

Trabajo Fin de Grado

Implementación de un sistema de calidad en la
Instrucción y Adiestramiento de los Equipos
Operativos del Mando de Operaciones
Especiales.

Autor

C. A. C. D. Álvaro Fernández Gil

Directores

Director académico: Dr. D. Ricardo Laborda Herrero
Director militar: Cap. D. Oscar Eduardo Valencia Moreno

Centro Universitario de la Defensa-Academia General Militar
2022



Agradecimientos

A mi familia, en primer lugar, y especialmente a mi padre y a mi madre, por estar siempre presentes y mostrar apoyo incondicional en los momentos buenos y, sobre todo, en los no tan buenos.

A los componentes del GOE III que me han dado la oportunidad de integrarme en sus filas, en la medida de lo posible, durante las prácticas de mando y la realización del presente TFG.

A los mandos de la Academia General Militar que me han instruido y guiando durante mi formación con el fin de ser mejor militar y persona.

A los profesores del Centro Universitario de la Defensa que han ido transfiriendo los conocimientos a lo largo de estos años de Academia, tan necesarios en nuestra formación.

A mis compañeros de la LXXVII promoción de infantería y otras especialidades fundamentales, que han ayudado, de forma directa o indirecta, a perfeccionar el presente trabajo.

A mis amigos por su apoyo incondicional pese a todos los obstáculos presentados en el camino.

A todas aquellas personas que han aportado de forma directa o indirecta su tiempo en la realización de este documento con el fin de mejorarlo y darle valor.

A todas aquellas personas que nos han dejado y estarían orgullosos de lo que somos.





RESUMEN

Desde los orígenes, el procesado de la información en los ejércitos ha sido vital para acelerar el ciclo de decisión sobre el del adversario, y por consiguiente, alcanzar con mayores garantías la victoria en la batalla. Una parte fundamental de ello en la actualidad es la gestión del conocimiento, es decir, de toda la información involucrada dentro de una organización para ser convertida en valor para la misma, en este caso, optimizando los procedimientos tácticos y de instrucción y adiestramiento (I/A).

En la empresa civil los procedimientos de gestión del conocimiento están muy desarrollados y extendidos debido a la alta competitividad y eficiencia de procesos. Sin embargo, en las unidades del Ejército de Tierra (ET), y en este estudio concreto, el Grupo de Operaciones Especiales (GOE) "Valencia III", se ha observado la posibilidad de implementar herramientas de tipo informático específico y de procedimientos que agilicen aún más la gestión del gran volumen de información que administran.

El presente trabajo desde su inicio ha pretendido la investigación de la situación concreta del GOE III en lo que respecta a la gestión del conocimiento. Posteriormente, la propuesta y estudio comparativo de múltiples soluciones para la mejora en este ámbito. Finalmente, el análisis sobre la viabilidad de implementación del sistema de calidad óptimo, entre los candidatos, en la instrucción y adiestramiento en los Equipos Operativos (EO) de del Mando de Operaciones Especiales (MOE).

Para su realización se ha recurrido a la metodología de ingeniería de sistemas "System Decision Process" (SDP) [6], siguiendo todas sus etapas, comprendiendo métodos tanto cuantitativos como cualitativos y de análisis, desarrollados en el presente documento. Tras su aplicación, se alcanzó la solución óptima y viable al problema planteado en el GOE III, la creación de una base de datos del personal encuadrado en la unidad.

No conformes con el análisis y obtención de la solución óptima, se procedió a su implementación en el plano operativo. Por ello se desarrolló la base de datos mediante el sistema software MySQL y volcado de los datos tras su recopilación (Anexo VII). Además, se redactó el "Manual de utilización y consulta de la base de datos" (Anexo VIII), para facilitar la progresiva incorporación a los procedimientos rutinarios y extraordinarios del GOE III.

PALABRAS CLAVE

Gestión del conocimiento, sistema de calidad, sistema de gestión, optimización de procesos, base de datos.



ABSTRACT

For ages, information process has been Armies key in order to accelerate decision cycle. So beating the battle is guarantee. Knowledge management is one of its main pillars. This is all information that can be twisted into valuable for the organization. In Army atmosphere, it optimizes tactical and field training.

Knowledge management is widely spread across civilian enterprises. Due to process efficiency and competitive. Nevertheless, specific software and procedures are needed to be implemented in Spanish Army, and in particular for this study, Grupo de Operaciones Especiales (GOE) "Valencia III". In order to make information management more nimble.

Since this paperwork began, GOE III knowledge management situation has been investigated. Afterwards, multiple solutions where studied and proposed. Finally, the ideal system feasibility was analyzed to improve field training along special forces teams in MOE.

The methodology used in this research has been System Decision Process (SDP) [6]. Analysis, quantitative and qualitative method have been used following its steps. As a conclusion, the optimal and feasible solution was achieved. A GOE III data base has been considered to be the most efficient knowledge management tool to implement.

Not having been satisfied analyzing and getting ideal solution, operative implementation was executed. The data base was built through MySQL software where all the information gathered was transferred (annex VII). Moreover, a manual (annex VIII) has been built in order to roll its use out.

KEYWORDS

Knowledge management, systems engineering, management system, process streamlining and database.



ÍNDICE DE CONTENIDO

<i>Agradecimientos</i>	<i>I</i>
<i>RESUMEN</i>	<i>II</i>
<i>PALABRAS CLAVE</i>	<i>III</i>
<i>ABSTRACT</i>	<i>IV</i>
<i>KEYWORDS</i>	<i>IV</i>
<i>ÍNDICE DE CONTENIDO</i>	<i>V</i>
<i>ÍNDICE DE FIGURAS</i>	<i>VII</i>
<i>ÍNDICE DE TABLAS</i>	<i>VIII</i>
<i>ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS</i>	<i>IX</i>
<i>1 INTRODUCCIÓN</i>	<i>1</i>
<i>2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA</i>	<i>2</i>
2.1 OBJETIVOS.....	2
2.2 ALCANCE.....	3
2.3 METODOLOGÍA.....	4
<i>3 ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO</i>	<i>7</i>
3.1 ANTECEDENTES.....	7
<i>4 DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS</i>	<i>9</i>
4.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	9
4.1.1 Análisis de los grupos de interés.....	9
4.1.2 Análisis de los requerimientos funcionales y funciones de calificación.....	14
4.2 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN.....	20
4.3 TOMA DE LA DECISIÓN.....	22
4.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN.....	24



5 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS.....	26
6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	28
ANEXOS.....	29
Anexo I. Reseña histórica GOE III.....	30
Anexo II. Organización temporal del proyecto.....	31
Anexo III. Encuesta “Gestión global del GOE III”.....	34
Anexo IV. Resultados de encuesta “Gestión global del GOE III”.....	38
Anexo V. Gráficas de calificación.....	50
Anexo VI. Análisis cuantitativo: Calificación de las alternativas.....	56
Anexo VII. Estructura de la Base de datos.....	58
Anexo VIII. Manual de utilización y consulta de la base de datos.....	65



ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: System Decision Process [6].....</i>	<i>19</i>
<i>Figura 2: Análisis de grupos de interés: Interés - Poder.....</i>	<i>24</i>
<i>Figura 3: Análisis de grupos de interés: Diagrama Plectica.....</i>	<i>25</i>
<i>Figura 4: Análisis cualitativo: Value Hierarchy.....</i>	<i>28</i>
<i>Figura 5: Ideation Process [6].....</i>	<i>35</i>
<i>Figura 6: Análisis cuantitativo: Calificación total de las alternativas.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 7: "Work Breakdown Structure" de la base de datos.....</i>	<i>39</i>



ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: Encuesta: Resumen del método de la encuesta.....</i>	<i>23</i>
<i>Tabla 2: Análisis de grupos de interés: Categorías de los grupos de interés.....</i>	<i>24</i>
<i>Tabla 3: Matriz Factores-Conclusiones-Recomendaciones (FCR).....</i>	<i>27</i>
<i>Tabla 4: Análisis Cualitativo: Valores de medida.....</i>	<i>29</i>
<i>Tabla 5: Análisis Cualitativo: Valores de calificación 1.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 6: Análisis Cualitativo: Valores de calificación 2.....</i>	<i>30</i>
<i>Tabla 7: Análisis cuantitativo: Comparación a pares valores de medida.....</i>	<i>32</i>
<i>Tabla 8: Análisis cuantitativo: Comparación a pares valores de medida proporcionados.....</i>	<i>33</i>
<i>Tabla 9: Análisis cuantitativo: Comparación a pares valores de medida comprobación.....</i>	<i>34</i>
<i>Tabla 10: Matriz de viabilidad.....</i>	<i>36</i>



ABREVIATURAS, SIGLAS Y ACRÓNIMOS

AGM	Academia General Militar
BRIDOT	Brigada de Defensa Operativa del Territorio
CAC	Caballero Alférez Cadete
Cap	Capitán
CG	Cuartel General
CL	Caballero Legionario
COE	Compañía de Operaciones Especiales
CUD	Centro Universitario de la Defensa
CUMAS	Cuadros de Mando
DIRACA	Director Académico
DIRMIL	Director Militar
EB	Equipo Básico
ECOS	Enlace y Conducción de Operaciones
EEUU	Estados Unidos
EO	Equipo Operativo
ET	Ejército de Tierra
FAS	Fuerzas Armadas
FCR	Factores, conclusiones y recomendaciones (<i>"Findings, Conclusions and recommendations Matrix"</i>)
GCG	Grupo de Cuartel General
GOE	Grupo de Operaciones Especiales
I/A	Instrucción y Adiestramiento
IG	Instrucción General



JEO	Jefe de Equipo Operativo
JGOE	Jefe de Grupo de Operaciones Especiales
LIB	<i>"Less Is Better"</i> (mejor cuanto menor)
MIB	<i>"More Is Better"</i> (mejor cuanto mayor)
min	Minutos
MOE	Mando de Operaciones Especiales
n.º	Número
NLT	<i>"No Later Than"</i> (No más tarde de)
NOP	Norma Operativa
OE	Operaciones Especiales
PAEF	Pruebas Anuales de Evaluación Física
PLMM	Plana Mayor de Mando
RM	Región Militar
SC	Sección
SDP	<i>"Systems Decision Process"</i> (Proceso de sistemas de decisión)
TECF	Test Específico de la Condición Física
TFG	Trabajo de Fin de Grado
TGCF	Test General de la Condición Física
TIM	Tarjeta de Identificación Militar
TX	Transmisiones
UCO	Unidad, Centro u Organismo
ULOE	Unidad Logística de Operaciones Especiales
UOE	Unidad de Operaciones Especiales
WBS	<i>"Work Breakdown Structure"</i> (Esquema de estructura de trabajo)



1 INTRODUCCIÓN

Tras la Segunda Guerra Mundial muchas empresas comenzaron a implementar procedimientos para aumentar la eficiencia en torno al aprendizaje de la experiencia en producciones pasadas. Esto fue motivado por una nueva competitividad y proliferación de nuevas tecnologías de la información y de la comunicación. Es el caso de Japón, basado en el uso estratégico del conocimiento para alcanzar una mayor dinámica en la resolución de sus problemas de desarrollo económico. [1]

La gestión del conocimiento o *knowledge management* tiene sus orígenes a finales de los 90 tras la publicación de las obras “*The knowledge creating company*” [1] (Nonaka y Takeuchi, 1995); “*Working knowledge how organizations manage what they know*” [2] (Laurence Prusak y Thomas H. Davenport, 1998). Desde entonces es considerada como la “*disciplina encargada de diseñar e implementar sistemas cuyo objetivo es identificar, capturar y compartir sistemáticamente el conocimiento involucrado dentro de una organización para ser convertido en valor para la misma.*” [3]

En sus inicios existían dos escuelas, la oriental, que trataba el conocimiento como proceso, y la occidental, que lo consideraba un objeto obtenido a partir de la información [4]. Actualmente se consideran ambos enfoques combinados para utilizar, compartir y desarrollar los conocimientos de la propia organización, implementando soluciones que pueden ir desde los desarrollos tecnológicos a la gestión de la información, pasando por los recursos humanos.

Estos procedimientos están implantados en prácticamente todas las empresas civiles debido al beneficio que generan sobre las propias organizaciones. Sin embargo, las unidades del Ejército de Tierra (ET) continúan resistiéndose a la implementación de sistemas de gestión del conocimiento, debido a que su personal no está formado ni para su desarrollo ni su manejo, además de la falta de actualización de medios software de los que disponen. [5]

En lo que respecta al GOE III (Anexo I), no es la excepción. Esto ha provocado la falta de herramientas de tipo informático específico y de procedimientos que agilicen la gestión del gran volumen de información que genera y no es capaz de procesar por el escaso número de personal con los medios de los que poseen.

Tanto la PLMM como los JEO han observado durante los últimos años la carencia de un análisis exhaustivo en esta disciplina debido al gran avance tecnológico y la preponderancia de las Operaciones Especiales en todo el ámbito de defensa del mundo occidental. A ello se le suma la participación del MOE en estructuras operativas internacionales de operaciones especiales tanto en Irak como en Afganistán. Esto ha permitido conocer y comparar los procedimientos necesarios para implementar un sistema de gestión del conocimiento eficiente. Sin embargo, la falta de tiempo ha provocado que se vaya retrasando su desarrollo.

Empero, esta falta de tiempo dedicado se suplió con la posibilidad en el año 2021 de solicitar por primera vez el desarrollo de un TFG por parte de un alumno de la AGM con relación al análisis de la situación y propuesta de mejora sobre la gestión del conocimiento en el GOE III. En caso de alcanzar unas conclusiones satisfactorias, implementar la solución.



2 OBJETIVOS Y METODOLOGÍA

2.1 OBJETIVOS

El objetivo principal de este TFG es realizar un análisis y una propuesta de mejora del sistema de I/A de los EO a través de la optimización de los procedimientos de comunicación y gestión del conocimiento de la PLMM.

Para cumplir este objetivo principal, se han definido los siguientes objetivos secundarios:

- Analizar la literatura previa del sistema de I/A de OE, focalizando la atención en el planeamiento y gestión de personal y material dentro del GOE III.
- Conocer y analizar la opinión del personal encuadrado en diferentes secciones de la PLMM y de los EO (principalmente de los Jefe de Equipo Operativo - JEO y del Enlace y Conducción de Operaciones - ECOS) con las exigencias del TFG, así como la situación real de los mismos en cuanto a I/A.
- Conocer y analizar objetivamente los procedimientos y Normas Operativas (NOP) que ordenen la gestión del conocimiento y de I/A en el GOE III.
- Analizar la literatura y herramientas informáticas, tanto las estudiadas en el grado como otras, para la gestión de planificación y de conocimiento.
- Desarrollar un procedimiento objetivo y basado en las necesidades del GOE III a la hora de seleccionar al personal o EO que va a realizar cursos, jornadas o ejercicios cuando se requiera que cumpla con las condiciones impuestas por la PLMM.
- Establecer una herramienta y un procedimiento de planificación dentro de la PLMM para la gestión de tareas en las diferentes secciones que la componen que cumpla con los requerimientos de la PLMM.
- Establecer una herramienta y/o un procedimiento de gestión de conocimiento dentro del GOE III que cumpla con los requerimientos de la PLMM.



2.2 ALCANCE

Cabe mencionar que el ámbito de aplicación es exclusivo para el MOE, concretamente para las unidades de tipo GOE. La razón fundamental es la exclusividad de la organización de los EO y del material, no disponible en otra unidad del Ejército de Tierra.

Específicamente, el presente TFG aborda los procedimientos de gestión de la I/A de los EO del GOE III. Sin embargo, la propuesta de mejora podría servir como un “proyecto piloto” con el fin de extrapolarlo a los otros GOE debido a su similitud en estructura con el GOE III. También podría aplicarse a otras unidades que dan apoyo de personal y medios a los propios GOE, como puede ser el Grupo de Cuartel General (GCG), también dependiente del MOE.

Es destacable que el presente TFG no analiza los sistemas de I/A que desarrollan los Jefes de Equipo Operativo (JEO) dentro de sus propios EO, pese a que sigan las directrices genéricas marcadas por la PLMM. Esto es debido a la imposibilidad y amplitud de abordarlo, principalmente por los diferentes tipos de mando que ejercen, y la descentralización y variedad de especialidades y ejercicios que desarrollan.

Respecto a las limitaciones principales del presente TFG, cabe destacar: en primer lugar, la incapacidad de mostrar los datos incluidos en los sistemas desarrollados al tener un carácter personal o ser información sensible capaz de comprometer la seguridad tanto del personal como del propio GOE III.

En segundo lugar, remarcamos el número reducido de personas que han participado en las fases de análisis, debido al ritmo de la unidad (misiones, ejercicios...) así como el reducido capital humano encargado de la gestión de la I/A en la PLMM, siendo este menor en comparación con otros estudios similares en otras unidades.

Finalmente, la falta de paralelismo con otras unidades extranjeras en materia de operaciones especiales, ya que la información de la organización y gestión tanto del planeamiento de I/A como del conocimiento son considerados información extremadamente sensible. No ha sido facilitada por personal perteneciente a estas unidades de otros estados aliados ni por organizaciones en las que España forma parte como la Organización del Tratado del Atlántico Norte (OTAN) o la Unión Europea (UE), y mucho menos por fuentes abiertas.



2.3 METODOLOGÍA

En este apartado, se muestra la metodología seguida para conseguir el objetivo principal del TFG. Se detallan las diferentes fases ejecutadas, además de las técnicas y herramientas empleadas para el análisis, decisión, implementación y seguimiento de la solución.

Con respecto a la organización temporal del proyecto, se desarrolló un diagrama mediante la herramienta informática *Gantt Project*. En él se expusieron de forma cronológica todas las actividades a realizar para alcanzar los objetivos marcados. El mismo fue adaptándose a las necesidades y disponibilidad del personal componente del GOE III (Anexo II).

En el presente TFG se ha optado por la metodología “*System Decision Process*” (SDP) [6] ya que aporta mayor detalle que otros procesos que se centran en la acción en vez del sistema en su conjunto. Además, se ha aplicado a muchos problemas militares reales en los Estados Unidos (EEUU), como la compra de sistemas de armas o gestiones logísticas de gran envergadura. Asimismo, no está prácticamente introducido en España, pudiendo ser útil para la gestión de ciertos proyectos futuros. Además, tiene una amplia aplicabilidad para los ingenieros en muchos sistemas, sin importar la etapa del ciclo de vida en la que se encuentre.

Fue desarrollado por los miembros facultativos del departamento de ingeniería de sistemas de la Academia Militar de Estados Unidos de *West Point*, el cual sirve como guía para abordar la toma de decisiones en cualquier sistema.

Dos filosofías principales dominan las estrategias y herramientas utilizadas, el enfoque del pensamiento centrado en diferentes alternativas, y el focalizado en los valores que toman estas, para posteriormente ser evaluadas.

La participación y coordinación de los desarrolladores del proyecto y de los grupos de interesados es fundamental para el éxito del proceso de decisión. Para facilitar su comprensión y seguimiento, sus creadores diseñaron el siguiente gráfico (ver *Figura 1*) que describe el proceso SDP [6] cíclico:

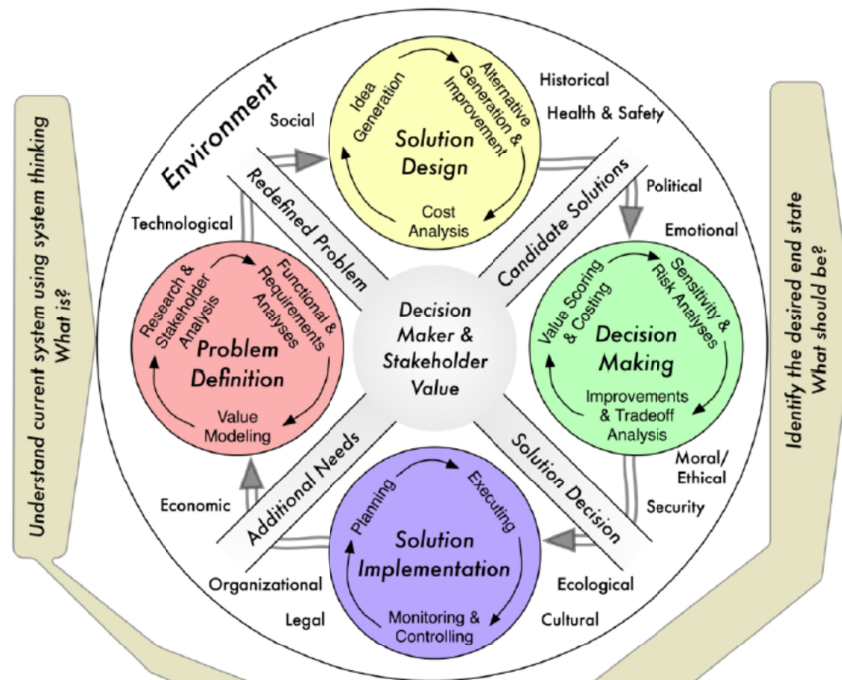


Figura 1: System Decision Process [6]

Como se puede observar, esta metodología consta en cuatro fases en las que se enmarcan tres actividades a realizar en cada una y con un producto final claro que deriva una vez finalizada:

- **Definición del problema:** En ella, en primer lugar, se ha realizado un análisis de los grupos de interés a través de entrevistas personales, la encuesta “Gestión global del GOE III” (Anexos III y IV) y un análisis interés-poder para estudiar la consideración de cada uno, destacando la PLMM, los JEO y ECOS. Con ello se obtuvieron el diagrama relacional del GOE III plasmado mediante un diagrama Plectica, y la matriz FCR. Posteriormente, toda esta información se trató de forma objetiva y anónima para finalmente ser recogida mediante los métodos cualitativos “*value hierarchy*”. Con ello se conformaron las funcionalidades y objetivos de proyecto, así como las tablas y gráficas de calificación de cada valor de medida (Anexo V). Tratándose posteriormente mediante los métodos cuantitativos (Anexo VI) de comparación a pares de los valores de medida y los proporcionados, aprobándose posteriormente por parte de los grupos de interesados. Como resultado se ha obtenido un problema redefinido capaz de englobar a todos los agentes implicados y ser evaluado de forma objetiva centrado en las necesidades de los grupos de interés.
- **Diseño de la solución:** Desarrollo de soluciones viables a tener en cuenta en la próxima etapa. Durante esta fase se sigue considerando en buena medida a todos los implicados debido a que participan de forma directa en el diseño y aprobación



de las diferentes soluciones candidatas. Además, se identifican restricciones de las mismas y nuevos requerimientos futuros que pudieran ser necesitados en caso de la implementación de las diferentes posibilidades. Para ello se empleó el método “*ideation process*” para incluir progresivamente las restricciones y criterios solicitados. Las herramientas utilizadas en su proceso fueron la lluvia de ideas para la generación inicial y posteriormente la matriz de viabilidad con la finalidad de demostrar el cumplimiento de los requerimientos por cada solución propuesta. Al finalizar esta etapa se obtuvo una serie de soluciones candidatas a implementación.

- **Toma de la decisión:** Tras la obtención de las soluciones candidatas se han ponderado y analizado tanto de forma cuantitativa como visual a través de la tabla de calificación de las alternativas. Obteniéndose así de forma objetiva la solución óptima según los parámetros requeridos, que posteriormente fue aprobada por todos los interesados (ver *Figura 6*). La solución óptima aceptada fue la creación de una base de datos que incorporara toda la información del personal encuadrado en el GOE III.
- **Implementación de la solución:** En esta etapa se desarrolló la base de datos y se implementó desde el punto de vista operativo. Para la gestión de esta etapa, en primer lugar se elaboró un diagrama “*work breakdown structure*” y así obtener las actividades a realizar. Como consecuencia, esta fase se dividió a su vez en otras cuatro etapas:
 - Recopilación de la información requerida por parte de la PLMM de todos los componentes del GOE III, así como de los cursos, EO, certificaciones de idiomas... Esto se realizó mediante la creación y difusión de una hoja de cálculo tipo Excel compartida través de la red interna del GOE III.
 - Creación de la estructura y volcado de la base de datos mediante el programa informático MySQL. (Anexo VII)
 - Desarrollo de manuales y NOP para su correcta utilización por parte del GOE III, así como el método de solicitud para incorporación de nueva información a la misma. (Anexo VIII)
 - Implementación en el GOE III de la base de datos e inicio de su utilización de forma progresiva para la optimización del sistema de instrucción y adiestramiento de operaciones especiales.



3 ANTECEDENTES Y MARCO TEÓRICO

En este apartado se proporciona al lector información de interés y más ampliada en cuanto a los antecedentes en el GOE III sobre la gestión del conocimiento, así como una descripción de los procedimientos empleados para la gestión, tanto de instrucción y adiestramiento, como de personal previo a la ejecución del presente TFG.

3.1 ANTECEDENTES

En los últimos años, la PLMM ha observado un creciente volumen de información generada. Mediante la implementación de herramientas de gestión del conocimiento, principalmente informáticas, la PLMM considera que sería capaz de desarrollar una gestión y una relación con los Equipos Operativos (EO) más eficiente. Siempre con la intención de mejorar la I/A de estos últimos como principal prioridad. Por ello, la motivación principal del presente TFG surge de esta necesidad que está experimentando el GOE III.

Actualmente, el GOE III sigue en constante actualización y modernización, tanto en sus procedimientos operativos como en formación de sus componentes y medios a emplear, lo que requiere un incremento exponencial de carga logística y de gestión del conocimiento por parte de la PLMM. Sin embargo, el intercambio de dicho conocimiento entre los componentes del GOE III puede ser mejorada, tanto en la planificación como en la solicitud de instalaciones y apoyos. A ello se suma la existencia de duplicidades durante el mismo que provoca la inversión mayor de tiempo. Por ende, la posibilidad de mejora de la comunicación entre las diferentes secciones contenidas en la PLMM y de estas con los EO es otro factor que motiva el desarrollo del presente TFG.

Cabe destacar que el volumen de material y medios con los que dispone el GOE III es muy elevado en comparación con otras unidades de misma entidad tipo batallón. Además, su gestión debe ser más meticulosa debido a la sensibilidad de los mismos (medios cripto, sistemas de armas...). Esto ha provocado, retrasos en la entrega de material o incluso no se ha llegado entregar por falta de conocimiento y/o comunicación con el almacén del MOE. Esto motiva el análisis de la gestión que se realiza actualmente del equipo para su optimización.

Por otro lado, no hay un procedimiento estandarizado para recopilar, refundir, almacenar y difundir las lecciones identificadas por el personal extraídas de ejercicios, cursos, jornadas o misiones. Pese a que existe un formato de informe pos-misión, no hay una figura que aglutine todos los documentos en uno para reducir el volumen de información redundante. Además, tampoco está estandarizado su almacenamiento, por lo que es tedioso encontrar aquellos informes si la actividad no es muy recurrente.

El procedimiento por el que se selecciona al personal para la ejecución de un ejercicio, curso o jornadas, en la mayoría de los casos, es inverso al deseado. Debido a que tras la propuesta de plazas de un ejercicio, curso o jornadas por parte del MOE al GOE III. La PLMM informa a los JEO de los requerimientos para tomarlo y son los EO los que proponen al personal que los cumple, de los cuales la PLMM escoge a los más adecuados. Empero, debe ser de la forma inversa, tras recibir la propuesta por parte del MOE, la PLMM comparara al



personal y se eligiera a aquellos componentes que cumplen mejor con los requisitos y, además, vaya a serle útil tanto al EO como al GOE por su puesto táctico y/o sus funciones dentro de la unidad. Por lo que es necesario evaluar y estudiar la reducción de los tiempos empleados en las selecciones y administración de personal para la realización de cursos o jornadas.

Además, no existe ningún registro informático que aglutine todos los datos personales de los integrantes del GOE III, lo que provoca una demanda de solicitudes reiteradas de esta información a los EO u obtener dicha información en la búsqueda de documentos físicos, en su mayoría desactualizados.

A todo ello, hay que sumarle el previsible aumento de personal y medios futuro de cara a la organización del MOE35 que progresivamente se irá implementando hasta su completa instauración en el año 2035.

Como se ha observado, todos estos factores han provocado que la mejora de la gestión del conocimiento y de comunicación entre secciones a través de la implementación de nuevas herramientas y procedimientos que optimicen el proceso de Instrucción y Adiestramiento (I/A) de los EO sea de especial interés en el corto y medio plazo.



4 DESARROLLO: ANÁLISIS Y RESULTADOS

Este apartado recoge los resultados obtenidos a partir de las herramientas estudiadas a lo largo del grado siguiendo el proceso SDP [6], acompañados de un análisis detallado de los mismos.

4.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA

4.1.1 Análisis de los grupos de interés

A continuación se expone el proceso de análisis de los grupos de interés del presente TFG, es decir, de aquellas unidades y personas altamente comprometidas en el proyecto o cuyos intereses pueden afectar o verse influenciados de forma positiva o negativamente como resultado de la ejecución o conclusión del presente proyecto.

Para ello, en primer lugar, se realizó la encuesta la encuesta “Gestión global del GOE III” (Anexos III y IV) con las siguientes características principales (ver *Tabla 1*):

Tabla 1: Encuesta: Resumen del método de la encuesta

Personal Diana	Personal encuadrado en el GOE III
Respuestas	42 personas (23% del personal)
Fecha de lanzamiento	13 de Septiembre
Recordatorio	Personalmente y por vía telefónica
Fecha de cierre	20 de Septiembre
Vía	Cuestionario vía “Google Forms”

Posteriormente se desarrollaron entrevistas personales con todos los grupos de interés identificados para analizar los resultados obtenidos y estudiar sus posibles motivaciones.

Tanto la encuesta como las entrevistas personales se llevaron a cabo con el fin de dar mayor veracidad al presente trabajo, incorporando el punto de vista del personal activo en esta unidad y garantizar una mayor cantidad de información para la realización de la memoria. Dirigida a los integrantes de todas las unidades que componen el GOE III (PLMM, EO y secciones de apoyo) con el fin de generar una visión subjetiva y conocer la opinión del personal que se encuentra involucrado directa o indirectamente en el proceso de instrucción y adiestramiento del personal, así como aportar ideas desde diferentes empleos y puestos que ocupan. Para, a continuación, analizar de forma preliminar el estado de la unidad y estudiar sus necesidades de forma global.

Paralelamente se evaluaron los grupos de interés valorando su poder en relación con su interés en el proyecto representado en la matriz comparativa. Así se pudo observar las acciones pertinentes que se debían ejecutar con cada uno de forma personalizada. Obteniendo los siguientes resultados (ver *Figura 2*):

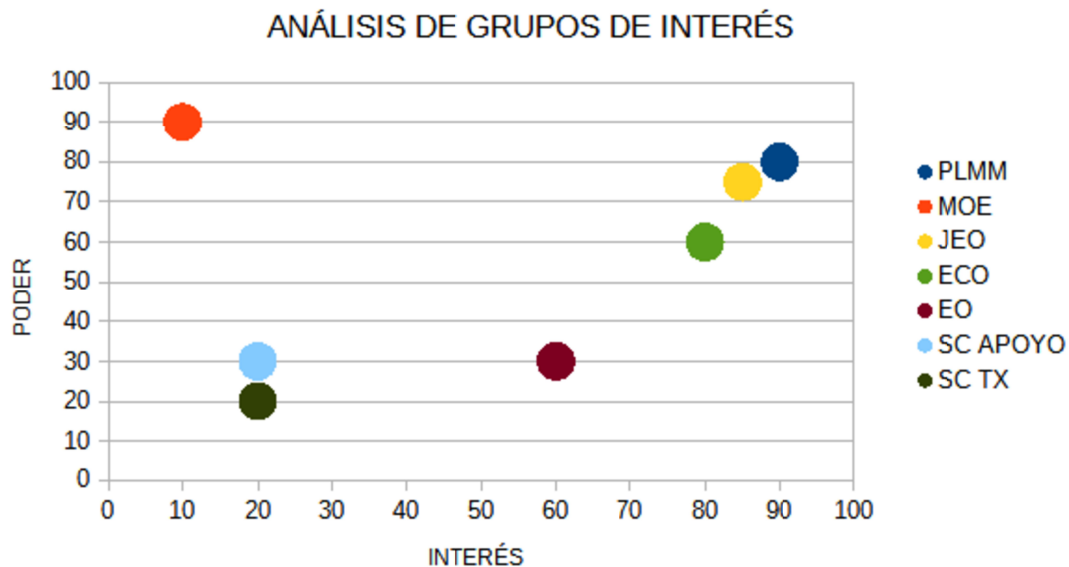


Figura 2: Análisis de grupos de interés: Interés - Poder

Con ello derivaron cuatro categorías de grupos de interés (ver *Tabla 2*):

NOMBRE	INTERÉS		PODER		ACCION
PLMM	90	Alto	80	Alto	Contacto estrecho
MOE	10	Bajo	90	Alto	Mantener satisfecho
JEO	85	Alto	75	Alto	Contacto estrecho
ECO	80	Alto	60	Alto	Contacto estrecho
EO	60	Alto	30	Bajo	Mantener informado
SC APOYO	20	Bajo	30	Bajo	monitorizar
SC TX	20	Bajo	20	Bajo	monitorizar

Tabla 2: Análisis de grupos de interés: Categorías de los grupos de interés

Tanto la PLMM, los JEO y los ECOS tienen tanto un poder como un interés muy elevado, por lo que a partir de ese momento se tuvo un contacto muy estrecho, haciéndoles participe en todo momento de las decisiones a tomar y además, se les debe mantener actualizados del proceso.

Por otro lado, el MOE tiene un gran poder sobre el proyecto, sin embargo, su interés por el mismo no es muy elevado, ya que no le involucra directamente. Sin embargo, este interés podría aumentar considerablemente en caso de que se obtengan buenos resultados del mismo. Esto ha implicado que se trate de mantener satisfecho e informar de todo aquello que se requiera, principalmente debido a su gran poder, en lo relativo a autorizaciones, documentación, etc.



En cuanto a los EO vistos desde un punto de vista global tienen un elevado interés debido a que en caso de que el proyecto concluya de forma satisfactoria serán de los grupos más beneficiados, principalmente debido a la optimización del tiempo destinado a las tareas administrativas. Por ello y ese a su escaso poder, principalmente por su delegación en los JEO y ECOS, hace que se les haya mantenido informados de las decisiones que se tomen con relación al proyecto.

Por último, tanto la sección de transmisiones como la de apoyo tienen bajo poder e interés en el proyecto al no verse implicados de forma directa en el mismo, sin embargo, han sido monitorizados de manera constante al formar parte del GOE III.

Tras el análisis de los grupos de interés de forma aislada, se procedió al análisis de las relaciones e intercambios que tienen unos grupos con otros y así observar sus interacciones. Con ello se destacaron los posibles puntos de mejora en cuanto a la gestión de la comunicación y el conocimiento en caso de reiteraciones o deficiencias. Esto se realizó mediante la herramienta de creación de diagramas de interacciones Plectica (ver *Figura 3*).

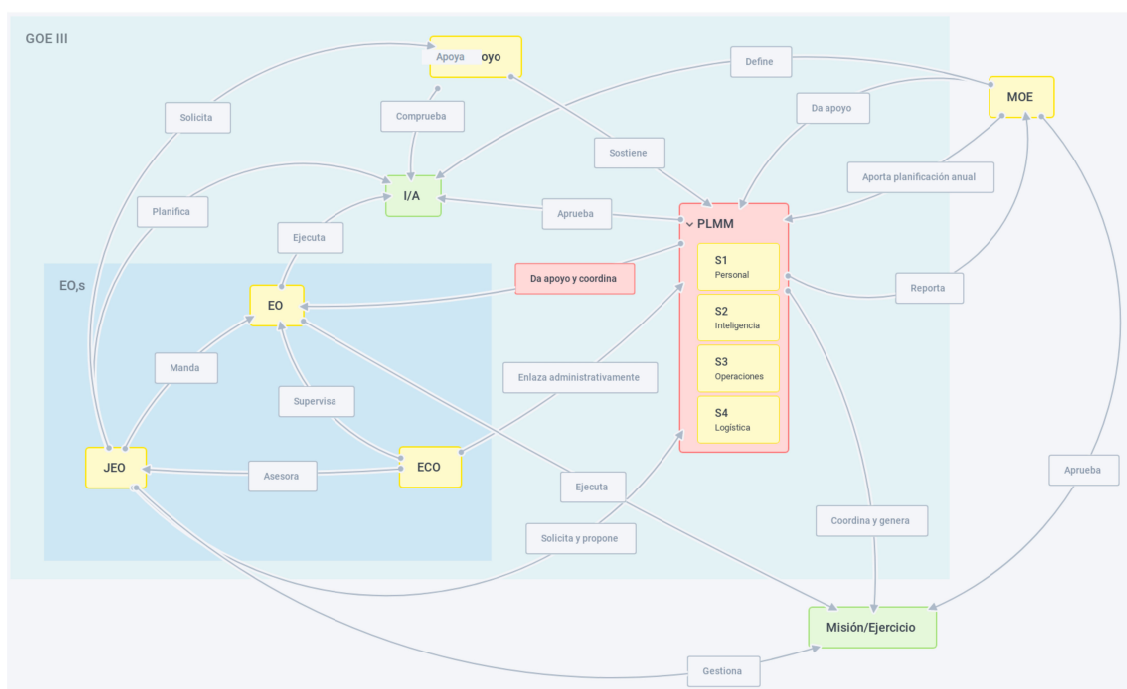


Figura 3: Análisis de grupos de interés: Diagrama Plectica

Finalmente, se han aglutinado todas las herramientas para la obtención de conclusiones en una matriz FCR (ver *Tabla 3*), que recoge los factores que han sido descubiertos durante el análisis de los grupos de interés, así como del trabajo de campo a través de entrevistas personales con los mismos.



Por otro lado, las conclusiones que recogen las inferencias basadas en los factores basadas en el análisis e interpretación de los datos. Para terminar, las recomendaciones son las vías de trabajo halladas, basadas en el análisis de los grupos de interés aprobadas por ellos y que derivarán posteriormente en el conjunto de funcionalidades y parámetros para evaluar las soluciones posibles en posteriores etapas.



Tabla 3: Matriz Factores-Conclusiones-Recomendaciones (FCR)

Factores	Conclusiones	Recomendaciones
Toma mucho tiempo la búsqueda del personal adecuado para la realización de un curso	La gestión del conocimiento es inadecuada	El proyecto debe optimizar el tiempo invertido en la gestión del conocimiento, planificación y personal
No existe ningún registro de datos del personal informatizado		
La planificación por parte de los EO es muy tedioso por su formato	Herramienta de planificación inadecuada	
El dinero debe ir destinado principalmente a los EO	La PLMM debe tener el menor presupuesto para su organización	El proyecto debe tener un presupuesto mínimo
Tras los cursos se “pierde” ese conocimiento	No se difunden adecuadamente las lecciones identificadas	El proyecto debe mejorar el proceso de retroalimentación
Tras los ejercicios internacionales no se administran bien las lecciones identificadas		
Tras los despliegues no se gestionan correctamente las lecciones identificadas		
Los datos que maneja el GOE III son muy variados	Los datos que maneja el GOE III son muy variados	El proyecto deberá ser capaz de gestionar diferentes parámetros
Los datos que maneja el GOE III son de gran volumen	La gestión del conocimiento del GOE III es muy diversa y de gran tamaño	El proyecto deberá ser capaz de gestionar los máximos datos posibles
El personal del GOE III aumentará en los próximos años		
El personal del GOE III es cambiante	Se deben actualizar los datos para nuevas incorporaciones	
El personal de la PLMM no posee conocimientos informáticos avanzados	La PLMM no está instruida para el manejo de sistemas informáticos complejos	El proyecto deberá ser lo más simple posible



4.1.2 Análisis de los requerimientos funcionales y funciones de calificación

En el presente apartado se expone el proceso de análisis para desarrollar los criterios de evaluación de las futuras soluciones candidatas mediante métodos cualitativos y posteriormente cuantitativos. Todo ello conforme a los requerimientos y especificaciones marcadas por los grupos de interés previamente.

4.1.2.1 Análisis cualitativo

Con respecto al análisis cualitativo, tras la realización y análisis de la matriz FCR se ha elaborado el “*value hierarchy*” (ver *Figura 4*). Esta herramienta permite de forma escalafonada y visual recoger las funcionalidades y los objetivos que se pretenden alcanzar.

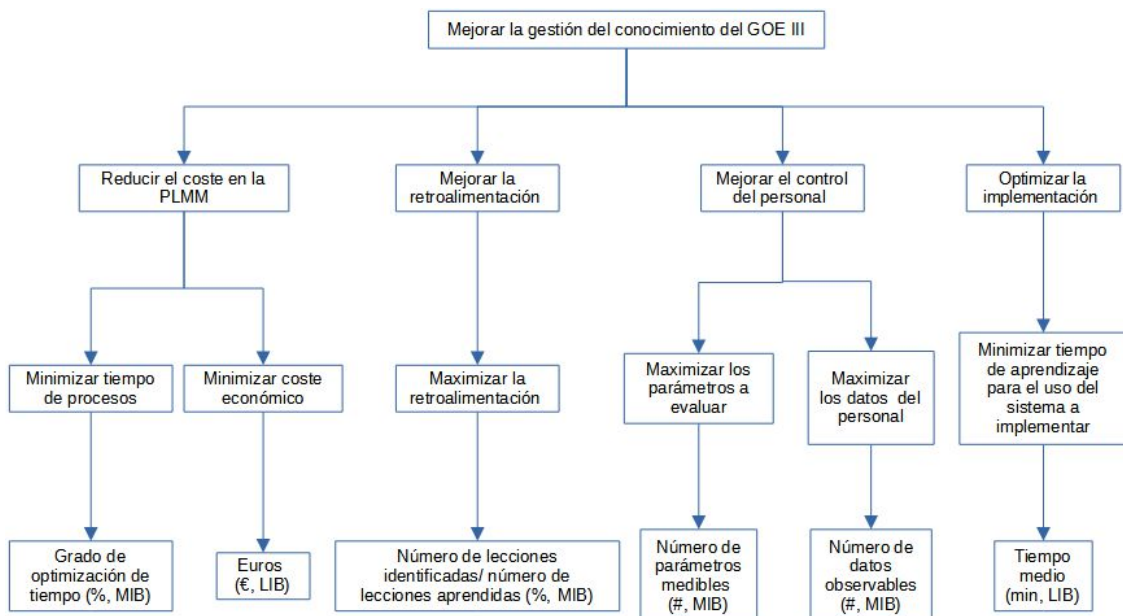


Figura 4: Análisis cualitativo: Value Hierarchy

Como se observa en el diagrama, el objetivo fundamental encuentra en la cúspide, obtenido del análisis de los grupos de interés. En un estrato inferior se encuentran las diferentes funcionalidades que deberá poseer el proyecto que han sido aprobadas por los implicados y que derivan en el siguiente escalón con los objetivos que estas deben alcanzar.

Finalmente se localizan los valores de medida con los que se van a evaluar los parámetros anteriores, lo cual nos indicará posteriormente la medida en la que las soluciones candidatas cumplimentan el objetivo.

Para obtener un mejor análisis y correcta aprobación por parte de los grupos de interesados de los valores de medida se ha procedido a su clasificación (ver *Tabla 4*) atendiendo a los siguientes criterios:



- Tipos: Observa la obtención de los datos con relación al objetivo, ya sea un reflejo directo, en el caso de coste económico-euros, o indirecto, como es el caso de tiempo de procesos-grado de optimización del tiempo.
- Escala de medida: Determina la forma de obtención de los datos, pudiendo ser natural como es la unidad minutos, o derivada, haciendo referencia a que es la combinación de dos o más unidades de tipo natural, como es el caso de la fórmula número de lecciones identificadas/número de lecciones aprendidas.

Tabla 4: Análisis Cualitativo: Valores de medida

Valor de medida	Tipos	Escala de medida
Grado de optimización de tiempo	Proxy	Derivada
Euros	Directa	Natural
Número de lecciones identificadas/número de lecciones aprendidas	Proxy	Derivada
Número de parámetros medibles	Directa	Natural
Número de datos observables	Directa	Natural
Tiempo medio	Proxy	Natural

Por otro lado, estos valores de medida también recogen las unidades con las que se va a trabajar, así como la generalidad de la forma que va a tener la curva de evaluación:

- MIB: “*More is better*” - Mejor cuanto mayor, lo que indica una curva ascendente.
- LIB: “*Less is better*” - Mejor cuanto menor, lo que indica una curva descendente.

Estos datos tienen gran importancia a la hora de generar las funciones de calificación con las que se evaluarán las diferentes alternativas del proyecto. Es debido a que permite ser un punto de partida para que todos los grupos de interés, siguiendo sus intereses, determinen la forma concreta y los valores que va a tomar.

Para ello, se desarrollaron reuniones personales con todos los grupos de interés a los que se les solicitó una serie de funciones de los valores de medida con la respectiva calificación para cada uno, obteniendo unas tablas en las que se relacionan los valores que pueden tomar las variables y su calificación en una escala del 1 al 100 (ver *Tablas 5 y 6*).



Tabla 5: Análisis Cualitativo: Valores de calificación 1

Grado de optimización de tiempo (%)		Coste Euros (€)		Número de lecciones identificadas/ número de lecciones aprendidas (%)	
Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
100	0	0	100	0	0
120	5	25	50	20	5
130	15	50	30	40	15
150	40	100	20	50	25
175	60	500	5	60	45
200	80	1000	0	80	70
225	85			100	100
250	95				
275	97				
300	100				

Tabla 6: Análisis Cualitativo: Valores de calificación 2

Número de parámetros medidos (#)		Número de datos observables (#)		Tiempo medio aprendizaje (min)	
Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
0	0	0	0	180	100
10	10	8	5	240	40
20	25	20	10	300	25
50	70	30	30	360	15
100	85	40	60	420	5
500	100	60	85	480	0
		110	90		
		150	95		
		180	100		



Posteriormente se generaron las gráficas pertinentes para observar visualmente la forma de la curva de las calificaciones de los valores de medida (Anexo V). Estas gráficas facilitarán la obtención de la calificación de los valores de medida de las posibles soluciones alternativas, conociendo la valoración en cada uno de los parámetros.

Gracias al análisis cualitativo se han obtenido tanto las funcionalidades y los objetivos a través de la herramienta “*value hierarchy*”, como los valores de medida de los mismos y la escala de calificación tras las reuniones con los grupos involucrados. Con ello se ponderarán en el análisis cuantitativo, y aplicarán a las soluciones candidatas en posteriores etapas.

4.1.2.2 Análisis cuantitativo

En este apartado se van a exponer los métodos cuantitativos utilizados para el desarrollo de los criterios con la finalidad de, en fases posteriores, evaluar con mayor exactitud la solución que mejor se ajusta a los requerimientos y preferencias de los grupos de interés.

En primer lugar se ha estudiado la proporción en la que cada valor de medida contribuye al conjunto del sistema. Es decir, dentro de todos los parámetros determinados anteriormente, cuales tienen mayor y menor importancia, y en qué proporción con respecto al resto.

Para ello, se ha empleado el método de comparación a pares. Este sistema permite comparar las propiedades basadas en una escala de importancia relativa, normalizada en la tabla de medida. Con ello, se obtiene una media con la que se alcanzan los valores individuales relativos.

Inicialmente se realiza una matriz (ver *Tabla 7*) en la que se comparan uno a uno la importancia de todos los valores de medida, indicando la importancia del primero con respecto al segundo. Con respecto a la tabla debe leerse en primer lugar el valor de medida horizontal y posteriormente el vertical. Por ejemplo, el grado de optimización del tiempo es mucho más importante (valor 4 en escala de 1 a 4) que el número de parámetros medidos.



Tabla 7: Análisis cuantitativo: Comparación a pares valores de medida

	Grado de optimización de tiempo	Euros	Número de lecciones identificadas/ número de lecciones aprendidas	Número de parámetros medidos	Número de datos observables
Grado de optimización de tiempo	1,00	2,00	2,00	4,00	4,00
Euros	0,50	1,00	2,00	3,00	3,00
Número de lecciones identificadas/ número de lecciones aprendidas	0,50	0,50	1,00	0,50	0,50
Número de parámetros medidos	0,25	0,33	2,00	1,00	0,50
Número de datos observables	0,25	0,33	2,00	2,00	1,00
Tiempo medio	0,33	0,50	2,00	2,00	2,00

Posteriormente se han normalizado los datos fraccionándolo con el promedio de todos los resultados, obteniendo así el valor proporcional con el resto de valores de medida (ver *Tabla 8*). Además, se han incluido en la matriz el peso global de cada valor de medida con respecto al resto y la suma producto de los valores comparados iniciales y normalizados.



Tabla 8: Análisis cuantitativo: Comparación a pares valores de medida proporcionados

	Grado de optimización de tiempo	Euros	Número de lecciones identificadas/ número de lecciones aprendidas	Número de parámetros medidos	Número de datos observables	Tiempo medio	Peso	Producto
Grado de optimización de tiempo	0,353	0,429	0,182	0,320	0,364	0,400	0,341	2,203
Euros	0,176	0,214	0,182	0,240	0,273	0,267	0,225	1,462
Número de lecciones identificadas / número de lecciones aprendidas	0,176	0,107	0,091	0,040	0,045	0,067	0,088	0,544
Número de parámetros medidos	0,088	0,071	0,182	0,080	0,045	0,067	0,089	0,553
Número de datos observables	0,088	0,071	0,182	0,160	0,091	0,067	0,110	0,697
Tiempo medio	0,118	0,107	0,182	0,160	0,182	0,133	0,147	0,946

Finalmente se han comprobado los datos para observar si los cálculos han sido correctos y si la se ha realizado una consistente comparación (ver *Tabla 9*). Para lo cual se han sumado todos los pesos y deben ser igual a 1, y seguidamente calcular el promedio de los ratio sin enteros ($CI=(PROMEDIO-6)/5$) y comprobar con el nivel de confianza dividiéndolo por 1,24, debiendo este valor ser menor de 0,1.



Tabla 9: Análisis cuantitativo: Comparación a pares valores de medida comprobación

	Grado de optimización de tiempo	Euros	Número de lecciones identificadas / número de lecciones aprendidas	Número de parámetros medidos	Número de datos observables	Tiempo medio		
Peso	0,341	0,225	0,088	0,089	0,110	0,147	Suma	1,000
Producto	2,203	1,462	0,544	0,553	0,697	0,946		
Ratio	6,458	6,487	6,196	6,221	6,347	6,440	CI	0,072
							CI/RI	0,058

Como se ha observado, en este apartado, a través de métodos cuantitativos (método de comparación a pares, normalización y ponderación) se han obtenido las proporciones relativas de importancia para los grupos de interés de las propiedades que debe tener la futura solución. Con ello se ponderarán las soluciones en el momento de la toma de la decisión y así ajustarse lo máximo posible a las necesidades de los involucrados.

4.2 DISEÑO DE LA SOLUCIÓN

En el presente apartado se va a exponer el procedimiento desarrollado con la finalidad de obtener como resultado una serie de soluciones alternativas que serán las que posteriormente se evalúen y de las que se extraerá aquella que más se adecúe a los requerimientos de los grupos de interés de forma objetiva.

Para ello se ha seguido el método “*Ideation Process*” (ver *Figura 5*). En un primer momento se comienzan a proponer ideas sin comprobación de criterios solicitados. Posteriormente, se incluyen las restricciones con las que se eliminan, añaden o se consolidan las ideas según vayan adaptándose mejor o peor a las necesidades de los grupos de interés. Seguidamente se combinan los elementos para constituir las alternativas completas. Finalmente, se eliminan aquellas alternativas que no son viables al no cumplir alguno de los mínimos o máximos solicitados por los afectados.

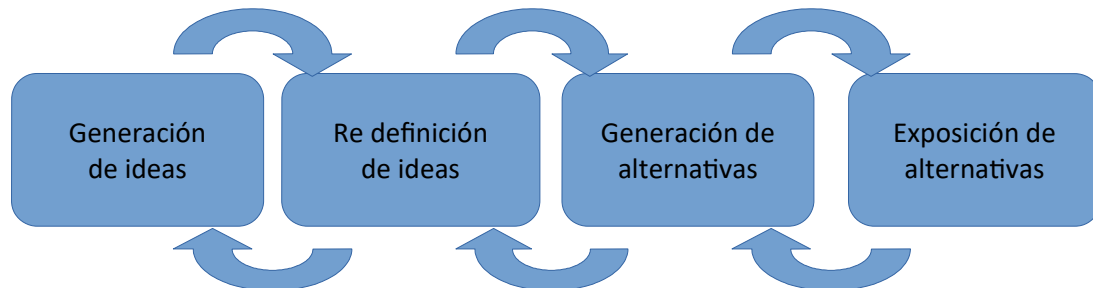


Figura 5: Ideation Process [6]

Para la generación de ideas, se consideró el método de lluvia de ideas. En él, cada grupo de interesados aportaba una serie de ideas que posteriormente se expusieron en una segunda fase. Seguidamente se solicitó a los interesados unas nuevas ideas, por si alguna de otro grupo le había hecho pensar en alguna nueva relacionada. Este procedimiento se realizó mediante entrevistas personales y por separado debido a la falta de personal y tiempo dedicado al desarrollo del proyecto por parte del GOE III.

Tras la mejora y redefinición de las ideas se obtuvieron como resultado las siguientes alternativas:

- Software organizacional: Adaptación de un software civil a la organizacional de la PLMM con el que coordinar a las diferentes secciones que lo conforman y dar cometidos a todos sus miembros de manera ordenada tipo diagrama de Gantt.
- Base de datos: Creación de una base de datos informática que incorpore todos los datos del personal del GOE III en un solo archivo al que tengan acceso la PLMM y los JEO mediante MySQL.
- Procedimiento solicitud de apoyos: Desarrollo de unas Normas Operativas (NOP) que optimicen el proceso de solicitud de apoyos tanto para ejercicios nacionales como internacionales y misiones de todo tipo, desde vehículos a equipo personal.
- Procedimiento retroalimentación: Generación de un sistema de ordenación de lecciones identificadas y aprendidas mediante una numeración y almacenamiento de documentos normalizado para mejorar el procedimiento de retroalimentación en el GOE III.
- Procedimiento de planificación: Implementación de una mejora en el proceso de planificación de la I/A de los EO en cualquiera de sus niveles (anual, bimensual o semanal) mediante la implementación de tablas Excel referenciadas en abierto por la red interna del GOE III a las que tengan acceso los ECOS, JEO y la PLMM.
- Coste de la I/A: Cálculo del coste medio de I/A de un guerrillero de OE desde su ingreso el curso básico de OE.



Posteriormente se procedió a la exposición de alternativas mediante la matriz de viabilidad, la en la que se representan las diferentes alternativas y se comprueba si cumplen o no los criterios mínimos y máximos solicitados por los grupos de interés (ver *Tabla 10*).

Tabla 10: Matriz de viabilidad

Alternativa	Criterio de optimización (>110%)	Coste (<1000€)	Número de lecciones identificadas / número de lecciones aprendidas (>10%)	Número de parámetros medidos (<10)	Número de datos observables (<8)	Tiempo medio aprendizaje (<480min)	TOTAL
Software organizacional	GO (150)	GO (100)	GO (20)	GO (10)	GO (40)	GO (180)	GO
Base de datos	GO (250)	GO (0)	GO (40)	GO (500)	GO (180)	GO (300)	GO
Procedimiento solicitud de apoyos	GO (250)	GO (0)	GO (10)	GO (10)	GO (180)	NO GO (720)	NO GO
Procedimiento retroalimentación	GO (150)	GO (0)	GO (65)	NO GO (5)	GO (180)	GO (240)	NO GO
Procedimiento de planificación	GO (250)	GO (0)	GO (50)	GO (20)	GO (110)	GO (480)	GO
Coste de la I/A	NO GO (100)	GO (0)	GO (20)	GO (5)	GO (180)	GO (20)	NO GO

Como resultado se obtienen las soluciones alternativas que pasarán a la siguiente fase en la que se elegirá aquella o aquellas que se adapten mejor a la solución del problema. En este caso fueron el software organizacional, la base de datos y el procedimiento de planificación.

4.3 TOMA DE LA DECISIÓN

En el presente apartado se expondrá el método utilizado para la toma de la decisión sobre la solución alternativa que mejor cumple con las especificaciones y requerimientos de todos los grupos de interés.

Una vez obtenidos tanto la relación de todos los valores de medida con sus respectivas calificaciones mediante las funciones de calificación, como el valor del peso de cada uno y las soluciones viables para el proyecto en fases anteriores, se procedió a su valoración y calificación.



En primer lugar se obtuvo el dato numérico que correspondía con cada uno de los valores de medida de las soluciones posibles conforme a las características de la misma o la previsión en su actuación en caso de su implementación futura.

Posteriormente, se evaluaron esos valores según las funciones de calificación de cada propiedad, dándoles la nota que le correspondía según el valor.

Finalmente se multiplicaron las notas por bloques con el peso, según la proporción de importancia relativa calculada en el análisis cuantitativo, de cada uno de los valores de medida. Con ello se obtuvo el valor objetivo de cada solución y de la solución ideal hipotética, conforme a los criterios de evaluación fijados en fases anteriores (Anexo VI).

Con estos datos se elaboró una gráfica para mostrar de forma visual la valoración de las diferentes soluciones alternativas dividido en franjas que indican el peso que le aporta cada valor de medida (ver *Figura 6*).

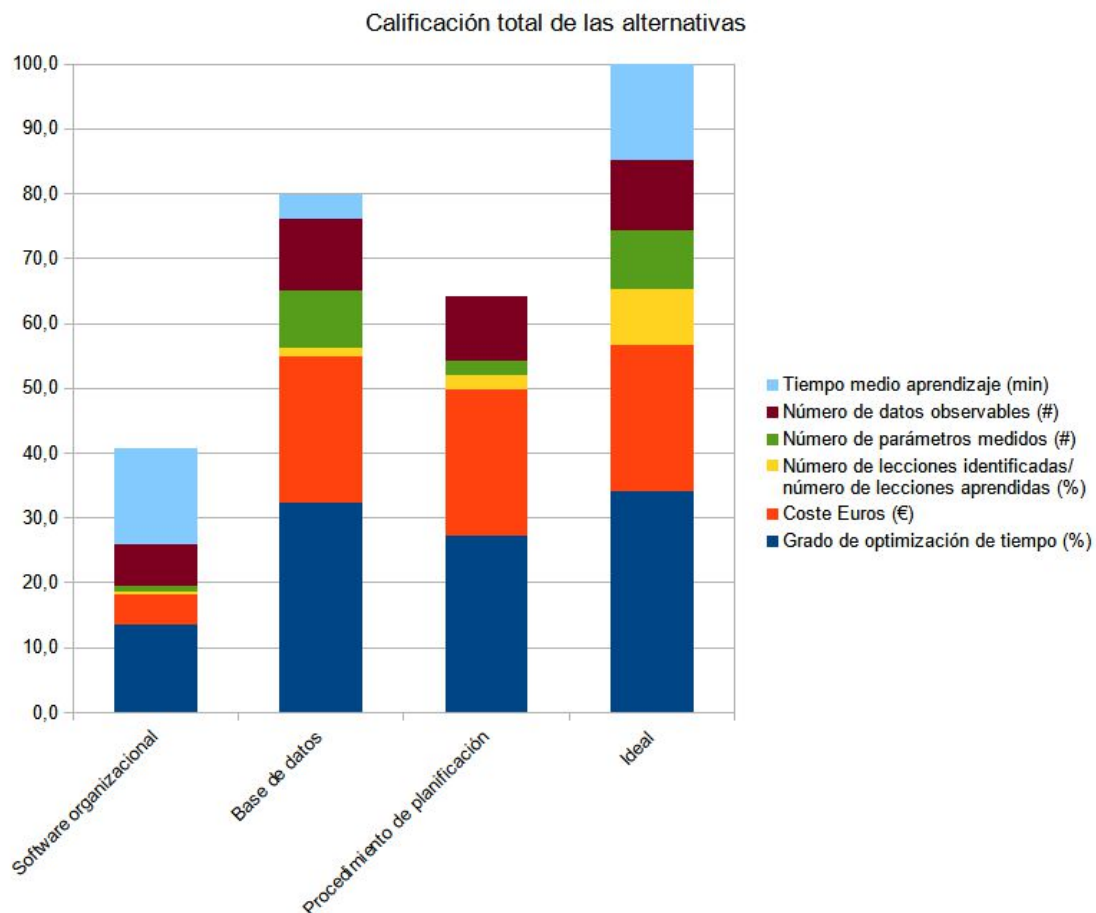


Figura 6: Análisis cuantitativo: Calificación total de las alternativas



Tras la aprobación por parte de todos los grupos de interés, se determinó que la calificación del desarrollo de la solución base de datos era lo suficientemente superior al resto de alternativas como para desestimar el resto. Por lo tanto, la creación de la base de datos con toda la información del personal encuadrado en el GOE III se convirtió en la solución a implementar.

4.4 IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN

En el presente apartado se expone el procedimiento desarrollado para la implementación de la base de datos aprobada en el GOE III en el plano operativo.

En primer lugar, se desarrolló un “*Work Breakdown Structure*” (WBS) (ver Figura 7), en el que de forma esquemática se exponen las actividades que se deben llevar a cabo por parte del desarrollo del proyecto y aquellas tareas que involucren a los grupos de interés. Esto servirá de guía para la implementación de la base de datos.

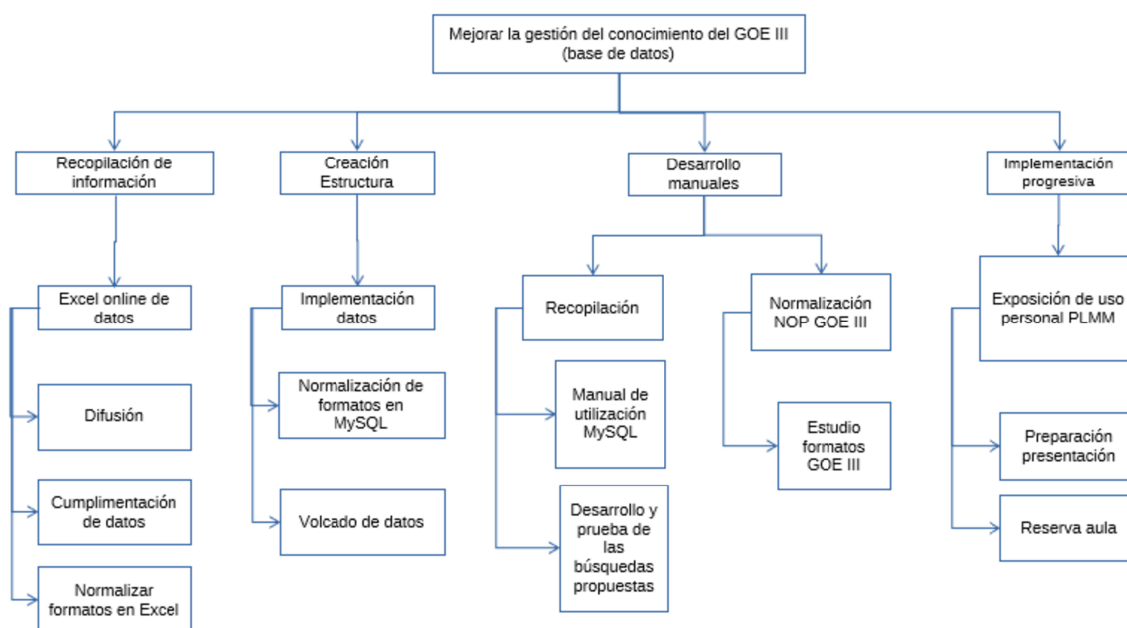


Figura 7: "Work Breakdown Structure" de la base de datos

En la parte superior se localiza el objetivo principal del proyecto derivado de la etapa de definición del problema y en escalones inferiores las actividades y tareas derivadas de las mismas que se deben cumplimentar para dar por implantada la base de datos. Todo ello consensuado y aprobado por los grupos de interés, que tendrán gran actividad en esta fase.

En primer lugar se procedió a la recopilación de datos de todo el personal del GOE III. Esto se realizó mediante la creación y difusión de una hoja de cálculo tipo Excel compartido través de la red interna del GOE III al que solo tenían acceso los JEO, ECOS y personal de la



PLMM, ya que estos fueron los encargados de su cumplimentación. Acto seguido, se normalizaron los formatos del propio documento, debido a que la cumplimentación fue desigual y era necesario estandarizar los datos para su posterior volcado.

Paralelamente se desarrolló la estructura de la base de datos en MySQL (Anexo VII). En la misma se incluyeron todos los campos requeridos por los grupos de interés, así como las características de cada uno (tipo de dato, formato, longitud, relaciones...).

Cuando finalizó la fecha límite de cumplimentación de datos se procedió a la normalización de los datos obtenidos a formato MySQL y comenzó el volcado de datos sobre la estructura generada previamente.

Los grupos de interés, tras comprobar que cumplía todos los requerimientos exigidos por los mismos en fases previas, aprobaron el inicio de creación del “Manual de utilización y consulta de la base de datos” (Anexo VIII). En el cual se incluye una primera parte sobre utilización de la aplicación MySQL, además de procedimientos de edición de la base de datos del GOE III. En segundo lugar se exponen las búsquedas y comandos para la optimización del programa, además se muestran búsquedas predeterminadas solicitadas por la PLMM.

Todas ellas siguen la misma estructura, una breve explicación de la funcionalidad, un ejemplo genérico y un ejemplo específico, tanto en formato escrito como con captura de pantalla del programa en el que se observan los comandos y los resultados obtenidos.

Finalmente, se inició con la implementación operativa de la base de datos. Para ello, se procedió a la presentación de la base de datos y del “Manual de utilización y consulta de la base de datos” al personal de la PLMM responsable, para su progresiva incorporación a los procedimientos diarios para la gestión del personal y el conocimiento del GOE III.

Como se ha mostrado, en esta fase se procedió al desarrollo e implementación de la solución óptima obtenida, la base de datos del GOE III. Para ello, además se creó una base de datos y se volcaron los mismos, se desarrolló el “Manual de utilización y consulta de la base de datos” para facilitar la progresiva incorporación operativa de la solución.



5 CONCLUSIONES Y LÍNEAS FUTURAS

En el presente apartado se exponen las principales conclusiones extraídas del análisis anterior, así como de otros aspectos que se han observado a lo largo del estudio y trabajo de campo de forma cronológica, ordenado según las fases del método SDP empleado en el trabajo. En añadido, se aportan unas posibles líneas futuras de actuación que podrían ser aprovechadas y puestas en práctica por la unidad derivadas del presente TFG.

En primer lugar, se desarrolló un planeamiento tentativo del proyecto (Anexo II), adaptándolo a los hitos importantes del mismo como fueron las entregas oficiales o los períodos de prácticas y reuniones. Este fue adaptándose según las necesidades y avances sobre el trabajo. Todo ello en base al método SDP:

- **Definición del problema:** En esta etapa cabe remarcar el número reducido de personas que han participado en las fases de análisis, debido al personal de misiones, ejercicios... así como el reducido capital humano encargado de la gestión de la I/A en la PLMM, siendo este menor en comparación con otros estudios similares en otras unidades. Además, la falta de paralelismo con otras unidades extranjeras en materia de operaciones especiales, ya que la información de organización y gestión son considerados información sensible.

A pesar de ello, en primer lugar, se ha realizado un análisis de los grupos de interés a través de entrevistas personales, la encuesta “Gestión global del GOE III” (Anexos III y IV) y un análisis interés-poder para estudiar las acciones a tomar con cada uno, destacando la PLMM, los JEO y ECOS. Con ello se obtuvieron el diagrama relacional del GOE III plasmado mediante un diagrama Plectica, y la matriz FCR. Posteriormente, toda esta información se trató mediante el método cualitativo “*value hierarchy*”. Con ello se conformaron las funcionalidades y objetivos de proyecto, así como las tablas y gráficas de calificación de cada valor de medida (Anexo V). Aplicando posteriormente métodos cuantitativos (Anexo VI) de comparación a pares de los valores de medida y los proporcionados.

- **Diseño de la solución:** En esta etapa se identificaron las restricciones y nuevos requerimientos empleando el método “*ideation process*” para incluir progresivamente las restricciones y criterios solicitados. Las herramientas utilizadas en su proceso fueron la lluvia de ideas para la generación inicial y posteriormente la matriz de viabilidad para demostrar el cumplimiento de las restricciones impuestas por los grupos interesados por cada solución propuesta. Durante esta fase se consideraron en buena medida a todos los implicados debido a que participaron de forma directa en el diseño y aprobación. Al finalizar esta etapa se obtuvo una serie de soluciones viables candidatas a implementación que fueron el software organizacional, la base de datos y el procedimiento de planificación.
- **Toma de la decisión:** Tras la obtención de las soluciones candidatas se ponderaron y analizaron tanto de forma cuantitativa como visual a través de la



tabla de calificación de las alternativas. Obteniéndose así de forma objetiva la solución óptima según los parámetros requeridos, que posteriormente fue aprobada por todos los interesados. Esta fue la creación de una base de datos que incorporara la información del personal encuadrado en el GOE III.

- **Implementación de la solución:** La limitación principal de esta fase fue la incapacidad de mostrar los datos incluidos en la base de datos al tener un carácter personal o ser información sensible. Sin embargo, se ha suplido incorporando las tablas resumen del volcado MySQL.

En esta etapa se desarrolló la base de datos y se implementó desde el punto de vista operativo. En primer lugar se elaboró un diagrama “*work breakdown structure*” y así obtener las actividades a realizar de forma ordenada. La recopilación de información por parte de los componentes del GOE III se realizó mediante la creación y difusión de una hoja de cálculo tipo Excel compartida través de la red interna del GOE III. Paralelamente se creó la estructura. Posteriormente, se volcó la información en la base de datos mediante el programa informático MySQL. (Anexo VII).

Durante el proceso de implementación operativa se observó una falta de conocimientos técnicos específicos de la aplicación MySQL por parte del personal de la PLMM para optimizar la utilización de la misma. Por lo que se procedió al desarrollo del “Manual de utilización y consulta de la base de datos” (Anexo VIII).

Como resultado final del TFG, la base de datos del GOE III se fue implementando de forma progresiva como un sistema de calidad para la mejora de la instrucción y adiestramiento de los equipos operativos en el Mando de Operaciones Especiales.

Con respecto a las líneas futuras posibles a seguir, como se expuso en el apartado de alcance, la base de datos se puede perfectamente extrapolar a los demás GOE. Esto es debido a su similitud en estructura, así como a las unidades que dan apoyo de personal y medios a los propios GOE, como puede ser el Grupo de Cuartel General (GCG).

Por otro lado, la base de datos es capaz de incluir no solo datos de carácter personal, sino también de material y medios para su mejor gestión dentro de los GOE. Como se ha reflejado en la estructura de la base de datos (Anexo VII), se han incluido tablas de sistemas de armas, vehículos, armamento... así como de tablas que recogen el mantenimiento y revisiones que se pueden aplicar a los medios para tener un control mayor sobre su mantenimiento y su comportamiento operativo a lo largo de los años. Estas tablas pueden ser volcadas de información y ser funcionales en un futuro.



6 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Peluffo, M. y Catalán, E. (2002). *“Introducción a la gestión del conocimiento y su aplicación al sector público”*. Santiago de Chile: Instituto Latinoamericano y del Caribe de Planificación Económica y Social – ILPES.

[1] Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *“The knowledge creating company”*. Nueva York: Oxford University Press.

[2] Prusak, L y Davenport, T. H. (1998). *“Working knowledge how organizations manage what they know”*. Massachusetts: Harvard Business Press.

[3] Rojas Dávila, R. (2017) *“La Gestión del Conocimiento basado en la Teoría de Nonaka y Takeuchi.”* Artículo de investigación. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Disponible en: <file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-LaGestionDelConocimientoBasadoEnLaTeoriaDeNonakaYT-5922016.pdf>. Consultado [08-10-2021].

[4] Pérez-Montoro, M (2016) *“Knowledge management: origins and evolution”* Revista *El profesional de la información*, 25, pp. 526-53. Disponible en: <https://revista.profesionaldelainformacion.com/index.php/EPI/article/view/epi.2016.jul.02/31586> [Consultado 08-10-21].

[5] Vidal, R., (2017) *“La implantación de la gestión del conocimiento en el ejército desde la perspectiva del mundo empresarial”*. Málaga: Foro para la paz en el Mediterráneo.

[6] Parnell, G. S. , West, P. D. (2010) *“Decision Making in Systems Engineering and Management”* (2ª ed.). Nueva York: Wiley.

[7] Ejército de Tierra (2016). Disponible en: https://ejercito.defensa.gob.es/unidades/Alicante/cg_moe/Historial/index.html_1910061521.html [Consultado 19-10-21].

[8] *“GOE “Valencia” III. Reseña Histórica”* (2019).



ANEXOS



Anexo I. Reseña histórica GOE III

En 1961 el Ejército de Tierra (ET) decide crear unidades de guerrilleros a través de la Instrucción General (IG) 161/125 del 13 de diciembre de 1961. Unidades con la doble misión de convertirse en el embrión de posibles unidades de guerrillas para el caso de invasión del territorio nacional y que, a la vez, sirvieran de unidades de contraguerrilla en caso de revueltas internas. Por ello se ordena la creación de la Unidad de Operaciones Especiales (UOE) 71, encuadrada administrativamente en la Agrupación de Infantería Milán nº 3 (Oviedo), y la UOE 81, en la Agrupación Zamora nº 8 (Orense), de la División nº 81, en la 8ª Región Militar (RM) El fin de la organización de estas unidades experimentales será el 1 de marzo de 1962.

Estas UOE se organizaron en Mando, Plana Mayor y Servicios y tres secciones. Además, gozaban de privilegios con respecto a las unidades convencionales en materia de vestuario, armamento, transmisiones, servicios a desempeñar, grado de cobertura de las mismas, así como su plan de instrucción, desde su origen.

El 1 de agosto de 1966 se publica la IG 165-142 por la que la Primera Sección de la Dirección General de Organización y Campaña del Estado Mayor Central sancionaba la creación y organización de las Compañías de Operaciones Especiales (COE) en cada uno de los regimientos de infantería de las Brigada de Defensa Operativa del Territorio (BRIDOT). Creándose así las 23 COE repartidas por todo el territorio nacional. [7]

El 1 de julio de 1984 se constituye el Grupo de Operaciones Especiales (GOE) "Valencia" III (que inicialmente fue denominado "Levante") por la integración de la COE 31 y la COE 32 siendo su primer comandante D. Felipe De Tiedra Calvo. Este se ubicó inicialmente en la localidad de Alcoy (Alicante) y finalmente se traslada al acuartelamiento de Rabasa (Alicante) en 1986 donde permanece en la actualidad y a la que entre el 2001 y 2002 se acogieron el GOE "Tercio del Ampurdán" IV y el GOE "Caballero Legionario (CL) Maderal Oleaga" XIX respectivamente. [8]

Desde entonces, el GOE III ha participado en numerosas misiones y ejercicios, desde su participación en la impermeabilización de fronteras en el norte, pasando por numerosas misiones internacionales, hasta la Operación "Candado" para la recuperación de la isla de Perejil (17 Julio 2002) en la que participaron 37 componentes de dicha unidad.



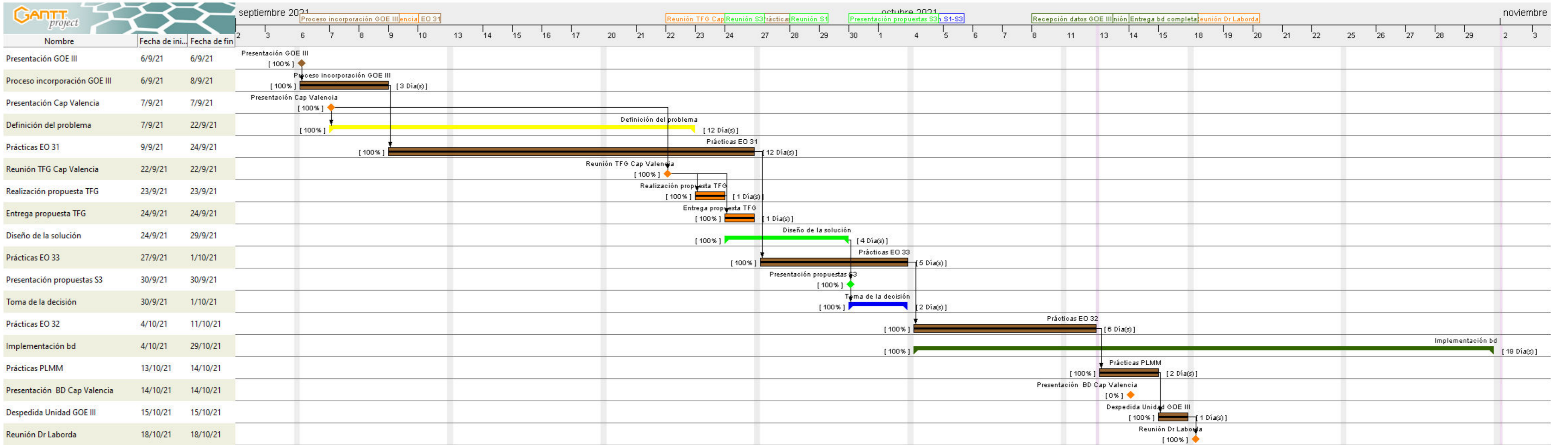
Anexo II. Organización temporal del proyecto

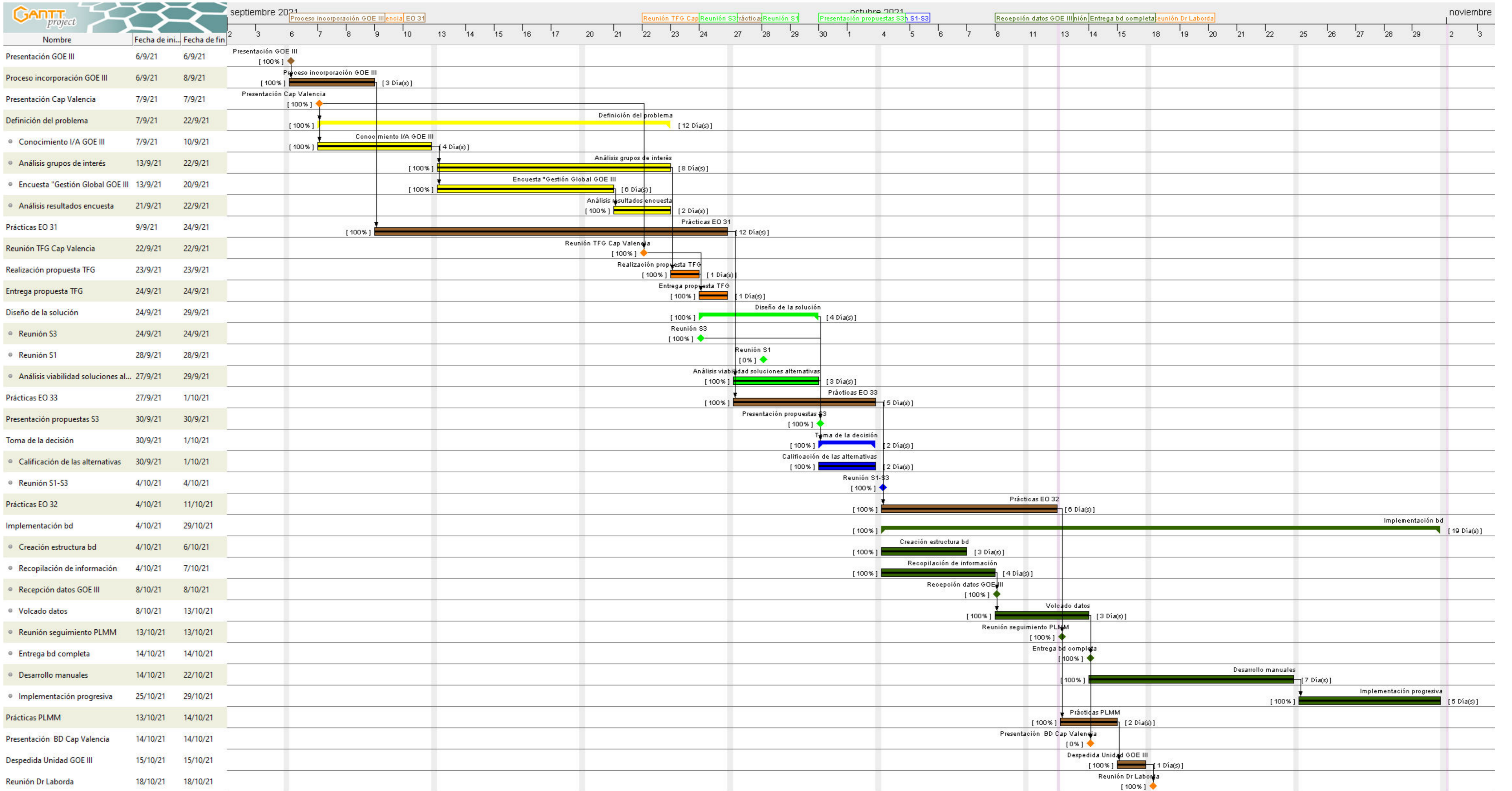
En el presente anexo se relacionan los organigramas realizados mediante la herramienta informática Gantt Project. En ello se exponen de forma cronológica todas las actividades realizadas en el proceso SDP [6] seguido para realizar el presente TFG. Previo al inicio del TFG, se presentó un organigrama temporal que incluía los objetivos a alcanzar en fechas marcadas, que posteriormente se fue modificando ligeramente debido a las necesidades del servicio y la propia organización y disponibilidad del personal encuadrada en el GOE III.

En su realización se han seguido los mismos colores y nombres de las etapas normalizadas en el proceso SDP [6]: Definición del problema (amarillo), diseño de la solución (verde), toma de la decisión (azul) e implementación (rojo). Además, se han incluido las actividades relacionadas con el TFG desde un punto de vista administrativo y entregas durante el proyecto (naranja) y las prácticas de mando realizadas en la unidad (marrón).

En primer lugar, se relaciona uno en el que solo se representan las fases en su conjunto (ver *Figura 1*).

Posteriormente un segundo diagrama con las actividades desglosadas que componen las etapas (ver *Figura 2*).







Anexo III. Encuesta “Gestión global del GOE III”

En este anexo se adjunta la encuesta “Gestión global del GOE III” solicitada al personal del GOE III con el fin de dar mayor veracidad, un punto de vista subjetivo y conocer las necesidades y requerimientos de primera mano de los grupos de interés. A continuación se muestra el cuestionario en la forma íntegra en que han sido distribuidos al personal:

A razón del Trabajo Fin de Grado (TFG) del Alférez Fernández Gil de Infantería, con el título "Implementación de un sistema de calidad en la Instrucción y Adiestramiento de los Equipos Operativos del Mando de Operaciones Especiales", el siguiente cuestionario se ha diseñado con la finalidad de lograr una visión global de la opinión del personal que se encuadra en el GOE III.

Estos datos expuestos en el formulario serán tratados de forma anónima y con fines exclusivamente didácticos para la realización del estudio del TFG (según la Ley Orgánica 3/2018, de 5 de diciembre, de Protección de Datos Personales y garantía de los derechos digitales).

Gracias de antemano por su colaboración.

*Obligatorio

- 1 ¿Qué puntuación (1-5) le otorga al sistema de selección del personal para la realización de un curso?*

Marca solo un óvalo.

- | | |
|-----------------------|---|
| <input type="radio"/> | 1 |
| <input type="radio"/> | 2 |
| <input type="radio"/> | 3 |
| <input type="radio"/> | 4 |
| <input type="radio"/> | 5 |



2 ¿Cree que sería beneficioso desarrollar un registro de datos del personal informatizado? *

- Sí
- No
- Ns/Nc

3 ¿Cree que se deberían invertir recursos económicos en la mejora del en la gestión de la I/A?*

- Sí
- No
- Ns/Nc

4 ¿Cree que tras la realización de un curso por parte de un integrante del GOE se difunde ese conocimiento al personal que, por supuesto táctico, está interesado?*

- Sí
- No
- Ns/Nc

5 ¿Cree que las lecciones identificadas en ejercicios internacionales son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas? *

- Sí
- No
- Ns/Nc



6 ¿Cree que las lecciones identificadas en despliegues son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas? *

- Sí
- No
- Ns/Nc

7 ¿Considera que la variedad de datos que gestiona el GOE es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar? *

- Sí
- No
- Ns/Nc

8 ¿Considera que el volumen de datos que gestiona el GOE III es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar? *

- Sí
- No
- Ns/Nc

9 ¿Está previsto que el número de personal de su unidad vaya a aumentar en los próximos años?*

- Sí
- No
- Ns/Nc



10 ¿Está previsto que el personal de su unidad varíe en los próximos años? *

- Sí
- No
- Ns/Nc

11 ¿Cree que los integrantes de la PLMM posee los conocimientos informáticos suficientes para la implementación de un nuevo sistema de gestión? *

- Sí
- No
- Ns/Nc



Anexo IV. Resultados de encuesta “Gestión global del GOE III”

En el presente anexo se exponen los resultados de la encuesta “Gestión global del GOE III” para su posterior análisis realizado en la fase de definición del problema del SDP [6].

Como se estudió en las limitaciones del TFG, cabe destacar el número reducido de personas que han participado en la encuesta, debido al ritmo de la unidad (misiones, ejercicios internacionales...) así como el reducido capital humano encargado de la gestión de la I/A en la PLMM, siendo este menor en comparación con otros estudios similares en otras unidades.

A continuación se adjunta una tabla resumen del método de la encuesta empleado (ver *Tabla 1*).

Tabla 1: Encuesta: Resumen del método de la encuesta

Personal Diana	Personal encuadrado en el GOE III
Respuestas	42 personas (23% del personal)
Fecha de lanzamiento	13 de Septiembre
Recordatorio	Personalmente y por vía telefónica
Fecha de cierre	20 de Septiembre
Vía	Cuestionario en línea de Google Forms



Tabla 2: Encuesta: ¿Qué puntuación (1-5) le otorga al sistema de selección del personal para la realización de un curso?

	RESULTADOS	
	1	4
2	7	
3	17	
4	9	
5	5	
Total	42	

¿Qué puntuación (1-5) le otorga al sistema de selección del personal para la realización de un curso?

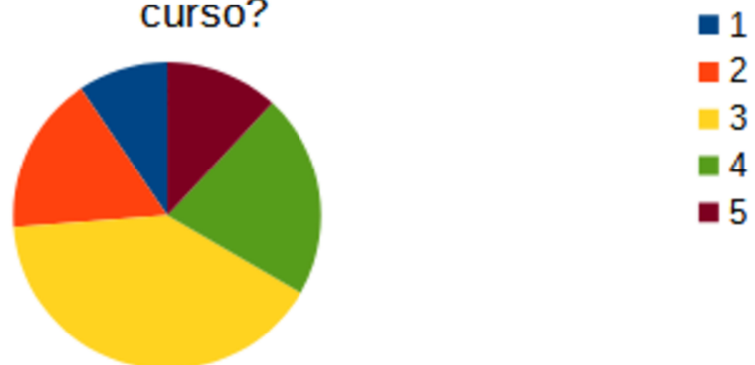


Figura 1: Encuesta: ¿Qué puntuación (1-5) le otorga al sistema de selección del personal para la realización de un curso?



Tabla 3: Encuesta: ¿Cree que sería beneficioso desarrollar un registro de datos del personal informatizado?

¿Cree que sería beneficioso desarrollar un registro de datos del personal informatizado?	RESULTADOS	
	Sí	27
	No	13
	Ns/Nc	2
	Total	42

¿Cree que sería beneficioso desarrollar un registro de datos del personal informatizado?

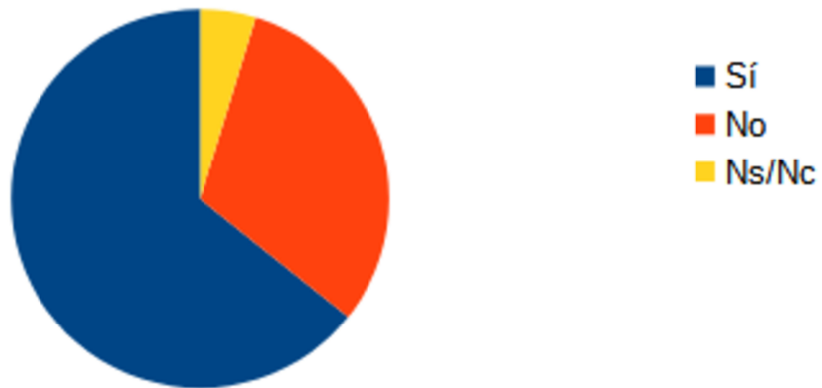


Figura 2: Encuesta: ¿Cree que sería beneficioso desarrollar un registro de datos del personal informatizado?



Tabla 4: Encuesta: ¿Cree que se deberían invertir recursos económicos en la mejora del en la gestión de la I/A?

¿Cree que se deberían invertir recursos económicos en la mejora del en la gestión de la I/A?	RESULTADOS	
	Sí	11
	No	26
	Ns/Nc	5
	Total	42

¿Cree que se deberían invertir recursos económicos en la mejora del en la gestión de la I/A?



Figura 3: Encuesta: ¿Cree que se deberían invertir recursos económicos en la mejora del en la gestión de la I/A?



Tabla 5: Encuesta: ¿Cree que tras la realización de un curso por parte de un integrante del GOE se difunde ese conocimiento al personal que, por supuesto táctico, está interesado?

¿Cree que tras la realización de un curso por parte de un integrante del GOE se difunde ese conocimiento al personal que, por supuesto táctico, está interesado?	RESULTADOS	
	Sí	21
	No	17
	Ns/Nc	4
	Total	42

¿Cree que tras la realización de un curso por parte de un integrante del GOE se difunde ese conocimiento al personal que, por supuesto táctico, está interesado?



Figura 4: Encuesta: ¿Cree que tras la realización de un curso por parte de un integrante del GOE se difunde ese conocimiento al personal que, por supuesto táctico, está interesado?



Tabla 6: Encuesta: ¿Cree que las lecciones identificadas en ejercicios internacionales son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas?

¿Cree que las lecciones identificadas en ejercicios internacionales son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas?	RESULTADOS	
	Sí	16
	No	19
	Ns/Nc	7
	Total	42

¿Cree que las lecciones identificadas en ejercicios internacionales son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas?



Figura 5: Encuesta: ¿Cree que las lecciones identificadas en ejercicios internacionales son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas?



Tabla 7: Encuesta: ¿Cree que las lecciones identificadas en despliegues son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas?

¿Cree que las lecciones identificadas en despliegues son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas?	RESULTADOS	
	Sí	21
	No	19
	Ns/Nc	2
	Total	42

¿Cree que las lecciones identificadas en despliegues son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas?



Figura 6: Encuesta: ¿Cree que las lecciones identificadas en despliegues son bien gestionadas para convertirse en lecciones aprendidas?



Tabla 8: Encuesta: ¿Considera que la variedad de datos que gestiona el GOE es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar?

¿Considera que la variedad de datos que gestiona el GOE es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar?	RESULTADOS	
	Sí	15
	No	17
	Ns/Nc	10
	Total	42

¿Considera que la variedad de datos que gestiona el GOE es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar?



Figura 7: Encuesta: ¿Considera que la variedad de datos que gestiona el GOE es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar?



Tabla 9: Encuesta: ¿Considera que el volumen de datos que gestiona el GOE III es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar?

¿Considera que el volumen de datos que gestiona el GOE III es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar?	RESULTADOS	
	Sí	18
	No	14
	Ns/Nc	10
	Total	42

¿Considera que el volumen de datos que gestiona el GOE III es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar?



Figura 8: Encuesta: ¿Considera que el volumen de datos que gestiona el GOE III es superior a lo que la PLMM es capaz de administrar?



Tabla 10: Encuesta: ¿Está previsto que el número de personal de su unidad vaya a aumentar en los próximos años?

¿Está previsto que el número de personal de su unidad vaya a aumentar en los próximos años?	RESULTADOS	
	Sí	27
	No	12
	Ns/Nc	3
	Total	42

¿Está previsto que el número de personal de su unidad vaya a aumentar en los próximos años?

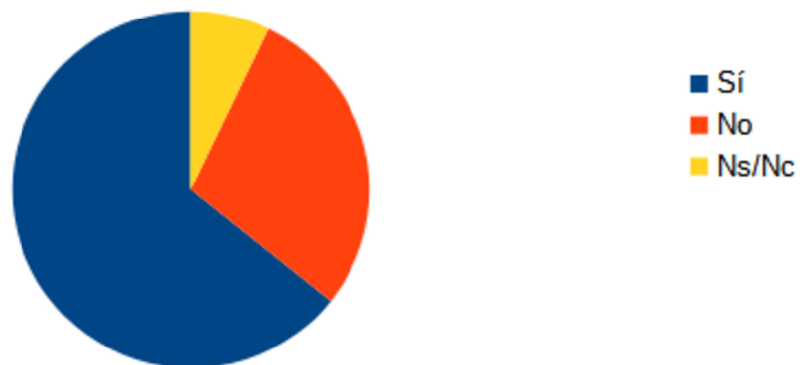


Figura 9: Encuesta: ¿Está previsto que el número de personal de su unidad vaya a aumentar en los próximos años?



Tabla 11: Encuesta: ¿Está previsto que el personal de su unidad varíe en los próximos años?

¿Está previsto que el personal de su unidad varíe en los próximos años?	RESULTADOS	
	Sí	35
	No	6
	Ns/Nc	1
	Total	42

¿Está previsto que el personal de su unidad varíe en los próximos años?



Figura 10: Encuesta: ¿Está previsto que el personal de su unidad varíe en los próximos años?



Tabla 12: Encuesta: ¿Cree que los integrantes de la PLMM posee los conocimientos informáticos suficientes para la implementación de un nuevo sistema de gestión?

¿Cree que los integrantes de la PLMM posee los conocimientos informáticos suficientes para la implementación de un nuevo sistema de gestión?	RESULTADOS	
	Sí	7
	No	33
	Ns/Nc	2
	Total	42

¿Cree que los integrantes de la PLMM posee los conocimientos informáticos suficientes para la implementación de un nuevo sistema de gestión?



Figura 11: Encuesta: ¿Cree que los integrantes de la PLMM poseen los conocimientos informáticos suficientes para la implementación de un nuevo sistema de gestión?



Anexo V. Gráficas de calificación

En el presente anexo se expone el proceso de desarrollo y análisis de las curvas de calificación de los valores de medida que permiten observar de forma visual tanto la forma de la misma, representando las necesidades de los grupos de interés, como la posterior evaluación de las soluciones alternativas.

Estas gráficas fueron obtenidas mediante las tablas que relacionan los valores que pueden tomar las variables y su calificación en una escala del 1 al 100. Estas últimas derivadas de entrevistas personales durante el análisis de los requerimientos funcionales y funciones de calificación, concretamente en el análisis cualitativo. Para ello se tomaron los valores de dichas tablas (tanto los valores como sus calificaciones) y se representaron en una gráfica lineal de doble eje. Posteriormente, mediante interpolación de valores, se obtuvieron las curvas con trazos suavizados, conservando los puntos de referencia de las tablas, derivando las siguientes funciones:

- Grado de optimización del tiempo (medido en porcentaje con respecto al actual - %): Curva en forma de S ascendente que representa un ascenso prácticamente lineal en su segmento intermedio, y nulo en sus extremos. Esto es debido a que los grupos de interés, aunque no rechazaran que el grado de optimización de tiempo fuera igual al actual, valoraban más que este fuera del 130%. Lo mismo ocurre en sus valores máximos, pese a que cuanto mayor sea el grado de optimización es mejor, a partir de una mejora del 250% era prácticamente ideal (ver *Figura 1*).

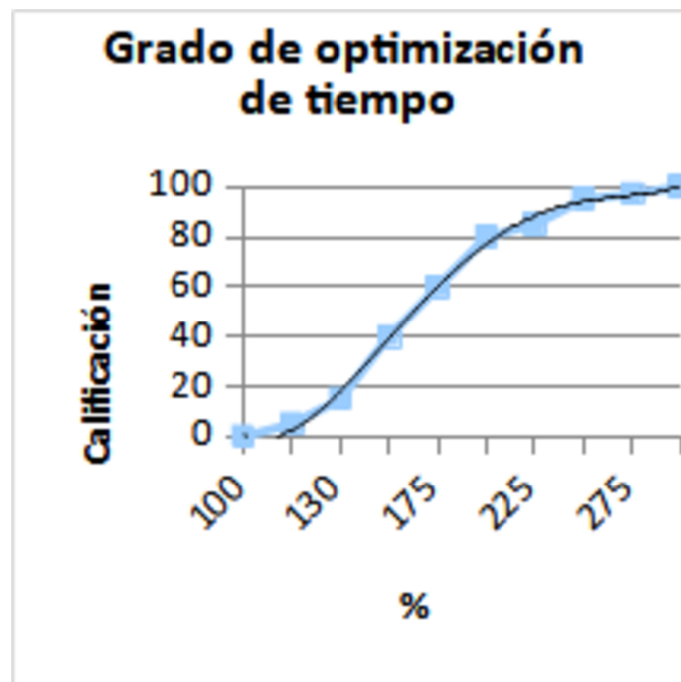


Figura 1: Gráfica de calificación: Grado de optimización del tiempo



- Coste en euros de la alternativa (medido en euros - €): Función con forma de L, lo que representa una caída exponencial de su valor en su primer tramo, y posteriormente se estabiliza en calificaciones muy bajas. Esto es debido a que los grupos de interés están convencidos de que la inversión económica principal debe hacerse en los EO, por lo que el proyecto no puede tener un coste elevado (ver *Figura 2*).

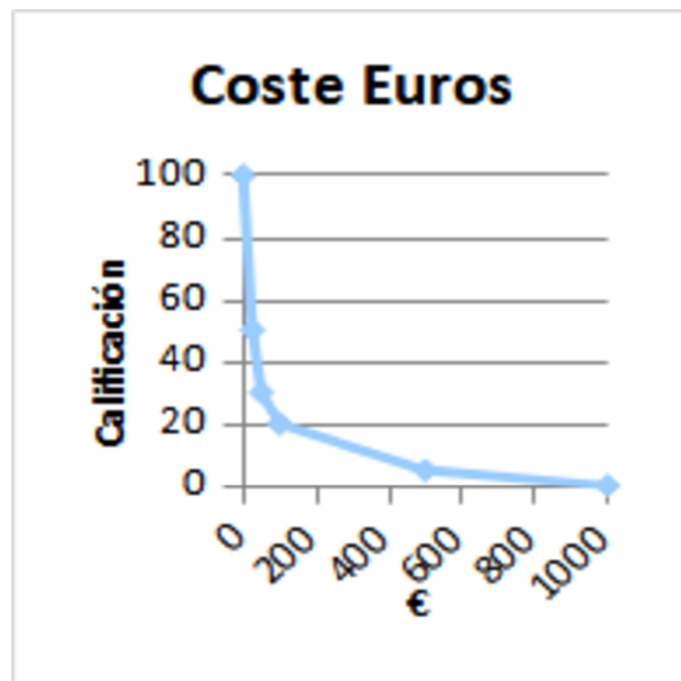


Figura 2: Gráfica de calificación: Coste en euros de la alternativa



- Número de lecciones identificadas/número de lecciones aprendidas (medido en porcentaje - %): Tiene forma convexa creciente. Esto es debido a que cuanto mayor sea el número de lecciones aprendidas con respecto a las identificadas sea capaz de distinguir la alternativa a implantar mejor será para la prevención de problemas futuros sin restricción (ver *Figura 3*).

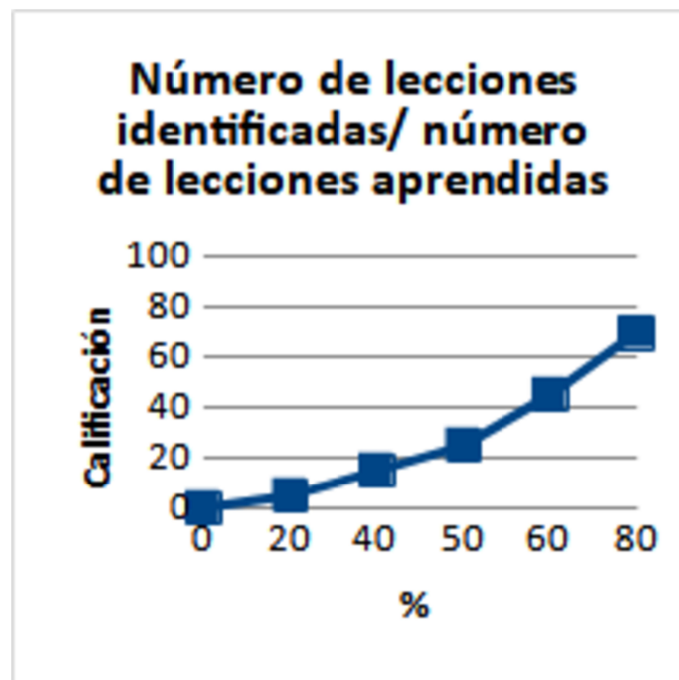


Figura 3: Gráfica de calificación: Número de lecciones identificadas/número de lecciones aprendidas



- Número de parámetros medidos (medido en números enteros - #): Con forma de L invertida, lo cual indica un aumento exponencial del valor en su primera parte, y posteriormente una estabilización en valores elevados. Esto es debido a que el aumento de la información gestionada por el GOE III, así como de los múltiples ámbitos de proveniencia, obligan a que los grupos de interés necesiten al menos que la solución a implementar sea capaz de manejar 50 parámetros, punto de inflexión de la gráfica (ver *Figura 4*).

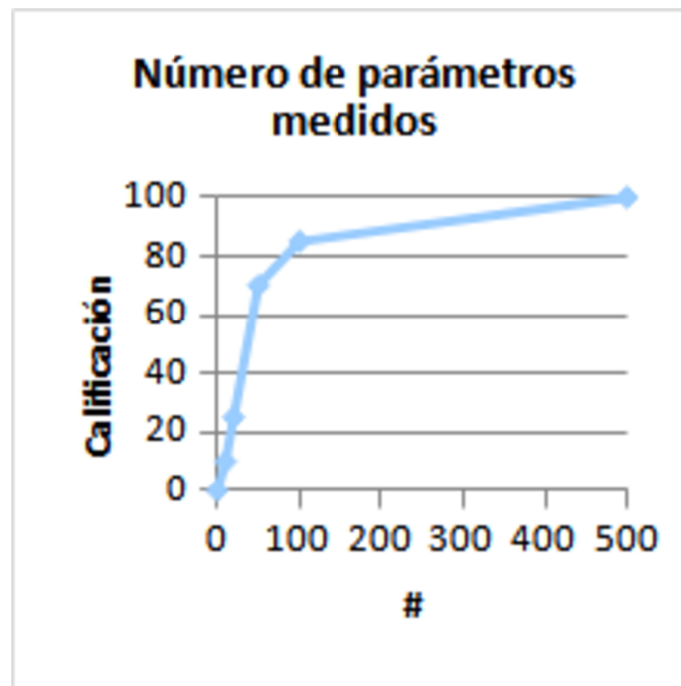


Figura 4: Gráfica de calificación: Número de parámetros medidos



- Número de datos observables (medido en números enteros - #): Al igual que la del grado de optimización del tiempo tiene forma de S ascendente. Provocado por que la cantidad de datos observables considerada como considerable por los implicados es de un EO al completo, siendo este óptimo si este es equivalente al número de personal encuadrado en el GOE III, pese a que si incluyera el personal operativo sin incluir las secciones de apoyo también obtendría buen resultado (ver *Figura 5*).

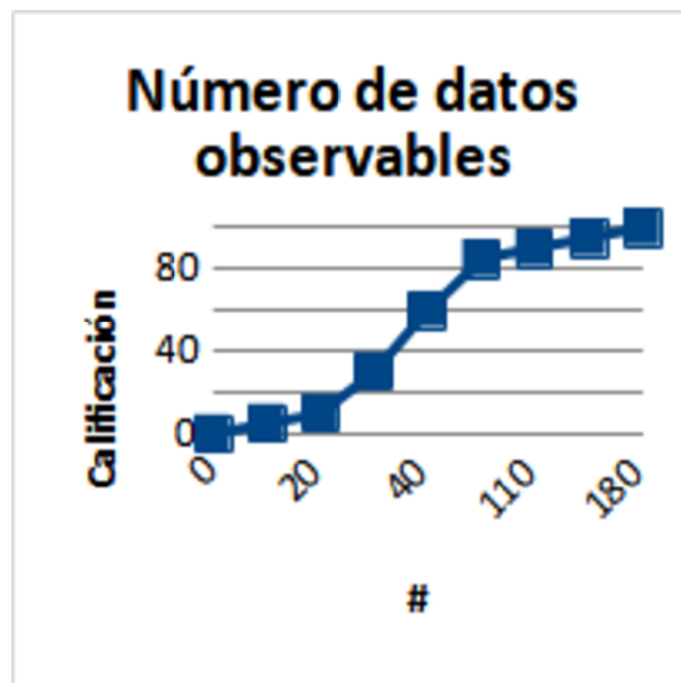


Figura 5: Gráfica de calificación: Número de datos observables



- Tiempo medio de aprendizaje (medido en minutos – min): Tiene forma convexa decreciente. La causa es que tanto la PLMM como los EO no desean invertir gran cantidad de tiempo por persona para el aprendizaje del manejo e implementación de la solución. Por ello, cuanto mayor sea el tiempo que requiera, peor calificación obtendrá si esta cumple con el parámetro máximo establecido por los grupos de interés en 8 horas (ver *Figura 6*).

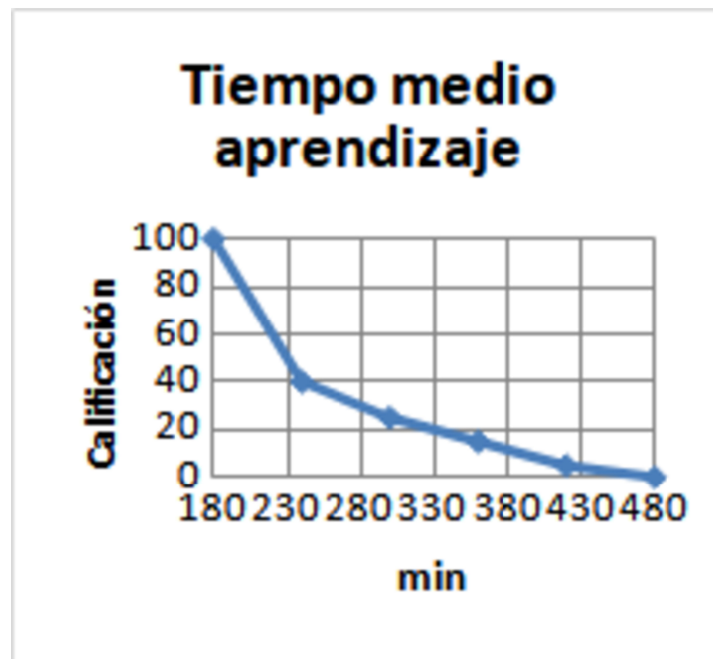


Figura 6: Gráfica de calificación: Número de datos observables

Como resultado se ha obtenido una visión global del nivel de importancia de las características de cualquier alternativa en relación a los valores de medida que la evalúan. Además, estas curvas permitirán calificar las diferentes alternativas que deriven en la fase de diseño de la solución y finalmente tomar la decisión más objetiva y ajustada a las necesidades de los grupos de interés.



Anexo VI. Análisis cuantitativo: Calificación de las alternativas

En el presente anexo se muestran los cálculos realizados durante el análisis de los requerimientos funcionales y funciones de calificación, concretamente en el análisis cuantitativo para alcanzar los valores objetivos y ponderados de las diferentes soluciones alternativas y de la solución ideal hipotética.

Tras el análisis cualitativo y primera fase del cuantitativo se obtuvieron tanto la relación de todos los valores de medida con sus respectivas calificaciones mediante las funciones de calificación, como el valor del peso de cada uno y las soluciones viables para el proyecto, se procedió a su valoración y calificación.

En primer lugar se obtuvo el dato numérico que correspondía con cada uno de los valores de medida de las soluciones posibles conforme a las características de la misma o la previsión en su actuación en caso de su implementación futura.

Posteriormente, se evaluaron esos valores según las funciones de calificación de cada propiedad, dándoles la nota que le correspondía según el valor de las curvas.

Finalmente se multiplicaron las notas por bloques con el peso relativo, según la proporción de importancia calculada en el análisis cualitativo, de cada uno de los valores de medida. Con ello se alcanzó el valor objetivo de cada solución y de la solución ideal hipotética, conforme a los criterios de evaluación fijados en fases anteriores (ver *Figura 1*).

Peso de los valores de medida

Grado de optimización de tiempo (%)
0,341

Coste Euros (€)
0,225

Número de lecciones identificadas/ número de lecciones aprendidas (%)
0,088

Número de parámetros medidos (#)
0,089

Número de datos observables (#)
0,110

Tiempo medio aprendizaje (min)
0,147

Datos de alternativas	Alternativas
Software organizacional	
Base de datos	
Procedimiento de planificación	
Ideal	

Grado de optimización de tiempo (%)
150
250
200
300

Coste Euros (€)
100
0
0
0

Número de lecciones identificadas/ número de lecciones aprendidas (%)
20
40
50
100

Número de parámetros medidos (#)
10
500
20
500

Número de datos observables (#)
40
180
110
180

Tiempo medio aprendizaje (min)
180
300
480
180

Calificaciones de las alternativas	Alternativas
Software organizacional	
Base de datos	
Procedimiento de planificación	
Ideal	

Grado de optimización de tiempo (%)
40,0
95,0
80,0
100,0

Coste Euros (€)
20,0
100,0
100,0
100,0

Número de lecciones identificadas/ número de lecciones aprendidas (%)
5,0
15,0
25,0
100,0

Número de parámetros medidos (#)
10,0
100,0
25,0
100,0

Número de datos observables (#)
60,0
100,0
90,0
100,0

Tiempo medio aprendizaje (min)
100,0
25,0
0,0
100,0

Calificaciones de las alternativas según peso de los valores de medida	Alternativas
Software organizacional	
Base de datos	
Procedimiento de planificación	
Ideal	

Grado de optimización de tiempo (%)
13,6
32,4
27,3
34,1

Coste Euros (€)
4,5
22,5
22,5
22,5

Número de lecciones identificadas/ número de lecciones aprendidas (%)
0,4
1,3
2,2
8,8

Número de parámetros medidos (#)
0,9
8,9
2,2
8,9

Número de datos observables (#)
6,6
11,0
9,9
11,0

Tiempo medio aprendizaje (min)
14,7
3,7
0,0
14,7

Total System Value
40,8
79,8
64,1
100,0

Valor total de las alternativas	Total System Value
Software organizacional	40,8
Base de datos	79,8
Procedimiento de planificación	64,1
Ideal	100,0



Anexo VII. Estructura de la Base de datos

En el presente anexo se exponen la estructura y las características de los elementos de la base de datos de personal del GOE III, desarrollada para esta unidad como producto final del proceso SDP empleado en el presente TFG. Es decir, la implementación en el plano operativo del presente trabajo y por tanto aplicación de la fase implementación de la solución de la metodología SDP.

El sistema de gestión de la base de datos que permite a los usuarios definir, manipular y construir la base empleado es MySQL, aplicación de tipo libre con lenguaje de manipulación de datos propio, visto en profundidad en el anexo VIII. "Manual de utilización y consulta de la base de datos".

Tanto para el diseño como para la presentación de la estructura de este anexo se ha desarrollado el mismo esquema. En primer lugar se ha realizado un diseño conceptual en el que se detalla la estructura de los datos a partir de los requisitos obtenidos en las fases anteriores del SDP. Posteriormente, se elaboró el diseño lógico, en el que se representa el modelo relacional de la base de datos, incluyendo los tipo de datos y sus relaciones, tanto externas como internas. Finalmente, el diseño físico o descripción de la estructura de datos a nivel interno con sus correspondientes datos incorporados y puesta en funcionamiento.

En primer lugar, con respecto al diseño conceptual, se relacionaron todas las áreas de información requeridas por la unidad para su gestión mediante entrevistas personales con los grupos de interés. Posteriormente se desglosaron en bloques que agrupan datos del mismo tipo, los cuales darían nombre a las tablas de datos. Como resultado se obtuvo la siguiente tabla relaciona (ver *Tabla 1*):



Tabla 1: Diseño conceptual

Personal	Datos personales
	Dirección
	Tallaje
	HPS
Formación	Cursos
	Idiomas
	Carnés de conducir
	Niveles
Pruebas	TGCF/PAEF
	TECF/PAEF GOE
	Tiro
Sanidad	Vacunas
Material	Vehículos
	Armamento
	Óptica
	Mantenimiento

En segundo lugar se implementó el diseño lógico. Para ello se elaboró, en base a la tabla del diseño conceptual, el modelo relacional de la base de datos, en la que se presentan los datos que caracteriza a cada conjunto de datos relacionados con el mismo elemento en cada una de las tablas, así como las relaciones entre las tablas que la integran.

Con respecto al dato clave se empleados son los siguientes:

- Número de TIM: Todas las tablas relacionadas con personal.
- Número de serie: Todas las tablas que incorporan datos de sistemas de armas, óptica, equipo o armamento.
- Código de matrícula: Tablas de vehículos.
- Código alfanumérico de curso: Identificador de curso creado para cada curso que se puede tomar. Consta de dos letras iniciales que muestran el área del curso, dos/tres letras siguientes relacionan el curso de forma específica y dos letras finales que identifican el país u organización internacional (UE/OTAN) que lo dirige. En caso de cambio de la estructura de estudios con respecto anteriores se incluirá al final del mismo un número ascendente progresivo iniciando en 2.



- Código alfanumérico de prueba: Identificador de las pruebas que se realiza, ya sea de tiro, TECF o TGCF. Consta de tres letras iniciales que representan el mes de la convocatoria y dos números que representan el año de realización.

Por otro lado, una vez identificados los datos que identifican cada tabla, se procedió al desarrollo de las relaciones entre tablas que varían según su cardinalidad, es decir, es el número mínimo y máximo de datos de una tabla que pueden estar relacionadas con un dato de la otra tabla a la que relaciona. Por consiguiente, se desprendieron los siguientes tipos de relaciones:

- Uno a uno: En la que solo es posible la existencia de un elemento. Es el caso de la relación entre la tabla personal y tallaje, ya que cada elemento de la tabla personal (cada militar) tiene una única tabla asociada de tallaje, sin poder tener más y viceversa, cada talla solo puede corresponder a una persona.
- Uno a varios: Aquellas relaciones en las que un mismo elemento puede tener varios elementos de otra tabla asociada. Es el caso de las pruebas de tiro relacionadas con la tabla personal, ya que un mismo individuo es capaz de realizar varias pruebas de tiro a lo largo de su carrera en la unidad, sin embargo, cada una de las pruebas con sus resultados pueden relacionarse con una única persona.
- Muchos a muchos: Incluye las relaciones en las que un elemento de una tabla se puede relacionar con varios de la tabla enlazada y viceversa. Es el caso de los cursos, ya que un mismo curso lo pueden realizar varios integrantes del GOE III, y además, un mismo componente puede tomar varios cursos. En este caso se debe crear una tabla intermedia que los relacione dificulta la comprensión del modelo y además complica su traducción en el modelo lógico. Es por ello que se ha creado la tabla personal con curso en el caso ejemplificado, en el que se relaciona el personal con los cursos que posee.

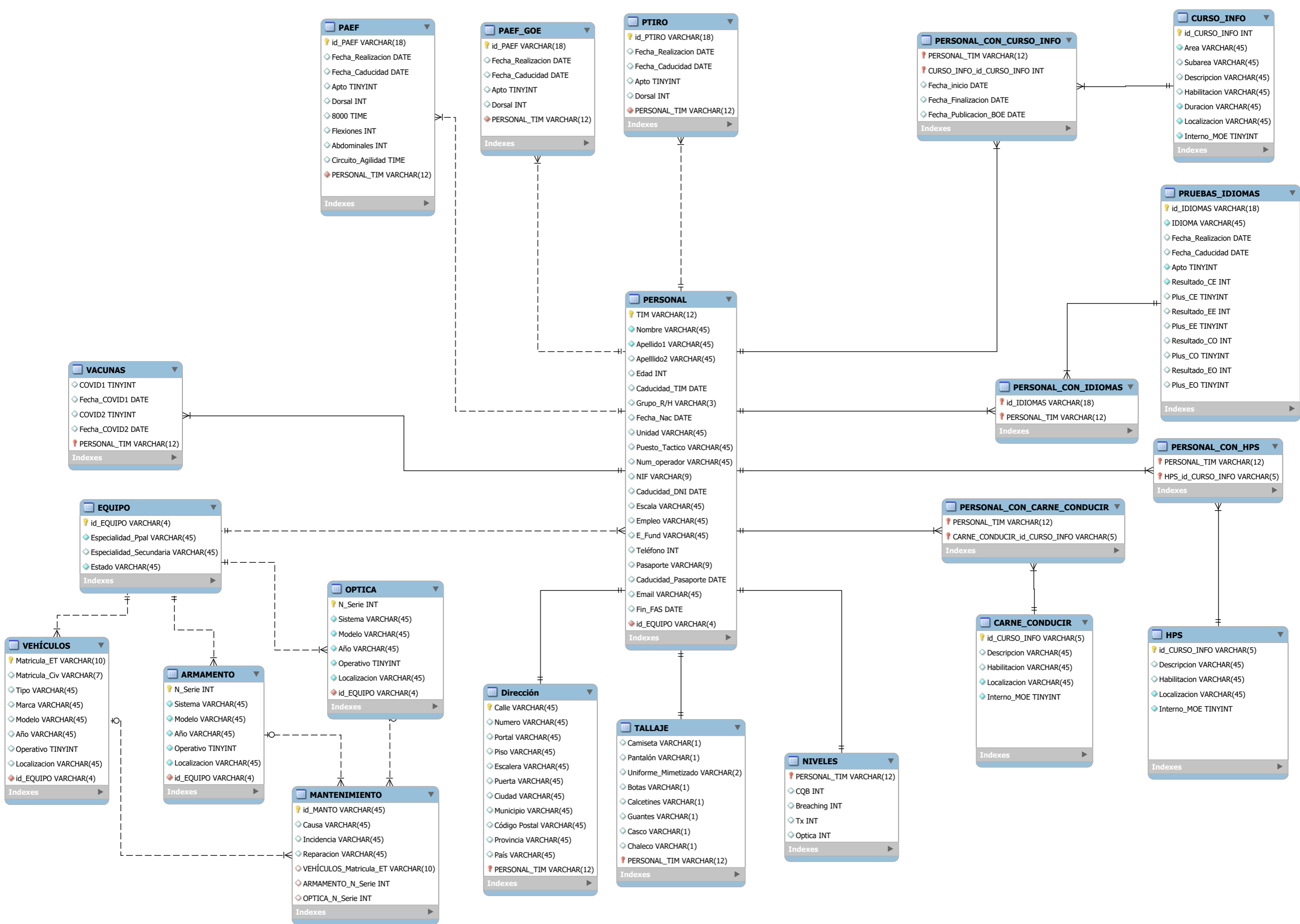
Posteriormente se especificaron los datos que deben ser recogidos en cada tabla y el tipo de los mismos según el lenguaje convenido siguiente:

- *Boolean/Tinyint*: Un tipo de columna que sólo puede tener como valor verdadero (*true*) o falso (*false*).
- *Varchar*: Un conjunto limitado de caracteres (texto), incluidos los números.
- *Char*: Un sólo carácter, incluidos números del 1 al 9.
- *Date*: Una fecha.
- *Double*: Un tipo de número real (doble precisión).
- *Float*: Un tipo de número real (simple precisión).
- *Integer*: Un tipo de número entero.
- *Time*: Una hora (en cualquier formato).



A continuación, se volcaron a la plataforma informática de MySQL tanto las tablas con los títulos de los datos y su tipo como de las relaciones entre tablas, para la creación del modelo relacional que a continuación se relaciona (ver *Figura 1*). En él se pueden observar tanto las tablas que la conforman como de las relaciones que existen entre las mismas. Complementariamente se incluyen las columnas que incorpora cada tabla, así como el tipo de dato y longitud que puede adquirir el dato que gestionan.

Como se observa, el área principal del que derivan el resto de tablas es la de personal. Por otro lado, también se visualizan de forma más esquemática los bloques anteriormente expuestos que configuran el diseño conceptual de la base de datos.





Finalmente, una vez comprobado el buen funcionamiento de las relaciones y los tipos de datos de todas las tablas se procedió al volcado de datos desde la hoja de cálculo tipo Excel donde se almacenaron. Como resultado se obtuvo la base de datos de personal del GOE III completamente funcional con las características definidas anteriormente.

En primer lugar se muestra el resumen del volcado de datos de todas las tablas proporcionado por el propio programa MySQL de la base de datos (ver *Tabla 2*):

Tabla 2: Resumen volcado de datos MySQL

Name	Engine	Version	Row Format	Rows	Avg Row Length	Data Length	Max Data Length	Index Length
armamento	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	16.0 KiB
carne_conducir	InnoDB	10	Dynamic	12	1365	16.0 KiB	0.0 bytes	0.0 bytes
curso_info	InnoDB	10	Dynamic	72	227	16.0 KiB	0.0 bytes	0.0 bytes
dirección	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	16.0 KiB
equipo	InnoDB	10	Dynamic	12	1365	16.0 KiB	0.0 bytes	0.0 bytes
hps	InnoDB	10	Dynamic	3	5461	16.0 KiB	0.0 bytes	0.0 bytes
mantenimiento	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	48.0 KiB
niveles	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	0.0 bytes
optica	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	16.0 KiB
paef	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	16.0 KiB
personal	InnoDB	10	Dynamic	183	268	48.0 KiB	0.0 bytes	48.0 KiB
personal_con_carne_condu...	InnoDB	10	Dynamic	286	57	16.0 KiB	0.0 bytes	32.0 KiB
personal_con_curso_info	InnoDB	10	Dynamic	680	96	64.0 KiB	0.0 bytes	96.0 KiB
personal_con_hps	InnoDB	10	Dynamic	453	108	48.0 KiB	0.0 bytes	32.0 KiB
personal_con_idiomas	InnoDB	10	Dynamic	101	162	16.0 KiB	0.0 bytes	32.0 KiB
pruebas_idiomas	InnoDB	10	Dynamic	101	162	16.0 KiB	0.0 bytes	0.0 bytes
ptiro	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	16.0 KiB
tallaje	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	16.0 KiB
tec_goe	InnoDB	10	Dynamic	75	218	16.0 KiB	0.0 bytes	16.0 KiB
vacunas	InnoDB	10	Dynamic	183	89	16.0 KiB	0.0 bytes	16.0 KiB
vehículos	InnoDB	10	Dynamic	0	0	16.0 KiB	0.0 bytes	32.0 KiB

A continuación se expone el número de columnas, filas y longitud media de cada tabla (ver *Tabla 3*):

Tabla 3: Resumen del volcado de datos por tablas

Nombre tabla	Número columnas	Número filas	Longitud media
Armamento	7	0	0
Carné de conducir	3	12	135
Información de curso	7	72	227
Dirección	12	0	0
Equipo	4	12	1365
HPS	3	3	5461
Mantenimiento	7	0	0
Niveles	5	0	0
Óptica	7	0	0
PAEF	10	0	0
Personal	20	183	268



C.A.C. D. Álvaro Fernández Gil

Personal con carné	4	286	57
Personal con curso	6	680	96
Personal con HPS	5	453	108
Personal con idiomas	2	101	162
Pruebas de idiomas	12	101	162
Prueba de tiro	5	0	0
Tallaje	9	0	0
TECF	12	75	218
Vacunas	5	183	89
Vehículos	9	0	0

Por último se presenta el resumen del número de datos totales que componen la base de datos tras el volcado (ver *Tabla 4*):

Tabla 4: Resumen del volcado de datos total

Elemento	Número total
Tablas	21
Columnas totales (tipo de datos)	154
Filas totales (elementos totales)	2.161
Longitud media total	696
Datos totales volcados	14.975

No se incluyen imágenes de las propias tablas con los datos debido a que incluyen información sensible y personal de los componentes de la unidad.



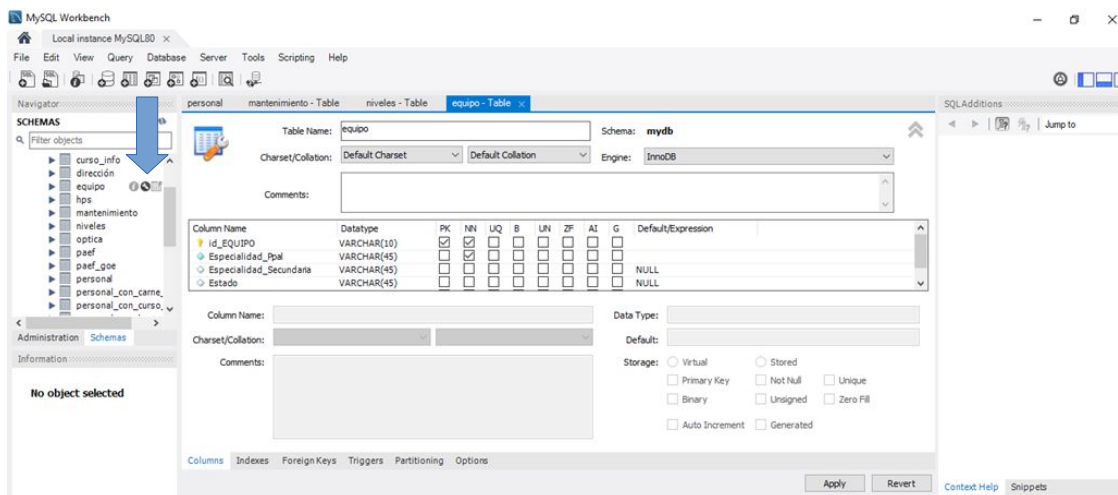
Anexo VIII. Manual de utilización y consulta de la base de datos

En el presente anexo se expone el manual de utilización y consulta de la base de datos desarrollada en el TFG. Este documento fue entregado a la PLMM para su utilización a los componentes del GOE III y así optimizar la herramienta implementada, ya que como se estudió en la etapa de análisis de los grupos de interés, el personal que la componen no está formado adecuadamente ni para su adaptación futura ni su manejo en la actualidad.

1. EDICIÓN DE TABLAS

Para la edición de tablas se podrá proceder mediante la opción intuitiva o mediante los comandos establecidos.

Para la opción intuitiva debe poner el cursor encima de la tabla que quiera modificar y pulsar en la llave inglesa, le aparecerá la siguiente pantalla en la que podrá modificar su nombre, añadir comentarios y cambiar columnas (añadir, eliminar y condiciones). Siempre habrá que seleccionar “Apply” para guardar los cambios.





Utilizando los siguientes comandos se conseguirán los mismos resultados:

- Crear una tabla: Cada columna puede ser NULL (anulable) o NOT NULL (no anulable). Si la opción no se rellena se entiende por defecto el valor NULL

- **CREATE TABLE** nombre_tabla

```
( nombre_columna1 Tipo_dato (Longitud_máxima_dato)
  NULL/NOT_NULL ,
```

```
nombre_columna2 Tipo_dato (Longitud_maxima_dato) NULL/NOT_NULL ,
```

```
PRIMARYKEY ( nombre_columnaX ) )
```

- Ejemplo: Crear la tabla paef_goe

```
CREATE TABLE nombre_tabla
```

```
( nombre_columna1 Tipo_dato (Longitud_maxima_dato)
```

```
NULL/NOT_NULL ,
```

```
nombre_columna2 Tipo_dato (Longitud_maxima_dato) NULL/NOT_NULL
```

```
,
```

```
PRIMARYKEY ( nombre_columnaX ) )
```

- Crear una columna en una tabla:

- **ALTER TABLE** nombre_tabla **ADD COLUMN** nombre_columna Tipo_dato (Longitud_maxima_dato) NULL/NOT_NULL

- Ejemplo: Crear la columna dorsal de la tabla paef_goe

```
ALTER TABLE mydb.paef_goe ADD COLUMN dorsal VARCHAR (10) NOT NULL
```

```
ALTER table mydb.paef_goe add column dorsal VARCHAR (10) NOT NULL
```

- Eliminar una columna de una tabla:

- **ALTER TABLE** nombre_tabla **DROP COLUMN** nombre_columna



- Ejemplo: Eliminar la columna dorsal de la tabla paef_goe

```
ALTER TABLE mydb.paef_goe DROP COLUMN dorsal
```

```
ALTER table mydb.paef_goe DROP column dorsal
```

- Introducción de restricción que solo permite que esa columna tome los valores determinados de una lista. Esto obliga a que los datos incluidos en esta columna solo puedan tomar los valores que se han especificado de forma exacta. Se ha procedido así con escala, empleo, especialidad fundamental, habilitación HPS, carnés de conducir.

- ALTER TABLE nombre_tabla ADD CONSTRAINT nombre_restriccion

```
CHECK (nombre_columna IN ('valores', 'especificos')) ;
```

- Ejemplo personal.escala: siendo "check_escal" el nombre dado a la restricción.

```
ALTER TABLE mybd.personal ADD CONSTRAINT check_escal
```

```
CHECK (personal.escala IN ('OF', 'SUBOF', 'TP')) ;
```

```
1 ALTER TABLE mydb.personal ADD CONSTRAINT check_escal
```

```
2 CHECK ( personal.escala IN ( 'OF' , 'SUBOF' , 'TP' ) ) ;
```

- Ejemplo carne_conducir.habilitacion:

```
ALTER TABLE mybd.carne_conducir ADD CONSTRAINT  
check_habilitacion
```

```
CHECK (carne_conducir.habilitacion IN ('A', 'B', 'C', 'D', 'B+E', 'C+E',  
'D+E', 'FC', 'BMR', 'LMV', 'RG', 'TCP')) ;
```

```
ALTER TABLE mybd.carne_conducir ADD CONSTRAINT check_habilitacion
```

```
CHECK (carne_conducir.habilitacion IN ('A', 'B', 'C', 'D', 'B+E', 'C+E', 'D+E', 'FC', 'BMR', 'LMV', 'RG', 'TCP')) ;
```



- Ejemplo HPS.habilitacion:

```
ALTER TABLE mybd.hps ADD CONSTRAINT check_habilitacion  
CHECK (hps.habilitacion IN ('OTAN','UE','NAC')) ;
```

```
ALTER TABLE mybd.hps ADD CONSTRAINT check_habilitacion  
CHECK (hps.habilitacion IN ('OTAN','UE','NAC')) ;
```

- Ejemplo personal.empleo:

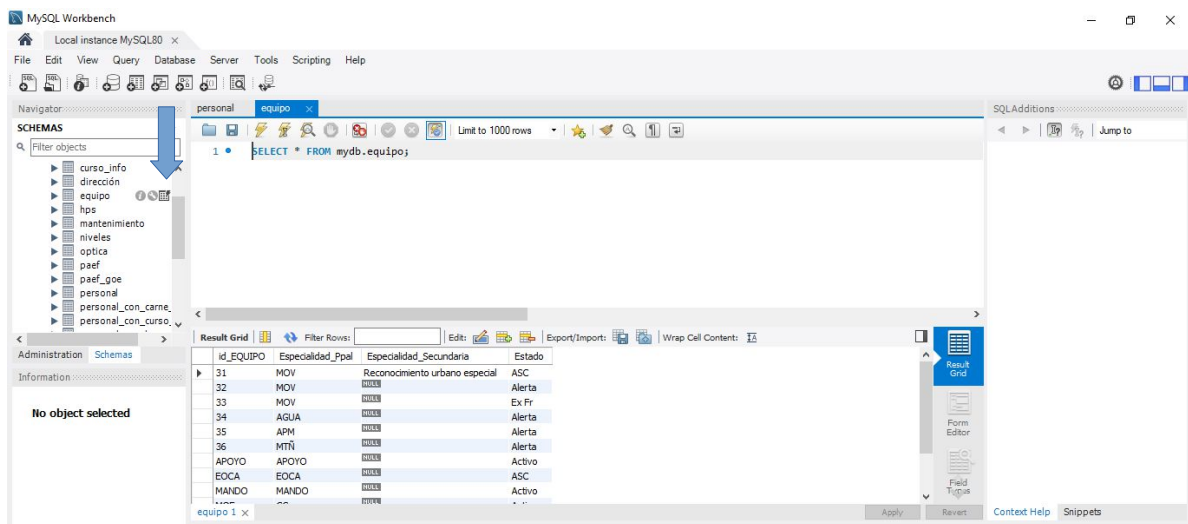
```
ALTER TABLE mydb.personal ADD CONSTRAINT check_empleo  
CHECK (personal.empleo IN ('SDO','CB', 'CB1' , 'CBMY','SGTO',  
'SGTO1', 'BG', 'STTE', 'SBMY', 'TTE','CAP','CTE','TCOL','COL','GAL')) ;
```

```
ALTER TABLE mydb.personal ADD CONSTRAINT check_empleo  
CHECK (personal.empleo IN ('SDO','CB', 'CB1' , 'CBMY','SGTO', 'SGTO1', 'BG', 'STTE', 'SBMY',  
'TTE','CAP','CTE','TCOL','COL','GAL')) ;
```



2. CUMPLIMENTACIÓN DE DATOS

Para ello deberá poner el cursor encima de la tabla que quiera modificar y pulsar en el dibujo de una tabla con un rayo, le aparecerá la siguiente pantalla en la que poder modificar y añadir nuevas filas de datos a la tabla.



- Siempre deben ajustarse al tipo y longitud de la columna, en caso contrario no permitirá su aplicación. Pese a que copie muchas filas, si una sola celda es incorrecta, al ejecutar el comando, no se guardará ninguna.
- Con respecto al botón de “Reset”, elimina los datos que se hayan escrito sin haberse ejecutado.
- Pasos a seguir:
 - Para la cumplimentación de datos, se podrá cumplimentando directamente en la cuadrícula o copiando las filas de una tabla Excel y dándole con el botón derecho y la opción “paste row”. En este último caso, todas las columnas deberán estar rellenas para ello, de no tener la información se escribirá “NULL” y en caso de fecha requerida pero desconocida “1900-01-01” en las casillas del Excel antes de copiarlas a la base de datos.



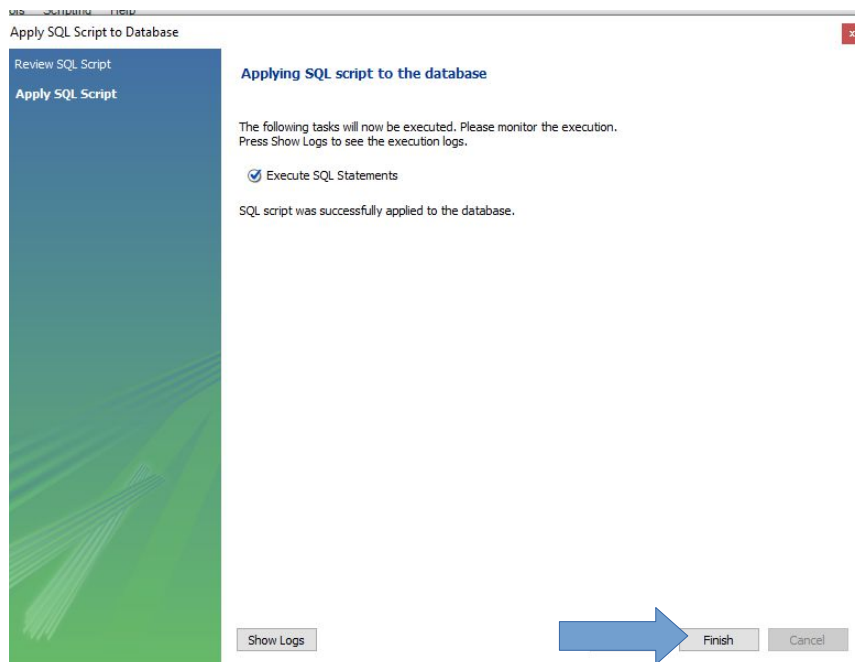
Caducidad_DNI	Escala	Empleo	E_Fund	Teléfono	Pasaporte	Caducidad_Pasaporte	Email	Fin_F
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL
NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL	NULL

personal 1 x [Apply] [Revert]

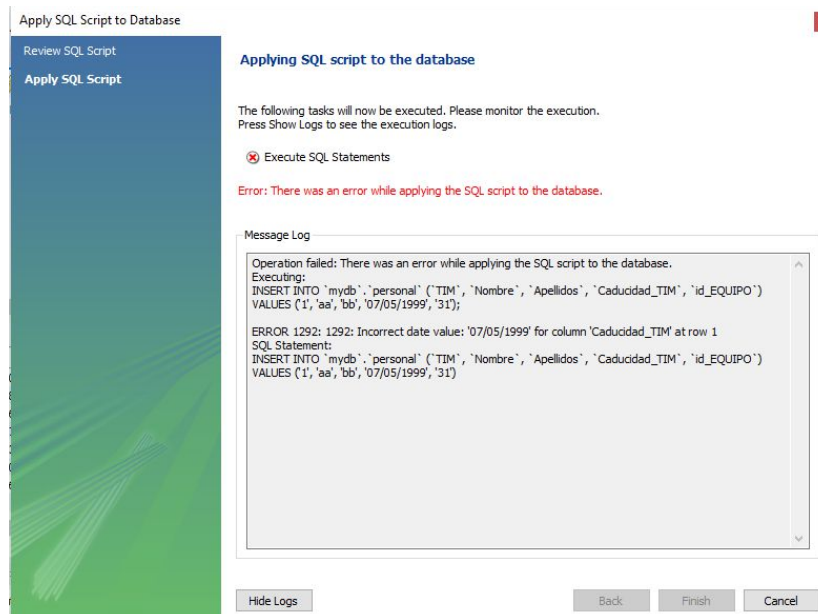
- Una vez rellenas las casillas, se pulsará en “Apply”
- Pulsará de nuevo en “Apply” para ejecutar el comando



- En caso de haberse cumplimentado sin novedad saldrá la siguiente pantalla y pulsará en “Finish” para continuar.



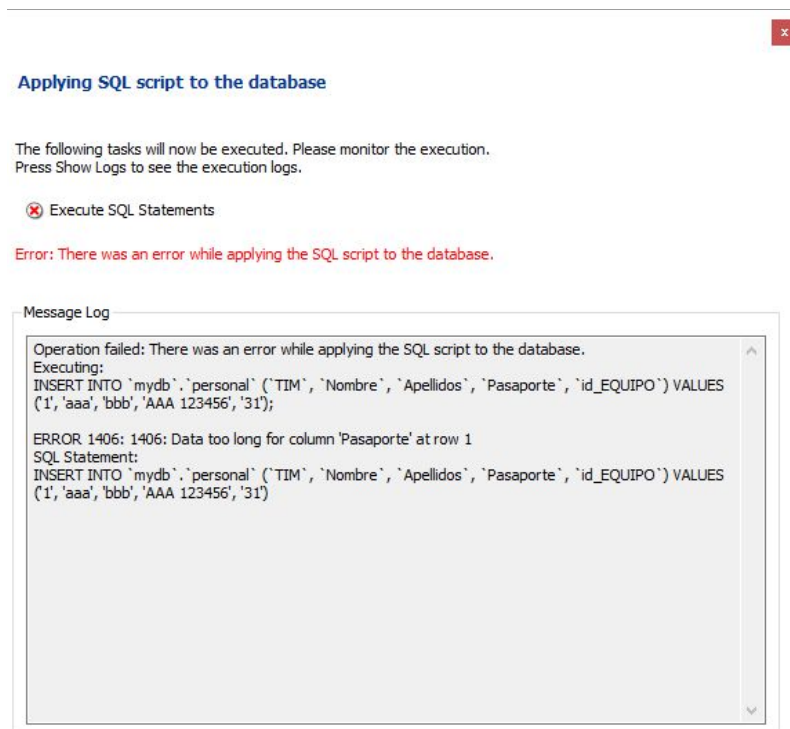
- Errores comunes al introducir los datos:
 - Fechas: Siempre con formato AAAA-MM-DD (Ejemplo: 1999-05-23)
 - Ejemplo: En este caso, el formato de la fecha no corresponde con el predeterminado





C.A.C. D. Álvaro Fernández Gil

- Dato demasiado largo para la columna, hay dos opciones, o modificar la columna o ajustar el dato a la longitud determinada.
 - Ejemplo: En este caso, la longitud del pasaporte se ha determinado de 9 caracteres (VARCHAR(9)) debido a que siempre toma esa longitud. En este caso no lo ha admitido debido a que se ha dejado un espacio entre las letras y los números, incrementando a 10 el número de caracteres.



- Boolean (verdadero/falso-sí/no): En caso de que el tipo de columna sea de tipo *boolean*, al rellenar los datos en las tablas, se hará de la siguiente manera:
 - Escribir 1 en caso de afirmativo.
 - Escribir 0 en caso negativo.



3. CONSULTA DE TABLAS

- **COMANDOS:**

- **SELECT** : Columnas que quieren mostrarse (separadas por una coma y espacio siempre).
- ***** : Muestra todo, ya sea todas las columnas de una tabla o el recuento de todas las filas de una tabla.
- **FROM** : Indica la tabla a la que pertenece la columna/as deseadas. Siempre es obligatorio, si se quieren mostrar varias columnas de diferentes tablas habrá que crear una nueva que contenga a ambas, ya que FROM solo puede estar seguido de una tabla. Deberá nombrarse siempre de la siguiente manera: escalón_superior.escalón_indicado

- Ejemplo:

- Referirse a una tabla: Nombre_Base_de_datos.Tabla. Ejemplo: mydb.personal

- Referirse a una columna: Tabla.columna. Ejemplo: personal.TIM

- **' '** : Indica los caracteres que son iguales a eso en cualquier celda.
- **= , > , <** : Funcionamiento igual que en las matemáticas, también con caracteres (palabras).
- **WHERE** : Añade una condición, solo aparecerán las filas que la cumplan. Si son varias, deberán ir entre paréntesis.

- Ejemplo:

```
SELECT (*)
```

```
FROM mydb.personal
```

```
WHERE id_Equipo = '31'
```

- **AND** : Añadir condiciones, siempre hace falta poner AND aunque haya varios seguidos.

- Ejemplo:

```
SELECT *  
FROM mydb.personal  
WHERE ((E_Fund = 'ILG' ) AND (personal.Fecha_Nac > 1999-05-  
07 ) AND (personal.Escala = 'TP'))
```



- OR : Añadir la opción “una, otra o las dos” condiciones. siempre hace falta poner OR aunque haya varios seguidos

- Ejemplo:

```
SELECT *
FROM mydb.personal
WHERE ((E_Fund = 'ILG' ) OR (personal.Fecha_Nac > 1999-05-07 ) OR (personal.Escala = 'TP'))
```

- BETWEEN : Muestra las final con el dato comprendido entre los dos indicados. A continuación se escriben los valores entre los que se comprenden separados por AND.

- Ejemplo:

```
SELECT *
FROM mydb.tecf_goe
WHERE tecf_goe.LBM BETWEEN 70 AND 80
```

- IN: Muestra las filas que poseen uno de los valores relacionados a continuación. A continuación se escriben entre paréntesis los valores que pueden tomar separados por una coma y espacio.

- Ejemplo:

```
SELECT *
FROM mydb.personal
WHERE personal.Escala IN ( 'OF', 'SUBOF' )
```

- LIKE: Obtener las filas cuya columna especificada incluye las letras indicadas entre %. Se pondrá entre ‘ ‘.

- Ejemplo: Conseguir todo el personal que sea A en grupo sanguíneo (ya sea A+, A-, AB+ o AB-)

```
SELECT *
FROM mydb.personal
WHERE personal.Grupo_RH LIKE '%A%'
```

- IS NULL / IS NOT NULL : Obtener todas las filas que tienen esa columna vacía / rellena. Siempre va acompañado del WHERE.

- Vacía: IS NULL
- Rellena: IS NOT NULL



```
SELECT *  
FROM mydb.personal  
WHERE personal.Grupo_RH IS NULL
```

- ORDER BY ... : Ordena alfa numéricamente las filas según la columna que se indique.
 - ASC : Si la quiere de menor a mayor.
 - DESC : Si la quiere de mayor a menor.
 - Ejemplo:

```
SELECT *  
FROM mydb.equipos  
ORDER BY id_Equipo ASC
```

- COUNT : Recuenta el número de filas de la tabla. En caso de solo querer contar las filas que tienen rellena una columna concreta, se añadirá entre paréntesis.
 - Ejemplo: Recuento del personal que ha rellenado la TIM.

```
SELECT COUNT (TIM)  
FROM mydb.personal
```

- SUM : calcula la suma total de los valores de la columna indicada entre paréntesis.
 - Ejemplo:

```
SELECT SUM (LBM)  
FROM mydb.personal
```

- AVG : calcula la media aritmética de los valores de la columna indicada entre paréntesis.

- Ejemplo:

```
SELECT AVG (LBM)  
FROM mydb.personal
```

- MIN : Muestra el valor mínimo de la columna indicada entre paréntesis.

- Ejemplo:

```
SELECT MIN (LBM)  
FROM mydb.personal
```

- MAX : Muestra el valor máximo de la columna indicada entre paréntesis.



- Ejemplo:

```
SELECT MAX (LBM)
FROM mydb.personal
```

- AS : da nombre diferente a las columnas o tablas (muy recomendable su uso tras la creación de nuevas tablas o columnas, es el caso de los recuentos o tras la utilización de INNER JOIN).

- Ejemplo:

```
SELECT COUNT (*) AS numero_integrantes_goe
FROM mydb.personal
```

- GROUP BY : Hace grupos según el dato de una columna (muy útil combinado con el recuento y para evitar repeticiones de fila).

- Ejemplo:

```
SELECT id_Equipo, count(*) as numero_integrantes
FROM mydb.personal
GROUP BY id_EQUIPO
```

- HAVING : Añade una condición tras hacer una agrupación, solo aparecerán las filas que la cumplan. Si son varias, deberán ir entre paréntesis.

- Ejemplo:

```
SELECT id_Equipo, count(*) as numero_integrantes
FROM mydb.personal
GROUP BY id_EQUIPO
HAVING numero_integrantes < 12
```

- INNER JOIN ON : Combina dos tablas (una al lado de la otra) en la intersección especificada. ON indica el punto de unión de ambas tablas.

- Ejemplo: El punto de unión de las filas es donde coincida el número de TIM de ambas tablas.

```
SELECT *
FROM mydb.personal_con_carne_conducir
INNER JOIN mydb.personal
ON personal_con_carne_conducir.PERSONAL_TIM = personal.TIM
```



- **GENERALIDADES:**

- Consultar datos de una sola tabla con condiciones simples:

```
SELECT Columna1 , Columna2 , ...  
FROM Tabla_Consulta  
WHERE Condición
```

- Ejemplo: Se desea obtener la TIM, el nombre y los apellidos de todos los integrantes del equipo 31.

```
SELECT TIM , Nombre , Apellidos  
FROM mydb.personal  
WHERE id_Equipo = '31'
```

```
1 • SELECT TIM , nombre, Apellidos  
2 FROM mydb.personal  
3 where id_EQUIPO= '31'  
4
```

Result Grid | Filter Rows: | Edit: | Export/Imp

TIM	nombre	Apellidos
-----	--------	-----------



- **ESPECÍFICAS:** Datos localizados en diferentes tablas y se muestren en una única tabla.
 - Consultar datos de personal con carnés, cursos, PAEF... caducadas

```
SELECT Columna1 , Columna2 , ...  
FROM Tabla_Consulta1  
INNER JOIN Tabla_Consulta2  
ON condición_unión_tablas  
WHERE Condición  
ORDER BY ColumnaX ASC / DESC
```

- Ejemplo: Se desean obtener los datos de aquel personal que tenga caducado cualquier carné de conducir. Se necesitan los apellidos, número de TIM, tipo de carné y fecha de caducidad. Además deben estar ordenados de forma ascendente conforme a la fecha en la que caducaron.

```
SELECT Apellidos, PERSONAL_TIM,  
CARNE_CONDUCCIR_id_CURSO_INFO, FECHA_CADUCIDAD  
FROM mydb.personal_con_carne_conducir  
INNER JOIN mydb.personal  
ON personal_con_carne_conducir.PERSONAL_TIM = personal.TIM  
WHERE FECHA_CADUCIDAD < '2021-10-12'  
ORDER BY FECHA_CADUCIDAD ASC
```

```
1 • SELECT Apellidos, PERSONAL_TIM, CARNE_CONDUCCIR_id_CURSO_INFO, FECHA_CADUCIDAD  
2 FROM mydb.personal_con_carne_conducir  
3 INNER JOIN mydb.personal  
4 ON personal_con_carne_conducir.PERSONAL_TIM = personal.TIM  
5 WHERE FECHA_CADUCIDAD < '2021-10-12'  
6 ORDER BY FECHA_CADUCIDAD ASC
```

<

Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content: |

Apellidos	PERSONAL_TIM	CARNE_CONDUCCIR_id_CURSO_INFO	FECHA_CADUCIDAD
-----------	--------------	-------------------------------	-----------------



- Recuento del número de filas:

```
SELECT count(*) as nombre_columna_del_recuento  
FROM Tabla_Consulta
```

- Ejemplo: Conocer el número de integrantes del GOE_III

```
SELECT count(*) as numero_integrantes_goe  
FROM mydb.personal
```

```
1 SELECT count(*) as numero_integrantes_goe  
2 FROM mydb.personal
```



- Recuento del número de filas agrupadas por el dato (común a ellas) de una determinada columna:

```
SELECT Columna1 , Columna2 , ..., count(*) as  
nombre_columna_del_recuento  
FROM Tabla_Consulta  
GROUP BY condición_grupo  
ORDER BY ColumnaX ASC/DESC
```

- Ejemplo: Se desea obtener el número de integrantes de los equipos. Los equipos deben estar ordenados por su nombre.

```
SELECT id_Equipo, count(*) as numero_integrantes  
FROM mydb.personal  
GROUP BY id_EQUIPO  
ORDER BY id_Equipo ASC
```



```
1 SELECT id_Equipo, count(*) as numero_integrantes
2 FROM mydb.personal
3 group by id_EQUIPO
4 order by id_Equipo asc
```

id_Equipo	numero_integrantes
-----------	--------------------

- Consultar los equipos que están compuestos por menos de 12 integrantes:

```
SELECT Columna1 , Columna2 , ...,
FROM mydb.personal
GROUP BY condición_grupo
HAVING restricción
```

```
1 SELECT id_Equipo, count(*) as numero_integrantes
2 FROM mydb.personal
3 GROUP BY id_EQUIPO
4 HAVING numero_integrantes < 12
```

id_Equipo	numero_integrantes
-----------	--------------------

- Ejemplo: Se desea obtener la TIM, el nombre y los apellidos de todos los integrantes del equipo 31.

```
SELECT id_Equipo, count(*) as numero_integrantes
FROM mydb.personal
GROUP BY id_EQUIPO
HAVING numero_integrantes < 12
```



- **TECF_GOE**

- Ordenar todas las marcas del histórico de los componentes del goe en una prueba determinada, obteniendo los apellidos y la marca conseguida de mayor a menor.

```
SELECT Columna1 , Columna2 , ...  
FROM Tabla_Consulta1  
INNER JOIN Tabla_Consulta2  
ON condición_unión_tablas  
ORDER BY ColumnaX ASC / DESC
```

- Ejemplo: Se quieren obtener los mejores resultados de LBM de todas las realizadas y ver quienes las han realizado mediante los apellidos:

```
SELECT Apellidos, LBM  
FROM mydb.tecf_goe  
INNER JOIN mydb.personal  
ON tecf_goe.PERSONAL_TIM = personal.TIM  
ORDER BY LBM DESC
```

```
1 SELECT Apellidos, LBM  
2 FROM mydb.tecf_goe  
3 INNER JOIN mydb.personal  
4 ON tecf_goe.PERSONAL_TIM = personal.TIM  
5 ORDER BY LBM DESC
```

Apellidos	LBM
-----------	-----



- Obtener la media de las marcas de una convocatoria determinada de los componentes del GOE en una prueba determinada, eliminando los suspensos.

```
SELECT AVG (Columna) AS nombre_columna
FROM Tabla_Consulta
WHERE condiciones
```

- Ejemplo: Se quiere obtener la media de los aptos (los no aptos no se incluyen) en la convocatoria de Junio de 2021

```
SELECT AVG (LBM) AS media_LBM
FROM mydb.tecf_goe
WHERE LBM is NOT NULL AND id_TECF = 'JUN21'
```

- Ordenar todas las marcas de una convocatoria determinada de los componentes del goe en una prueba determinada, obteniendo los apellidos y la marca conseguida de mayor a menor.

```
SELECT Columna1 , Columna2 , ...
FROM Tabla_Consulta1
INNER JOIN Tabla_Consulta2
ON condición_unión_tablas
WHERE Condición
ORDER BY ColumnaX ASC / DESC
```

- Ejemplo: Se quieren obtener los mejores resultados de LBM de la convocatoria de Junio de 2021 y ver quienes las han realizado mediante los apellidos:

```
SELECT Apellidos, LBM
FROM mydb.tecf_goe
INNER JOIN mydb.personal
ON tecf_goe.PERSONAL_TIM = personal.TIM

WHERE tecf_goe.id_TECF = 'JUN21'
ORDER BY LBM DESC
```



```
1 SELECT Apellidos, LBM
2 FROM mydb.tecf_goe
3 INNER JOIN mydb.personal
4 ON tecf_goe.PERSONAL_TIM = personal.TIM
5 WHERE tecf_goe.id_TECF = 'JUN21'
6 ORDER BY LBM DESC
```

Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content: |

Apellidos	LBM
-----------	-----

- Ordenar los componentes del goe según la media de la puntuación de todas las pruebas de una convocatoria determinada, obteniendo los apellidos y la media conseguida de mayor a menor.

```
SELECT Columna1 , Columna2 , ...
FROM Tabla_Consulta1
INNER JOIN (Cálculos_Columna_Derivada as Columna_Derivada
FROM Tabla_Consulta2
WHERE Condición_convocatoria) as Tabla_Derivada
WHERE personal.TIM = Tabla_Derivada.PERSONAL_TIM
ORDER BY ColumnaX DESC
```

- Ejemplo:

```
SELECT Apellidos , id_EQUIPO, media
FROM mydb.personal
INNER JOIN (SELECT PERSONAL_TIM, (LBM + SLCS + TCL + ST + PB
+ PM + CN) / 7 as media
FROM mydb.tecf_goe
WHERE tecf_goe.id_TECF = 'JUN21') as tabla_derivada_a
WHERE personal.TIM = tabla_derivada_a.PERSONAL_TIM
ORDER BY media DESC
```



```
1 SELECT Apellidos , id_EQUIPO, media
2 FROM mydb.personal
3 INNER JOIN (SELECT PERSONAL_TIM, (LBM + SLCS + TCL + ST + PB + PM + CN) / 7 as media
4 FROM mydb.tecf_goe
5 WHERE tecf_goe.id_TECF = 'JUN21') as tabla_derivada_a
6 WHERE personal.TIM = tabla_derivada_a.PERSONAL_TIM
7 ORDER BY media DESC
```

Apellidos	id_EQUIPO	media
-----------	-----------	-------

- Ordenar los equipos del goe según la media de la puntuación de todas las pruebas de una convocatoria determinada, obteniendo el equipo y la media conseguida de mayor a menor.

```
SELECT Columna1 , Columna2 , ...
FROM Tabla_Consulta1
INNER JOIN (Cálculos_Columna_Derivada as Columna_Derivada
FROM Tabla_Consulta2
WHERE Condición_convocatoria) as Tabla_Derivada
WHERE personal.TIM = Tabla_Derivada.PERSONAL_TIM
ORDER BY ColumnaX DESC
```

- Ejemplo:

```
SELECT id_EQUIPO, media
FROM mydb.personal
INNER JOIN (SELECT PERSONAL_TIM, (LBM + SLCS + TCL + ST + PB
+ PM + CN) / 7 as media
FROM mydb.tecf_goe
WHERE tecf_goe.id_TECF = 'JUN21') as tabla_derivada_a
WHERE personal.TIM = tabla_derivada_a.PERSONAL_TIM
GROUP BY id_EQUIPO
ORDER BY media DESC
```



```
1 • SELECT id_EQUIPO, media
2 FROM mydb.personal
3 INNER JOIN (SELECT PERSONAL_TIM, (LBM + SLCS + TCL + ST + PB + PM + CN) / 7 as media
4 FROM mydb.tecf_goe
5 WHERE tecf_goe.id_TECF = 'JUN21') as tabla_derivada_a
6 WHERE personal.TIM = tabla_derivada_a.PERSONAL_TIM
7 GROUP BY id_EQUIPO
8 ORDER BY media DESC
```

Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content:

id_EQUIPO	media
-----------	-------

- Obtener los apellidos y el equipo al que pertenecen del personal no apto de una convocatoria determinada

```
SELECT Apellidos, id_Equipo
FROM mydb.personal
INNER JOIN (SELECT PERSONAL_TIM FROM mydb.tecf_goe
WHERE Apto = 0 AND id_TECF = 'JUN21') AS tabla_derivada_a
ON personal.TIM = tabla_derivada_a.PERSONAL_TIM
```

```
1 SELECT Apellidos, id_Equipo
2 FROM mydb.personal
3 INNER JOIN (SELECT PERSONAL_TIM FROM mydb.tecf_goe
4 WHERE Apto = 0 AND id_TECF = 'JUN21') AS tabla_derivada_a
5 ON personal.TIM = tabla_derivada_a.PERSONAL_TIM
```

```
Result Grid | Filter Rows: | Export: | Wrap Cell Content: 
```

Apellidos	id_Equipo
-----------	-----------



- Ejemplo: Obtener el número de no aptos de cada equipo de una convocatoria determinada ordenados del equipo con más suspensos al que menos.

```
SELECT id_Equipo, count(*) as numero_suspensos
FROM mydb.personal
INNER JOIN (SELECT PERSONAL_TIM FROM mydb.tecf_goe
WHERE Apto = 0 and id_TECF = 'JUN21') AS tabla_derivada_a
ON personal.TIM = tabla_derivada_a.PERSONAL_TIM
GROUP BY id_EQUIPO
ORDER BY numero_suspensos desc
```

```
1 SELECT id_Equipo, count(*) as numero_suspensos
2 FROM mydb.personal
3 INNER JOIN (SELECT PERSONAL_TIM FROM mydb.tecf_goe
4 WHERE Apto = 0 and id_TECF = 'JUN21') AS tabla_derivada_a
5 ON personal.TIM = tabla_derivada_a.PERSONAL_TIM
6 group by id_EQUIPO
7 order by numero_suspensos desc
```

id_Equipo	numero_suspensos
-----------	------------------

