngase en cuenta que el tipo de ensayo, prototipo o número también puede ser modificado y que se debe tener especial cuidado en este aspecto. A pesar de que la herramienta cuenta con sistemas de protección para evitar datos erróneos, en el caso de modificar un prototipo, las grabaciones asociadas a este ensayo no se modificarán, por tanto, podrían producir datos sin sentido o incorrectos.

Editar Ensayo

EDITAR ENSAYO

Programa: M&L | Tipo de Ensayo: Flight | Número de Ensayo: 1 | Portes: 1

Prototipo: S163 | Configuración: 211

Fecha UTC Inicio: 06/06/2020 | Hora UTC Inicio: 08:19 | Fecha UTC Final: 06/06/2020 | Hora UTC Final: 08:19

Descripción:

Comentarios:

Seguimiento TM | Seguimiento Remoto TM

Guardar

Figura 89. Formulario de edición de ensayos

En ocasiones los prototipos realizan algunas grabaciones excepcionales, que si bien, no vale la pena registrar como grabaciones predeterminadas, lógicamente deben poder registrarse en la herramienta. Para realizar esta acción se puede recurrir al botón de añadir grabaciones en la barra de herramientas de grabaciones en el formulario principal. Una vez se ha seleccionado en la vista de ensayos activos del formulario principal, se pulsa en el botón de agregar grabaciones como muestra la figura 90.



Figura 90. Formulario principal, herramientas de grabaciones

Añadir Grabaciones

AÑADIR GRABACIONES

TIPOS DE GRABACION

Id	Type Name
2	GMDR_Datos
3	GMDR_Video
4	Alien
5	DFDR
6	Pcap
7	Classified
8	NoClassified
9	Video_UC379
10	WideBand1
11	WideBand2

TIPOS DE ALMACENAMIENTO

Id	Type Name
1	NoDisk
2	GMDR_Disk
3	AcraDisk
4	DataRec-CJ144
5	Cub_Disk
6	USB_KEY
7	Compact Flash

SERIAL SOPORTE

Id	Label	Serial
3	GMDR_02	062870-082010
6	GMDR_03	062870-062020
2	GMDR_01	062870-082017

Fecha UTC Inicio: 06/06/2020 | Hora UTC Inicio: 09:36 | Fecha UTC Final: 06/06/2020 | Hora UTC Final: 09:36

Comentarios:

Añadir Grabaciones

GRABACIONES AÑADIDAS

Id	Tipo Grab	Tipo Disco	Label	Serial	Inicio	Fin	Comentario
1	GMDR_Video	GMDR_Disk	GMDR_03	062870-062020	06/06/2020 9:36	06/06/2020 9:36	

Guardar

Figura 91. Formulario de añadir grabaciones a ensayos

Esta acción mostrará el formulario de agregar grabaciones de las figuras 91 y 92. Este formulario permite añadir cualquier tipo de grabación a un ensayo seleccionado en el formulario principal, primero se procede a señalar el tipo de grabación que se va a realizar, se selecciona el tipo de almacenamiento para filtrar la lista de soportes de almacenamiento y se selecciona el soporte en el que se ha realizado la grabación, como se muestra en la figura 91.

Las horas de grabación vendrán determinadas por las horas del ensayo, predeterminadamente serán idénticas a las horas del ensayo, pero esto también es modificable puesto que ocurre que las grabaciones no tienen por qué durar lo mismo que el ensayo, como se conoce por las grabaciones de video.

Id	Tipo Grab	Tipo Disco	Label	Serial	Inicio	Fin	Comentario
1	GMDR_Video	GMDR_Disk	GMDR_03	062870-062020	06/06/2020 9:36	06/06/2020 9:36	

Label	Serial	Inicio	Fin	Comentario
GMDR_03	062870-062020	06/06/2020 9:36	06/06/2020 9:36	

Figura 92. Formulario de añadir grabaciones a ensayos

Pulsar en el botón añadir grabación como se muestra en la figura 92, tan solo añadirá la grabación y el medio seleccionados a la lista de grabaciones a añadir, una vez que se hayan añadido todas las grabaciones deseadas se puede pulsar en el botón guardar que se marca en la figura 92 para añadir todas las grabaciones que se encuentren en la lista.

Id	Prototipo	Grabacion	Inicio	Final	Estado
53	MSN1	Básica	07/05/2020 13:06	07/05/2020 13:06	received
64	MSN2	Básica	10/05/2020 1:47	10/05/2020 1:47	processing
70	S163	Básica	06/06/2020 9:19	06/06/2020 9:19	received
72	S163	GMDR_Video	06/06/2020 9:36	06/06/2020 9:36	received
71	S163	Pcap	06/06/2020 9:19	06/06/2020 9:19	received

Figura 93. Formulario principal, grid de grabaciones

Del mismo modo que en ocasiones anteriores, las nuevas grabaciones aparecerán en la vista de grabaciones activas del formulario principal.

Si las grabaciones no requieren ninguna otra acción más que el registro de las mismas, se puede clicar en el botón no procesar de la barra de herramientas de grabaciones del formulario principal, como muestra la figura 94. Esto modificará su estado a no procesado y desaparecerán de la vista de grabaciones activas en el formulario principal.



Figura 94. Formulario principal, herramientas de grabaciones

1.10.2. Acciones del test de usabilidad

La mayoría de acciones solicitadas en el test de usuarios del prototipo están cubiertas por alguno de los escenarios presentados, en caso de no ser así, se presentan las instrucciones para poder llevar a cabo las acciones requeridas.

Acción 1: Suscríbete a los programas en los que quieras realizar el test.

Cubierta en las instrucciones del escenario 1: Login y suscripción a un programa.

Acción 2: Crea un prototipo del programa que hayas elegido.

Cubierta en las instrucciones del escenario 3: Creación de un prototipo y creación de un ensayo.

Acción 3: Asegúrate de que el programa que has elegido tiene prototipos asociados y estos tienen grabaciones predeterminadas.

Cubierta en las instrucciones del escenario 6: Añadido de soportes de almacenamiento y asociación de grabación a prototipo.

Acción 4: Crea un ensayo de uno de los prototipos y añádele sus grabaciones predeterminadas.

Cubierta en las instrucciones del escenario 4: Creación de ensayo, agregado de grabaciones y procesar grabación.

Acción 5: Crea un ensayo sin añadir sus grabaciones y añádeselas una vez que te aparezca el ensayo en el formulario principal.

Cubierta en instrucciones del escenario 9: Agregar ensayo y grabaciones que no se procesarán y editar ensayo creado

Acción 6: Procesa una grabación y asegúrate de que se queda en estado procesando.

Cubierta en las instrucciones del escenario 4: Creación de ensayo, agregado de grabaciones y procesar grabación.

Acción 7: Finaliza el proceso que has comenzado en el punto anterior.

Cubierta en las instrucciones del escenario 5: Comprobación de procesos y finalización de un proceso no terminado

Acción 8: Finaliza todos los procesos que haya abiertos (si los hay) y marca como no procesar las grabaciones que queden activas.

Cubierta en las instrucciones de los escenarios 5 y 9.

Acción 9: Busca alguna de las grabaciones que acabas de cerrar y que ya no aparezcan en el formulario principal.

Cubierta en las instrucciones del escenario 2: Búsqueda de datos relativos a un ensayo

Acción 10: Carga una nueva configuración a un prototipo de tu elección.

Cubierta en las instrucciones del escenario 8: Carga de nueva configuración en un prototipo

Acción 11: Añade un servidor a la base de datos.

Cubierta en las instrucciones del escenario 7: Añadido de un servidor de procesado

Acción 12: Añade un tipo de almacenamiento y un soporte de almacenamiento de ese tipo.

Cubierta en las instrucciones del escenario 6: Añadido de soportes de almacenamiento y asociación de grabación a prototipo.

Acción 13: Elimina el tipo de almacenamiento y el soporte que acabas de crear.

A pesar de que no se ha incluido específicamente la acción de eliminar un tipo de almacenamiento en ninguno de los escenarios, si se ha explicado el funcionamiento general y por tanto podría deducirse.

Atendiendo a las figuras 72 y 73 se accede al formulario de gestión de almacenamiento, desde el, se pueden tomar 2 caminos, borrar cada uno de los soportes de almacenamiento antes de borrar el tipo general, o borrar directamente el tipo de almacenamiento, con lo que desaparecerían todos los soportes de ese tipo siempre y cuando no se hayan utilizado ya para ningún ensayo, en ese caso no podrán ser eliminados.

Las relaciones relativas a los tipos de almacenamiento desaparecerán automáticamente al eliminar cualquier tipo de soporte.

Acción 14: Crea un tipo de grabación, asóciala a un prototipo y posteriormente elimínala.



Figura 95. Cuadro de herramientas

El formulario de tipos de grabación se puede ver al clicar en el botón de tipos de grabación de la barra de herramientas del formulario principal como muestra la figura 95.

Una vez que se accede el funcionamiento es muy similar al de otros formularios de la herramienta, facilitando su uso, como se puede ver en la figura 95. Como en otros casos, las opciones de añadir, editar y eliminar están disponibles.



Figura 96. Formulario de tipos de grabación

El resto de las operaciones requeridas para esta acción están cubiertas por el escenario 6: Añadido de soportes de almacenamiento y asociación de grabación a prototipo.

Acción 15: Edita un tipo de grabación que tengas disponible.

Al igual que en la acción anterior, esta acción requiere el uso del formulario de tipos de grabación que se muestra en la figura 95, se debe seleccionar el tipo de grabación deseada y pulsar en editar, esto mostrara el formulario de editar tipo de grabación mostrado en la figura 96. Como en otros formularios, al pulsar el botón guardar, la ventana se cerrará y los cambios serán inmediatamente visibles en el formulario de gestión de tipos de grabación y otros.

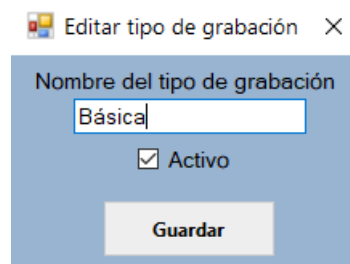


Figura 97. Formulario de edición de tipos de grabación

14. Conclusiones finales

Una vez completado el proyecto se pueden sacar bastantes conclusiones del mismo. La idea principal que se extrae es que un proyecto de software aplicando DCU es un proceso más largo y más complicado que cualquier imagen que se pueda hacer uno antes de comenzar.

En cuanto a las limitaciones del proyecto, básicamente es cierto que cumple todos los objetivos de la propuesta inicial, sin embargo, cabe destacar que la propuesta inicial es sensiblemente diferente a la propuesta actual, puesto que a lo largo del proyecto esta se ha ido ampliando y mejorando con la intervención de los usuarios.

Aspectos como el log, se han quedado atrás en la implementación, aunque siguen adelante en el proceso de diseño y se incorporarán a la herramienta en el futuro, actualmente ciertas acciones guardan el usuario que las realizó, pero para poder realizar técnicas de logging analíticas se requiere de los archivos log con todos los resultados, warnings, errores y operaciones identificadas y este trabajo está pendiente.

Otra idea que también se ha madurado durante el proyecto es el aspecto de dotar a las configuraciones de prototipos de una tabla propia y gestionar las cargas de software desde la herramienta, de tal manera que debería guardar el histórico de todas las cargas realizadas sobre cada prototipo y conocer quien las realizó, así mismo se puede integrar una pequeña herramienta de modificación de configuración de forma automática, por si se quiere regularizar las configuraciones a posteriori.

Es cierto que las circunstancias de este año han sido complicadas y difíciles, el contacto directo con todos los usuarios ha sido prácticamente nulo y se ha tenido que recurrir a herramientas asíncronas y remotas para realizar la mayoría de los procesos. Sólo en una ocasión se ha podido reunir a varios usuarios para realizar técnicas grupales además de la serie de encuestas que se han realizado a usuarios individuales, este hecho evidentemente ha limitado mucho las posibilidades de realizar técnicas más formales y en mayor cantidad, lo que lógicamente ha limitado la información que se ha podido extraer de los usuarios.

En cualquier caso, es sorprendente lo bien que funcionan las técnicas de brainstorming. A pesar de que no se han considerado como tal y no se han incluido en la documentación, si se ha podido charlar informalmente con varios usuarios a lo largo del proyecto, estas charlas ponen de manifiesto la cantidad de ideas que se pueden extraer simplemente solicitando al usuario la opinión sobre cómo desarrollar algo o como mejorarlo.

Aspectos como el login rápido (mediante la tecla enter), el añadido de grabaciones a los ensayos directamente desde el formulario de añadir ensayo, la mejora de funcionamiento del formulario de búsqueda, el rellenado automático de los campos de número de ensayo y configuración, el estado Activo/inactivo de cada elemento del

programa para que no se muestre cuando ya no se use o incluso el nombre de la herramienta, son ideas directamente provenientes de los usuarios y que se han incluido en la herramienta con éxito para satisfacción de varios de ellos.

Se pueden extraer también muchas conclusiones sobre los perfiles de usuario, resulta curioso ver el perfil de cada uno en cuanto al soporte, predisposición y motivación para implementar la nueva herramienta. Se identifica un primer perfil de usuarios muy proactivos, probablemente se podría decir que un pequeño grupo de 4 usuarios son los que han aportado la mayoría de las ideas y han mostrado un verdadero interés por implementar la herramienta, un segundo perfil más numeroso de usuarios que no se implican tanto, pero que desean ver y utilizar las mejoras que la herramienta pueda ofrecer, a estos usuarios les cuesta realizar las técnicas pero no tienen problema en hablar y opinar sobre que esperan o como se podría mejorar, por esta vía se han logrado los mejores resultados con estos usuarios. Un tercer perfil, por suerte bastante reducido, de usuarios resistentes al cambio y que no desean aportar ideas, se podría pensar que son usuarios inútiles, sin embargo, este perfil de usuarios se ha utilizado para identificar las tareas más pesadas y que necesitan ser más sencillas pues son los usuarios más exigentes y que requieren que las tareas sean perfectas e intuitivas. Por último, se ha identificado un perfil de usuario restrictivo, es el caso de usuarios de más alto nivel, responsables de departamento que ven la herramienta desde el punto de vista del coste y del recurso, estos suelen estar más preocupados por los plazos, costes y formalidad del proyecto, aunque no han aportado muchas ideas sobre el funcionamiento, si les interesa la información que se pueda extraer y las limitaciones que se deben aplicar a la herramienta para evitar conflictos entre departamentos o formales de la organización.

Todas estas consultas y validaciones con los usuarios han llevado a estos a sentirse partícipes de la herramienta y a considerarla como suya como se planteaba al principio del proyecto, el responsable de la estación de tierra es un firme defensor de la herramienta a día de hoy y pretende implantarla a la mayor brevedad posible, incluso a falta de algunas implementaciones como los backups y los préstamos de medios, en general la aceptación es muy positiva y está casi asegurado que la herramienta se implantará tanto en instrumentación como en estación de tierra.

En cuanto a la planificación, como ya se ha visto, no se ha podido cumplir rigurosamente, algunos plazos se han tenido que ampliar significativamente, como la recogida de requisitos y otros se han tenido que reducir en la misma medida, como la implementación y la documentación. Un aspecto vital para poder cumplir con los plazos fue la decisión de utilizar el mismo sistema para desarrollar el prototipo de alta fidelidad y la aplicación final. A pesar de que posiblemente se tomó algo más de tiempo en desarrollar el prototipo con un entorno de programación en lugar de con un entorno de prototipado, el ahorro en cuanto a la puesta en marcha de la aplicación ha sido drástico y se ha podido reutilizar gran cantidad del código desarrollado anteriormente.

Con respecto a las técnicas utilizadas a lo largo del proyecto se considera que han sido muy satisfactorias, de todas ellas se ha podido extraer información muy útil, a pesar de que en algún caso las técnicas han podido resultar muy informales debido a las circunstancias, han reportado los resultados esperados, en algún caso han aportado resultados por encima de lo esperado teniendo en cuenta la ejecución informal de las mismas.

En cuanto a experiencia personal, ha sido muy gratificante, a pesar de que inicialmente tenía una idea muy clara de que se pretendía hacer, decidí intencionadamente abstraerme lo más posible y ofrecer una visión limitante en cuanto a los requisitos e intenciones de los usuarios, es decir, utilice mi experiencia principalmente para limitar lo que se podía o no podía hacer y para rellenar los huecos de ideas que los usuarios dejaran en cuanto a la implementación, de esta manera se ha pretendido aplicar en la mayor medida posible el DCU.

La aplicación de la DCU en este proyecto ha reportado mejoras significativas en cuanto a datos a almacenar, funcionamiento, funcionalidades y aspecto, entre otros, así como propuestas de mejora y evolución, aspectos muy significativos y que redundan directamente en el diseño de la aplicación.

Otros aspectos que pueden pasar más desapercibidos, como el tabulado de todos los formularios para facilitar la navegación por teclado en los formularios, originado en la petición de un usuario de que el formulario de login permitiera hacerlo, el uso de botones para alimentar el desplegable en el formulario de búsqueda, el rellenado automático de número de ensayo y configuración, así como añadir las grabaciones predeterminadas, incluido el propio concepto de grabaciones predeterminadas provienen de la interacción con el futuro usuario, incluso algunas mejoras “off the record”, como por ejemplo el uso de iconos identificativos para cada ventana, de tal manera que al ir entrando en las ventanas forme un mensaje claro de donde se encuentra el usuario dentro del mapa de contenido de la aplicación, estas pequeñas ideas aportadas por los usuarios mejoran la interfaz del programa y les recuerda que está diseñada por ellos mismos.

15. Bibliografía

[1] Drupal:

- <https://www.drupal.org/>

[2] CMS:

- https://es.wikipedia.org/wiki/Sistema_de_gesti%C3%B3n_de_contenidos

[3] Joomla:

- <https://www.joomla.org/>

[4] Silverstripe:

- <https://www.silverstripe.org/>

[5] Silverstripe:

- <https://es.wordpress.com/>

[6] Magento:

- <https://magento.com/>

[7] Prestashop:

- <https://www.prestashop.com/es>

[8] Sistemas de gestión de incidencias:

- <http://openaccess.uoc.edu/webapps/o2/bitstream/10609/18966/8/prieraqTFC0113memoria.pdf>
- [JIRA]: <https://www.atlassian.com/software/jira>
- [INTEGRIA IMS]: <https://integriaims.com/en/product/help-desk-software/>
- [ZENDESK]: <https://www.zendesk.com/suite/>

[9] Principales técnicas utilizadas en DCU:

- Módulo 1: Diseño centrado en el usuario. Asignatura: IPO

[10] UOC toolkit :

- <http://design-toolkit.recursos.uoc.edu/es/>

[11] Microsoft Visual Studio :

- <https://visualstudio.microsoft.com/es/>

[12] Microsoft Visual Basic .NET :

- <https://docs.microsoft.com/es-es/dotnet/visual-basic/reference/language-specification/introduction>

16. Índice de archivos

El archivo comprimido contiene:

- **Memoria del TFG en formato Word:**
"2019_2020_2_TFG_IPO_PEC4_pmorenolo.docx"
- **Memoria del TFG en formato pdf:**
"2019_2020_2_TFG_IPO_PEC4_pmorenolo.pdf"
- **Carpeta "recursos":**
 - Diagramas
 - Iconos
 - Imágenes
 - Capturas de pantalla
 - Software requerido (framework 4.6.1)
 - Dibujos Sketchup
- **Carpeta del proyecto de visual Studio "M3troid_ProyectoVisualStudio"**
- **Carpeta del ejecutable del programa "M3troid_Ejecutable"**
 - "M3troid.exe"