

01-057

## COMPARATIVE ANALYSIS OF THE ISO 22163 STANDARD WITH THE GUIDE OF THE FUNDAMENTALS FOR THE MANAGEMENT OF PMBOK PROJECTS

Manzanares Cañizares, Carlos; González Gaya , Cristina

ETS de Ingenieros Industriales UNED

Currently we can say that the companies of the Spanish rail sector occupy the first positions at the international level in the development of railway projects.

To guarantee the quality of the projects, the aerospace sector already had the EN 9100 standard, it was essential that the railway companies develop their projects under a similar norm. The standard demanded by the railway sector has materialized in the "International Railway Industry Standard" IRIS, which has been updated in 2017 as ISO 22163. The objective of ISO 22163 is to guarantee the quality of the design, manufacture and integration of equipment, materials and systems in the chain of suppliers of a railway project.

The objective of this article is to present the ISO 22163 standard, comparing its project management section with the structure of the PMBOK.

The excellence of the ISO 22163 standard is that it allows the union of the quality management methodology, as established by the ISO 9001 standard, with the project development management methodology, similar to the structure of the PMBOK.

**Keywords:** Chain of suppliers; project management; quality management

## ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA NORMA ISO 22163 CON LA GUÍA DE LOS FUNDAMENTOS PARA LA DIRECCIÓN DE PROYECTOS PMBOK

Actualmente podemos afirmar que las empresas del sector ferroviario español ocupan los primeros puestos a nivel internacional en el desarrollo de proyectos ferroviarios.

Con el fin de garantizar la calidad de los proyectos, el sector aeroespacial ya contaba con la norma EN 9100, era imprescindible que las empresas del sector ferroviario desarrollaran sus proyectos bajo una norma similar. La norma demandada por el sector ferroviario se ha materializado en la "Norma Internacional de la Industria Ferroviaria" IRIS (International Railway Industry Standar), la cual ha sido actualizada en el año 2017 como norma ISO 22163. La finalidad de la norma ISO 22163 es asegurar la calidad del diseño, fabricación e integración de equipos, materiales y sistemas en la cadena de suministradores de un proyecto de ferroviario.

El objetivo del presente artículo es realizar la presentación de la norma ISO 22163, comparando su apartado de gestión del proyecto con la estructura del PMBOK. La excelencia de la norma ISO 22163 es que permite la unión de la metodología de la gestión de la calidad, como puede ser lo establecido por ISO 9001, con la metodología de la gestión del desarrollo de proyectos, similar a la estructura del PMBOK.

**Palabras clave:** Cadena de suministradores; gestión del proyecto; gestión de la calidad

Correspondencia: Carlos Manzanares; cmanzanares@invi.uned.es



©2018 by the authors. Licensee AEIPRO, Spain. This article is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International License (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

## 1. Introducción

Las empresas del sector ferroviario español ocupan los primeros puestos a nivel internacional en el desarrollo de proyectos ferroviarios. De la misma manera el sector aeroespacial español goza de un gran prestigio internacional por su trayectoria de éxito en el desarrollo de proyectos aeroespaciales.

Ambos sectores, con el fin de garantizar la calidad de los proyectos, tenían la necesidad de apoyarse en una normativa de gestión de la calidad específica para su sector. El sector aeroespacial ya contaba con la norma EN 9100 [1] por lo que era imprescindible que las empresas del sector ferroviario desarrollaran sus proyectos bajo una norma similar. La norma demandada por el sector ferroviario se materializó en el año 2007 en la Norma Internacional de la Industria Ferroviaria IRIS (International Railway Industry Standar).

La norma IRIS fue promovida por UNIFE (Asociación Europea de Empresas Ferroviarias) y ha sido respaldada por los fabricantes de equipos y las empresas integradoras del sector ferroviario. Diferentes empresas de Empresas de los

En el año 2017 la norma IRIS ha sido transformada a una norma ISO, concretamente a la norma ISO / TS 22163, cuyo título es “Aplicaciones ferroviarias - Sistema de gestión de calidad - Requisitos del sistema de gestión de la calidad para organizaciones ferroviarias: ISO 9001: 2015 y requisitos particulares de aplicación en el sector ferroviario” [2]. La norma ha sido editada en España por AENOR como Norma Española Experimental UNE-ISO / TS 22163 EX en su edición de enero de 2018.

La finalidad de la norma ISO / TS 22163 es asegurar la calidad de la fabricación e integración de equipos, materiales y sistemas en la cadena de suministradores de un proyecto de ferroviario. Como sabemos los proyectos ferroviarios son críticos y de una gran complejidad, por lo que este tipo de proyectos debe desarrollarse bajo un modelo de gestión de proyectos estructurado y controlado con el fin de garantizar el éxito de los mismos.

La excelencia de la norma ISO / TS 22163 es que permite la unión de la metodología de la gestión de la calidad, como puede ser lo establecido en la norma UNE-EN-ISO 9001 “Sistemas de Gestión de la calidad” [3], con la metodología de la gestión del desarrollo de proyectos, similar a lo establecido en la “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK” [3].

El objetivo del presente artículo es realizar la presentación de la norma ISO / TS 22163, comparando su apartado de gestión del proyecto con la estructura del PMBOK. También se pretende establecer de manera sencilla la sistemática a seguir en la gestión de proyectos siguiendo los requisitos de ISO / TS 22163.

Los requisitos de la gestión del proyecto incluidos en ISO / TS 22163, además de ser aplicados a empresas del sector ferroviario, pueden ser aplicados a cualquier tipo de organización industrial o de ingeniería de proyectos.

## 2. Norma ISO / TS 22163

La norma ISO / TS 22163 es una norma de Gestión de Calidad Total e incluye los requisitos de la norma de gestión de calidad ISO 9001 en su edición de 2015, completando esta con requisitos específicos aplicables a las empresas industriales o de ingeniería del sector ferroviario.

La norma ISO / TS 22163 pretende ser una norma integradora de los sistemas de gestión de la calidad, medioambiente y seguridad y salud en el trabajo, por lo que recomienda la implantación de la norma de gestión ambiental ISO 14001 [4] y de gestión de la seguridad y salud en el trabajo ISO 45001 [5].

ISO / TS 22163 tiene como objetivo el desarrollo y puesta en marcha de un sistema común e integrado para la valoración / certificación del Sistema de Gestión de Calidad de los proveedores del sector ferroviario. Solamente es aplicable a las empresas de ingeniería, fabricantes y mantenedores de material rodante ferroviario, de infraestructuras y de señalización de la vía, no siendo aplicable a las operaciones y servicios de los transportes ferroviarios.

La estructura de ISO / TS 22163 es similar a ISO 9001: 2015, de tal forma que al desarrollar la aplicación completa de la norma ISO / TS 22163 en una organización, esta cumplirá el contenido de los requisitos de ISO 9001. Ambas normas presentan el siguiente índice:

- 0.- Introducción
- 1.- Objeto y campo de aplicación
- 2.- Normas para consulta
- 3.- Términos y definiciones
- 4.- Contexto de la organización
- 5.- Liderazgo
- 6.- Planificación
- 7.- Soporte
- 8.- Operación
- 9.- Evaluación del desempeño
- 10.- Mejora

En cada capítulo de la norma ISO / TS 22163 se presentan los requisitos ISO 9001: 2015 junto con los requisitos específicos o suplementos aplicables a las organizaciones del sector ferroviario, incluido el requisito de gestión de proyectos.

La estructura del requisito *8.1.3 Gestión de proyectos* de la norma ISO / TS 22163, forma parte del requisito *8 Operación* y es considerado uno de los requisitos más importantes de cara a desarrollar los proyectos de manera planificada y controlada. El requisito 8.1.3 presenta la siguiente estructura:

- 8.1.3.1 Gestión de la integración de los proyectos
- 8.1.3.2 Gestión del alcance de los proyectos
- 8.1.3.3 Gestión del tiempo de los proyectos
- 8.1.3.4 Gestión de los costes de los proyectos
- 8.1.3.5 Gestión de la calidad de los proyectos
- 8.1.3.6 Gestión de los recursos humanos de los proyectos
- 8.1.3.7 Gestión de las comunicaciones de los proyectos
- 8.1.3.8 Gestión de los riesgos y oportunidades de los proyectos
- 8.1.3.9 Gestión de las compras de los proyectos

Los anteriores requisitos de ISO / TS 22163 tienen una orientación a la Gestión del proyecto, presentando los siguientes requisitos, de la citada norma, un enfoque al desarrollo del producto:

- 8.3 Diseño y desarrollo de los productos y servicios
- 8.1.4 Gestión de la configuración
- 8.8 FDMS (fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad, seguridad) / CCV (Coste del ciclo de vida)
- 8.9 Inspección de primer artículo (IPA)
- 8.10 Gestión de la obsolescencia
- 8.11 Gestión de la innovación

### **3. Estructura del PMBOK**

La Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) [6], actualmente en su sexta edición del año 2017, es una guía de uso voluntario para ser utilizada por las organizaciones que desean seguir un estándar de desarrollo de proyectos, dicha guía ha sido publicada por el Project Management Institute, Inc. (PMI).

PMBOK establece 10 áreas de conocimiento de la Dirección de Proyectos, aplicables desde el principio al cierre a cualquier tipo de proyecto. Las áreas establecidas por PMBOK son:

- Gestión de la Integración del Proyecto
- Gestión del Alcance del Proyecto
- Gestión del cronograma
- Gestión de los Costos del Proyecto
- Gestión de la Calidad del Proyecto
- Gestión de los Recursos del Proyecto

Gestión de las Comunicaciones del Proyecto

Gestión de los Riesgos del Proyecto

Gestión de las Adquisiciones del Proyecto

Gestión de los Interesados del Proyecto

Con el fin de favorecer la sistemática del desarrollo de los proyectos, PMBOK sigue la orientación a la gestión por procesos. Los 5 grupos de procesos principales establecidos en PMBOK son los siguientes:

Grupo del Proceso de Iniciación

Grupo del Proceso de Planificación

Grupo del Proceso de Ejecución

Grupo del Procesos de Seguimiento y Control

Grupo del Proceso de Cierre

Los grupos de procesos no son fases del proyecto. Cuando proyectos complejos o de gran tamaño son separados en subproyectos o fases diferenciadas, como por ejemplo estudio de viabilidad, desarrollo conceptual, diseño, prototipo, construcción, prueba, etc., por lo general, todos los grupos de procesos se repetirán en cada fase o subproyecto (Mentzingen 2016, p. 56).

#### **4. Comparativa ISO / TS 22163 - PMBOK**

La norma ISO / TS 22163 es un referencial con una estructura más completa que PMBOK puesto que incluye el enfoque de los procesos de la dirección de proyectos y también los procesos orientados al producto (PMBOK solamente incluye los procesos de la dirección de proyectos). Realizando la comparativa de los apartados 2.2 y 2.3, se puede ver que la coincidencia entre ISO / TS 22163 y PMBOK, en lo referente a la gestión de proyectos, es prácticamente exacta por lo que el requisito 8.1.3 Gestión del proyecto, de ISO / TS 22163, se ha desarrollado siguiendo los requisitos del PMBOK (el desarrollo de ISO / TS 22163 es posterior a la implantación a nivel mundial del PMBOK).

La tabla 1 muestra la correlación entre los requisitos de PMBOK y los requisitos de ISO / TS 22163, evidenciando la coincidencia entre ambos referenciales en lo que se refiere a la gestión del proyecto. Una de las diferencias a destacar es el requisito *Gestión de los recursos del proyecto* de PMBOK, en el cual se incluye la gestión de los recursos humanos y de cualquier tipo de recurso. En ISO / TS 22163 el requisito *Gestión de los recursos humanos de los proyectos*, se centra en los recursos humanos que participarán en el proyecto. También conviene destacar que el requisito de *Gestión de los interesados del proyecto* de PMBOK, tiene su equivalente en ISO / TS 22163 en el requisito *4.2 Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas*.

**Tabla 1. Correlación de requisitos PMBOK – ISO / TS 22163 / Fuente: Propia**

<b>Tabla de correlación de requisitos PMBOK - ISO / TS 22163</b>	
<b>Requisito PMBOK</b>	<b>Requisito ISO / TS 22163</b>
Gestión de la Integración del proyecto	Gestión de la integración de los proyectos
Gestión del Alcance del proyecto	Gestión del alcance de los proyectos
Gestión del cronograma	Gestión del tiempo de los proyectos
Gestión de los Costos del proyecto	Gestión de los costes de los proyectos
Gestión de la Calidad del proyecto	Gestión de la calidad de los proyectos
Gestión de los recursos del proyecto	Gestión de los recursos humanos de los proyectos
Gestión de las Comunicaciones del proyecto	Gestión de las comunicaciones de los proyectos
Gestión de los Riesgos del proyecto	Gestión de los riesgos y oportunidades de los proyectos
Gestión de las Adquisiciones del proyecto	Gestión de las compras de los proyectos
Gestión de los Interesados del proyecto	Comprensión de las necesidades y expectativas de las partes interesadas (requisito 4.2 de ISO / TS 22163)

Aunque exista la correlación indicada, los requisitos de gestión del proyecto de la norma ISO / TS 22163 son más fáciles de aplicar a cualquier tipo de organización independientemente de su tamaño y actividad, lo que implica un contenido más simplificado que PMBOK, permitiendo este último la administración de proyectos complejos (Cardona-Meza & Olivartost 2017, p. 2).

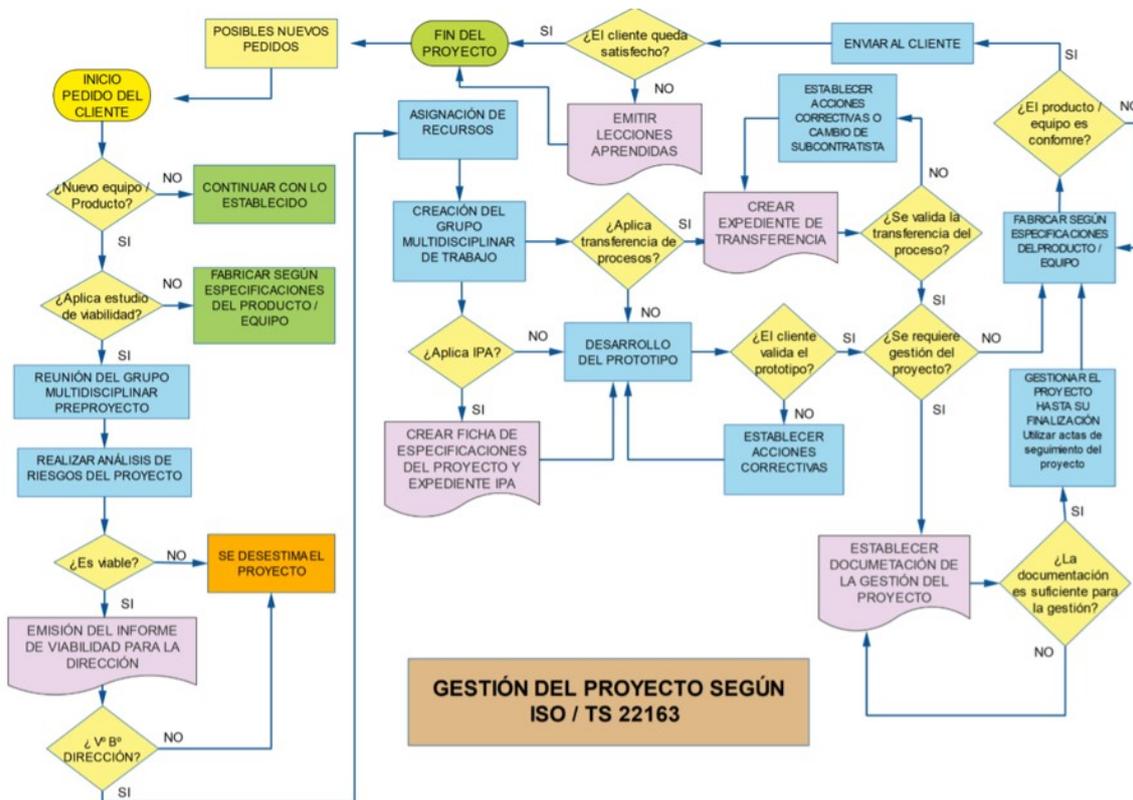
La norma ISO / TS 22163 cuenta con la herramienta informática *Audit Tool* para la realización de las auditorías, en dicha herramienta aparece un cuestionario, el cual sirve para evaluar el cumplimiento de los requisitos de la norma. El referencial PMBOK cuenta con la guía *Agile practice guide*, la cual permite ayudar a las organizaciones a implantar los requisitos de PMBOK aplicados a la gestión de proyectos.

## 5. Aplicación de la norma ISO / TS 22163

Para garantizar el éxito de la aplicación de la norma ISO / TS 22163, es clave el nombramiento de un *Responsable de Proyecto* y la creación de un *Grupo Multidisciplinar de trabajo* formado por representantes de los diferentes departamentos de la empresa que tengan relación con el desarrollo del proyecto o sean partes interesadas del mismo, incluidas las partes interesadas externas como pueden ser representantes de los clientes y de los proveedores y subcontratistas. El *Responsable de Proyecto* será el encargado de realizar la interacción con todas las partes interesadas del proyecto.

En el flujograma de la figura 1 se muestra de manera sencilla el desarrollo de un proyecto según los requisitos de ISO / TS 22163. Es importante destacar la importancia de la toma de *lecciones aprendidas* una vez finalizado el proyecto y a quién es necesario comunicar lo aprendido en el desarrollo del mismo. Las *lecciones aprendidas* se deben tener en cuenta en el desarrollo de futuros proyectos.

Figura 1: Flujograma de gestión del proyecto / Fuente propia



## 6. Conclusiones

La norma ISO / TS 22163 solamente es aplicable a las empresas de ingeniería, fabricantes y mantenedores de material rodante ferroviario, de infraestructuras y señalización de la vía, no siendo aplicable a las operaciones y servicios de los transportes ferroviarios.

Por ejemplo, se aplica al ciclo completo del desarrollo de un tren AVE, TGV y de los subsistemas y componentes que lo integran, incluida la puesta en servicio y su mantenimiento, realizándose el ciclo de desarrollo siguiendo la metodología de la gestión del proyecto, independientemente del tipo de proyecto.

Todos los fabricantes que intervienen en el desarrollo de un tren deben aplicar la metodología de la Gestión de proyectos según los requisitos de ISO / TS 22163. La metodología también puede ser aplicada en cualquier tipo de organización industrial o de ingeniería de proyectos, aunque no sea del sector ferroviario, ya que pueden beneficiarse del desarrollo de proyectos siguiendo una metodología estructurada y sencilla como la establecida por ISO / TS 22163.

El concepto de gestión de proyectos aplicado a las empresas del sector ferroviario es independiente de si la empresa que lo aplica desarrolla el diseño del producto o equipo. El fabricante puede diseñar el equipo o componente del tren o bien ser diseñado por una empresa de ingeniería, limitándose a la fabricación en base a las especificaciones aportadas por las empresas de ingeniería o por los departamentos de ingeniería de los fabricantes integradores (Alstom, AnsaldoBreda, Bombardier, CAF, Siemens, Talgo, etc.).

## Referencias

[1] Norma UNE-EN 9100:2016 “Sistemas de gestión de la calidad. Requisitos para las organizaciones de aviación, espaciales y de defensa”. AENOR.

[2] Norma ISO / TS 22163 “Aplicaciones ferroviarias - Sistema de gestión de calidad - Requisitos del sistema de gestión de la calidad para organizaciones ferroviarias: ISO 9001: 2015 y requisitos particulares de aplicación en el sector ferroviario”. ISO.

[3] Norma UNE-EN-ISO 9001 “Sistemas de Gestión de la calidad. Requisitos”. AENOR.

[4] Norma UNE-EN-ISO 14001: 2015 “Sistemas de gestión ambiental. Requisitos con orientación para su uso”. AENOR.

[5] Norma ISO 45001: 2018. “Sistemas de gestión la seguridad y de salud en el trabajo”. AENOR.

[6] “Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK”. Sexta edición de 2017. Project Management Institute, Inc. (PMI).

Cardona-Meza, L.S.; Olivar-Tost, G. (2017). Modeling and Simulation of Project Management through the PMBOK Standard Using Complex Networks. *Hindawi Complexity*, tomo 2017.

Mentzingen de Moraes, A.J. (2016). Customization of Project Management techniques for the construction of IT - Information Technology Systems with the Development Methodologies known as Agile Processes. *SYSTEMICS, CYBERNETICS AND INFORMATICS*, volumen 14 – número 4.