



# Trabajo Fin de Máster

## Gestión de Calidad en las Oficinas de Programa de la **DGAM**

Autor

Jose Antonio Rodríguez García

Director/es

Dra. D<sup>a</sup> Marta Torralba Gracia

Centro Universitario de la Defensa

Año 2020

## **Summary**

The scope of this TFM (Trabajo Fin de Máster) is focused on the centralized acquisition process of Defense Systems carried out by Directorate-General for Armament and Material (DGAM) of the Spanish Ministry of Defence.

Within the management of the projects undertaken by the Subdirectorate General of Programs, it has been identified that the Quality Management of them rests almost entirely on the process of Government Quality Assurance carried out by the Subdirectorate General of Inspection, Regulation and Industrial Strategy of Defense (SDG INREID), through their Government Quality Assurance Representatives (GQAR). However, comprehensive quality management is lacking throughout the scope of the project, especially in the early stages, during the process of defining the procurement strategy. It is the Programme Office that maintains this overall vision of the project and should assume that role.

That is why the main objectives of this TFM are, in one hand, to establish the project quality management processes and the proper tools that the Programme Offices should undertake and, in the other hand, to assess the organizational changes that would entail the assumption of these new responsibilities.

The methodology used has been based on the bibliographic review of different sources of information and the application of strategic techniques and tools for the evaluation of organizational changes.

The most relevant results obtained from the study are the assumption of project quality management by the Programme Offices, as an indispensable task; the adoption of a systematic and quality techniques based on PMBOK® (Project Management Body of Knowledge) and the NATO standard AQAP 2020 (Project Manager's Guide to Quality Assurance Insight, Oversight and Intervention in the Acquisition Process); and the modification of the organization of the Program Offices, creating an area of Engineering and Quality with the incorporation of specialized resources in Quality.

# Índice de contenidos

<b>1. INTRODUCCIÓN .....</b>	1
<b>1.1. Ámbito de aplicación.....</b>	1
<b>1.2. Antecedentes y marco legal .....</b>	2
<b>1.3. Estructura de la memoria.....</b>	4
<b>2. OBJETIVOS.....</b>	6
<b>3. METODOLOGÍA .....</b>	7
<b>4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	9
<b>4.1. Análisis de la situación inicial .....</b>	9
<b>4.2. Gestión de calidad en los Programas de Adquisición de Sistemas de Defensa .....</b>	11
4.2.1. Estudio de las fases del proceso de Adquisición y establecimiento de las actividades de Calidad .....	13
4.2.2. Plan de Gestión de Calidad del Proyecto .....	35
<b>4.3. Impacto organizativo y análisis de posibles escenarios.....</b>	38
4.3.1. Análisis DAFO de los escenarios.....	39
Escenario 1: las actividades de Gestión de Calidad son asumidas por la OP con sus actuales recursos.....	39
Escenario 2: las actividades de Gestión de Calidad son asumidas por AMEPRO .....	40
Escenario 3: las actividades de gestión de Calidad son asumidas por una nueva área en las OP dotada de nuevos recursos especializados .....	41
4.3.2. Análisis multicriterio de los escenarios organizativos.....	42
4.3.3. Conclusiones del análisis de los posibles escenarios.....	44
<b>5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS .....</b>	45
<b>Acrónimos y abreviaturas .....</b>	48
<b>Bibliografía .....</b>	50
<b>ANEXOS .....</b>	i
<b>ANEXO I. Evaluación de Calidad .....</b>	ii

<b>ANEXO II. Acta de reunión</b> .....	v
<b>ANEXO III. Lista de Chequeo</b> .....	vi
<b>ANEXO IV. Diagrama de flujo de gestión de comunicaciones</b> .....	vii
<b>ANEXO V. Análisis multicriterio</b> .....	viii
<b>ANEXO VI. Registro de Lecciones Aprendidas</b> .....	x
<b>ANEXO VII. Plan de gestión de Calidad del Proyecto</b> .....	xii

## Índice de Figuras

Figura 1. Diagrama del proceso de obtención de recursos del MINISDEF y marco de aplicación del estudio de este TFM. Fuente: elaboración propia a partir de la Instrucción 67/2011 .....	3
Figura 2. Proceso de adquisición de Sistemas de Defensa. Fuente: AQAP 2020.....	10
Figura 3. Mapa de procesos de la gestión del proyecto de adquisición de Sistemas de Defensa. Fuente: elaboración propia.....	12
Figura 4. Diagrama de Procesos Fase de Preparación para la Ejecución. Subetapa Actividades preliminares. Fuente: elaboración propia.....	14
Figura 5 Diagrama Causa-Efecto. Fuente: elaboración propia.....	17
Figura 6. Diagrama de Procesos Fase de Preparación para la Ejecución. Subetapa Especificaciones de diseño. Fuente: elaboración propia .....	19
Figura 7. Diagrama de Procesos Fase de Ejecución. Etapa de Diseño. Fuente: elaboración propia. ....	23
Figura 8. Diagrama de Procesos Fase de Ejecución. Etapa de Producción, Construcción, Desarrollo o Adquisición. Fuente: elaboración propia .....	29
Figura 9. Proceso del Plan de Gestión de Calidad. Fuente: elaboración propia. ....	35
Figura 10. DAFO escenario 1. Fuente: elaboración propia .....	39
Figura 11. DAFO escenario 2. Fuente: elaboración propia .....	40
Figura 12. DAFO escenario 3. Fuente: elaboración propia .....	41

## Índice de tablas

Tabla 1. Factores de ponderación del análisis multicriterio. Fuente: elaboración propia.....	42
Tabla 2. Análisis multicriterio de los escenarios organizativos. Fuente: elaboración propia .....	43

# **1. INTRODUCCIÓN**

El objetivo de este Trabajo Fin de Máster (TFM) es el de realizar un estudio sobre la Gestión de Calidad de las Oficinas de Programa de la DGAM (Dirección General de Armamento y Material) del Ministerio de Defensa. No es misión de este estudio describir las actividades de Aseguramiento Oficial de la Calidad (AOC) que se realizan en el entorno de los programas de adquisición de Sistemas de Defensa gestionados por la DGAM (aunque, colateralmente, dichas actividades serán mencionadas), sino realizar un análisis novedoso sobre las implicaciones que, tanto a nivel organizacional, como a nivel de actividades tendría para la DGAM la adopción de los criterios sobre Gestión de Calidad de Proyectos establecidos tanto en el ámbito civil como, y especialmente, en el militar.

## **1.1. ÁMBITO DE APLICACIÓN**

La Resolución 320/03967/2014, de 20 de marzo, del Secretario de Estado de Defensa acordó centralizar determinados programas de armamento y material y sus Oficinas de Programas en la Secretaría de Estado, otorgando a la DGAM dicha responsabilidad.

A este respecto y al objeto de dotar a las Fuerzas Armadas de los mejores Sistemas de Defensa, la DGAM contribuye a definir las líneas maestras de la Política de Armamento y Material (Montaño, 2015):

- Fortalecimiento de la base industrial y tecnológica de la Defensa en nuestro país.
- Prestar el apoyo institucional a las empresas del sector.
- Desarrollar una actividad regulatoria y supervisora del sector defensa.
- Planificar el esfuerzo de Investigación y Desarrollo del Departamento.
- Gestionar eficientemente las adquisiciones de los recursos de material que nuestras Fuerzas Armadas necesitan.

La DGAM, para esa gestión eficaz de las adquisiciones, se dota de una estructura de cinco Subdirecciones Generales:

- SDG INREID (Subdirección General de Inspección, Regulación y Estrategia Industrial de Defensa).
- SDG REINT (Subdirección General de Relaciones Internacionales).
- SDG PLATIN (Subdirección General de Planificación, Tecnología e Innovación).
- SDG ADQUI (Subdirección General de Adquisiciones).

- SDG PRO (Subdirección General de Programas).

Es en esta última Subdirección donde se encuadran las Oficinas de Programas que realizan la gestión integral de los proyectos de adquisición de sistemas. Serán, por tanto, esas Oficinas de Programa el ámbito de aplicación del presente trabajo al objeto de potenciar la Gestión de Calidad de los proyectos para garantizar la consecución de los objetivos de los mismos, en términos de coste, plazos y prestaciones.

## 1.2. ANTECEDENTES Y MARCO LEGAL

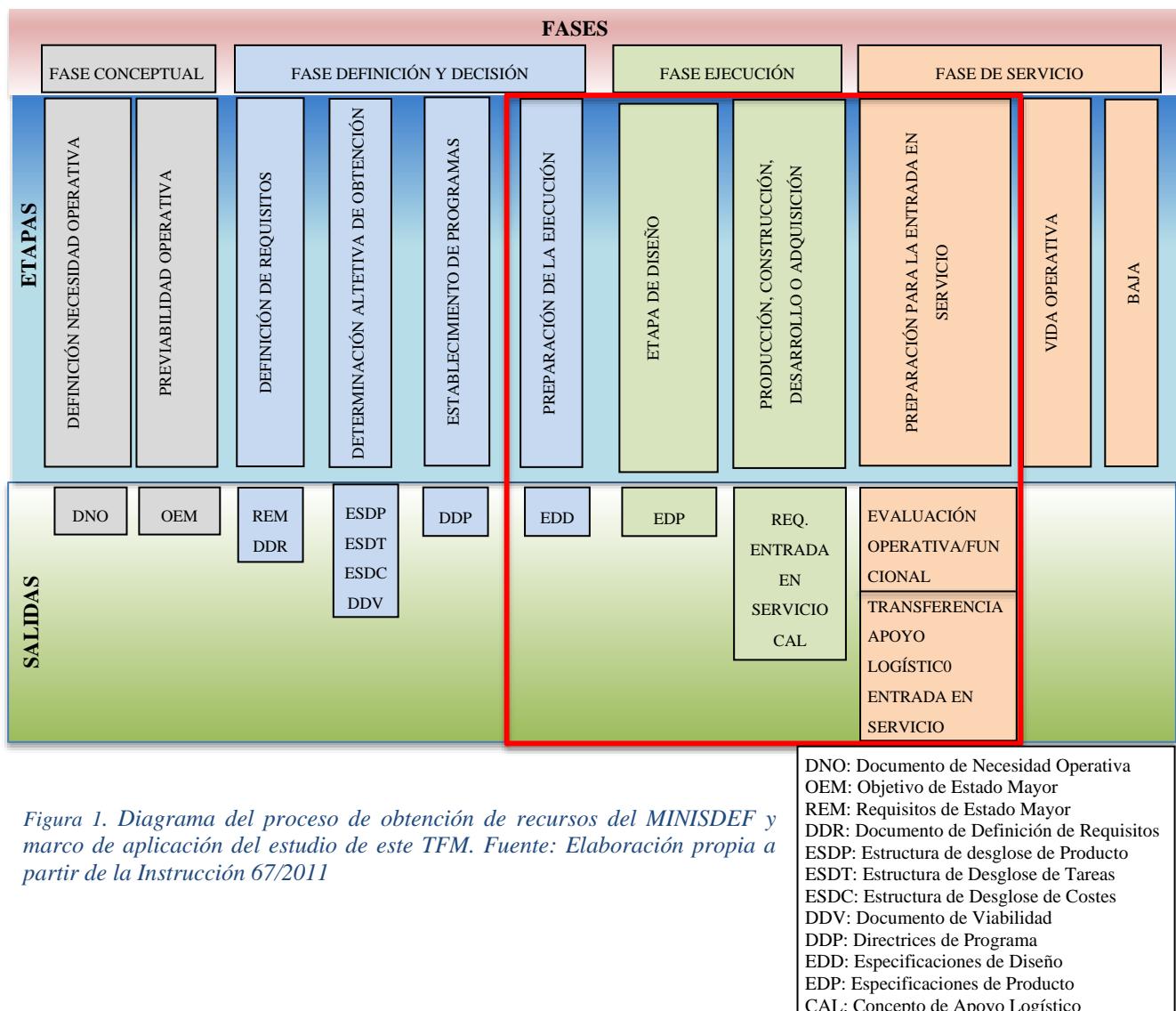
Las técnicas de Gestión de Calidad de Proyectos en el ámbito civil son bien conocidas y se han desarrollado como parte del material de estudio del Módulo 5 de este Máster en Dirección y Gestión de Adquisiciones y Sistemas para la Defensa. La principal fuente de referencia para este trabajo lo constituye el PMBOK® (Project Management Body Of Knowledge, Sixth Edition) del Project Management Institute (PMI) de Pensilvania, EEUU (Project Management Institute, Inc., 2017). PMBOK establece los fundamentos para una gestión de proyectos eficaz y eficiente, aplicando métodos, herramientas de gestión y buenas prácticas reconocidos y probados. De las diez áreas de gestión tratadas en PMBOK, nos centraremos en el área de Gestión de Calidad, aunque conviene reflexionar sobre el hecho de que no es posible el tratamiento independiente de una de las áreas sin la consideración e interconexión con las otras. Este hecho se ha tenido en cuenta para la realización de este trabajo; de hecho, no se puede planificar una Gestión de Calidad del Proyecto eficaz si no se consideran las áreas de Gestión de Costes, de Gestión del Alcance o de Gestión de Riesgos, por poner un ejemplo. En este sentido, se incidirá a lo largo del trabajo en la correlación entre esta última y la Gestión de la Calidad del Proyecto, ya que la aquélla, en el ámbito de las Oficinas de Programa será precursora de la mayoría de las actividades de calidad, de acuerdo a las directrices de Aseguramiento Mutuo de la Calidad entre naciones OTAN (NATO Standardization Office-NSO, 2019).

Por el contrario, las técnicas de Gestión de Calidad en Proyectos en el ámbito militar son menos conocidas y cuentan con una menor implantación en los equipos de Gestión del Proyecto (Oficinas de Programa). En el entorno del Ministerio de Defensa, la calidad en los programas de adquisición se realiza tradicionalmente a través del Aseguramiento Oficial de la Calidad (AOC). Sin embargo, la normativa de gestión del ciclo de vida de los sistemas redactadas por el Grupo de Gestión del Ciclo de Vida de la OTAN (AC/237) configura un escenario más amplio.

En este sentido, en la AQAP 2000 (Allied Quality Assurance Publication serie 2000, *NATO Policy on an Integrated Systems Approach to Quality through the Life Cycle*) y en su traducción al español, PECAL

2000 (Ministerio de Defensa, 2009), se establece que *el proceso de gestión de la calidad puede aplicarse a todos los procesos a lo largo del ciclo de vida,...* Asimismo, en la AQAP 2020 (NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO), 2015) se establece que la Gestión de la Calidad del Proyecto debe iniciarse en la etapa de adquisición, a lo largo de todo el ciclo de vida. Por tanto, los límites de este trabajo estarán enmarcados en las actividades de Gestión de la Calidad requeridas entre las fases de Definición y Decisión, de Ejecución y de Servicio, tal y como se describe en la Fig.1. En concreto, las fases afectadas son las siguientes:

- Fase de Definición y Decisión: una vez establecida la Oficina de Programa y redactadas la Directrices del Programa (DDP), se deberá esbozar la estrategia de Gestión de la Calidad del Programa. Tal y como se establece en la AQAP 2000 (Ministerio de Defensa, 2009), los Órganos de Contratación deberán *asegurarse de la existencia de una estrategia para la coordinación e implantación de las actividades de gestión de la calidad.*



Dentro de la Preparación de la Ejecución se definirán las Especificaciones de Diseño. Su proceso de definición también deberá contar con un subproceso de Gestión de Calidad, tal y como se recoge en la AAP-48 (NATO STANDARDIZATION AGENCY (NSA), 2013) y en la AQAP 2020. Este proceso es de capital importancia ya que se trasladan al contratista los requisitos técnicos del sistema a adquirir, que devendrá en documentación contractual cuando se edite el Pliego de Prescripciones Técnicas. La Gestión de Calidad en esta etapa minimizará los riesgos de establecer unas especificaciones que, por un lado, no satisfagan suficientemente los requisitos de los Ejércitos o que, por otro, se muestren inalcanzables por la tecnología actual de la Industria.

- Fase de ejecución: en esta fase se iniciará el proceso de contratación. Se deberá contar en esta fase con apoyo de los Servicios Oficiales de Aseguramiento de la Calidad del MINISDEF para confirmar que la estrategia de Gestión de la Calidad es correcta, abordable y se juzga eficaz para el propósito del programa. Asimismo, se deberá confirmar que los requisitos de Calidad son trasladados fielmente a la documentación contractual. Esta es la fase decisiva, en la que se ejecuta la Gestión del Programa y en la que se detallará el proceso de Gestión de la Calidad del mismo para alcanzar eficazmente los objetivos del programa. Esta fase podrá coincidir, en general, con las actividades de AOC de la DGAM.
- Fase de servicio: será una continuación de la fase anterior en la que ahora cobrará más protagonismo la involucración de las Unidades usuarias. Posiblemente, en esta fase también se originen contratos de sostenimiento que también incluirán actividades de AOC. Tanto en esta fase como en la anterior, tanto los Equipos de Gestión de Proyectos (Oficinas de Programa) como los Representantes de Aseguramiento Oficial de la Calidad (RAC) deberán trabajar de manera coordinada.

### **1.3. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA**

Concluida la introducción del TFM, el siguiente capítulo recoge los objetivos específicos a conseguir, desgranados en objetivo principal y secundarios; el capítulo 3 la metodología seguida, que se fundamenta principalmente en el análisis de información y en metodologías y técnicas de carácter estratégico; el capítulo 4 está dedicado a la discusión del estudio, propiamente dicha, en el que se analiza la aplicación de las técnicas de calidad en cada fase del proceso de adquisición y se propone un modelo de Plan de Gestión de Calidad del Proyecto; por último, en el capítulo 5 se proponen tres diferentes escenarios organizativos de las Oficinas de Programa para acometer las nuevas tareas de Gestión de Calidad,

analizándose cada una de ellas y también comparativamente mediante técnicas de carácter estratégico para ayuda a la decisión.

## 2. OBJETIVOS

Como ya se ha citado, el principal objetivo del Trabajo Fin de Máster (TFM) es el de establecer las bases sobre las que debe fundamentarse la Gestión de Calidad en el Proceso de Obtención de Recursos del Ministerio de Defensa, analizando su implicación en las diferentes fases, detalladas en la anterior [Figura 1](#).

A continuación se listan los objetivos secundarios que se derivan de la misión principal:

- Análisis y propuesta de las herramientas de gestión y las específicas de calidad a desarrollar para llegar a establecer el Plan de Calidad del Proyecto.
- Interacción e integración del AOC en la Gestión de Calidad del Proyecto.
- Valoración de las implicaciones organizativas y de gestión de la información entre departamentos que conllevaría su implantación en las Oficinas de Programa.

El objetivo es dar una visión amplia sobre la Gestión de Calidad en los programas de obtención, no constreñida únicamente al Aseguramiento Oficial de la Calidad en las fases de Ejecución del Programa y de Servicio del Sistema, sino extenderla a todo el proceso de adquisición, sin comprometer tanto la *Instrucción 67/2011, de 15 de septiembre, del Secretario de Estado de Defensa*, por la que se regula el Proceso de Obtención de Recursos Materiales, como la *Instrucción 72/2012, de 2 de octubre, del Secretario de Estado de Defensa*, por la que se regula el proceso de obtención del armamento y material y la gestión de sus programas. (Secretario de Estado de Defensa, 2011).

Se pretende llegar a una visión integradora del proceso de Gestión de la Calidad a través de las etapas más ligadas a la Contratación y a la Ejecución del Programa, definiendo una participación transversal de las áreas implicadas: Subdirección General de Adquisiciones (SDG ADQUI), Subdirección General de Inspección, Regulación y Estrategia Industrial de Defensa (SDG INREID) y Subdirección General de Programas (SDG PRO) para una mayor eficacia de acción y de eficiencia en la integración de recursos.

### 3. METODOLOGÍA

La metodología que se ha empleado para la realización del TFM y alcanzar los objetivos detallados en el apartado anterior se ha fundamentado en la revisión bibliográfica de diferentes fuentes de información a continuación indicadas y en la aplicación de técnicas y herramientas de carácter estratégico, ampliamente utilizadas en diferentes ámbitos de gestión. En resumen:

- Análisis de documentación:

Es la metodología principalmente empleada. Para la elaboración del TFM se ha consultado bibliografía y referencias documentales que podemos dividir en los siguientes grandes grupos:

- Libros y textos especializados en Gestión de Proyectos. A esta categoría pertenecen libros como PMBOK® (Project Management Institute, Inc., 2017) o Rita Mulcahy's PMP Exam Prep (Rita Mulcahy, 2013), que han sido ampliamente utilizados en el desarrollo del trabajo. Se ha utilizado de manera especial el buscador Google Academy para la obtención de literatura, fuentes de información, tesis y estudios de acceso libre.
- Información recogida en páginas web especializadas en el ámbito de la gestión empresarial, de proyectos y de calidad.
- Bibliografía de entidades privadas como la editada por la Fundación Confemetal sobre Ingeniería de Calidad, utilizada sobre todo para el desarrollo y aplicación de técnicas y herramientas de calidad.
- Normativa de calidad, de gestión del ciclo de vida y de gestión de proyectos, tanto normas militares OTAN (STANAG, AQAP, AAP...) como civiles (UNE EN-ISO, principalmente).
- Procedimientos editados por la DGAM como son el Libro de Procesos de las SDG de Programas o los procedimientos internos e Instrucciones Técnicas editadas por SDG INREID /Área de Inspecciones Industriales.

- Metodologías y técnicas de carácter estratégico:

Se ha utilizado esta metodología para el análisis de los posibles cambios en los entornos organizativos de las Oficinas de Programa con el objetivo de acometer en mejores condiciones la Gestión de Calidad en sus programas. Se abordan diversos escenarios organizativos y se utilizan metodologías, como el análisis DAFO o el empleo de otras técnicas de apoyo a la toma

de decisiones, como el análisis multicriterio, para analizar dichos entornos y adoptar la mejor solución organizativa para conseguir los objetivos planteados.

A todo ello, se suma la propuesta de herramientas básicas de gestión de calidad, así como el uso de indicadores que permitan llevar a cabo una precisa evaluación del desempeño.

## **4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

En este capítulo se analiza primeramente la situación actual del Ministerio de Defensa frente a la Gestión de Calidad en los Programas centralizados en la DGAM. A continuación, se analizarán las distintas etapas del proceso de adquisición y se propondrá un sistema de Gestión de Calidad basado en metodología de gestión de proyectos, culminando con la propuesta de un Plan de Gestión de Calidad modelo. Por último, se realizará un análisis estratégico de los cambios organizativos necesarios, ofreciendo, como herramienta de apoyo a la decisión, un análisis multicriterio de los diferentes escenarios propuestos.

### **4.1. ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN INICIAL**

Actualmente, el proceso de Gestión de la Calidad de los Programas gestionados por la DGAM descansa única y exclusivamente en el Aseguramiento Oficial de la Calidad (AOC), ejercido por el Área de Inspecciones Industriales (AII), dependiente de la Subdirección General de Inspección, Regulación y Estrategia Industrial de Defensa (SDG INREID). El AOC se inicia únicamente a partir de la existencia de un contrato de adquisición con cláusulas de Aseguramiento Oficial de la Calidad, dentro del marco de la Instrucción del SEDEF 39/98 (Secretario de Estado de Defensa, 1998) en la que se establece la aplicabilidad del AOC a todos los contratos de suministros (entre otros) y en la que designa al AII como la organización que cuenta con los recursos técnicos, humanos y materiales para llevarla a cabo. Por tanto, no se cuenta con una planificación de la calidad del programa durante las fases de planificación del proceso de obtención, ni siquiera durante la fase de contratación, sino solamente una vez que esta ha concluido esta y existe un contrato firmado.

Este hecho puede repercutir en la gestión global del programa y específicamente en la Gestión de la Calidad del mismo. De acuerdo a la AQAP 2020 (NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO), 2015) los procesos de obtención de recursos se beneficiarán del hecho de incluir desde la propia Planificación de la Adquisición el planeamiento de la Gestión de Calidad del Proyecto.

Conforme a la citada fuente, el proceso de adquisición de Sistemas de Defensa se ofrece en la Figura 2:

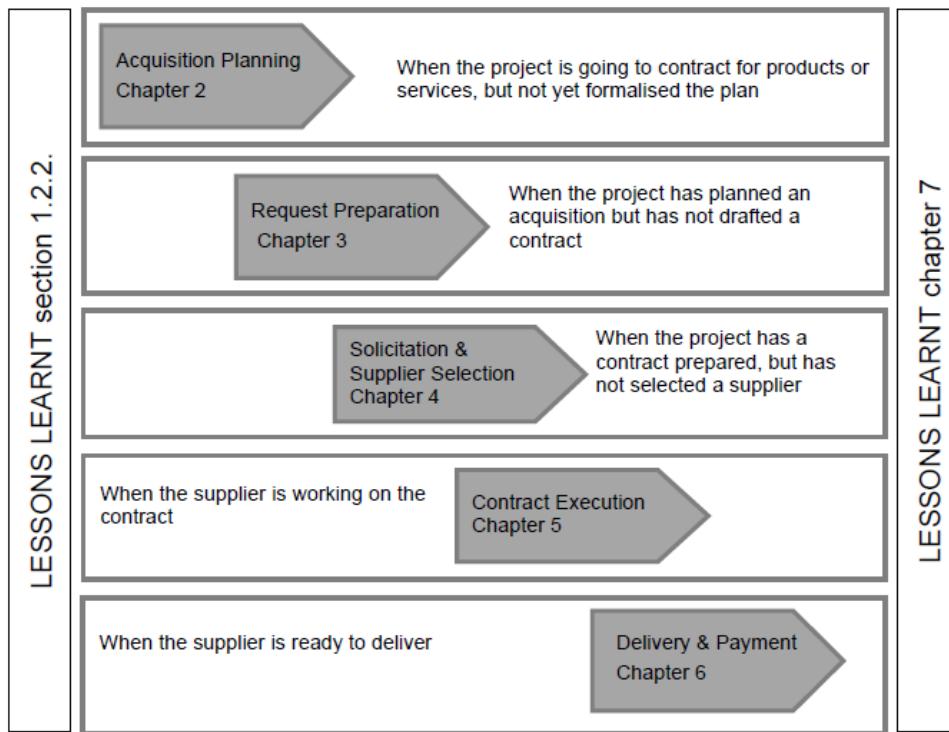


Figura 2. Proceso de adquisición de Sistemas de Defensa. Fuente: AQAP 2020.

En la actualidad, el AOC sólo cubre las fases 5 y 6 (Execution, Delivery & Payment). Sin embargo, cada una de estas fases obtendría unos beneficios añadidos si se contara con una adecuada Gestión de la Calidad, haciendo de esta una herramienta integradora de todo el proceso de adquisición.

## **4.2. GESTIÓN DE CALIDAD EN LOS PROGRAMAS DE ADQUISICIÓN DE SISTEMAS DE DEFENSA**

Llega el momento de exponer cómo se propone acometer la planificación de la Gestión de Calidad del Proyecto o del Programa, de acuerdo, tanto a las Instrucciones de la Secretaría de Defensa (67/11 y 72/12), a las normas y guías de Política de Calidad y de Gestión del Ciclo de Vida de la OTAN (AAP-48, AQAP 2020, AQAP 2110 et al) como a las Instrucciones Técnicas y Procedimientos del Área de Inspecciones Industriales. Asimismo, se han tenido en cuenta, en lo que se ha considerado conveniente, las herramientas de calidad y los procedimientos de Gestión de Proyectos comúnmente aplicados en el ámbito civil (principalmente, de PMBOK®).

En esta sección se desarrollarán, para cada fase del proceso de Adquisición y fundamentado en el enfoque de calidad de gestión por procesos:

- a) Los elementos de entrada del proceso.
- b) Las actividades de Calidad y de control que se proponen y las herramientas de Calidad que los Equipos de Gestión del Proyecto pueden aplicar para obtener los objetivos deseados.
- c) La identificación de las partes interesadas y la interacción con ellas en cada una de las actividades previstas.
- d) Las salidas del proceso.

Se ha de recordar aquí que sólo se estudiarán las fases y etapas del proceso de Adquisición que se detallaron en la [Figura1](#), que se inicia con la etapa de Preparación de la Ejecución con la que se iniciará el proceso de contratación. Las fases anteriores también se beneficiarían de una adecuada gestión de riesgos y de calidad, pero queda fuera de los límites de actuación de la DGAM y del alcance de este estudio. A continuación, se ofrece en la Figura 3 un mapa de procesos que muestra la secuencia de los mismos, su interacción, los elementos de entrada y de salida y los controles principales, establecidos en el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto y que se proponen en este trabajo a lo largo de las etapas de estudio:



Figura 3. Mapa de procesos de la gestión del proyecto de adquisición de Sistemas de Defensa. Fuente: elaboración propia.

El fin último, y con esto acabará esta sección, será desarrollar un Plan de Calidad del Proyecto que pudiera ser aplicado, con las debidas adaptaciones, a la mayoría de los Programas de Adquisición, en base a las consideraciones realizadas y herramientas indicadas para cada fase.

## **4.2.1. ESTUDIO DE LAS FASES DEL PROCESO DE ADQUISICIÓN Y ESTABLECIMIENTO DE LAS ACTIVIDADES DE CALIDAD**

Para cada una de las fases de estudio, se analizan los procesos de gestión de Calidad indicados en la Figura 3. En las diferentes etapas y subetapas, se seguirá el siguiente esquema:

- Diagrama de procesos con indicación de las entradas y salidas, actividades y herramientas.
- Consideraciones a tener en cuenta en la implementación de las actividades.
- Explicación de las herramientas de calidad que se introduzcan en cada etapa

### **FASE DE DEFINICIÓN Y DECISIÓN**

Arrancamos en esta fase, concretamente desde su última etapa, Preparación de la Ejecución, que se ha subdividido en dos subetapas para una mejor comprensión.

- Actividades preliminares.
- Especificaciones de diseño.

### **PREPARACIÓN DE LA EJECUCIÓN: ACTIVIDADES PRELIMINARES**

Esta etapa se inicia tras la aprobación del DDV por el DIGAM o por el SEDEF, según los casos. La Oficina de Programa podría haber estado creada ya durante la fase de Previabilidad Operativa (Secretario de Estado de Defensa, 2011). En esta etapa se realizará la planificación preliminar del Programa (Directrices de Gestión del Programa, Registro de Riesgos preliminar, Planificación preliminar del Programa, Planificación preliminar de Gestión de Calidad) y es de suma importancia, puesto que, de la correcta planificación que se realice, dependerá que se alcancen los objetivos de control del mismo en términos de Costes, Plazos y Alcance (prestaciones del producto a adquirir). Las entradas, salidas, actividades, herramientas e interacción con las partes interesadas se detallan en la Figura 4:



Figura 4. Diagrama de Procesos Fase de Preparación para la Ejecución. Subetapa Actividades preliminares. Fuente: elaboración propia

### Consideraciones

La Gestión de Calidad en los Programas de adquisición se desarrolla en tres niveles, según normativa OTAN (NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO), 2015):

- QAI: (Quality Assurance Insight) Vigilancia de contextos. Se basa en la compartición de información entre las partes interesadas para una mejor identificación de situaciones de riesgo y de problemas con el objetivo de ayudar a la OP a tomar decisiones acertadas. Normalmente, viene como consecuencia de la aplicación de los siguientes dos niveles de intervención de Calidad. Este

nivel está indicado para las Oficinas de Programa pero, a menudo, también es utilizado por el RAC.

- QAO: (Quality Assurance Oversight) Supervisión de Calidad. Son actividades de control sobre las actividades de calidad de la Industria (IND) que son planificadas para el proyecto concreto, proporcionando una visión específica para asegurar la consecución de los requisitos. Pueden ser ejercidas tanto por la OP como por el RAC.
- QAInt: (Quality Assurance Intervention) Intervención de Calidad. Es la respuesta a problemas, riesgos o cuestiones de calidad emergentes identificados durante las fases de Ejecución del Programa y de Servicio. Este nivel está reservado al RAC y su uso está desaconsejado para la OP.

En esta etapa, el JP deberá contactar lo antes posible con la Unidad de Ingeniería de Calidad (UIC) del AII de la DGAM para coordinar la estrategia de Gestión de Calidad. Aún no habrá RAC asignado y, por tanto, aún no se contará con su valoración de Riesgos ni su Plan de Aseguramiento Oficial de la Calidad (PAOC). En consecuencia, tanto el Registro de Riesgos (RR) como el Plan de Gestión de Calidad del Programa (PGC) serán preliminares y en función de los riesgos identificados en el DDV. Para el proceso de Gestión de Riesgos, se procederá de acuerdo a la ficha de proceso G4.P303 del Libro de Procesos de la SDG PRO. Conviene aclarar que la metodología empleada, que es concurrente con la Instrucción 72/12 del SEDEF (Secretario de Estado de Defensa, 2012) difiere con la utilizada por los RACs, que se guían por la IT 4201.01C (Área de Inspecciones Industriales, 2014). La diferencia fundamental es que el AII adopta la matriz de riesgos 3x3, modelo establecido por la OTAN en la normativa AQAP 2070 sobre Aseguramiento Mutuo de la Calidad entre naciones OTAN (NATO Standardization Office-NSO, 2019). La SDG PRO adopta, sin embargo, el modelo de matriz 5x5 que, a su vez, está más extendido en el mundo industrial.

Conviene, además, que se vayan estableciendo contactos con las autoridades que validaron los documentos anteriores, sobre todo los relacionados con el REM y el DDV, así como con las Unidades Usuarias para conocer de primera mano tanto sus expectativas como su valoración de los posibles riesgos.

## Herramientas

### **APQP**

Se cita en la Figura 4, entre las herramientas, al APQP (Advance Product Quality Planning). El APQP constituirá el verdadero Plan de Gestión de Calidad del Proyecto y en este estadio, solo podrá esbozarse

de manera preliminar. Un ejemplo de APQP confeccionado específicamente para las Oficinas de Programa se ofrece en la sección siguiente, una vez que se estudien las actividades de cada etapa.

### **Evaluación de Calidad (EC).**

La EC es una lista de chequeo de comprobación de que las fases o actividades que se estudian han sido realizadas de manera conforme y son adecuadas a los objetivos de calidad prefijados. Las ECs deben ser desarrolladas previamente y completadas cada vez que se termina una fase y se requiera una verificación formal para validar el paso a la siguiente. En este sentido, pueden ser consideradas como Quality Gates que habilitan para continuar con el proceso siguiente. Se deben establecer los criterios de aceptación y un plan de recuperación en el caso de fallo en el paso de la EC. Un ejemplo de EC adaptado a la etapa de preparación de la Ejecución se ofrece en el [Anexo I](#).

### **Diagrama de Causa-Efecto**

Otra de las herramientas aplicables es el Diagrama de Causa-Efecto, de Espina de Pescado o de Ishikawa, el cual sigue el formato que se muestra en la Figura 5. Se utiliza, en general, para encontrar las causas que desembocan en un evento indeseable: un defecto, una no conformidad, un riesgo. En esta etapa se utilizará para encontrar las causas de los riesgos identificados y así poder establecer acciones de mitigación eficaces (Fundación Confemetal, 1998).

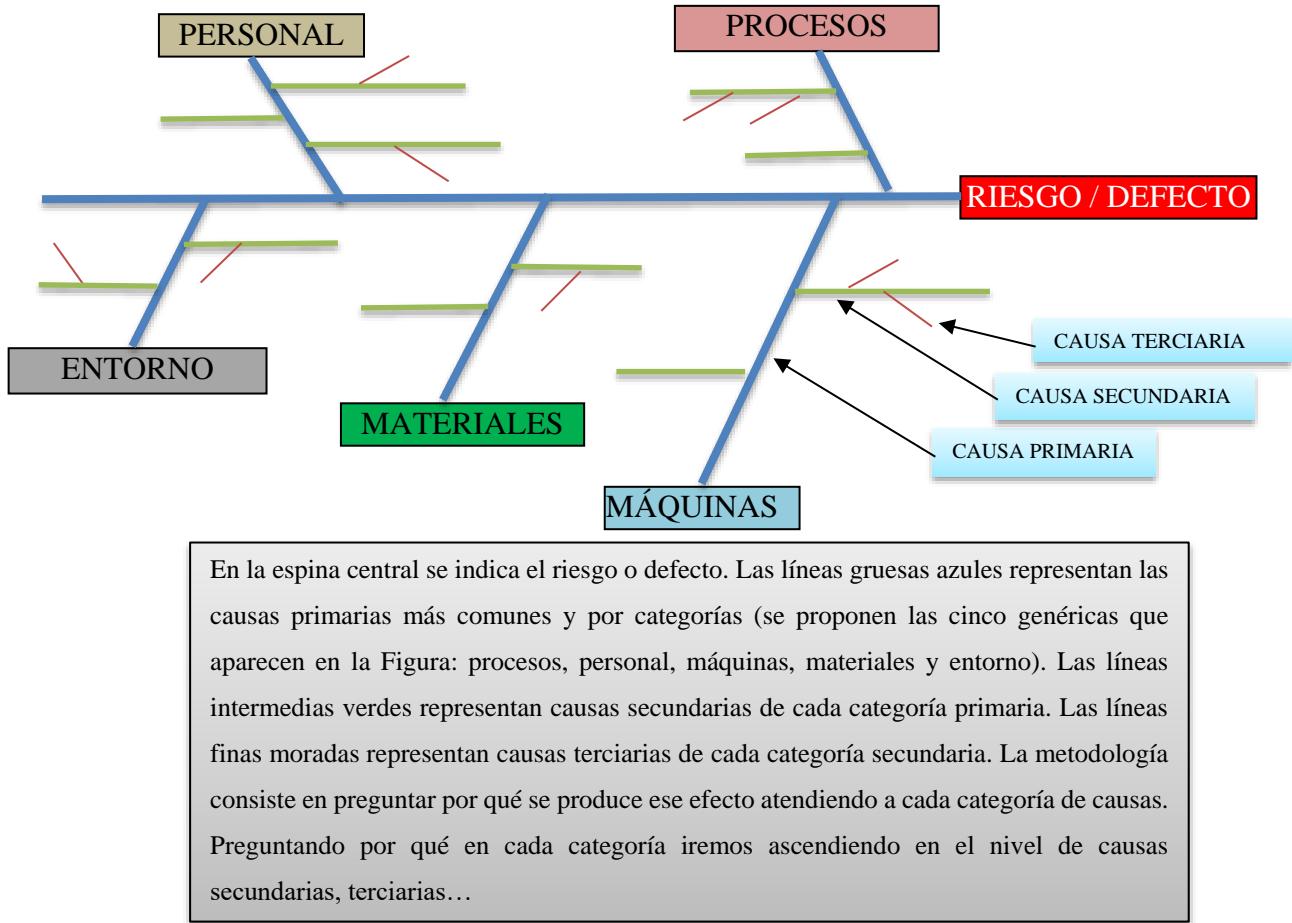


Figura 5 Diagrama Causa-Efecto. Fuente: elaboración propia.

## **PREPARACIÓN DE LA EJECUCIÓN: ESPECIFICACIONES DE DISEÑO.**

En esta última etapa de la fase de Preparación de la Ejecución, se elaborarán las Especificaciones de Diseño (EDD) cuando este sea necesario para la adquisición del producto.

Se entiende por EDD el hito documental que contiene el conjunto de requisitos técnicos para que pueda elaborarse la ingeniería de detalle y, en su caso, la construcción de prototipos (DGAM/SDG Programas, 2016).

Como fin de fase, se podrá establecer una Evaluación de Calidad con el objetivo de validar la finalización de la misma y acometer con seguridad la primera etapa de la fase siguiente (Etapa de Diseño de la Fase de Ejecución). A continuación, en la Figura 6 se muestra el diagrama de procesos para esta etapa:



Figura 6. Diagrama de Procesos Fase de Preparación para la Ejecución. Subetapa Especificaciones de Diseño.

Fuente: elaboración propia

### Consideraciones

En el proceso de aprobación de las EDD aparecerán otras partes interesadas, como el Subdirector General de Programas (SDG PRO) y el DIGAM, quien, finalmente, procederá a su aprobación.

En esta etapa se estará estableciendo de forma paralela la Estrategia de Contratación y esta deberá tenerse en cuenta como entrada del proceso. Aparecerá, por tanto, otra parte interesada con la que se podrá interactuar en caso de que las especificaciones resultantes pudieran afectar a la estrategia de contratación, o viceversa.

La contratación, propiamente dicha, no se llevará a cabo hasta el inicio de la fase de Ejecución, por lo tanto, no habrá nombrado RAC y el contrato no habrá sido adjudicado a ninguna industria. En los casos en que, por las características del sistema a adquirir y por la estrategia de contratación que se pretenda

llevar a cabo, solo exista una posible industria candidata, se podrían iniciar contactos para obtener información preliminar. Asimismo, se deberían iniciar contactos con el AII para, en ambos casos, obtener información sobre:

- Planificación preliminar de la Gestión del Proyecto, de la Gestión de Calidad y de la Gestión de Riesgos de la Industria.
- Borrador de Plan de Aseguramiento Oficial de la Calidad y Evaluación de Riesgos del RAC.

Estos datos de entrada serán tenidos en cuenta para la actualización de la propia Planificación del Programa, del Registro de Riesgos y del Plan de Gestión de Calidad de la Oficina de Programa.

### **Herramientas**

Acerca de las herramientas de calidad a utilizar en esta etapa, se seguirán realizando Evaluaciones de Calidad en el proceso iterativo de elaboración de las Especificaciones de Diseño (EDD). No tendrán los efectos “pasa-no pasa” de una Quality Gate, pero supondrán un acto formal de revisión, generando el registro correspondiente.

### **Reuniones/grupos de trabajo**

Aparecen las reuniones/grupos de trabajo como otra herramienta de calidad. Es una herramienta que no debe minimizarse su importancia y que, necesariamente, debe gestionarse con rigor. De acuerdo a PMBOK® (Project Management Institute, Inc., 2017) es una herramienta fundamental en la Gestión de las Comunicaciones. La *correcta gestión de las reuniones consiste en tomar medidas para asegurar que las reuniones cumplan con sus objetivos previstos de manera eficaz y eficiente. Para la planificación de reuniones deben emplearse los siguientes pasos:*

- *Preparar y distribuir la agenda, estableciendo los objetivos de la reunión.*
- *Asegurar que las reuniones comiencen y finalicen a la hora publicada.*
- *Cerciorarse de que los participantes adecuados estén invitados y asistan a la reunión.*
- *Permanecer centrados en el tema.*
- *Gestionar las expectativas, los incidentes y los conflictos durante la reunión.*
- *Registrar todas las acciones, así como las personas a quienes se ha asignado la responsabilidad de completar la acción.*

En este sentido, añadir que tanto los temas tratados como las acciones, sus responsables y las fechas de cumplimiento deben formalizarse en un Acta de Reunión que pasará a formar parte de los Registros de Calidad de la Oficina de Programa.

Un ejemplo de acta de reunión se muestra en el [Anexo II](#), al final del documento.

La fase terminará con una Evaluación de Calidad (EC) que servirá como Quality Gate de paso a la fase de Ejecución. En el [Anexo II](#) se ofrece un modelo de ejemplo de EC para finalizar la etapa de Preparación de la Ejecución.

### **FASE DE EJECUCIÓN**

Esta fase está compuesta, como vimos en el proceso de Adquisición ([Figura1](#)), por las etapas de:

- Etapa de diseño.
- Etapa de producción, construcción, desarrollo o adquisición.

En esta fase, según la Instrucción del SEDEF 72/12 (Secretario de Estado de Defensa, 2012), *se gestionan y desarrollan los programas de obtención o modernización de armamento y material que se establecieron en la fase de definición y decisión para el diseño, producción o adquisición de los medios requeridos con que dotar a las Fuerzas Armadas*. Ya se habrá procedido a la contratación y, por tanto, se habrá designado RAC, debiendo estar ya la Oficina de Programa organizada, dimensionada y lista para operar de acuerdo a los planes desarrollados en la etapa anterior: Planificación del Programa (cronograma), Registro de Riesgos y Plan de Gestión de Calidad del Programa. Se deberá mantener contacto tanto con el RAC como con la Industria al inicio de esta fase, tan pronto como sea posible.

### **ETAPA DE DISEÑO.**

En esta etapa, según la citada instrucción del SEDEF, *se elaborarán las Especificaciones de Producción (EDP) de los programas que las requieran*.

Si recordamos, en la etapa anterior se elaboraron las Especificaciones de Diseño (EDD). Se entiende por Especificaciones de Producción el hito documental que contiene el conjunto de requisitos técnicos que debe cumplir un producto (DGAM/SDG Programas, 2016). La elaboración de las EDP habilita para la fabricación de la primera serie.

Se recuerda que las especificaciones se obtienen a partir de los requisitos funcionales, operativos y técnicos aprobados en el REM o DDR y de las consideraciones establecidas en el DDV. Serán, por tanto, estos documentos los principales elementos de entrada, añadiendo, en este caso, las EDD elaboradas en la fase anterior.

*Las especificaciones se deberán redactar de forma clara y concisa, asegurando que quedan cubiertos todos y cada uno de los requisitos de usuario identificados en el REM /DDR y DDV.*

*Las características que deben alcanzar el conjunto de las Especificaciones es que debe ser consistente, no planteando contradicciones entre ellas o con los requisitos que las originan; trazable y justificable, de forma que se pueda saber en todo momento qué requisito ha originado cada especificación; alcanzables, deben responder a objetivos realistas; inequívocas, de forma que no sean ambiguas y no estén sujetas a diversas interpretaciones; verificables por métodos de inspección, demostración, test o análisis* (Secretario de Estado de Defensa, 2012).

Asimismo, en esta etapa se elaborará el Pliego de Prescripciones Técnicas (PPT), de acuerdo a lo establecido en la Instrucción 72/12 (Secretario de Estado de Defensa, 2012). De entre el contenido que según la citada fuente debe tener el PPT, parece oportuno destacar que se deben incluir *los documentos que deba elaborar el contratista para el seguimiento del contrato y que incluirán al menos: planificación del contrato, plan de calidad, plan de gestión de riesgos del contrato, plan de documentación y planes de verificación, validación o pruebas*

Se elaborará, asimismo, una propuesta de cláusulas a incluir en el Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares (PCAP). En ella se indicarán cláusulas de catalogación, de calidad, sobre garantías técnicas, sobre seguridad del suministro, reparto de gastos generados durante las pruebas, criterios de cancelación del contrato, régimen de penalizaciones por incumplimientos, control sobre subcontrataciones, auditorías técnicas, económicas y de costes, cláusulas sobre los seguros pertinentes, aspectos del contrato que pueden sufrir modificaciones, propiedad intelectual, aspectos técnicos y económicos objeto de negociación y los criterios de selección y de valoración de ofertas.

En la Figura 7 se ofrece el diagrama de procesos que es análogo al de la subetapa de Especificaciones de Diseño:

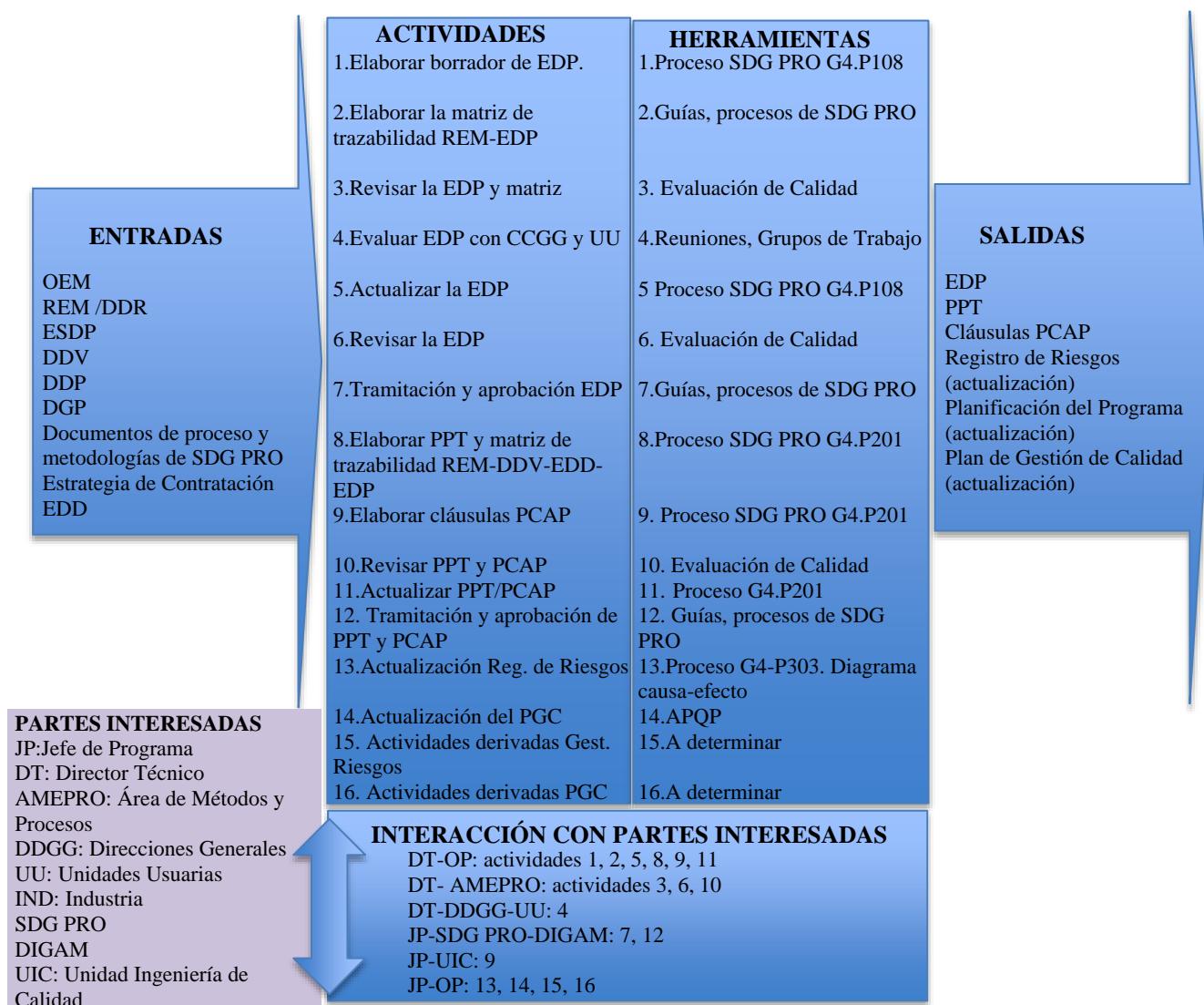


Figura 7. Diagrama de Procesos Fase de Ejecución. Etapa de Diseño. Fuente: elaboración propia.

### Consideraciones

Con la elaboración de los PPT y las PCAP se iniciará la fase de contratación que, para los programas gestionados por DGAM, será llevada a cabo por la Subdirección General de Adquisiciones (SDG ADQUI). Muy comúnmente ya se habrán mantenido contactos con la Industria para la formulación de las EDD y EDP para asegurar que las especificaciones son alcanzables con la actual tecnología de Defensa.

Cobra vital importancia en esta Etapa, y antes de formular las cláusulas de calidad del PCAP, contactar con el Área de Inspecciones Industriales (AII/Unidad de Ingeniería de Calidad) e incluso descender a

niveles jerárquicos más bajos, si es necesario, para coordinar la estrategia de Gestión de Calidad del Proyecto. Las razones de ello se exponen a continuación:

- Conocer de primera mano cuál sería el encaje del AOC, de acuerdo a la estrategia de contratación formulada.
- Escoger la norma de calidad (PECAL/AQAP) más adecuada a los objetivos y al alcance del contrato y a las posibilidades reales de realización del AOC.

Por ejemplo, si, de acuerdo a la orientación de la estrategia de contratación, la opción más probable es que se seleccione una empresa extranjera que nos va a proporcionar un Sistema “COTS” (Commercial Off The Shelf) que, por estar ampliamente distribuido y probado por multitud de usuarios, no entraña su adquisición un especial riesgo, se debería plantear la estrategia de calidad en los siguientes términos:

- Explorar si, en base al STANAG 4107 (NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO), 2016), se puede realizar una delegación de Aseguramiento Oficial de la Calidad en los Servicios Oficiales del país fabricante.
- En el caso de un país no OTAN, explorar la posibilidad de que se habilite un MOU (Memorandum of Understanding) con dicho país para que el servicio sea proporcionado en los términos y con las contraprestaciones que se determinen (que pudieran ser económicas).
- Relajar el requisito de la PECAL aplicable, siempre que el riesgo se considere bajo. En este sentido, la exigencia de una PECAL 2110 (Ministerio de Defensa, 2016) incluye AOC en todas las fases del ciclo de realización del producto, desde el diseño y puede implicar el establecimiento de una oficina delegada permanente con el consiguiente coste asociado. Sin embargo, si el riesgo de calidad se ha considerado bajo, puede que se valore suficiente la aplicación de la PECAL 2131 “Requisitos de Calidad para Inspección y Pruebas Finales” (Ministerio de Defensa, 2017).

Como consecuencia de las actividades que se desarrolleen en esta etapa, se actualizará la Planificación del Programa, el Registro de Riesgos y el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto, cuando proceda.

## **ETAPA DE PRODUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN, DESARROLLO Y ADQUISICIÓN.**

Abarca esta etapa, para dar un tratamiento homogéneo al seguimiento del Programa una vez concluida la fase de contratación y selección del contratista, todo el proceso productivo de la Industria (diseño, desarrollo, producción y entrega). La etapa anterior, denominada de Diseño acaba para la Oficina de Programa en la elaboración del PPT y de las cláusulas del PCAP, previos a la contratación y, por tanto, no coincide con la fase de diseño de la Industria, que será posterior. Esta etapa se caracterizará por las actividades de seguimiento del proyecto. Las actividades de seguimiento del proyecto se indican en la Instrucción 72/12 del SEDEF (Secretario de Estado de Defensa, 2012) y, particularmente, en el Libro de Procesos de SDG PRO. Se ofrecen a continuación las principales actividades que deberá acometer la Oficina de Programa, destacadas en cursiva las propuestas por el autor:

En cuanto al diseño:

- Revisión con la Industria del contenido del PPT.
- Validación del diseño mediante una matriz de cumplimiento de requisitos.
- Seguimiento y validación de los hitos del diseño: PDR (Preliminary Design Review), CDR Critical Design Review).

En cuanto a la configuración:

- Validar la lista de Elementos de Configuración propuesta por la Industria.
- Validar, a los intervalos establecidos, las líneas de referencia de configuración.
- *Mantener actualizado el árbol de configuración del producto.*
- *Aprobar las decisiones sobre los cambios introducidos.*
- *Solicitar a la Industria, a los intervalos establecidos, la justificación del estado de configuración del producto en cualquier momento de avance del proyecto.*
- *Evaluuar, cuando sea preciso, o exigir a la Industria los resultados de las auditorías de configuración física (PCA, Physical Config. Audit) y funcional (FCA, Functional Config. Audit).*

En cuanto a la documentación del programa, exigir a la Industria los siguientes Planes:

- *Plan de Gestión del Programa.*
- *Cronograma o planificación temporal de sus actividades de diseño y producción.*
- *Plan de Producción.*

- *Plan de Gestión de Riesgos y Registro de Riesgos.*
- *Plan de Calidad del Programa.*
- *Plan de Gestión de Configuración.*

Respecto a estos tres últimos planes, la OP podrá solicitar al RAC su opinión sobre la aceptación de los mismos.

En cuanto a la Interacción con los Servicios Oficiales de Aseguramiento de la calidad de la DGAM:

- *Compartir con el RAC la información sobre Calidad y sobre riesgos generada por cada organización. Por parte del RAC, su Plan de Aseguramiento Oficial de la Calidad y su evaluación de riesgos. Por parte de la OP, su Plan de Gestión de Calidad del Proyecto y su Registro de Riesgos. Este intercambio se deberá establecer de manera continua para beneficio de ambas organizaciones.*
- *Solicitar al RAC su evaluación de calidad sobre las concesiones, desviaciones y cambios que se produzcan en el desarrollo del Proyecto.*
- *Solicitar al RAC información sobre las no conformidades identificadas y documentadas a lo largo del Proyecto.*

En cuanto a las actividades de seguimiento del Proyecto:

- Realización de actividades de seguimiento del Proyecto en cuanto a costes, plazos y alcance del mismo: utilización de la técnica de Valor Ganado (Secretario de Estado de Defensa, 2012), (Project Management Institute, Inc., 2017).
- Gestión de las partes interesadas del Proyecto, como “proceso de comunicarse y trabajar con los interesados para satisfacer sus necesidades y expectativas, abordar los incidentes y fomentar la participación adecuada de los interesados. El beneficio clave de este proceso es que permite al director del proyecto incrementar el apoyo y minimizar la resistencia por parte de los interesados” (Project Management Institute, Inc., 2017).
- Gestión de las comunicaciones del Proyecto, como “proceso para garantizar que la recopilación, creación, distribución, almacenamiento, recuperación, gestión, monitoreo y disposición final de la información del proyecto sean oportunos y adecuados. El beneficio clave de este proceso es que permite un flujo de información eficaz y eficiente entre el equipo del proyecto y los interesados.” (Project Management Institute, Inc., 2017).

En cuanto a la Gestión de Riesgos y de Calidad del Proyecto:

- *Monitorización continua de los riesgos del Proyecto, identificando, categorizando, implementando acciones y evaluando su eficacia a través de todas las fuentes: internas, provenientes de la Industria y provenientes del RAC. Se deberán establecer reuniones periódicas con la Industria para monitorización de los mismos.*
- *Seguimiento de las tareas e hitos previstos por el contratista en su planificación/programación del contrato.*
- *Seguimiento de los planes de prueba establecidos. Las pruebas intermedias que no supongan hitos contractuales podrían ser delegadas en la figura del RAC o bastar con la retroalimentación de la Industria o del RAC. Las pruebas contractuales, de validación de hitos y de entrega deberán ser realizadas por la OP.*
- *Gestión de los cambios.*
- *Seguimiento de la eficacia de los Planes de Calidad de la Industria. Durante las reuniones de seguimiento del Programa (PMR, Programme Management Review) se deberá incluir este aspecto en el orden del día.*
- *Consecución del feedback o retroalimentación del RAC sobre el estado de los riesgos y la implementación de su PAOC.*
- *Actualización del Registro de Riesgos de la OP y del Plan de Gestión del Programa, como consecuencia de todas las actividades anteriores.*

En cuanto a las actividades preparatorias para la entrega y la entrada en servicio:

- Aprobación de los planes de verificación, validación o pruebas elaborados por el contratista, para asegurar que se evalúa el cumplimiento de todas las especificaciones, mediante la correspondiente matriz de verificación, validación o pruebas.
- Coordinación con los organismos destinatarios de los recursos y con los responsables de su apoyo logístico los aspectos necesarios para garantizar su disponibilidad operativa desde la recepción del recurso de acuerdo con el RES (documento de Requisitos de Entrada en Servicio).
- Colaboración con el órgano que designe la autoridad usuaria del recurso en la realización de las pruebas de evaluación operativa o funcional incluidas en el RES, analizando los resultados obtenidos con objeto de identificar lecciones aprendidas e implantar acciones de mejora.

- Coordinación con el Área de Sostenimiento y las DDGG y Unidades Usuarias el Concepto de Apoyo Logístico (CAL).
- *Si el programa finaliza con la entrega, proceder al cierre del proyecto, tras evaluar:*
  - *La eficacia de la planificación de riesgos, de la gestión de calidad, de la involucración de las partes interesadas, de la gestión de las comunicaciones y de la consecución de los objetivos del Proyecto (Costes, Plazos y Alcance).*
  - *Ejercicio de lecciones aprendidas y gestión del conocimiento para la organización: implica integrar dos criterios (AENOR, 2009):*
    - *Aprendizaje como organización: se produce tras un profundo análisis de toda la información generada en el proyecto*
    - *Aprendizaje que integra las capacidades de los individuos con los de la organización: se deben considerar los valores de la organización (misión, visión y estrategia), la compartición de conocimientos, fomento de los sistemas de aprendizaje, el reconocimiento, apoyo y recompensa de la mejora de la competencia de las personas y el firme apoyo y reconocimiento de la creatividad y de la diversidad de opiniones dentro de la organización.*

En la Figura 8, en página siguiente, se ofrece el gráfico de procesos de esta etapa que finaliza la fase de Ejecución del Programa. Resulta, necesariamente, más elaborado que los anteriores:

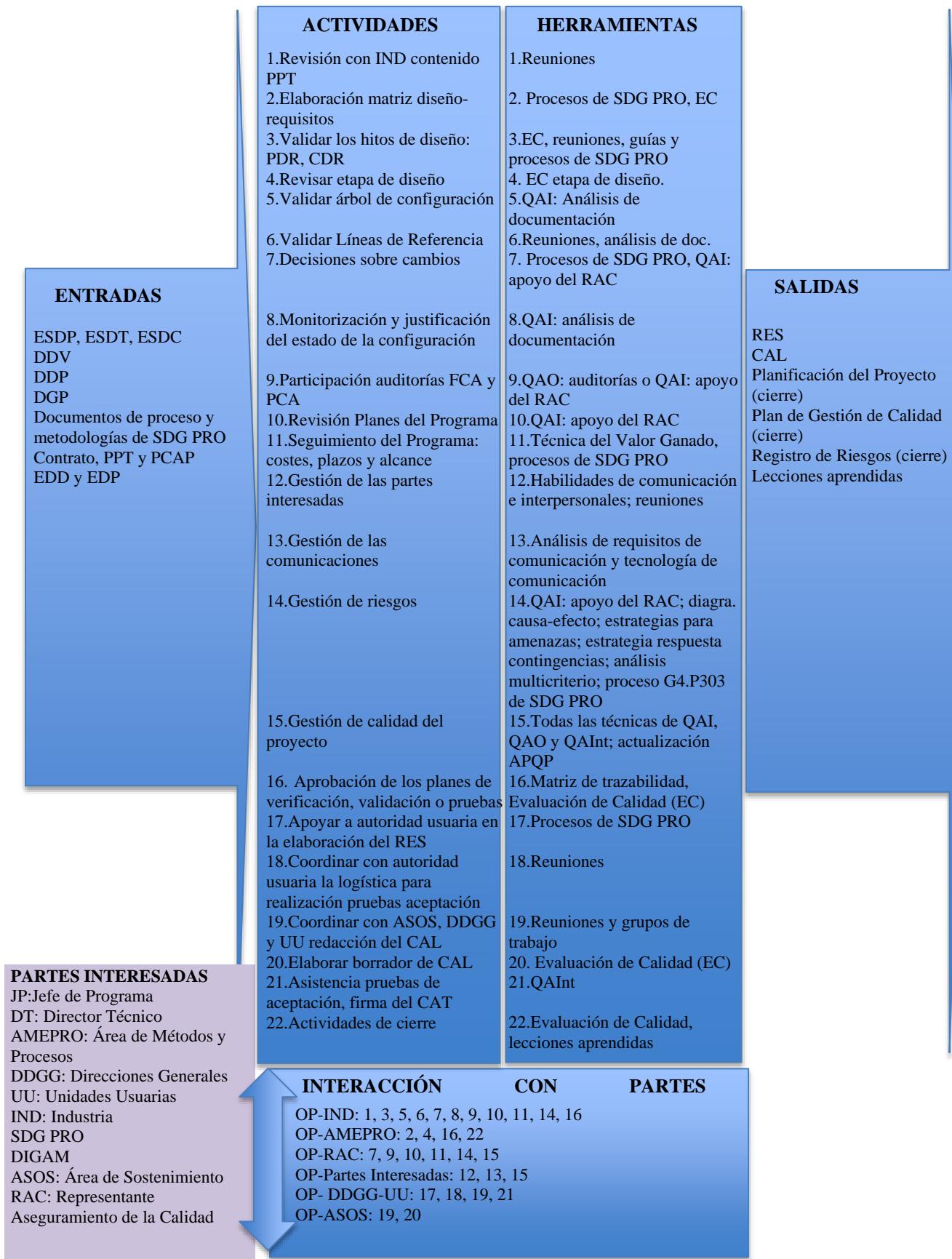


Figura 8. Diagrama de Procesos Fase de Ejecución. Etapa de Producción, Construcción, Desarrollo o Adquisición.

Fuente: elaboración propia.

## Consideraciones

El estudio realizado sobre las actividades de la fase de Ejecución, también es aplicable a la fase de Servicio, ya que no es más que una continuación de la etapa anterior y no introduce elementos diferenciadores de relevancia.

## Herramientas

A continuación se explican las nuevas herramientas introducidas:

### **Análisis de documentación** (Project Management Institute, Inc., 2017).

El análisis de los documentos elaborados por la Industria (incluidos registros), como parte de las salidas de los procesos de control sobre los hitos del proyecto, puede centrarse en los procesos que se sospecha que puedan estar fuera de control y poner en peligro plazos, coste o prestaciones del producto (alcance). Consiste en la revisión y evaluación de cualquier información documentada elaborada por la Industria y considerada de interés por la OP.

Se utiliza para obtener evidencia del cumplimiento de los requisitos mediante el examen de la información relevante. Por ejemplo, al analizar el Plan de Calidad de la Industria, los requisitos para su aprobación se establecen en la AQAP/PECAL 2105 (Ministerio de Defensa, 2009).

Para realizar un trabajo de evaluación sistemático y no olvidarse de comprobar requisitos importantes, se pueden utilizar Listas de Chequeo o de Comprobación. En el [Anexo III](#), al final del documento, se muestra un ejemplo particularizado para la evaluación de Planes de Calidad de la Industria.

### **Habilidades de comunicación** (Project Management Institute, Inc., 2017)

Se deberán escoger cuidadosamente las técnicas de comunicación que se utilizarán a lo largo del proyecto (aparte de las reglamentariamente establecidas: informes semestrales, etc):

- **Retroalimentación.** Consiste en información sobre las reacciones a las comunicaciones, a un entregable o a una solicitud de la OP. La retroalimentación apoya la comunicación interactiva entre el director del proyecto, el equipo y todas las demás partes interesadas.
- **Lenguaje no verbal.** Se incluye el lenguaje corporal adecuado para transmitir significado a través de gestos, tono de voz y expresiones faciales. La imitación (mirroring) y el contacto visual también son técnicas importantes. Los miembros del equipo deben ser conscientes del modo en que se están expresando, tanto a través de lo que dicen como de lo que no dicen.

- **Presentaciones.** Puede ser uno de los principales medios de comunicación. Una presentación es la entrega formal de información y/o documentación.

Las presentaciones serán exitosas cuando el contenido y la forma de hablar tengan en cuenta lo siguiente:

- La audiencia, sus expectativas y necesidades,
- Las necesidades y objetivos del proyecto y el equipo del proyecto.

Pueden incluir, entre otros:

- Informes de avance y actualizaciones de información para los interesados;
- Antecedentes para apoyar la toma de decisiones;
- Información general acerca del proyecto y sus objetivos, con el fin de elevar el perfil del trabajo del proyecto y el equipo;
- Información específica destinada a aumentar la comprensión y el apoyo del trabajo y los objetivos del proyecto.

## **Habilidades interpersonales**

Son destrezas que los miembros de la OP, especialmente el Jefe de Programa deberá desarrollar para mejorar su interacción con las partes interesadas. Comprende:

- **Escuchar de forma activa.** Esta técnica implica captar, aclarar y confirmar, comprender y eliminar las barreras que afectan negativamente a la comprensión de la información que se comparte.
- **Gestión de conflictos.**
- **Conciencia cultural.**
- **Gestión de reuniones.** Ya se habló sobre esta herramienta en la etapa de Especificaciones de Diseño ([pulse aquí](#)).
- **Networking.** Consiste en interactuar con otros para intercambiar información y desarrollar contactos. proporcionan a los directores de proyecto y a sus equipos el acceso a organizaciones informales para resolver problemas, influyen en las acciones de sus interesados e incrementan el apoyo por parte de los interesados al trabajo y los resultados del proyecto, mejorando así el desempeño.

## **Análisis de requisitos de comunicación** (Project Management Institute, Inc., 2017)

Se realiza para determinar las necesidades de información de las partes interesadas del proyecto. Estos requisitos se establecen mediante la definición del tipo y el formato de la información necesaria asociados con un análisis del valor de dicha información. Se pueden utilizar diversas fuentes de información para identificar y definir dichos requisitos de comunicación:

- Requisitos de información y comunicación de los interesados provenientes del registro de interesados y el plan de involucramiento de los interesados;
- Cantidad de canales o vías de comunicación potenciales, incluidas las comunicaciones uno a uno, uno a muchos, y muchos a muchos;
- Organigramas;
- Organización del proyecto y responsabilidad, relaciones e interdependencias de los interesados;
- Enfoque de desarrollo;
- Disciplinas, departamentos y especialidades involucrados en el proyecto;
- Logística del número de personas que estarán involucradas en el proyecto y en qué ubicaciones;
- Necesidades de información interna (p.ej., comunicaciones dentro del ámbito de las organizaciones);
- Necesidades de información externa (p.ej., comunicaciones con los medios, el público o los contratistas); y
- Requisitos legales.

## **Tecnología de la comunicación** (Project Management Institute, Inc., 2017)

Se trata de definir los métodos utilizados para transferir la información entre las partes interesadas del proyecto. Los métodos más usados para intercambio de información incluyen:

- Conversaciones,
- Reuniones,
- Presentaciones,
- Documentos escritos, como informes de seguimiento o dosieres.
- Bases de datos.
- Redes sociales y sitios web.

Los factores que pueden influir en la selección de la tecnología de la comunicación incluyen:

- Urgencia de la necesidad de información: la necesidad de una información frecuente y/o urgente puede hacer decantarse por una tecnología u otra.
- Disponibilidad y confiabilidad de la tecnología: valorar si la tecnología accesible es disponible para todos los interesados y si vulnera algún requisito de seguridad de su organización.
- Facilidad de uso: la tecnología escogida no debe suponer un obstáculo técnico o de utilización.
- Entorno del proyecto: el entorno del proyecto condicionará la tecnología a emplear (idiomas distintos, franjas horarias diferentes...).
- Sensibilidad y confidencialidad de la información: este factor será de capital importancia en los proyectos militares ya que pudieran aplicar normas de Seguridad de la Información y, en cualquier caso, las comunicaciones deberán tratarse, al menos como “uso interno”.

En el [Anexo IV](#) se incluye un diagrama de flujo sobre la gestión de la información en la Oficina de Programa.

## Análisis multicriterio

Es una herramienta de ayuda a la decisión (Evaluation Unit DEVCO\_ European Union, 2015). Se aplica cuando se deba elegir una opción entre diversas alternativas. Se utiliza comúnmente en la etapa de Determinación de la Alternativa de Obtención pero la OP podrá utilizarla cuando se le planteen decisiones que puedan afectar a determinados criterios determinantes para el proyecto. Por ejemplo, cuando la industria plantea una serie de alternativas de cambio en el alcance del proyecto, se puede aplicar para evaluar las consecuencias en los diferentes criterios establecidos por la OP: costes, requisitos, plazo, etc. Asimismo, se puede emplear en la gestión de riesgos para evaluar alternativas para decidir una acción de mitigación.

En el [Anexo V](#) se ofrece un ejemplo de análisis multicriterio particularizado para evaluar alternativas de obtención, de acuerdo a los criterios establecidos en la Instrucción 67/2011, anexo VI, punto 12 (Secretario de Estado de Defensa, 2011). En el archivo Excel anexo al documento se explica su confección.

## **Lecciones aprendidas ([para ver cierre del proyecto, pulse aquí](#))**

El ejercicio de lecciones aprendidas se establece en la Instrucción 72/12 en el ámbito de la realización de las pruebas de evaluación operativa y funcional para el análisis de los resultados obtenidos y el establecimiento de acciones de mejora. Sin embargo, este ejercicio debería realizarse con un alcance más amplio y que englobara todas las fases del proyecto. *El registro de lecciones aprendidas se actualiza con información sobre las dificultades encontradas y como podrían haberse evitado, así como los enfoques que han funcionado bien para dirigir al equipo* (Project Management Institute, Inc., 2017). El mantenimiento del Registro de Lecciones Aprendidas es una tarea continua a cargo de todos los integrantes de la OP y que se realiza a lo largo del proyecto. Podría considerarse como una de las salidas de cada fase y, necesariamente, debería implementarse al final del Proyecto. En el [Anexo VI](#) se propone un ejemplo de formato, asociado al Acta de Cierre.

Con la explicación de las técnicas nuevas aparecidas en esta etapa se da por concluido esta sección. Una vez definidas las actividades que pueden realizarse en cada etapa, resta planificar estas actividades, encajándolas en la Estructura de Desglose de Tareas (ESDT) de la Oficina de Programas, elaborando lo que en el mundo de los proyectos civiles llamaríamos APQP (Advanced Product Quality Planning) y aquí denominaremos el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto.

#### **4.2.2. PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO**

Para gestionar la calidad del proyecto de manera eficaz es necesario contar con un Plan de Gestión de la Calidad (PGC) que incorpore al proyecto las políticas de calidad de la organización. Hemos visto en la sección anterior cuáles son las fases de la gestión del proyecto y las actividades y herramientas a aplicar en cada una de ellas. En esta sección se explicará cómo se integran esas actividades en la ESDT de la OP. El resultado de esa integración será el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto (ver [Anexo VII](#)).

Este Plan identifica:

- Actividades de calidad a realizar.
- Herramientas a aplicar.
- Indicadores de calidad.
- Responsables de su ejecución.
- Interacción con partes interesadas.
- Registros de calidad que se generan.
- Fechas de inicio y fin de actividad.
- Estado de la actividad.

El proceso de planificación se lleva a cabo a lo largo de todo el proyecto y se inicia en una etapa muy temprana, en la que la información será muy limitada. Conforme se avance en la planificación y ejecución del proyecto, el Plan de Gestión de Calidad se irá enriqueciendo y precisando más.

Las entradas y salidas del PGC se muestran en la Figura 9:

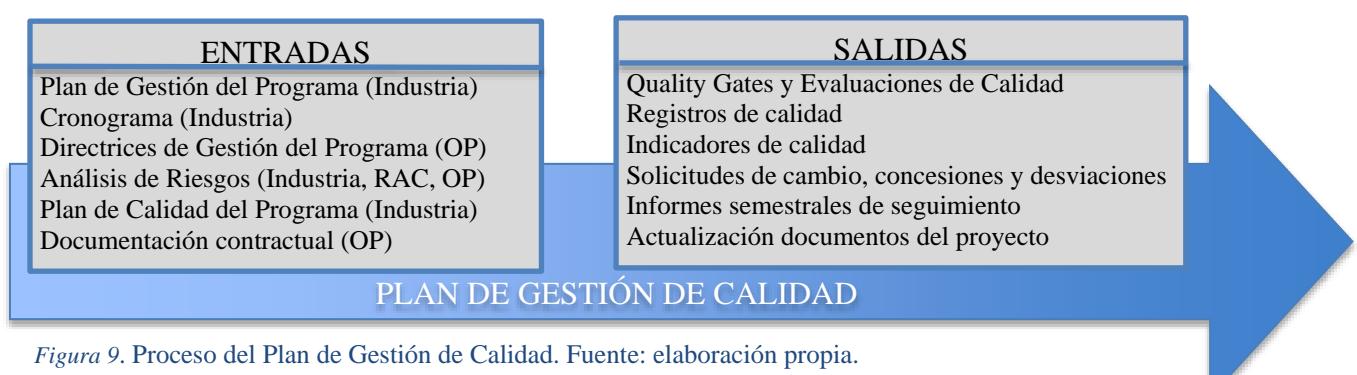


Figura 9. Proceso del Plan de Gestión de Calidad. Fuente: elaboración propia.

Los beneficios de este proceso de planificación son que, por un lado, se incrementan las posibilidades de consecución de los objetivos de calidad del Proyecto y, por otro, se identifican los procesos ineficaces y ayuda a prevenir las causas de las no conformidades.

### **ESTRUCTURA DEL PGC**

Para la elaboración del PGC, se ha partido de la ESDT establecida por el Grupo de Evaluación de Costes, adaptándola y desarrollándola en las fases y etapas de interés. Se han añadido en diferentes solapas del archivo Excel adjunto al documento ejemplos de formatos de las herramientas de calidad propuestas.

### **MÉTRICAS DE CALIDAD**

En el PGC se deberán definir métricas de calidad a intervalos especificados. Una métrica de calidad es una definición operativa que describe un atributo del producto o del proceso. El resultado de aplicar esta operativa es un valor numérico, denominado medición (Esterkin, 2010).

- Por una parte, se han introducido **índices de calidad (IC)** y se ha orientado su aplicación a las Evaluaciones de Calidad que la Oficina de Programa realizará a lo largo del desarrollo del proyecto. Obedecen, de manera general a la siguiente fórmula:

$$IC = \frac{n^{\circ} \text{ de criterios correctos}}{n^{\circ} \text{ total de criterios considerados}}$$

El número total de criterios considerados se corresponde con el total de puntos de chequeo que se incluyen en las listas de Evaluación de Calidad. El criterio correcto se da cuando se cree que este se satisface en la actividad evaluada.

- Al final de cada etapa se incluye una **Quality Gate (QG)**. Las Quality Gate aquí consideradas son una media aritmética de los valores de las IC obtenidos en la etapa. Para el paso de la QG, la OP deberá definir con qué valor numérico en tanto por uno considera que la fase o etapa es exitosa y, por tanto, se da por finalizada y se puede pasar a la siguiente.

Se incluye, en el [Anexo VII](#) y adjunto al documento, como archivo Excel, una propuesta de Plan de Gestión de Calidad del Proyecto al que, necesariamente faltarán las actividades derivadas de la evaluación de riesgos.

## **CIERRE DEL PROYECTO**

El Jefe de Programa deberá asegurarse de que todas las actividades planificadas (Cronograma, PGC) han sido ejecutadas y que la OP ha alcanzado sus objetivos. Las actividades a realizar durante el cierre abarcan lo siguiente (Project Management Institute, Inc., 2017) y (NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO), 2015):

- Recopilar los registros del proyecto.
- Analizar el éxito o fracaso del proyecto.
- Gestión del conocimiento.
- Ejercicio de lecciones aprendidas ([pulse aquí](#)).
- Archivo de la información generada.

### **4.3. IMPACTO ORGANIZATIVO Y ANÁLISIS DE POSIBLES ESCENARIOS**

En esta sección se analizará el impacto que en la organización actual conllevaría la asunción por parte de la SDG PRO de la Gestión de Calidad de los programas. Sin duda, el análisis, la planificación de actividades de calidad y su gestión a lo largo del proyecto implican una carga de trabajo añadida a las actuales tareas, precisando además que el personal que las vaya a acometer cuente con la necesaria formación.

Para minimizar el impacto de las actividades de calidad en la OP y planificar una gestión de la calidad eficaz y eficiente la OP deberá:

- Establecer contacto con el RAC desde el inicio del proyecto.
- Minimizar las actividades específicas de calidad, reservando para el RAC las actividades de mayor implicación (QA Intervention y, en menor medida, QA Oversight) y primando las actividades de vigilancia de contextos para la OP (QA Insight).
- Reducir las actividades de control (QAInt y QAO) a los hitos relevantes.

Se van a valorar los siguientes escenarios a través de gráficos DAFO, que ofrecerán un análisis cualitativo de cada alternativa, y también a través del análisis multicriterio, que los evaluará de manera cuantitativa, al objeto de analizar la problemática asociada a cada solución organizativa y poder escoger la más idónea:

- Escenario 1: las actividades de Gestión de Calidad son asumidas por la OP con sus actuales recursos.

Este es el escenario más conservador, ya que no afecta a la estructura de las Oficinas de Programa pero sí al reparto de actividades, incrementando la carga de trabajo.

- Escenario 2: las actividades de Gestión de Calidad son asumidas por AMEPRO.

Este es un escenario que incrementaría la carga de trabajo de AMEPRO pero, como ventaja, se contaría con un criterio único y homogéneo a la hora de gestionar la calidad en todos los programas, mejorando la gestión del conocimiento de la organización.

- Escenario 3: las actividades de gestión de Calidad son asumidas por una nueva área en las OP dotada de nuevos recursos especializados.

En este escenario se contaría con la incorporación de recursos humanos, preferiblemente, con formación en calidad. Se podría valorar la incorporación de RACs en las OPs, pudiendo pasar a formar parte de una nueva Área de Calidad o integrarse en una remodelada Área Técnica que pasaría a denominarse Área de Ingeniería y Calidad.

#### **4.3.1. ANÁLISIS DAFO DE LOS ESCENARIOS**

En las Figuras 10, 11 y 12 siguientes se muestra el análisis DAFO para cada escenario organizativo propuesto.

##### **ESCENARIO 1: LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CALIDAD SON ASUMIDAS POR LA OP CON SUS ACTUALES RECURSOS.**

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"><li>• Conocimiento limitado sobre calidad del personal designado. Necesidad de formación.</li><li>• Baja percepción de la necesidad y resistencia al cambio por el personal designado.</li><li>• Heterogeneidad de actuaciones de calidad entre Oficinas de Programa.</li><li>• Efectividad limitada.</li><li>• Estrategia de Calidad inter-programas desconocida.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Carga de trabajo incrementada.</li><li>• Desmotivación del personal afectado.</li><li>• Poca involucración del personal.</li><li>• Si la gestión no es efectiva, percepción por la Jefatura de que la Gestión de Calidad no aporta valor.</li></ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"><li>• Pleno conocimiento del proyecto.</li><li>• Soluciones adaptadas a la realidad del proyecto.</li><li>• Conocimiento de la empresa y de sus procedimientos internos.</li><li>• Accesibilidad e inmediatez en la respuesta.</li><li>• Equipos multidisciplinares muy cualificados.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ampliación de las capacidades de las Oficinas de Programa.</li><li>• Gestión integral del proyecto “sin lagunas” y con menor dependencia exterior.</li><li>• Soporte mejorado a los niveles superiores.</li><li>• Consolidación de la política de calidad de SDG PRO y definir estrategias de calidad comunes a todos los programas.</li></ul>

Figura 10. DAFO escenario 1. Fuente: elaboración propia

## ESCENARIO 2: LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CALIDAD SON ASUMIDAS POR AMEPRO.

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento limitado sobre calidad del personal designado. Necesidad de formación.</li> <li>• Personal limitado e insuficiente para asumir las nuevas funciones.</li> <li>• Conocimiento limitado de los Programas.</li> <li>• Conocimiento muy limitado de la empresa y de sus procedimientos internos.</li> <li>• Inmediatez y capacidad de respuesta limitadas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Carga de trabajo incrementada al gestionar la calidad de todos los programas.</li> <li>• Posible rechazo por el personal designado.</li> <li>• Necesidad de incremento de plantilla.</li> <li>• Soluciones menos adaptadas a la realidad del proyecto.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Homogeneidad y unidad de criterio en las actuaciones de calidad entre programas.</li> <li>• Inclusión de actividades afines a las ya realizadas por AMEPRO.</li> <li>• Mejora en la estrategia de calidad inter-programas.</li> <li>• Equipo multidisciplinar muy cualificado</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creación de un área multidisciplinar y de servicios de mejora para todas las OP.</li> <li>• Soporte mejorado a los niveles superiores.</li> <li>• Creación de conocimiento para la SDG PRO.</li> <li>• Consolidación de la política de calidad de SDG PRO y definir estrategias de calidad comunes a todos los programas.</li> <li>• Mejora en la efectividad de la Política de Calidad de SDG PRO en los Programas.</li> </ul>

Figura 11. DAFO escenario 2. Fuente: elaboración propia

**ESCENARIO 3: LAS ACTIVIDADES DE GESTIÓN DE CALIDAD SON ASUMIDAS POR UNA NUEVA ÁREA EN LAS OP DOTADA DE NUEVOS RECURSOS ESPECIALIZADOS.**

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inercias de trabajo difíciles de romper.</li> <li>• Conocimiento limitado sobre la gestión integral del proyecto.</li> <li>• Comportamiento condicionado por la estrecha vinculación anterior con la Industria.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Necesidad de incremento de plantilla.</li> <li>• Continuar inconscientemente con la misma dinámica que la desarrollada en la etapa de RAC.</li> <li>• Falta de integración con la realidad del proyecto: calidad como una isla de la organización.</li> <li>• Percepción por la Jefatura de que la Gestión de Calidad sigue siendo algo ajeno</li> <li>• Tentación de influencia sobre los RACs a través de la nueva área creada.</li> </ul>
FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimiento especializado en calidad. No es necesaria formación adicional.</li> <li>• Personal motivado en sus funciones.</li> <li>• Pleno conocimiento del proyecto.</li> <li>• Excepcional conocimiento de la empresa y de sus procedimientos.</li> <li>• Máxima eficacia en la planificación y realización de las actividades de Calidad.</li> <li>• Inmediatez y capacidad de respuesta mejoradas.</li> <li>• Mejora en la estrategia de calidad inter-programas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ampliación de las capacidades de las Oficinas de Programa.</li> <li>• Mayor facilidad en la creación de sinergias con los RACs.</li> <li>• Mejora en el soporte a los escalones superiores.</li> <li>• Mejora en la homogeneidad y unidad de criterio en las actuaciones de calidad entre programas.</li> <li>• Creación de un área especializada en Ingeniería y en Calidad en las OP.</li> <li>• Menor dependencia exterior.</li> <li>• Creación de conocimiento para la SDG PRO.</li> <li>• Consolidación de la política de calidad de SDG PRO y definir estrategias de calidad comunes a todos los programas.</li> <li>• Mejora en la efectividad de la Política de Calidad de SDG PRO en los Programas.</li> </ul>

Figura 12. DAFO escenario 3. Fuente: elaboración propia

### 4.3.2. ANÁLISIS MULTICRITERIO DE LOS ESCENARIOS ORGANIZATIVOS

Como herramienta de apoyo a la decisión, los tres escenarios se evalúan a continuación a través del análisis multicriterio.

Para ello, se requiere de dos grupos de trabajo: el primero, hará la selección de los criterios de valoración y los porcentajes de ponderación de cada uno de ellos. En este caso, todos los análisis han sido realizados por el autor. La ponderación de los criterios seleccionados se ofrece en la Tabla 1:

DGAM/SDG PROGRAMAS	
CRITERIOS	PONDERACIÓN %
<b>1. TÉCNICOS Y DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>25</b>
1.1. Conocimiento en técnicas de calidad	40
1.2. Conocimiento de la realidad industrial	30
1.3. Conocimiento en gestión de programas	30
<b>2. ACTUACIÓN</b>	<b>20</b>
2.1. Unidad de criterios de actuación	60
2.2. Actuación independiente frente a la Industria	40
<b>3. EFICACIA</b>	<b>30</b>
3.1. Soluciones adaptadas a la realidad del proyecto	30
3.2. Inmediatez en la respuesta	30
3.3. Efectividad de las soluciones adoptadas	40
<b>4. VISIÓN Y PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN</b>	<b>10</b>
4.1. Motivación del personal y adaptación al cambio	45
4.2. Percepción de utilidad por la Jefatura	55
<b>5. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>	<b>15</b>
5.1. Ampliación de capacidades de la OP	20
5.2. Mejor gestión del conocimiento	30
5.3. Mejor soporte a la Jefatura	50
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Tabla 1. Factores de ponderación del análisis multicriterio para los diferentes escenarios.

Fuente: elaboración propia.

A continuación, otro equipo realizará la valoración de cada escenario, aplicando los factores antes definidos. Los resultados se muestran en la Tabla 2:

DGAM/SDG PROGRAMAS		ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS Y SUBCRITERIOS		
CRITERIOS		ESCENARIO 1	ESCENARIO 2	ESCENARIO 3
<b>1. TÉCNICOS Y DEL CONOCIMIENTO</b>				
1.1. Conocimiento en técnicas de calidad		30	50	100
1.2. Conocimiento de la realidad industrial		50	20	100
1.3. Conocimiento en gestión de programas		100	60	30
SUBTOTAL CRITERIO		<b>14,25</b>	<b>11</b>	<b>19,75</b>
<b>2. ACTUACIÓN</b>				
2.1. Unidad de criterios de actuación		20	100	60
2.2. Actuación independiente frente a la Industria		100	100	60
SUBTOTAL CRITERIO		<b>10,4</b>	<b>20</b>	<b>12</b>
<b>3. EFICACIA</b>				
3.1. Soluciones adaptadas a la realidad del proyecto		100	50	80
3.2. Inmediatez en la respuesta		20	20	100
3.3. Efectividad de las soluciones adoptadas		30	20	100
SUBTOTAL CRITERIO		<b>14,4</b>	<b>8,7</b>	<b>28,2</b>
<b>4. VISIÓN Y PERCEPCIÓN DE LA GESTIÓN</b>				
4.1. Motivación del personal y adaptación al cambio		20	20	80
4.2. Percepción de utilidad por la Jefatura		20	50	80
SUBTOTAL CRITERIO		<b>2</b>	<b>3,65</b>	<b>8</b>
<b>5. GESTIÓN DEL CONOCIMIENTO</b>				
5.1. Ampliación de capacidades de la OP		100	60	100
5.2. Mejor gestión del conocimiento		80	100	80
5.3. Mejor soporte a la Jefatura		80	60	80
SUBTOTAL CRITERIO		<b>12,6</b>	<b>10,8</b>	<b>12,6</b>
<b>TOTAL</b>		<b>53,65</b>	<b>54,15</b>	<b>80,55</b>

Tabla 2. Análisis multicriterio de los escenarios organizativos. Fuente: elaboración propia

Como complemento, se adjunta también el análisis multicriterio en el [Anexo V](#) y en dos archivos ejecutables anexos al documento. En dichos archivos se adjuntan instrucciones para su cumplimentación.

### **4.3.3. CONCLUSIONES DEL ANÁLISIS DE LOS POSIBLES ESCENARIOS**

Teniendo en cuenta, tanto el análisis cualitativo DAFO como el cuantitativo, a través del análisis multicriterio, podemos concluir que:

- Tanto los escenarios 1 y 2 de organización, arrojarían una puntuación de conjunto similar, según el análisis multicriterio planteado. Sin embargo:
  - El escenario 1 destacaría sobre el 2 en los criterios técnicos y de eficacia, siendo poco relevante la ventaja en la gestión del conocimiento.
  - El escenario 2 destacaría sobre el 1 únicamente en el criterio de actuación.
- El escenario 3 es el mejor valorado en el análisis multicriterio.
  - Destaca notablemente sobre los escenarios 2 y 1 en los criterios técnico y de conocimiento, de eficacia y en el de visión y percepción de la gestión.
  - No hay prácticamente diferencia en el criterio de gestión del conocimiento respecto al escenario 1, siendo ligeramente inferior al escenario 2.
- Aunque el escenario 3 pudiera parecer el preferido, cuenta con inconvenientes relevantes, valorados cualitativamente en el análisis DAFO, destacando las siguientes:
  - Necesidad de incremento de plantilla.
  - Comportamiento condicionado por la anterior etapa de RAC.
  - Falta de integración con la realidad del proyecto: calidad como una isla de la organización.
  - Percepción por la Jefatura de que la Gestión de Calidad sigue siendo algo ajeno.

## 5. CONCLUSIONES Y PROPUESTAS

El TFM aquí presentado tenía como objetivo principal establecer las bases sobre las que debe fundamentarse la Gestión de Calidad en el Proceso de Obtención de Recursos del Ministerio de Defensa, analizando su implicación en las diferentes fases.

En este sentido y, como consecuencia del estudio desarrollado en la sección anterior, podemos concluir que:

- La Gestión de Calidad del proyecto debe ser abordada por las Oficinas de Programa de la DGAM como tarea irrenunciable y preferente.
- La Gestión de Calidad desarrollada por las Oficinas de Programa debería adaptarse en lo posible a las directrices marcadas en la AQAP 2020 y adoptar la metodología y herramientas contenidas en PMBOK®, por lo que se requiere formación adecuada.
- Debería adoptarse como filosofía de actuación el de mínima intervención necesaria proporcional al índice de riesgo.

Los objetivos secundarios estaban encaminados a establecer un análisis y propuesta de las herramientas de gestión y las específicas de calidad a desarrollar para llegar a establecer el Plan de Calidad del Proyecto, analizar la interacción e integración del AOC en la Gestión de Calidad del Proyecto y, por último, valorar las implicaciones organizativas y de gestión de la información entre departamentos que conllevaría su implantación en las Oficinas de Programa. En este sentido, podemos concluir que:

- Las actividades de calidad en el programa se dividirán en tres niveles de intervención:
  - Quality Assurance Insight (QAI), nivel 1 de intervención, referido a vigilancia de contextos y evaluación de información de calidad. Será el nivel preferente para la OP.
  - Quality Assurance Oversight (QAO), nivel 2 de intervención, referido a actividades de chequeo y comprobación. Podrá ser realizado en menor medida por la OP y en mayor medida por el RAC.
  - Quality Assurance Intervention (QAInt), nivel 3 de intervención, referido a actividades reactivas y de intervención directa (apertura de no conformidades, inspección directa, auditoría...). Se realizará preferentemente por el RAC.
- Las herramientas de calidad propuestas serían principalmente las Evaluaciones de Calidad y las Listas de Chequeo, para valorar tanto las actividades de la OP como el cumplimiento de requisitos de la Industria; el análisis multicriterio, para valorar alternativas y escenarios cambiantes a lo largo del

proyecto y el análisis de causa-efecto para buscar las causas de los riesgos y de las no conformidades que surjan.

- Las herramientas de gestión propuestas también deben ser valoradas por la OP como ayuda tanto a la gestión de calidad, como a la gestión del resto de áreas del proyecto: gestión de partes interesadas, comunicaciones, etc.
- Se deben desarrollar al máximo los criterios de eficacia y eficiencia en las actividades de calidad planificadas, aprovechando las sinergias con las actividades del RAC.
- Se debería contactar lo antes posible con el Área de Inspecciones Industriales para definir la estrategia de calidad, a ser posible, en la fase de redacción de pliegos.
- La Gestión de Calidad debe iniciarse con un planeamiento que se documentará en un documento vivo: el Plan de Gestión de Calidad del Proyecto.
- La gestión e identificación de riesgos debería ser el inicio del planeamiento de la mayoría de las actividades de calidad.
- La Gestión de Calidad va a suponer un incremento en la carga de trabajo de las OPs.
- Es necesaria una reestructuración de las OPs para atender de forma adecuada las nuevas actividades.
- Como conclusión final sobre los escenarios organizativos, se propone adoptar el escenario 3, aunque se deberán adoptar medidas para la perfecta integración de la nueva función en las OPs:
  - Formación cruzada entre los miembros de la OP: el RAC deberá recibir formación en la gestión de los proyectos y en los métodos y procesos de SDG PRO y el resto del equipo deberá recibir formación en calidad para reorientar sus actividades.
  - La nueva función debería ser integrada en el Área Técnica, pudiendo pasar a denominarse Área de Ingeniería y Calidad.
  - AMEPRO deberá velar por que la gestión de calidad en las diferentes OPs sea coordinada y con criterios homogéneos, enriqueciendo el conocimiento de la organización a través de la retroalimentación de las nuevas áreas y del ejercicio de Lecciones Aprendidas a la finalización de cada proyecto.
- Como líneas de actuación futura se propone:
  - A corto plazo:
    - Elevar el nivel de atención de las Oficinas de Programa hacia la Gestión de la Calidad
    - Considerar la figura del RAC como una de las partes interesadas del proyecto.
    - Considerar las actividades de AOC en la Gestión del Proyecto: compartir riesgos e información relevante en PSEPAM.

- Promover entre la Jefatura el cambio de paradigma en la gestión de proyectos en las OP, ahora enfocado también a la Calidad y a la Mejora Continua.
- A medio y largo plazo:
  - Facilitar contactos entre SDG PRO y SDG INREID para explorar la viabilidad de los nuevos horizontes organizativos de las Oficinas de Programa y de necesidades de formación mutua.
  - Proponer al DIGAM los cambios tanto organizativos como de paradigma en la gestión de proyectos necesarios para su aprobación.
  - Dotar a los integrantes de las Oficinas de Programa, especialmente al Jefe de la OP, de una suficiente formación en Calidad.
  - Promover la formación especializada en Gestión de Proyectos entre todos los integrantes de la OP.
  - Desarrollar una estrategia de Gestión de Calidad del proyecto desde la fase de contratación, involucrando a todas las Subdirecciones involucradas (SDG ADQUI, SDG PRO, SDG INREID).

## Acrónimos y abreviaturas

AAP: *Allied Administrative Publication.*

AENOR: *Asociación Española para la Normalización.*

AII: *Área de Inspecciones Industriales.*

AMEPRO: *Área de Métodos y Procesos de SDG PRO.*

APQP: *Advanced Product Quality Plan.*

AOC: *Aseguramiento Oficial de la Calidad.*

AQAP: *Allied Quality Assurance Publication.*

CAL: *Concepto de Apoyo Logístico.*

CDR: *Critical Design Review.*

COTS: *Commercial Off The Shelf.*

DAFO: *Análisis de Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades.*

DDGG: *Direcciones Generales.*

DDP: *Directiva de Programa.*

DDR: *Documento de Definición de Requisitos.*

DDV: *Documento de Viabilidad.*

DGAM: *Dirección General de Armamento y Material.*

DGP: *Directrices de Gestión del Programa.*

DIGAM: *Director general de Armamento y Material.*

DIGENECO: *Director General de Asuntos Económicos del Ministerio de Defensa.*

DNO: *Documento de Necesidad Operativa.*

DT: *Director Técnico.*

EC: *Evaluación de Calidad.*

EDD: *Especificaciones de Diseño.*

EDP: *Especificaciones de Producto.*

ESDC: *Estructura de Desglose de Costes.*

ESDP: *Estructura de Desglose de Producto.*

ESDT: *Estructura de desglose de Tareas.*

FCA: *Functional Configuration Audit.*

IC: *Índice de Calidad.*

IND: *Industria.*

JP: *Jefe de Programa.*

MIRADO: *factores correspondientes a Material, Infraestructura, Recursos humanos, Adiestramiento, Doctrina y Organización.*

MOU: *Memorandum of Understanding.*

NSO: *NATO Standardization Office.*

OEM: *Objetivos de Estado Mayor.*

OP: *Oficina de Programa.*

OTAN: *Organización del Tratado del Atlántico Norte.*

PAOC: *Plan de Aseguramiento Oficial de la Calidad.*

PCA: *Physical Configuration Audit.*

PCAP: *Pliego de Cláusulas Administrativas Particulares.*

PDR: *Preliminary Design Review.*

PECAL: *Publicación Española de Calidad.*

PGC: *Plan de Gestión de Calidad del proyecto.*

PGP: *Plan de Gestión del Programa.*

PMBOK®: *Project Management Body of Knowledge.*

PMR: *Program Management Review.*

PPT: *Pliego de Prescripciones Técnicas.*

QAI: *Quality Assurance Insight.*

QAInt: *Quality Assurance intervention.*

QAO: *Quality Assurance Oversight.*

QG: *Quality Gate.*

RAC: *Representante para el Aseguramiento Oficial de la Calidad del Ministerio de Defensa.*

REM: *Requisitos de Estado Mayor.*

RES: *Requisitos de Entrada en Servicio.*

SDG ADQUI: *Subdirección General de Adquisiciones.*

SDG INREID: *Subdirección General de Inspección, Regulación y Estrategia Industrial de Defensa.*

SDG PRO: *Subdirección General de Programas.*

SEDEF: *Secretario de Estado de Defensa.*

STANAG: *Standard Agreement.*

UIC: *Unidad de Ingeniería de Calidad del Área de Inspecciones Industriales.*

UME: *Unidad Militar de Emergencias.*

UU: *Unidades Usuarias.*

## Bibliografía

AENOR. (noviembre de 2009). UNE EN-ISO 9004: 2009. Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de Gestión de la Calidad. *UNE EN-ISO 9004: 2009. Gestión para el éxito sostenido de una organización. Enfoque de Gestión de la Calidad.*

AENOR. (2010). UNE-ISO 31000. *Gestión del riesgo. Principios y directrices.*

AENOR. (2015). UNE- EN ISO 9001:2015. *Sistemas de Gestión de la Calidad. Requisitos.*

Área de Inspecciones Industriales. (abril de 2014). IT. 4201.01C. Proceso de Gestión de Riesgos. Elaboración y evaluación de Planes de Gestión de Riesgos. *IT. 4201.01C. Proceso de Gestión de Riesgos. Elaboración y evaluación de Planes de Gestión de Riesgos.*

DGAM/SDG Programas. (noviembre de 2016). G4.P108 Elaboración de especificaciones de diseño/producción. *G4.P108 Elaboración de especificaciones de diseño/producción.*

Esterkin, J. (2010). <https://iaap.wordpress.com/2010/04/13/las-metricas-de-calidad-en-el-proyecto/>. Obtenido de <https://iaap.wordpress.com/2010/04/13/las-metricas-de-calidad-en-el-proyecto/>.

Evaluation Unit DEVCO\_ European Union. (5 de Feb de 2015). [europa.eu/capacity4dev/evaluation\\_guidelines/wiki/analisis-multicriterio](http://europa.eu/capacity4dev/evaluation_guidelines/wiki/analisis-multicriterio). Obtenido de [europa.eu/capacity4dev/evaluation\\_guidelines/wiki/analisis-multicriterio](http://europa.eu/capacity4dev/evaluation_guidelines/wiki/analisis-multicriterio): [https://europa.eu/capacity4dev/evaluation\\_guidelines/wiki/analisis-multicriterio](https://europa.eu/capacity4dev/evaluation_guidelines/wiki/analisis-multicriterio)

Fundación Confemetal. (1998). *Ingeniería de Calidad*. Fundación Confemetal.

Ministerio de Defensa. (noviembre de 2009). PECAL 2105. Requisitos OTAN para Planes de Calidad entregables. *PECAL 2105. Requisitos OTAN para Planes de Calidad entregables.*

Ministerio de Defensa. (Noviembre de 2009). PUBLICACION ESPAÑOLA DE CALIDAD . *PECAL 2000 ED 3.*

Ministerio de Defensa. (Febrero de 2013). PEGER-1. *GUÍA OTAN DE GESTIÓN DE RIESGOS PARA PROGRAMAS DE ADQUISICIÓN.*

Ministerio de Defensa. (junio de 2016). Requisitos OTAN de Aseguramiento de la Calidad para el Diseño, el Desarrollo y la Producción. *Requisitos OTAN de Aseguramiento de la Calidad para el Diseño, el Desarrollo y la Producción*.

Ministerio de Defensa. (diciembre de 2017). Requisitos OTAN de Aseguramiento de la Calidad para Inspección y Pruebas Finales. *Requisitos OTAN de Aseguramiento de la Calidad para Inspección y Pruebas Finales*.

Montaño, T. G. (2015). La nueva DGAM. *Revista Española de Defensa*.

NATO STANDARDIZATION AGENCY (NSA). (Marzo de 2013). AAP-48. *NATO SYSTEM LIFE CYCLE PROCESSES*.

NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO). (Enero de 2015). AQAP 2020. *PROJECT MANAGERS' GUIDE TO QUALITY ASSURANCE INSIGHT, OVERSIGHT AND INTERVENTION IN THE ACQUISITION PROCESS*.

NATO STANDARDIZATION OFFICE (NSO). (junio de 2016). AQAP 4107. *MUTUAL ACCEPTANCE OF GOVERNMENT QUALITY ASSURANCE AND USAGE OF THE ALLIED QUALITY ASSURANCE PUBLICATIONS (AQAP)*.

NATO Standardization Office-NSO. (octubre de 2019). AQAP-2070. *NATO MUTUAL GOVERNMENT QUALITY ASSURANCE*.

Project Management Institute, Inc. (2017). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge*.

Rita Mulcahy, e. a. (2013). *Rita Mulcahy's PMP Exam Prep*. RMC Publications.

Secretario de Estado de Defensa. (3 de marzo de 1998). Instrucción 39/1998 del SEDEF. *Instrucción del SEDEF en materia de calidad en los contratos de suministros, consultorías y asistencias y de servicios para el armamento y material de defensa*.

Secretario de Estado de Defensa. (15 de septiembre de 2011). Instrucción 67/2011. *Instrucción del Secretario de Estado de Defensa por el que se regula el Proceso de Obtención de Recursos Materiales*.

Secretario de Estado de Defensa. (2 de octubre de 2012). Instrucción 72/2012. *Instrucción del Secretario de Estado de Defensa por la que se regula el proceso de obtención del armamento y material y la gestión de sus programas.*

## **ANEXOS**

Todos los anexos siguientes también se incluyen como archivos ejecutables adjuntos al documento pdf de la memoria (excepto el Anexo IV).

## ANEXO I. Evaluación de Calidad

DGAM/SUDIRECCIÓN GENERAL DE PROGRAMAS		EVALUACIÓN DE CALIDAD PREPARACIÓN DE LA EJECUCIÓN			
DATOS GENERALES					
PROGRAMA				RESULTADO	
JEFE DE PROGRAMA					
DIRECTOR TÉCNICO				ENTREGABLES:	
FECHA				Directiva de Gestión de Programas Registro de Riesgos Planificación Preliminar Plan de Gestión de Calidad Preliminar Especificaciones de Diseño y de Producto	
REF		DESCRIPCIÓN	RESPONSABLE	CRITERIO	EVALUACIÓN
DIRECCIONES GESTIÓN DEL PROGRAMA	1	Las DGP reflejan todas las actividades	JP	Todas las actividades reflejadas según Libro de Procesos  Al menos una actividad no ha sido reflejada	
	2	Se han descrito todas las funciones y recursos de la Oficina de Programa	JP	Todas las funciones, recursos y áreas han sido descritas  Al menos una función, recurso o área no ha sido descrita	
	3	Se han establecido las partes interesadas: DDDG, IJU, RAC, UIC, EEMM, INDUSTRIA	JP	Todas las partes interesadas han sido establecidas  Al menos una parte interesada no ha sido establecida	
	4	Se han estudiado y reflejado los documentos de partida: DDV, REM, OEM, DNO	JP	Se han reflejado todos los documentos de partida  Al menos un de los documentos necesarios no ha sido reflejado	
PLANIFICACIÓN PRELIMINAR	5	Ss han establecido los límites temporales del programa para cada una de las fases: actividades preliminares, contratación, diseño, producción y entrega.	OP	Cada fase sus límites temporales han sido establecidos en el cronograma  Al menos una de las fases o sus límites temporales no han sido establecidos	
	6	Se han establecido los principales hitos del programa	OP	Se han establecido los principales hitos del programa: de pago, de cambio de fase y de entregables.  Al menos unos de los hitos previstos no han sido establecidos	
	7	Se ha establecido el camino crítico	OP	El camino crítico está establecido  El camino crítico no está establecido	
PLANIF. PRELIMINAR GEST. CALIDAD	8	Se han identificado los objetivos de calidad y trazados con los requisitos del producto	OP	Los objetivos de calidad se han identificado y están trazados con los requisitos del producto  Al menos un objetivo de calidad no ha sido identificado o no está trazado con los requisitos del producto	
	9	Se han identificado las actividades de calidad, herramientas a emplear y salidas, cuando proceda.	OP	Todas las actividades, herramientas y salidas han sido establecidas  Al menos una actividad de calidad, herramienta o salida no ha sido establecida	
	10	Se ha recibido el Plan de Calidad de la Industria y el Plan de Aseguramiento Oficial de la Calidad del RAC	OP	Se ha recibido tanto el PC de la Industria como el PAOC del RAC  No se ha recibido uno u otro	<i>El PAOC no está disponible al no haberse nombrado RAC todavía</i>
	11	Para el planteamiento de las actividades, se ha tenido en cuenta el registro de riesgos de la OP	OP	Todas las actividades de mitigación han sido transferidas al APQP  Al menos una de las actividades no ha sido transferida	
	12	Se han establecido responsabilidades en la identificación de riesgos y en el establecimiento de acciones de mitigación	JP	Todos los miembros de la OP conocen sus roles en la identificación de riesgos y en el establecimiento de acciones  Al menos uno de los miembros de la OP no conoce su rol en la identificación y establecimiento de acciones	
REGISTRO DE RIESGOS	13	Se han tenido en cuenta los riesgos identificados en el DDV, en el Registro de Riesgos de la Industria y en el análisis de riesgos realizado por el RAC	OP	Todos los riesgos tanto del DDV, como del RR de la Industria como los identificados en el PAOC del RAC han sido evaluados y transferidos al RR de la OP previa autorización del JP  No se ha evaluado alguno de los riesgos del DDV, RR de la Industria o del PAOC, no se ha transferido o no se ha contado con la autorización del JP	
	14	Cada riesgo se ha identificado, valorado y se han establecido acciones de mitigación	OP	Todos los riesgos están correctamente identificados, valorados y las acciones de mitigación están enfocadas a las causas  Alguno de los riesgos no está correctamente identificado, valorado o las acciones de mitigación no enfocan a las causas	
	15	Las especificaciones están trazados apropiadamente a través de un matriz de requisitos	OP	Los requisitos están correctamente identificados y son trazables con su correspondiente EDD/EDP a través de la matriz de requisitos  Al menos uno de los requisitos no están claramente identificado o no hay trazabilidad con la especificación de diseño/producto	
ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	16	Las especificaciones son consistentes, claras, inequívocas, entendibles y verificables por medio de ensayos, pruebas o inspección	OP	Todas las especificaciones son consistentes, claras, inequívocas, entendibles y verificables por medio de ensayos, pruebas o inspección  Al menos una de las especificaciones presenta dudas en los parámetros considerados	
	17	Se ha contado con el conocimiento y aprobación de las especificaciones de los CCGG de las autoridades que elaboraron el REM	OP	Todas las especificaciones han sido valoradas positivamente por los CCGG  Al menos una de las especificaciones no ha sido valorada positivamente o ha presentado dudas a los CCGG	<i>La EDD 07-19 ha presentado dudas sobre si podrá ser satisfecha por el desarrollo de la industria debido al actual estado del arte en baterías que utilizan tecnología de ánodo semiliquido de metal de litio</i>

Anexo I. Plantilla de Evaluación de Calidad / Quality Gate. Fuente: elaboración propia.

# EVALUACIÓN DE CALIDAD

## PREPARACIÓN DE LA EJECUCIÓN

## DATOS GENERALES

PROGRAMA		RESULTADO	
FECHA		<b>ENTREGABLE:</b> - Directiva de Gestión de Programas . Registro de Riesgos Planificación Preliminar de Gestión de Calidad Preliminar . Plan	
		CONDICIÓN VERDE	CONDICIÓN ROJA
ORGANIZACIÓN EMISORA	ORGANIZACIÓN RECEPTORA	JEFATURA	
Director Técnico de la OP:  Fecha:	Responsable de Métodos y Procesos:  Fecha	Jefatura de Sistemas:  Fecha	
Jefe de la Oficina de Programa:  Fecha	Responsable de Calidad:  Fecha		

Anexo I. Plantilla de firmas de Evaluación de Calidad / Quality Gate. Fuente: elaboración propia.

## Plan de Acción para Recuperación

Criterio afectado	Acciones	Responsable	Fecha objetivo	Fecha cierre	Comentarios
10	Convocar una reunión con el AII para obtener información sobre posibles actuaciones de Aseguramiento Oficial de la Calidad y Riesgos iniciales	JP			
17	Revisar con la autoridad que editó el REM, convocando a los técnicos de las Unidades Usuarias para clarificar el requisito 07/19	JP/DT			
17	Convocar a una reunión a las principales industrias de baterías de Li para conocer el estado actual de la tecnología de ánodo semiliquido.	DT			

Anexo I. Plan de recuperación de Evaluación de Calidad / Quality Gate. Fuente: elaboración propia.

### EC READINESS

Este documento refleja el estado final de la etapa de Preparación de la Ejecución.  
También se reflejan las acciones tomadas sobre los problemas identificados y sobre los puntos de bloqueo.

Jefe de Programa

Jefe AMEPRO

Jefatura de Sistemas

Se han confirmado que las acciones del Plan de Recuperación se han implementado y han resultado efectivas, por lo que se considera que se ha superado la Etapa y se puede continuar con la siguiente

Anexo I. EC Readiness. Fuente: elaboración propia.

## ANEXO II. Acta de reunión

REUNIÓN DEL PROGRAMA		
[Seleccione la fecha]	[Hora de la reunión]	[Lugar de la reunión]
Reunión convocada por		
Tipo de reunión		
Organizador		
Asistentes		
[Tema del orden del día]		
[Tiempo asignado]	[Moderador]	
Debate		
Conclusiones		
Acciones	Responsable	Plazo
[Tema del orden del día]		
[Tiempo asignado]	[Moderador]	
Debate		
Conclusiones		
Acciones	Responsable	Plazo
[Tema del orden del día]		
[Tiempo asignado]	[Moderador]	
Debate		
Conclusiones		
Acciones	Responsable	Plazo

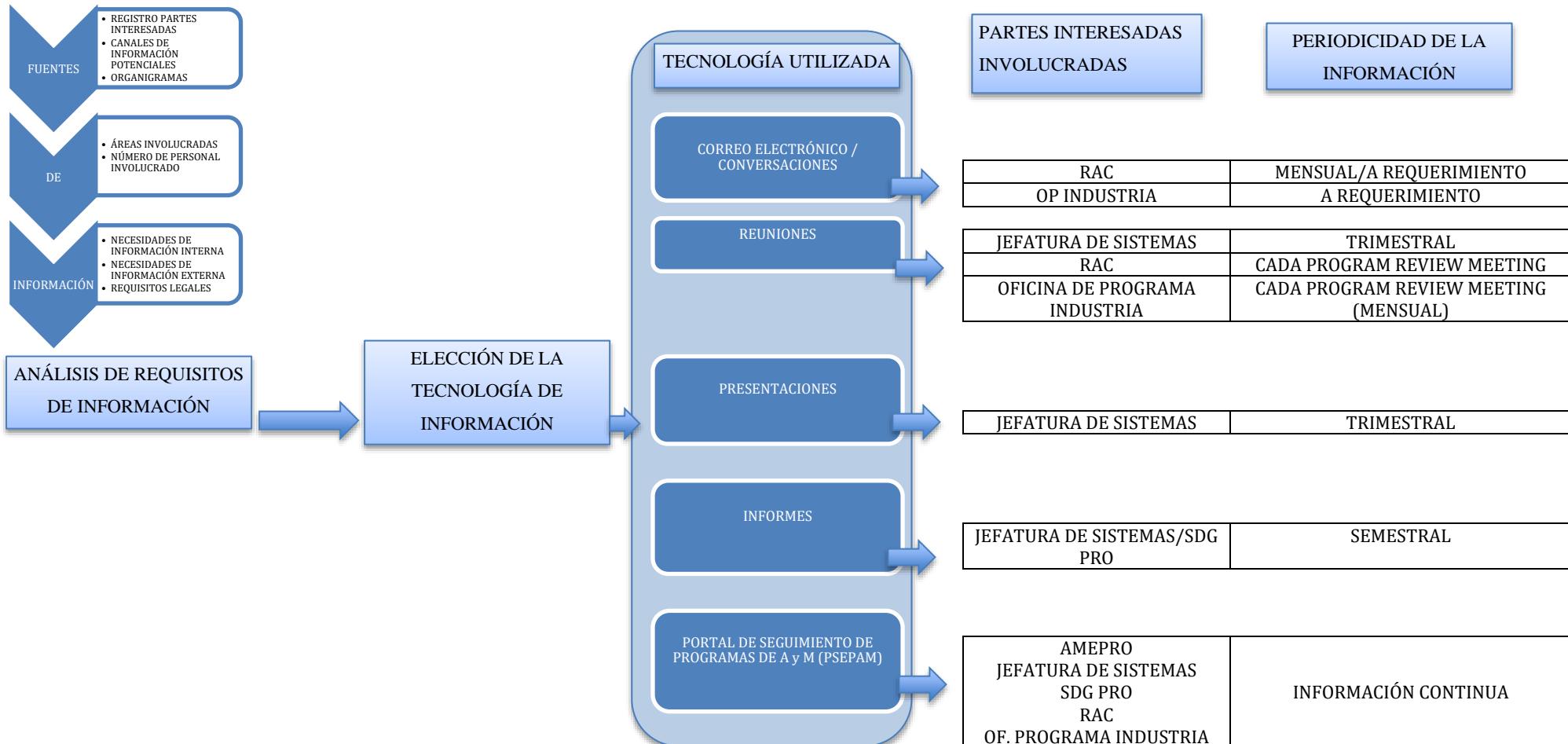
Anexo II. Modelo de acta de reunión. Fuente: plantilla modificada de Word

### ANEXO III. Lista de Chequeo

DGAM		ANÁLISIS DE DOCUMENTACIÓN		
SDG PROGRAMAS		PLAN DE CALIDAD		
PROGRAMA	Jefe de Programa	EVALUADO POR:	FECHA DE REVISIÓN	DOCUMENTO EDICIÓN FECHA DOC. REQUISITOS
				PECAL 2105 ED 3
REQUISITOS		COMPROBADO OK	COMENTARIOS	
Se ha establecido el alcance en el PC				
Se incluyen o se hace referencia a todos los procedimientos aplicables				
Se describe el propósito y la aplicabilidad del proyecto				
Existe una lista completa de acrónimos y abreviaturas				
Se describe la planificación de las actividades de gestión de calidad				
Se establecen todos los requisitos de la norma sobre los procesos				
Se establecen todos los requisitos de la norma sobre el control de documentación				
Existe un listado de documentación de referencia y contractual				
Se garantiza el acceso del RAC/comprador a las instalaciones del			No especificado	
Se describe la estructura organizativa adecuadamente				
Se describen las relaciones con el RAC/comprador				
Se establecen las actividades de gestión de riesgos o se traza con				
Se detalla cómo se gestionan los recursos				
Se describen los procesos para asegurar que los procesos de medición y los útiles de medición son conformes a los requisitos				
Están descritos los procesos de planificación y control de la				
Se establecen las actividades de control de la configuración o se traza con plan aparte				
Se describen las actividades asociadas con la determinación y revisión de requisitos.				
Se detalla cómo se realiza la planificación y ejecución del diseño y desarrollo de productos				
Se establecen las directrices para el control de procesos, productos y servicios suministrados externamente.				
Se establecen las directrices para el control de la producción y prestación del servicio				
Se identifican los procesos especiales				
Se describe cómo se asegurará el suministrador que solo se presentan al comprador productos aceptables				
Se describe cómo se satisfarán los requisitos específicos del contrato en relación con la identificación y el control de los productos no conformes				
Se identifican los procesos/procedimientos que se requieren para la mejora del producto/servicio				
Se describe cómo se gestionan la mejora continua y las acciones correctivas.				
Se define la planificación de las actividades de mejora aplicables, derivadas de los requisitos y de los riesgos, al menos: satisfacción del cliente, análisis y evaluación y auditoría interna.				

Anexo III. Lista de chequeo (ejemplo: comprobación del Plan de Calidad). Fuente: elaboración propia

## ANEXO IV. Diagrama de flujo de gestión de comunicaciones



Anexo IV. Diagrama de flujo del proceso de gestión de las comunicaciones de la Oficina de Programa. Fuente: elaboración propia.

## ANEXO V. Análisis multicriterio

DGAM/SDG PROGRAMAS	
CRITERIOS	PONDERACIÓN %
<b>1. INDUSTRIALES</b>	<b>15</b>
1.1. Capacidades industriales estratégicas	60
1.2. Capacitación sector	40
<b>2. TECNOLÓGICOS</b>	<b>15</b>
2.1. Potenciación I+D	15
2.2. Programas I+D en curso	55
2.2. Líneas ETID	30
<b>3. COOPERACIÓN INTERNACIONAL</b>	<b>5</b>
3.1. Multinacional (EDA, OTAN) .	30
3.2. Bilateral	30
3.3. Volumen de participación	40
<b>4. COMPENSACIONES INDUSTRIALES</b>	<b>0</b>
<b>5. LOGÍSTICOS</b>	<b>5</b>
5.1. Apoyo nacional	70
5.2. Adiestramiento	30
<b>6. PLAZOS</b>	<b>20</b>
6.1. Cumplimiento IOC	65
6.2. Cumplimiento FOC	35
<b>7. COSTES</b>	<b>10</b>
<b>8. IMPACTO ECONÓMICO</b>	<b>0</b>
<b>9. POSIBILIDAD FINANCIACIÓN</b>	<b>5</b>
9.1. Presuuesto AyM	30
9.2. OMP	30
9.3. Presupuesto I+D	30
9.4. Créditos extraordinarios	10
<b>10. RIESGOS</b>	<b>25</b>
10.1 Tecnicos	10
10.2 De plazos	60
10.3 De costes	30
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

Anexo V. Factores de ponderación del análisis multicriterio para la elección de alternativas de obtención.

Fuente: elaboración propia.

DGAM/SDG PROGRAMAS		ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS Y SUBCRITERIOS		
CRITERIOS		ALTERNATIVA A	ALTERNATIVA B	ALTERNATIVA C
<b>1. INDUSTRIALES</b>				
1.1. Capacidades industriales estratégicas		100	0	50
1.2. Capacitación sector		50	50	50
SUBTOTAL CRITERIO		<b>12</b>	<b>3</b>	<b>7,5</b>
<b>2. TECNOLÓGICOS</b>				
2.1. Potenciación I+D		0	100	50
2.2. Programas I+D en curso		50	50	100
2.2. Líneas ETID		100	50	75
SUBTOTAL CRITERIO		<b>8,625</b>	<b>8,625</b>	<b>12,75</b>
<b>3. COOPERACIÓN INTERNACIONAL</b>				
3.1. Multinacional (EDA, OTAN) .		100	100	100
3.2. Bilateral		80	70	75
3.3. Volumen de participación		90	60	80
SUBTOTAL CRITERIO		<b>4,5</b>	<b>3,75</b>	<b>4,225</b>
<b>4. COMPENSACIONES INDUSTRIALES</b>				
SUBTOTAL CRITERIO		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>5. LOGÍSTICOS</b>				
5.1. Apoyo nacional		100	100	100
5.2. Adiestramiento		90	70	80
SUBTOTAL CRITERIO		<b>4,85</b>	<b>4,55</b>	<b>4,7</b>
<b>6. PLAZOS</b>				
6.1. Cumplimiento IOC		100	100	100
6.2. Cumplimiento FOC		100	0	50
SUBTOTAL CRITERIO		<b>20</b>	<b>13</b>	<b>16,5</b>
<b>7. COSTES</b>				
SUBTOTAL CRITERIO		<b>10</b>	<b>0</b>	<b>5</b>
<b>8. IMPACTO ECONÓMICO</b>				
SUBTOTAL CRITERIO				
<b>9. POSIBILIDAD FINANCIACIÓN</b>				
9.1. Presupuesto AyM		50	0	50
9.2. OMP		80	0	0
9.3. Presupuesto I+D		0	100	50
9.4. Créditos extraordinarios		50	0	50
SUBTOTAL CRITERIO		<b>2,2</b>	<b>1,5</b>	<b>1,75</b>
<b>10. RIESGOS</b>				
10.1 Técnicos		100	0	50
10.2 De plazos		100	0	50
10.3 De costes		100	0	50
SUBTOTAL CRITERIO		<b>25</b>	<b>0</b>	<b>12,5</b>
<b>TOTAL</b>		<b>87,175</b>	<b>34,425</b>	<b>64,925</b>
				<b>71,4125</b>

Anexo V. Valoración de alternativas mediante análisis multicriterio. Fuente: elaboración propia.

## ANEXO VI. Registro de Lecciones Aprendidas

DGAM/SDG PROGRAMAS							Registro de Lecciones Aprendidas				
Proyecto:					Jefe OP		Documento y revisión:		Fecha inicio proyecto:		
Id.	Categoría	Fase del proyecto	Fecha	Responsable	Descripción	Amenaza/Oportunidad	Impacto	Acciones implementadas	Resultados	Recomendación (lección aprendida)	Comentarios adicionales
1	Gest. Coste	Establecimiento del Programa									
2	Gest. Alcance	Preparación de la Ejecución									
3	Gest. Plazos	Etapa de Diseño									
4	Gest. Comunicaciones	Etapa de Producción									
5	Gest. Recursos	Preparación para la Entrada en Servicio									
6	Gest. Calidad	Etapa de Vida Operativa									
7	Gest. Partes Interesadas	Etapa de Baja									
9	Gest. Riesgos										
10	Gest. Adquisiciones										
11											
12											
13											
14											
15											
16											

Anexo VI. Registro de Lecciones Aprendidas. Fuente: adaptación de material del Máster.

DGAM/SDG PROGRAMAS		Acta de Cierre			
Proyecto:		Jefe Oficina de Programa:		Oficina de Programa:	
Descripción:		Fecha realización Acta:		Fecha inicio proyecto:	
<b>Resultados finales del proyecto</b>					
<b>Lista de entregables</b>					
Id.	Título	Descripción	Anexos	Fecha aprobación	Responsable
<b>Lecciones aprendidas</b>					
<b>Observaciones/Comentarios adicionales</b>					
<b>Firmado</b>					

Anexo VI. Acta de cierre del proyecto. Fuente: adaptación de material del Máster.

## **ANEXO VII. Plan de gestión de Calidad del Proyecto**

Fase 0: Preparación	DGAM/SDG PROGRAMAS	Proyecto:	PLAN DE GESTIÓN DE CALIDAD DEL PROYECTO										Jefe de la OP: Director Técnico: Área Técnica: Área Logística: Área Económica: Última Rev.: Proxima Rev.:
Fase 1: Ejecución	SUBETAPA 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES DE LA OP	02.04.01 TRABAJOS DE GESTIÓN: ACTIVIDADES PRELIMINARES	HERRAMIENTAS DE CALIDAD	INDICADORES DE CALIDAD	NIVEL DE QA	OBSERVACIONES	PARTES INTERESADAS	RESPONSABLE	LINK	INICIO	FIN	ESTADO	
		02.04.01.01 Determinar actividades preliminares	Guías y procesos de SDG PRO	IC 02040102 = Nº criterios correctos/Nº criterios		Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	JP-OP	Jefe de Programa					
		02.04.01.02 Revisar actividades preliminares	Evaluación de Calidad 02040102	IC 02040102 = Nº criterios correctos/Nº criterios		Utilización de los formatos de Evaluación de Calidad de la OP. 0x3C1	OP-AMEPRO	AMEPRO y OP	<a href="#">EC 02.04.01.02</a>				
		02.04.01.03 Elaborar Directrices de Gestión del Programa	Guías y procesos de SDG PRO	IC 02040103 = Nº criterios correctos/Nº criterios		Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	JP-OP	Jefe de Programa	<a href="#">Directrices de Gestión del Programa</a>				
		02.04.01.04 Revisar la DCP	Evaluación de Calidad 02040103	IC 02040103 = Nº criterios correctos/Nº criterios		Utilización de los formatos de Evaluación de Calidad de la OP. 0x3C1	OP-AMEPRO	AMEPRO y OP	<a href="#">EC 02.04.01.04</a>				
		02.04.01.05 Determinar criterios y roles de la Gestión de Riesgos	Guías y procesos de SDG PRO			Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	JP-AMEPRO	Jefe de Programa	<a href="#">Registro de Riesgos de la OP</a>				
		02.04.01.06 Identificación preliminar de riesgos	Proceso G4-P303 SDG PRO			Utilización del proceso G4-P303. El diagrama de causa efecto se utiliza para definir las acciones de mitigación dirigidas contra las causas de los riesgos	JP-DDGGUU	Jefe de Programa	<a href="#">Registro de Riesgos de la OP</a>				
		02.04.01.07 Elaboración del Registro de Riesgos.	Proceso G4-P303 SDG PRO. Diagrama de Causa-Efecto				JP-OP	Jefe de Programa	<a href="#">Registro de Riesgos de la OP. Diagrama de Causa-Efecto</a>				
		02.04.01.08 Elaborar Planificación preliminar	Cronograma, diagrama de Gantt			Con la ESDT, DDP y Registro de Riesgos se elaborará el Cronograma preliminar	JP-DDGGUU	Jefe de Programa	<a href="#">Cronograma del Proyecto</a>				
		02.04.01.09 Elaborar el Plan de Gestión del Programa preliminar	APQP			Se elabora siguiendo la metodología del APQP y teniendo en cuenta principalmente el Registro de Riesgos preliminar	JP-UIC	Jefe de Programa	<a href="#">Plan de Gestión de Calidad del Proyecto</a>				
		02.04.01.10 Actividades derivadas de la Gestión de Riesgos	A determinar	A determinar		Inclusión de las actividades de calidad derivadas de la evaluación preliminar de riesgos, encaminadas a mitigar la criticidad de los mismos, reduciendo la probabilidad de ocurrencia	JP-OP	Jefe de Programa					
SUBETAPA 1: ACTIVIDADES PRELIMINARES DE LA OP	02.04.01.11 Actividades derivadas de la elaboración del PGC preliminar	A determinar	A determinar			Inclusión de las actividades de calidad derivadas de la elaboración del Plan de Gestión de Calidad preliminar	JP-OP	Jefe de Programa					
	EC 1: Evaluación de Calidad Subetapa 1	Evaluación de Calidad Etapa 020401	IC 020401 = Nº criterios correctos/nº criterios			Comprobación de que todas las subtareas han sido realizadas y los resultados están justificados y son coherentes	OP-AMEPRO	Jefe de Programa	<a href="#">EC 02.04.01</a>				
QUALITY GATE SUBETAPA 1			Quality Gate	IC QG 020401 = MEDIA.GEOM (F14;F16;F24)		Se supera la Quality Gate si IC QG ≥ 0.	OP-AMEPRO	Jefe de programa	<a href="#">QG 02.04.01</a>				
Fase 2: Ejecución	SUBETAPA 2: ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	02.04.04 ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	HERRAMIENTAS DE CALIDAD	INDICADORES DE CALIDAD	NIVEL DE QA	OBSERVACIONES	PARTES INTERESADAS	RESPONSABLE	LINK	INICIO	FIN	ESTADO	
		02.04.04.01 Elaborar borrador de EDD	Proceso GLP108 de SDG PRO			Utilización del proceso G4-P108	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">Borrador EDD</a>				
		02.04.04.02 Elaborar la matriz de trazabilidad REM-EDD	Guías y procesos de SDG PRO			Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">Matriz de trazabilidad REM-EDD</a>				
		02.04.04.03 Revisar la EDD y matriz	Evaluación de Calidad 02040403	IC 02040403 = Nº Criterios correctos/Nº Criterios		Utilización de los formatos de Evaluación de Calidad de la OP	DT-AMEPRO	Director Técnico	<a href="#">EC 02.04.04.03</a>				
		02.04.04.04 Evaluar EDD con CCGy UU	Reuniones y Grupos de Trabajo	IC 02040404 = Nº de acciones implementadas/ n° de acciones		Planificación y ejecución de reuniones de acuerdo a operativa de PMBOK	DT-DDGGUU	Director Técnico/Jefe de Programa	<a href="#">Acta de reunión Evaluación de EDD</a>				
		02.04.04.05 Actualizar EDD	Proceso GLP108 de SDG PRO			Utilización del proceso G4-P108	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">EDD corregida</a>				
		02.04.04.06 Revisar la EDD	Evaluación de Calidad 02040406	IC 02040406 = Nº Tareas correctas/Nº Tareas		Utilización de los formatos de Evaluación de Calidad de la OP	DT-AMEPRO	Director Técnico	<a href="#">EC 02.04.04.06</a>				
		02.04.04.07 Transmisión y aprobación de la EDD	Guías y procesos de SDG PRO			Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	JP-SDG PRO-DIGAM	Jefe de programa	<a href="#">EDD aprobada</a>				
		02.04.04.08 Actualización del Registro de Riesgos	Proceso G4-P303 SDG PRO. Diagrama de Causa-Efecto			Utilización del proceso G4-P303. El diagrama de causa efecto se utiliza para definir las acciones de mitigación dirigidas contra las causas de los riesgos	JP-OP	Jefe de programa	<a href="#">Registro de Riesgos de la OP</a>				
		02.04.04.09 Actualización del Plan de Gestión de Calidad	APQP			Se elabora siguiendo la metodología del APQP y teniendo en cuenta principalmente el Registro de Riesgos preliminar	JP-OP	Jefe de programa	<a href="#">Plan de Gestión de Calidad del Proyecto</a>				
		02.04.04.10 Actividades derivadas de la Gestión de Riesgos	A determinar	A determinar		Inclusión de las actividades de calidad derivadas de la actualización de riesgos, encaminadas a mitigar la criticidad de los mismos, reduciendo la probabilidad de ocurrencia	JP-OP	Jefe de programa					
SUBETAPA 2: ELABORACIÓN DE LAS ESPECIFICACIONES DE DISEÑO	02.04.04.11 Actividades derivadas de la actualización del POC	A determinar	A determinar			Inclusión de las actividades de calidad derivadas de la actualización del Plan de Gestión de Calidad del proyecto	JP-OP	Jefe de programa	<a href="#">EC 02.04.04</a>				
	EC 2: Evaluación de Calidad Subetapa 2	Evaluación de Calidad Etapa 2 020404	IC 020404 = Nº criterios correctos/nº criterios			Comprobación de que todas las subtareas han sido realizadas y los resultados están justificados y son coherentes	OP-AMEPRO	Jefe de programa	<a href="#">EC 02.04.04</a>				
	QUALITY GATE SUBETAPA 2	Quality Gate	IC QG 020404 = MEDIA.GEOM (F30;F31;F33;F39)			Se supera la Quality Gate si IC QG ≥ 0.	OP-AMEPRO	Jefe de programa	<a href="#">QG 02.04.04</a>				
Fase 3: Ejecución	ETAPA 03: ETAPA DE DISEÑO	03.01.01.01 ACTIVIDADES DEL M <sup>+</sup> ; DEFENSA ETAPA DE DISEÑO	HERRAMIENTAS DE CALIDAD	INDICADORES DE CALIDAD	NIVEL DE QA	OBSERVACIONES	PARTES INTERESADAS	RESPONSABLE	LINK	INICIO	FIN	ESTADO	
		03.01.01.01.01 Elaborar borrador ED	Proceso GLP108 de SDG PRO			Utilización del proceso G4-P108	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">Borrador ED</a>				
		03.01.01.01.02 Elaborar la matriz de trazabilidad REM-EDD	Guías y procesos de SDG PRO			Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">Matriz de trazabilidad REM-EDD</a>				
		03.01.01.01.03 Revisar la ED y matriz de trazabilidad	Evaluación de Calidad 03.01.01.01.03	IC 03.01.01.01.03 = Nº criterios correctos/Nº criterios		Utilización de los formatos de Evaluación de Calidad de la OP	DT-AMEPRO	Director Técnico	<a href="#">EC 03.01.01.01.03</a>				
		03.01.01.01.04 Evaluar ED con CCGy UU	Reuniones y Grupos de Trabajo	IC03.01.01.04 = Nº de acciones implementadas/ Nº de acciones		Planificación y ejecución de reuniones de acuerdo a operativa de PMBOK	DT-DDGGUU	Director Técnico/Jefe de Programa	<a href="#">Acta de reunión Evaluación de ED</a>				
		03.01.01.01.05 Actualizar la ED	Proceso G4-P108 de SDG PRO			Utilización del proceso G4-P108	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">EDD corregida</a>				
		03.01.01.01.06 Revisar la ED	Evaluación de Calidad 03.01.01.01.06	IC 03.01.01.01.06 = Nº tareas correctas/Nº tareas		Utilización de los formatos de Evaluación de Calidad de la OP	DT-AMEPRO	Director Técnico	<a href="#">EC 03.01.01.01.06</a>				
		03.01.01.01.07 Transmisión y aprobación de la ED	Guías y procesos de SDG PRO			Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	JP-SDG PRO-DIGAM	Jefe de programa	<a href="#">EDD aprobada</a>				
		03.01.01.01.08 Elaborar PPT y matriz de trazabilidad REM-DDV-EDD-EDD-EDP	Proceso G4.P201 de SDG PRO			Utilización del proceso G4-P201	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">PPT del contrato</a>				
		03.01.01.01.09 Elaborar cláusulas PCAP	Proceso G4.P201 de SDG PRO			Utilización del proceso G4-P201	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">Matriz de trazabilidad REM-DDV-EDD-EDP</a>				
		03.01.01.01.10 Revisar PPT y PCAP	Evaluación de Calidad 03.01.01.10	IC 03.01.01.01.10 = Nº criterios correctos/Nº criterios		Utilización de los formatos de Evaluación de Calidad de la OP	DT-AMEPRO	Director Técnico	<a href="#">Propuesta PCAP del contrato</a>				
		03.01.01.01.11 Actualizar PPT/PCAP	Proceso G4.P201 de SDG PRO			Utilización del proceso G4-P201	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">PPT del contrato y propuesta PCAP definitivos</a>				
		03.01.01.01.12 Transmisión y aprobación de PPT y PCAP	Guías y procesos de SDG PRO			Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	JP-SDG PRO-DIGAM	Jefe de programa	<a href="#">PPT y PCAP aprobadas</a>				
		03.01.01.01.13 Actualización del Registro de Riesgos	Proceso G4-P303 SDG PRO. Diagrama de Causa-Efecto			Utilización del proceso G4-P303. El diagrama de causa efecto se utiliza para definir las acciones de mitigación dirigidas contra las causas de los riesgos	JP-OP	Jefe de programa	<a href="#">Registro de Riesgos de la OP</a>				
		03.01.01.01.14 Actualización del Plan de Gestión de Calidad	APQP			Se elabora siguiendo la metodología del APQP y teniendo en cuenta principalmente el Registro de Riesgos preliminar	JP-OP	Jefe de programa	<a href="#">Plan de Gestión de Calidad del Proyecto</a>				
		03.01.01.01.15 Actividades derivadas de la Gestión de Riesgos	A determinar	A determinar		Inclusión de las actividades de calidad derivadas de la actualización de riesgos, encaminadas a mitigar la criticidad de los mismos, reduciendo la probabilidad de ocurrencia	JP-OP	Jefe de programa					
		03.01.01.01.16 Actividades derivadas de la actualización del PGC	A determinar	A determinar		Inclusión de las actividades de calidad derivadas de la actualización del Plan de Gestión de Calidad del proyecto	JP-OP	Jefe de programa					
Fase 3: Ejecución	ETAPA 03.02: PRODUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN, DESARROLLO O ADQUISICIÓN	EC 03.01: Evaluación de Calidad Etapa 0301	Evaluación de Calidad Etapa 0301	IC 0301 = Nº criterios correctos/nº criterios		Comprobación de que todas las subtareas han sido realizadas y los resultados están justificados y son coherentes	OP-AMEPRO	Jefe de programa	<a href="#">EC 03.01</a>				
		QUALITY GATE ETAPA 0301	Quality Gate	IC QG 0301 = MEDIA.GEOM (F45;F46;F48;F53;F60)		Se supera la Quality Gate si IC QG ≥ 0.	OP-AMEPRO	Jefe de programa	<a href="#">QG 03.01</a>				
Fase 4: Ejecución	ETAPA 03.02: PRODUCCIÓN, CONSTRUCCIÓN, DESARROLLO O ADQUISICIÓN	03.02.01.01 ACTIVIDADES DEL M <sup>+</sup> ; DEFENSA ETAPA DE PRODUCCIÓN	HERRAMIENTAS DE CALIDAD	INDICADORES DE CALIDAD	NIVEL DE QA	OBSERVACIONES	PARTES INTERESADAS	RESPONSABLE	LINK	INICIO	FIN	ESTADO	
		03.02.01.01.01 Revisar el contenido del PPT con la Industria (IND)	Reuniones y Grupos de Trabajo	IC03.02.01.01.01 = Nº de acciones implementadas/ nº de acciones		Planificación y ejecución de reuniones de acuerdo a operativa de PMBOK	OP-IND	Director Técnico	<a href="#">Acta de reunión revisión del PPT</a>				
		03.02.01.01.02 Elaborar matriz diseño-requisitos	Procesos de SDG PRO	IC 03.02.01.01.02 = Nº criterios correctos/Nº criterios		Utilización de los procedimientos internos de SDG PRO: guías y procesos estandarizados	OP-AMEPRO	Director Técnico	<a href="#">EC 03.02.01.01.02</a>				
		03.02.01.01.03 Validar los hitos de diseño: PDR, CDR	Procesos de SDG PRO			Utilización de los formatos de Evaluación de Calidad de la OP	DT-OP	Director Técnico	<a href="#">Actas de las reuniones de PDR y CDR</a>				
		03.02.01.01.04 Revisar etapa de diseño	Evaluación de Calidad 03.02.01.01.04	IC 03.02.01.01.									

Anexo VII. Plan de Gestión de Calidad del Proyecto. Fuente: adaptación de material del Máster.