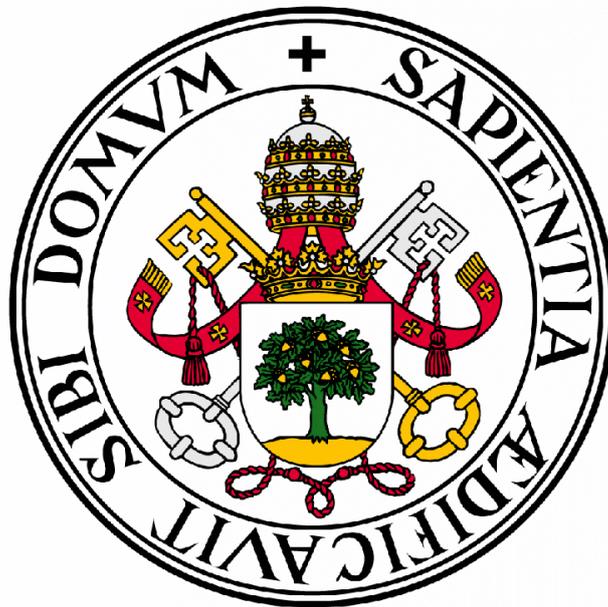




Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES



**ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES**

**DEPARTAMENTO DE ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS COMERCIALIZACIÓN  
Y MERCADOS**

TRABAJO DE FIN DE MÁSTER

**HERRAMIENTAS DINÁMICAS PARA LA GESTIÓN DE UNA  
CARTERA DE PROYECTOS**

Dirigido por *Dr. Félix Antonio Villafáñez Cardeñoso*

Realizado por *D. Víctor García Pardo*

Máster en Dirección de Proyectos

Universidad de Valladolid

Valladolid, Julio de 2019



---

**Universidad de Valladolid**



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

HERRAMIENTAS DINÁMICAS PARA LA GESTIÓN DE UNA CARTERA DE PROYECTOS  
DE I+D+I EN EMPRESAS



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**



**TÍTULO:** Herramientas dinámicas para la gestión de una cartera de proyectos

**AUTOR:** D. Víctor García Pardo

**DIRECTOR:** D. Félix Antonio Villafáñez Cardeñoso

**TITULACIÓN:** Máster en Dirección de Proyectos

**RESUMEN:** Debido a la creciente necesidad que experimentan las empresas de trabajar por proyectos, en los últimos años han surgido varias asociaciones de Dirección de Proyectos que presentan una serie de herramientas para facilitar la gestión de Proyectos, Programas y Portafolios de Proyectos. Cada una de estas asociaciones ofrece su punto de vista único a la hora de realizar la dirección de proyectos, facilitando siempre una serie de buenas prácticas o recomendaciones que el Director de Proyectos debe adaptar al proyecto en cuestión. En este estudio se realiza una pequeña introducción a dichas metodologías y se presenta un marco de referencia particular, específicamente desarrollado para realizar la gestión de proyectos de I+D+i (pese a poder emplearse también en todo tipo de proyectos).

La mayor parte de estas metodologías y herramientas no diferencian entre los proyectos, que se realizan en la organización de manera habitual, y los proyectos específicos de I+D+i, que requieren de requisitos especiales a la hora de realizar el seguimiento y control del avance del proyecto, lo que ha motivado la realización de este estudio.

**PALABRAS CLAVE:** Gestión de Proyectos de I+D+i, Herramientas de Seguimiento y Control del avance, Herramientas Informáticas para la Dirección de Proyectos.

**KEY WORDS:** R&D Project Management, Computer Tools for Monitoring and Controlling Progress, Computer Tools for Project Management.

ESCUELA DE INGENIERÍAS INDUSTRIALES

UNIVERSIDAD DE VALLADOLID



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, por ayudarme con todo lo que han podido y sabido siempre que han tenido un hueco.

A mi familia, por sencillamente estar ahí, preocupándose e interesándose por mí.

A mis compañeros y amigos, por las risas, los ánimos y el compañerismo a todas horas.

A todos, de verdad, GRACIAS.



**Universidad de Valladolid**



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES



## ÍNDICE DE CONTENIDOS

ÍNDICE DE FIGURAS .....	3
ÍNDICE DE TABLAS .....	5
GLOSARIO .....	7
1. Siglas.....	7
2. Definiciones.....	7
I. INTRODUCCIÓN .....	11
II. CONCEPTOS PREVIOS.....	13
1. Metodologías Actuales.....	13
1.1. PMBOK .....	13
1.2. Competencias ICB.....	16
1.3. Open PM <sup>2</sup> .....	18
1.4. PRINCE2 .....	20
1.5. ISO 21500 .....	22
III. ESTADO DEL ARTE .....	23
1. Revisión de los Métodos Actuales en Gestión de Carteras de Proyectos de I+D+i.....	23
1.1. ITM Platform.....	24
1.2. JIRA .....	30
1.3. Slack .....	33
1.4. iceScrum.....	34
1.5. Sinnaps.....	35
1.6. Power BI.....	37
1.7. Otros .....	39
2. Contribuciones de este estudio .....	40
IV. HERRAMIENTAS DESARROLLADAS .....	43
1. Disponibilidad Horaria .....	43
2. Grado de Avance de los Proyectos de la Cartera de I+D+i .....	52



2.1.	Entregables solicitados.....	52
2.2.	Tareas a realizar .....	63
2.3.	Comparativa .....	72
2.4.	Global .....	80
2.5.	Resumen.....	84
3.	Checklist de Justificación.....	92
V.	FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN.....	101
VI.	CONCLUSIONES.....	101
VII.	BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS .....	103



## ÍNDICE DE FIGURAS

Ilustración 1. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de las Horas disponibles .....	45
Ilustración 2. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de las Horas disponibles .....	46
Ilustración 3. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de los Entregables .....	53
Ilustración 4. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión Uso de Tareas.....	54
Ilustración 5. Cantidad de entregables/Mes .....	60
Ilustración 6. Cantidades acumuladas de entregables previstas frente a reales .....	61
Ilustración 7. Grado de avance.....	62
Ilustración 8. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de las Tareas .....	63
Ilustración 9. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de Tareas .....	64
Ilustración 10. Actividades a realizar .....	69
Ilustración 11. Horas de trabajo mensuales LA EMPRESA .....	69
Ilustración 12. Horas de trabajo mensuales .....	70
Ilustración 13. Porcentaje de trabajo LA EMPRESA/Total.....	70
Ilustración 14. Grado de Implicación/WP .....	71
Ilustración 15. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de Comparativa .....	73
Ilustración 16. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de Comparativa .....	74
Ilustración 17. Comparativa Estimado vs Real.....	77
Ilustración 18. Comparativa Estimado vs Reportado .....	78
Ilustración 19. Comparativa Real vs Reportado.....	78
Ilustración 20. Comparativa.....	79
Ilustración 21. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión Global.....	80



Ilustración 22. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión Global .....	81
Ilustración 23. Grado de Trabajo Mensual en Tareas .....	81
Ilustración 24. Grado de Trabajo Mensual en Horas.....	82
Ilustración 25. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión del Resumen.....	85
Ilustración 26. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión del Resumen .....	87
Ilustración 27. Solicitudes anuales.....	89
Ilustración 28. Grado de Éxito.....	90
Ilustración 29. Financiación Aprobada.....	90
Ilustración 30. Financiación total .....	91



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Cálculo de Horas anuales.....	47
Tabla 2. Cálculo de Horas ocupadas.....	49
Tabla 3. Ejemplo de disponibilidad horaria .....	50
Tabla 4. Leyenda Entregables .....	55
Tabla 5. <b>Primer encabezado de entregables</b> .....	56
Tabla 6. <b>Segundo encabezado de entregables</b> .....	57
Tabla 7. Ejemplo .....	57
Tabla 8. Datos/Mes Entregables.....	59
Tabla 9. Datos mes actual Entregables .....	61
Tabla 10. Leyenda Tareas.....	65
Tabla 11. Encabezado 1 Tareas .....	66
Tabla 12. Ejemplo Tareas .....	66
Tabla 13. Encabezado 2 Tareas .....	67
Tabla 14. Datos/Mes Tareas .....	68
Tabla 15. Datos Mes actual Tareas .....	71
Tabla 16. Comparativa Presupuestado .....	75
Tabla 17. Comparativa Real .....	75
Tabla 18. Comparativa Reportado .....	75
Tabla 19. Comparativa Leyenda 1 .....	76
Tabla 20. Comparativa Leyenda 2 .....	76
Tabla 21. Comparativa Leyenda 3 .....	76
Tabla 22. Datos de la Entidad .....	93
Tabla 23. Datos de la Memoria Descriptiva .....	94
Tabla 24. Datos de la Memoria Técnica .....	95
Tabla 25. Datos de la Memoria Económico-Financiera .....	95
Tabla 26. Datos de Materiales y Equipos .....	96
Tabla 27. Datos de Subcontratación .....	97
Tabla 28. Datos de Viajes .....	98
Tabla 29. Datos sobre el Proyecto .....	98
Tabla 30. Datos del Consorcio.....	99
Tabla 31. Otros Gastos.....	99



---

**Universidad de Valladolid**



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES



## GLOSARIO

### 1. Siglas

**IPMA:** International Project Management Association.

**ICB:** Individual Competence Baseline, es el estándar de IPMA.

**PMI:** Project Management Institute.

**PMBOK:** Project Management Body of Knowledge (metodología de PMI), una guía o criterio de buenas prácticas relacionadas con la gestión, la administración y la dirección de proyectos mediante la implementación de herramientas y técnicas.

**Open PM2:** Metodología de Dirección de Proyectos desarrollada por la Unión Europea, cuenta con una serie de “artefacts” para realizar la dirección de proyectos..

**PRINCE2:** PProjects IN Controlled Environment, es la metodología desarrollada por Reino Unido para gestionar los proyectos.

**Agile:** Gestión ágil de proyectos, es la metodología más flexible, basada en hacer iteraciones.

**ICE:** Instituto de Competitividad Empresarial.

### 2. Definiciones

**Proyecto:**

- *Según PMBOK:* Un esfuerzo temporal que se realiza para crear un producto, servicio o un resultado único.
- *Según ICB:* Un esfuerzo temporal único, multidisciplinar y organizado que se lleva a cabo mediante entregables sujetos a restricciones y requisitos predefinidos.
- *Según PM2:* es una estructura organizacional temporal que se establece para crear un producto o servicio únicos (Output) con ciertas restricciones tales como tiempo, coste y calidad.



Temporal significa que un inicio y un final están definidos para todos los proyectos.

Único significa que el resultado del proyecto (producto o servicio) es distinto, que tiene algo que lo diferencia respecto a los productos y servicios ya existentes.

Los proyectos son realizados por las personas, por lo que son restringidos por limitación de recursos, son planificados, ejecutados y controlados. Habitualmente, los proyectos suelen ser componentes críticos en la estrategia de negocio de las organizaciones.

- Sistema dinámico y complejo formado por diversas actividades, sobre las que se actúa para lograr una serie de objetivos.

**Stakeholders:** Los interesados o involucrados por el proyecto, personas o entidades a las que afecta el proyecto.

**Investigación:** Tanto la investigación básica, como aplicada, permiten adquirir nuevos conocimientos, realizar invenciones específicas o modificar y mejorar las técnicas existentes.

- *Básica:* Centrada principalmente en realizar actividades experimentales cuyo objetivo principal es obtener nuevos conocimientos sobre los fenómenos y hechos observables. No se busca que los resultados deriven en alguna aplicación o utilización específica.
- *Aplicada:* Las actividades que realiza son similares pero los resultados están orientados hacia objetivos con utilización específica.

**Desarrollo:**

- Desarrollo de los nuevos conceptos de los productos, de los procesos o de los métodos para evaluar tanto la factibilidad técnica como la viabilidad económica. En esta fase también se incluyen las investigaciones posteriores necesarias para modificar las funcionalidades técnicas o los diseños.



- Desarrollo experimental son las actividades sistemáticas basadas en los conocimientos existentes obtenidos a partir de la investigación o de la experiencia con el objetivo principal de producir procesos o productos nuevos, o mejorar los ya existentes.

#### Innovación:

- *Manual de Oslo*: Innovación es un producto o proceso nuevo o mejorado desde alguno ya existente, incluyendo una posible combinación de ambos. Dicha combinación debe ofrecer resultados diferentes a la simple unión del producto o proceso y debe estar disponible para potenciales usuarios (producto) o para ser utilizado (proceso).
- *Frascati*: Es el paso de tomar una idea y transformarla en un producto nuevo mejorado que se va a introducir al mercado o algún proceso de fabricación para ser utilizado de manera industrial o comercial.



**Universidad de Valladolid**



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES



## I. INTRODUCCIÓN

En este documento mostraremos los beneficios que puede aportar el disponer de una serie de herramientas pensadas específicamente para realizar la Gestión de una Cartera de Proyectos. Y aunque se han desarrollado centrándonos en proyectos de I+D+i, en realidad cualquier tipo de programa o cartera será susceptible de ser gestionado con estas herramientas.

La inspiración a la hora de realizar este estudio viene derivada de la necesidad que ha quedado al descubierto durante la realización de un periodo de formación práctica en una empresa. Se trata de una empresa orientada en gran medida al desarrollo de proyectos de I+D+i, que deseaba mejorar sus herramientas para poder realizar el seguimiento y control del avance de este tipo de proyectos.

Tras analizar las principales metodologías de Dirección de proyectos basadas en procesos, como son las reflejadas en el PMBOK del Project Management Institute y OpenPM2 de la Comisión Europea, y posteriormente intentar incorporar otros aspectos de la Dirección de Proyectos como son los Modelos por Competencias o las Metodologías Ágiles, se pudo comprobar que estos resultaban insuficientes para alcanzar el objetivo deseado, ya que aportan soluciones genéricas para la Dirección de Proyectos que podríamos denominar como más convencionales.

La motivación de este trabajo viene de la observación de la ausencia de una metodología clara de control y gestión de una cartera de proyectos de I+D+i, intentando alcanzar una propuesta de Metodología y proporcionando una serie de Herramientas que sean válidas para ello, y además, que puedan ser empleadas por todo tipo de entidades, no sólo por entidades centradas en la actividad innovadora.

Por tanto, esta serie de herramientas, intenta alcanzar una propuesta válida para diversas entidades, no solo para una única entidad innovadora en particular, sino a todas las que lo necesiten.



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

La Comunidad Europea UE ha buscado cubrir la necesidad de fomentar el ámbito de la I+D+i mediante el Programa para la Investigación y la Innovación en la Unión Europea para el periodo 2014-2020, conocido como programa H2020. El programa nace para apoyar la implementación de la Estrategia “Europa 2020” y la iniciativa emblemática de “Unión por la Innovación”, contribuyendo directamente a abordar los principales retos de la sociedad, a crear y mantener el liderazgo industrial en Europa, así como a reforzar la excelencia de base científica, consideradas como algo esencial para la sostenibilidad, prosperidad y el bienestar de Europa a largo plazo. En resumen, se busca posicionar a Europa en los nuevos mercados que van a aparecer en los próximos años y no quedar a expensas de otros países.

Para poder participar en estos Programas y poder optar a las subvenciones que se conceden, los participantes deben adaptarse a la forma extraer datos y presentar los resultados requeridas en la documentación que es solicitada por la UE, definidas en los llamados “Grant Agreement”. Uno de los objetivos del trabajo realizado es precisamente el facilitar la obtención de la información final de nuestros proyectos adaptada al cumplimiento de esos requisitos y, en el caso de que se produzca una modificación futura de estos “Grant Agreement” en un nuevo Programa Marco europeo, que se pueda variar la forma en que se exportan los datos mediante una sencilla modificación de las tablas que se muestran en las herramientas creadas.



## II. CONCEPTOS PREVIOS

### 1. Metodologías Actuales

Las metodologías más utilizadas en el ámbito de la Dirección de Proyectos se corresponden con las proporcionadas por las 3 mayores asociaciones, pese a que en realidad haya multitud de metodologías propuestas. Vamos a centrarnos en presentar las principales líneas de esas tres grandes metodologías.

#### 1.1. PMBOK

Es una metodología tradicional basada en procesos, actualmente en su sexta edición lanzada en 2017. Consta de 10 áreas de conocimiento y 49 procesos.

1. Gestión del alcance: Procesos para incluir todo el trabajo requerido y necesario para que el proyecto sea un éxito, exclusiones de que No se va a hacer, así como las condiciones a cumplir antes de que se acepten los entregables.
2. Gestión del cronograma: Procesos requeridos para administrar la finalización del proyecto a tiempo.
3. Gestión del coste: Procesos relacionados con los costes (estimación, financiación...) asociados al proyecto para que se complete el proyecto y no se supere el presupuesto establecido.
4. Gestión de la calidad: Procesos con los que identificar requisitos/normas de calidad, documentada de la manera en que se demostrará su cumplimiento.
5. Gestión de los recursos (RRHH): Procesos para gestionar, adquirir recursos, desarrollar y dirigir el equipo del proyecto controlando los recursos (cronograma de liberación de recursos).
6. Gestión de las comunicaciones: Procesos para asegurar que la información del proyecto sea entregada de forma oportuna y adecuada (a quien tiene que saberlo cuando le hace falta).
7. Gestión del riesgo: Procesos para la planificación de la gestión, implementando el cómo se responderá y se realizará el control de los riesgos del proyecto.

8. Gestión de las adquisiciones: Procesos para adquirir productos/servicios/resultados fuera del equipo del proyecto.
9. Gestión de los stakeholders: Procesos para identificar qué/quienes pueden afectar/ser afectado por las fases/resultados del proyecto, para analizar las expectativas y el impacto en el proyecto de los stakeholders→Estrategias de gestión para hacer que participen eficientemente las decisiones y en la ejecución del proyecto
10. Gestión de la integración: Procesos para gestionar y coordinar los procesos y actividades de la dirección del proyecto dentro de los procesos (incluyendo gestión del cambio y cierre de adquisiciones).

Mapa de Procesos según PMBOK

	Inicio	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
<i>Gestión de la Integración</i>	Desarrollar el acta de constitución del proyecto	Desarrollar el plan para la dirección del proyecto	-Dirigir y gestionar el trabajo del proyecto  -Gestionar el conocimiento del proyecto	-Monitorizar y controlar el trabajo del proyecto  -Realizar el control integrado de cambios	Cerrar el proyecto o fase
<i>Gestión del Alcance</i>		-Planificar la Gestión del Alcance -Recopilar requisitos -Definir Alcance -Crear la EDT		-Validar Alcance  -Controlar Alcance	
<i>Gestión de la Programación</i>		-Planificar la Gestión del Cronograma -Definir Actividades -Secuenciar Actividades -Estimar duración de las Actividades -Desarrollar el Cronograma		Controlar el Cronograma	



	Inicio	Planificación	Ejecución	Seguimiento y Control	Cierre
<i>Gestión de los Costes</i>		-Planificar la Gestión de los Costes -Estimar los Costes -Determinar el Presupuesto		Controlar los Costos	
<i>Gestión de la Calidad</i>		Planificar la gestión de la Calidad	Gestionar la Calidad	Controlar la Calidad	
<i>Gestión de los Recursos</i>		-Planificar la Gestión de los Recursos -Estimar los Recursos de la Actividad		Controlar los Recursos	
<i>Gestión de las Comunicaciones</i>		Planificar la gestión de las Comunicaciones	Gestionar las Comunicaciones	Monitorizar las Comunicaciones	
<i>Gestión de los Riesgos</i>		-Planificar la Gestión de los Riesgos -Identificar los Riesgos -Realizar el análisis Cualitativo de Riesgos -Realizar el análisis Cuantitativo de Riesgos -Planificar la respuesta a los riesgos	Implementar la respuesta a los Riesgos	Monitorizar los Riesgos	
<i>Gestión de las Adquisiciones</i>		Planificar la gestión de las Adquisiciones	Efectuar las Adquisiciones	Controlar las Adquisiciones	
<i>Gestión de los interesados</i>	Identificar a los Interesados	Planificar la participación de los Interesados	Gestionar la participación de los Interesados	Monitorizar la participación de los Interesados	

Fuente de elaboración: Propia, según PMBOK.



Esta metodología ha sido creada por PMI, la asociación de Dirección de Proyectos con más miembros a nivel global. Cuenta con más de 480.000 afiliados desde el año 2016 y se distribuyen a lo largo de 100 países distintos.

Fue creada en 1969 en Estados Unidos con el propósito de estandarizar y establecer una serie de buenas prácticas en la dirección de proyectos. Además, PMI también ofrece la posibilidad de certificar a los directores de proyectos, en varias modalidades diferentes. A nivel mundial cuenta con más de 700.000 personas certificadas en todo el mundo, según los datos del año 2016. A nivel nacional, en el año 2016 también, contaba con más de 6000 socios y más de 9000 certificados. La tendencia es creciente tanto en número de socios como de certificados ya sea a nivel mundial o nacional, *Tejera, 2015*.

## 1.2. Competencias ICB

La ICB es un manual que explica la aproximación a la Dirección de Proyectos de IPMA, que es un modelo basado en competencias, un enfoque muy distinto al que realizan las metodologías por procesos. IPMA, organiza estas competencias en tres tipos: Personas, Perspectiva y Práctica.

La última versión de la ICB, es la ICB 4.0 que se ha traducido al español en el año 2018. Se centra principalmente en las competencias que tiene que tener un Director de Proyectos para poder lograr la consecución de los objetivos:

Fue creada en 1964 con sede en Suiza. Se trata de una organización a nivel mundial formada por diferentes asociaciones nacionales, propias de cada país. Existen cerca de 70 federaciones nacionales adscritas a IPMA distribuidas por los cinco continentes, siendo en España la Asociación Española de Ingeniería de Proyectos (AEIPRO), que lleva operando desde 1993.

IPMA también posee un sistema de certificaciones, clasificándolas en cuatro niveles distintos de la A a la D, siendo la A la mayor gradación que se puede otorgar. Esta aproximación a la dirección de proyectos se basa en certificar a los directores de proyectos según 4 niveles de acreditación y evaluando, incluyendo la experiencia en dirigir proyectos, una serie de habilidades o competencias relacionadas con este campo,



- **Autorreflexión y Autogestión:** Su propósito es capacitar a las personas para poder controlar su comportamiento teniendo conocimiento de la influencia que sus propias emociones, preferencias y valores tienen sobre él. Ello permite el uso eficiente de los propios recursos.
- **Integridad y Fiabilidad:** Su principal propósito es capacitar a la persona para ser capaz de tomar decisiones meditadas y coherentes, actuando de acuerdo a sus propios valores y creencias.
- **Comunicación Personal:** Su único propósito es que las personas se comuniquen de manera eficiente en diversas situaciones con personas de diferente índole y con una variedad de creencias.
- **Relaciones y Participación:** Su principal propósito es el de capacitar a las personas para construir y mantener relaciones personales, teniendo conocimiento del impacto que pueden tener las mismas para la consecución de los objetivos del proyecto, del programa o el portafolio.
- **Liderazgo:** Se centra en que las personas proporcionen dirección y motivación al equipo de proyectos para mejorar su desempeño individual y conjunto.
- **Trabajo en Equipo:** Se centra en la capacidad del individuo de seleccionar al personal más adecuado para el proyecto, apoyándolos y dirigiéndolos de manera eficaz.
- **Conflictos y Crisis:** Se centra en la capacidad del individuo de tomar acciones y decisiones eficaces cuando hay diferentes opiniones o choques entre personas.
- **Ingenio:** Es la habilidad de las personas de manejar de manera eficaz la incertidumbre, los cambios o las situaciones, buscando de forma sistemática mejores soluciones.
- **Negociación:** Capacidad del individuo de alcanzar acuerdos satisfactorios para todas las partes mediante la negociación.



- **Orientación a Resultados:** Es la capacidad de las personas de enfocarse en los objetivos predefinidos y dirigir el trabajo hacia los resultados acordados de manera que el proyecto programa o cartera sea exitoso.

### 1.3. Open PM<sup>2</sup>

Open PM<sup>2</sup> es una propuesta de metodología para la Dirección de Proyectos creada por la Comisión Europea. La Comisión Europea es el órgano ejecutivo de la Unión Europea y trata de velar por los intereses de los asociados. Por ello, y para facilitar el desarrollo en materia de Dirección de Proyectos, creo recientemente la metodología Open PM<sup>2</sup> y una comunidad online sobre ella.

Se publicó en 2016 de manera abierta para todo el público (de ahí su nombre) y busca un lenguaje y marco común para los proyectos de las instituciones europeas y los que estén relacionados con ello. Se trata de un modelo por procesos, llamándolos artefactos. Estos artefactos, o herramientas, son una serie de tablas, o plantillas, para emplear a criterio del Director de Proyectos, que tienen como objetivo que sea más sencillo lograr los objetivos buscados. La relación resumida de herramientas proporcionadas para cada fase del proyecto es:

#### Initiating Phase

1. Project Initiation Request
2. Business Case
3. Project Charter

#### Planning Phase

1. Project Handbook
2. Project Stakeholder Matrix
3. Project Work Plan
4. Business Implementation Plan
5. Transition Plan
6. Risk Management Plan
7. Issue Management Plan



8. Project Change Management Plan
9. Quality Management Plan
10. Communications Management Plan
11. Deliverables Acceptance Management Plan
12. Outsourcing Plan

### **Executing**

1. Meeting Agenda
2. Minutes of Meeting(s) (MoMs)
3. Project Status Report
4. Project Status Report EVM
5. Project Progress Report
6. Change Request Form

### **Monitor & Control**

1. Risk Log
2. Issue Log
3. Decision Log
4. Change Log
5. Phase-Exit Review Checklist
6. Quality Review Checklist
7. Deliverables Acceptance Checklist
8. Transition Checklist
9. Business Implementation Checklist
10. Stakeholders Checklist

### **Closing Phase**

1. Project-End Report

La Comisión Europea es el órgano ejecutivo de la Unión Europea y trata de velar por sus intereses. En materia de dirección de proyectos ha creado recientemente la metodología PM<sub>2</sub> y una comunidad online sobre ella..



## 1.4. PRINCE2

Metodología lanzada por el gobierno de Gran Bretaña. Es una metodología para la dirección de proyectos organizada en tres partes que son: principios, temáticas y procesos *Ruiz Martín, López Paredes and INSISOC, 2018.*

El método PRINCE2 consta de siete principios que son universales e incumben a toda la organización por completo. Son los siguientes:

- Justificación continúa de negocio: se trata de encontrar un motivo para justificar el negocio que se mantenga durante todo el proyecto.
- Aprender de la experiencia: se aprende continuamente de la experiencia del proyecto y de la experiencia de proyectos anteriores recogida en las lecciones aprendidas.
- Roles y responsabilidades definidos: es el establecimiento de una estructura organizativa bien definida.
- Gestión por fases: los proyectos constan de planificación, monitorización y control fase a fase.

### Introducción

- Gestión por excepción: trata sobre la delegación de funciones hasta niveles inferiores aceptados.
- Orientación a productos: la focalización del proyecto debe estar en el producto y no en las actividades o tareas a realizar.
- Adaptación al entorno del proyecto: hay que adaptar el método PRINCE2 al entorno del proyecto.

### Temáticas

Son aspectos que debe tener en cuenta el director del proyecto y que deben ser adaptados a cada proyecto. En total hay también siete y son los siguientes:

- Business Case: se refiere a establecer la idea que dio inicio al proyecto para cumplir con lo ideado estratégicamente.
- Organización: se establece la necesidad de una organización temporal para el proyecto.



- **Calidad:** se trata la planificación y control de la calidad.
- **Planes:** trata sobre la creación de planes para poder hacer una planificación gradual del proyecto.
- **Riesgo:** contiene lo referente a los riesgos del proyecto con su identificación, análisis y control correspondientes.
- **Cambio:** se ocupa de que los cambios que se realicen durante el proyecto se realicen de la forma adecuada.
- **Progreso:** trata el seguimiento de los logros y objetivos alcanzados del proyecto para determinar si es viable continuar con este.

### **Procesos**

Las actividades a realizar en el proceso se organizan en conjuntos que son los procesos. PRINCE2 contiene siete y son:

- **Puesta en marcha:** sus tareas principales son las de reunir datos al comienzo del proyecto, evitar proyectos mal definidos y lanzar proyectos viables.
- **Dirección de un proyecto:** en este proceso se autoriza el proyecto y su inicio, se dirige el proyecto y se cierra este.
- **Inicio de un proyecto:** aquí se establecen las bases del proyecto mediante documentación y se examina la justificación del proyecto.
- **Control de una fase:** se describe y asigna el trabajo a realizar, controlándolo posteriormente y se gestionan los cambios que se produzcan.
- **Gestión de la entrega de productos:** se establecen los requisitos para aceptar los productos del proyecto.
- **Gestión de los límites de fase:** se controla la fase actual planificando la siguiente, se confirma la continuidad de la justificación comercial y se informa a la Junta del desarrollo de la fase actual.
- **Cierre de un proyecto:** se revisa que se han logrado los objetivos del proyecto y se verifica la aceptación formal de los entregables por parte de los clientes.



## 1.5. ISO 21500

La norma ISO 21500, adaptada al español por AENOR denominándose UNE-ISO 21500 trata sobre la dirección de proyectos.

Esta norma tiene 5 características principales (*Ruiz Martín, López Paredes and INSISOC, 2018*):

- **Cubrir vacío normativo:** es la primera norma existente en cuanto a la Dirección de Proyectos y por lo tanto cubre un vacío normativo que anteriormente no estaba cubierto.
- **Similitud con el PMBOK:** en un vistazo queda evidente la similitud de la norma con el PMBOK ya que la mayoría de los procesos coinciden en ambos casos. Sin embargo, la ISO 21500 abarca también desde directores y gerentes de la organización a la Alta Dirección.
- **Describe buenas prácticas en Dirección de Proyectos:** se describen conceptos y procesos generalmente aceptados por su eficiencia, por lo que son aplicables a la mayoría de proyectos.
- **Amplia aplicabilidad:** se puede aplicar esta norma con independencia del sector en el que opere la organización, el tamaño o si esta es pública o privada.
- **Lenguaje común:** se logra un estándar en cuanto al lenguaje empleado por lo que este es universal y fácil de comprender.

Esta norma distingue en la Dirección de Proyectos hasta 39 procesos diferentes repartidos en 5 grupos de procesos y en 10 materias.



### III. ESTADO DEL ARTE

#### 1. Revisión de los Métodos Actuales en Gestión de Carteras de Proyectos de I+D+i

A la hora de seleccionar una herramienta para gestionar una cartera, programa o portafolio de proyectos es importante realizar un análisis y validación de las necesidades del posible usuario, ya que es lo que es válido y útil para un perfil determinado puede no serlo para otro.

Una vez realizado el mencionado análisis, se debe proceder a estructurar un repositorio de proyectos, tanto en ejecución como los potencialmente ejecutables, con sus pertinentes perfiles, conjuntos de datos o campos de información, en una forma que le resulte accesible y útil a la Organización. Esto es, que permita tanto a los Directores de Carteras y/o Programas como a los propios Directores de Proyecto ser capaces de gestionar los proyectos de la manera más eficiente posible.

Para ello, se deben incluir datos como información sobre la organización de las tareas, los responsables asignados, la dedicación de recursos en cantidad y tiempo a las actividades asignadas y la planificación de la comunicación de resultados a las personas que corresponda en cada caso (generalmente decidido mediante una matriz RACI), etc.

Al emplear herramientas específicas para gestionar Carteras de Proyectos se pueden obtener una serie de ventajas:

- Centralizar la información de los proyectos
- Realizar un control y seguimiento adecuado a cada proyecto
- Detectar las posibles desviaciones del cronograma respecto de las tareas y entregables
- Facilitar información para planificar las horas del equipo de proyectos
- Facilitar información para realizar informes sobre el avance de los proyectos lo que permitirá una gestión documental centralizada



A la hora de escoger la herramienta más adecuada, hay que tener en cuenta múltiples aspectos, relativos tanto a las necesidades detectadas en nuestra organización, como a las posibles herramientas ya implementadas en este y otros aspectos de la gestión y cómo van a interaccionar, el grado de desarrollo y madurez organizacional existente, y por supuesto, conocer con exactitud los requisitos de implementación de las potenciales herramientas a utilizar en aspectos relativos a, por ejemplo:

- Requerimientos de hardware y de software adicional
- Accesibilidad a los entornos de diseño desarrollo y producción de la herramienta y, con ello,
- Posibilidad de personalizar la Herramienta para adaptarla a necesidades particulares
- Capacidad para adaptar e integrar la herramienta en el entorno de la Organización
- Posible necesidad de formación en el uso de la herramienta

A continuación presentamos una relación de posibles herramientas que se pueden utilizar en la Gestión de Carteras de Proyectos, y destacando los aspectos en los que pueden resultar más interesantes en este campo.

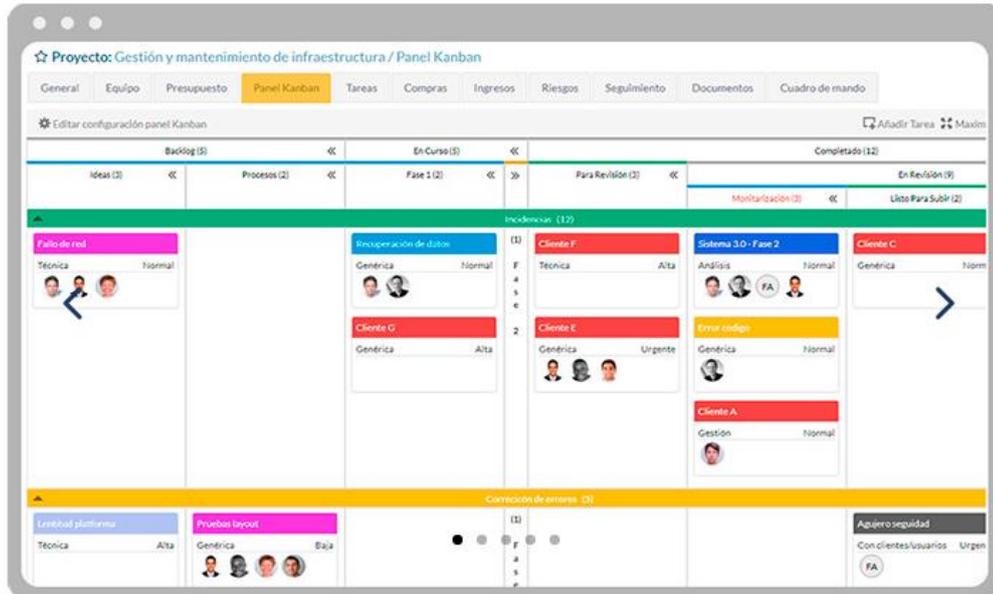
### **1.1. ITM Platform**

Es una herramienta que opera en la nube, se centra principalmente en un despliegue rápido y sencillo, sin demasiado trabajo de configuración de software.

Emplea las recomendaciones de las metodologías en PMBOK y Prince2 mediante cuadros de mando preconfigurados, diferentes tipos de informes y demás presentaciones necesarias.

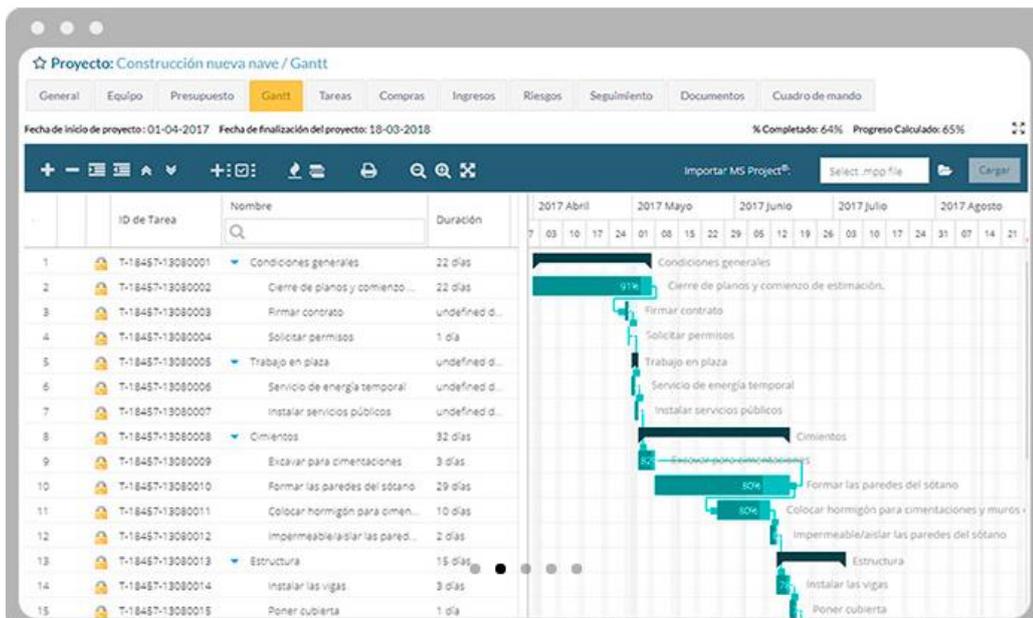
Permite también mostrar de manera rápida y sencilla la evolución de los proyectos, en que se está empleando la inversión realizada... todo ello de cara a tomar decisiones. No obstante necesita de una cierta adaptación por parte de los usuarios para que la implantación funcione.

Permite gestionar diferentes tipos de proyectos ágiles o predictivos e integrar todas las fases en una plataforma única.



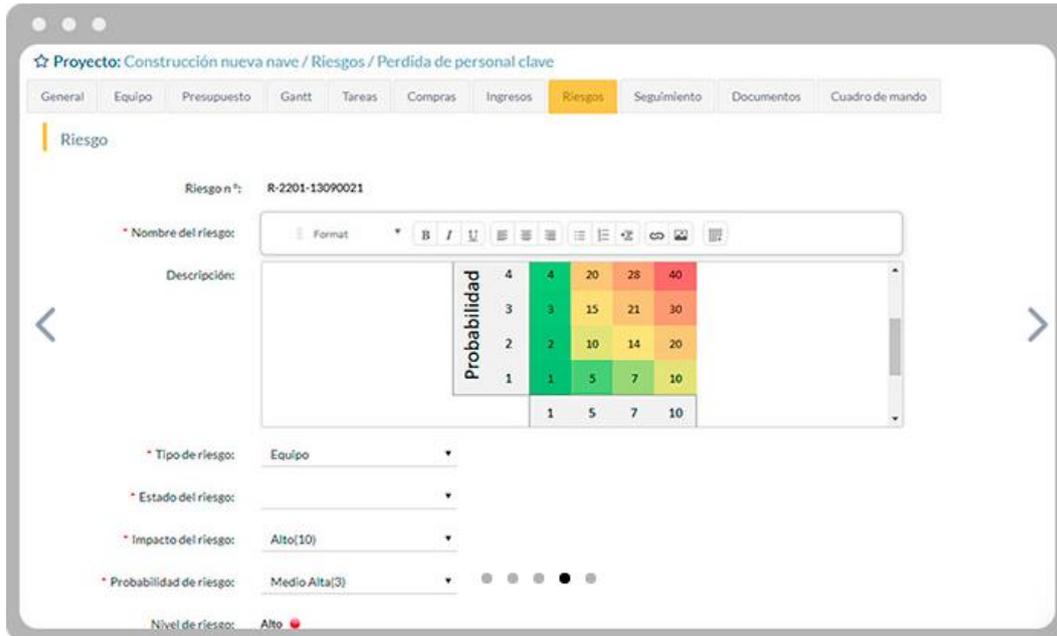
Fuente de elaboración: Recuperado de ITMPlatform, Obtenido de: <http://www.itmplatform.com/es/>

Incluye la generación de diagramas de Gantt, para facilitar la gestión del cronograma.



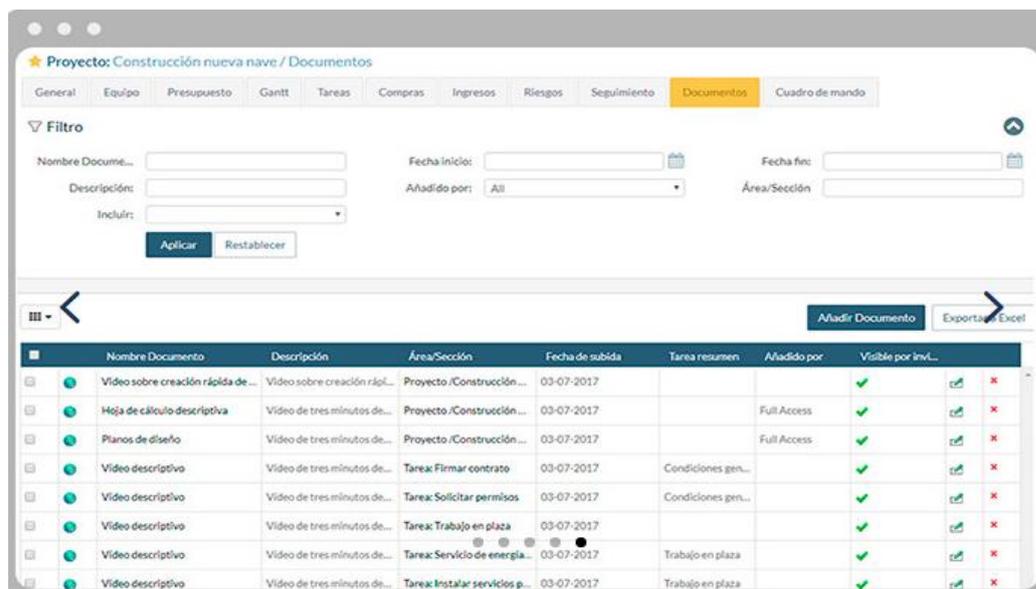
Fuente de elaboración: Recuperado de ITMPlatform, Obtenido de: <http://www.itmplatform.com/es/>

Proporciona también una herramienta para la gestión del riesgo según se especifica en el PMBOK.



Fuente de elaboración: Recuperado de ITMPlatform, Obtenido de: <http://www.itmplatform.com/es/>

Para facilitar las tareas a realizar a los equipos de proyectos, incluye un apartado de gestión documental.



Fuente de elaboración: Recuperado de ITMPlatform, Obtenido de: <http://www.itmplatform.com/es/>



Dispone también de una herramienta para gestionar servicios proyectos programas portafolios de manera que se puedan alcanzar los objetivos y controlar todas las actividades a realizar.

No obstante la manera que tiene de hacerlo se basa principalmente en una metodología similar al valor ganado dado que constantemente compara la inversión con el trabajo realizado, Mediante presupuestos rendimientos márgenes análisis financiero...

☆ Portafolio

General | Análisis financiero | Calendario | Seguimiento | Cuadro de mando

Filtro

Fecha de ini... [ ] Fecha de fin... [ ] Patrocinado... Todos Evaluación Seleccione

Nombre: [ ] Tipo: Cualquier tipo Estado: Todos los estados [Mostrar estados no visibles]

Cientes: Todos Activo: Todos Prioridad: Cualquier prioridad Departame... Todos

Aplicar Restablecer

Exportar a Excel

ID de Componente	Nombre	Patrocinador	Estado	Prioridad	Presupuesto	Tipo	Evaluación
PR-2201-13080002	Nuevo producto estrella	Comercial y marketing	En ejecución	Normal	1.522.000 \$	Nuevo producto o proc...	Bueno
PR-2201-13080008	Compra de Local 180	Producción	Planificación	Normal	900.000 \$	Gestión del cambio	
PR-2201-13080003	Campaña de primavera	Comercial y marketing	En ejecución	Normal	440.000 \$	Investigación, estudi...	Bueno
PR-2201-13080005	Desarrollo aplicación software	Oficina de Proyectos	En ejecución	Normal	342.660 \$	Adaptación de product...	Bueno
PR-2201-13080001	Nueva línea producto	I+D	En ejecución	Normal	291.400 \$	Nuevo producto o proc...	Bueno
PR-2201-13080006	Construcción nueva nave	Producción	Idea	Alta	259.800 \$	Construcción	Bueno
PR-2201-13080007	Centro de atención al cliente	I+D	En ejecución	Urgente	154.000 \$	Nuevo producto o proc...	No Crítico

Fuente de elaboración: Recuperado de ITMPlatform, Obtenido de: <http://www.itmplatform.com/es/>

También permite alinear diferentes proyectos enfocados a un mismo objetivo como un único programa para mejorar la gestión de los recursos y la inversión.

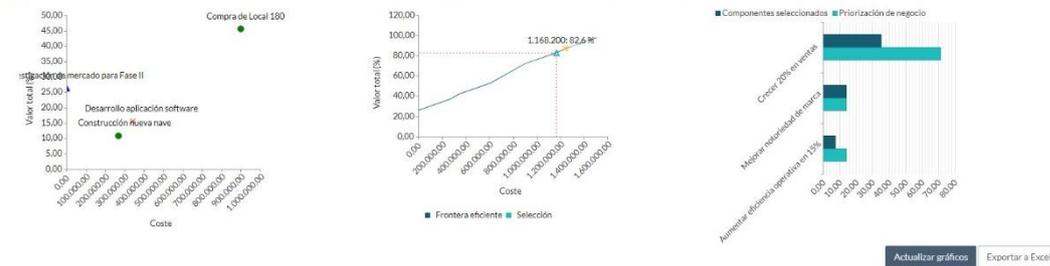


☆ Programa: Iniciativas de mejora interna

General Objetivos Presupuesto Componentes **Alineamiento Estratégico** Calendario Seguimiento Equipo

Priorizar objetivos Priorizar componentes **Selección componentes**

Una vez que los objetivos y los componentes se han comparado para determinar su importancia relativa, el siguiente paso es seleccionar los componentes de todas las combinaciones posibles. Puede realizar análisis "y si" mediante la selección, exclusión o bien forzando la exclusión o inclusión de componentes ya aprobados o rechazados. En cualquier momento puede medir cómo de cerca está su selección a la frontera eficiente de costo/valor.



ID de componente	Nombre	Aprobación	Valor	Presupuesto total	Presupuesto de h.	Presupuesto de c.	Fecha de inicio	Fecha de fin.	Estado	Prioridad	Tipo	Proceso asociado	Pa
PR-2374-13080006	Construcción nueva nave	Aprobado	11%	268.200,00 \$	68.200,00 \$	200.000,00 \$	01-04-2018	18-03-2019	En ejecuc	Alta	Construo	Almacenamiento	Pr
PR-2374-13080010	Investigación de mercado para Fase II	Rechazado	26%	0,00 \$	0,00 \$	0,00 \$	01-01-2018	31-05-2018	En ejecuc	Baja	Adaptaci	Elaboración	Pr
PR-2374-13080008	Compra de Local 180	Pendiente	46%	900.000,00 \$	0,00 \$	900.000,00 \$	22-01-2019	02-04-2019	En borrac	Normal	Gestiónd	Elaboración	Pr

Fuente de elaboración: Recuperado de ITMPlatform, Obtenido de:

<http://www.itmplatform.com/es/>

Es tal la potencia de esta herramienta, que permite incluso alinear los objetivos estratégicos con los planes de negocio y los presupuestos, asignando valores a los proyectos permite analizar la eficiencia de las carteras.

☆ Program: Program: Growth projects

General Business Goals Budget Components **Strategic Alignment** Schedule Progress Team

Business Goal Prioritization Component Prioritization Component Selection

**Business Goals Prioritization for "Optimist - 110% sales" Scenario**

Please compare each business goal to one another two at a time. Opposite judgments are automatically inferred. If Consistency Ratio is higher than 0.1 then evaluations are not supposed to be consistent.

Consistency Ratio: 0.5859

	Open up public tender market	Grow sales by 20%	New product range launch	Improve brand recognition
Open up public tender market	→ 1	↑ 9	→ 3	↑ 5
Grow sales by 20%	↓ 1/9	→ 1	↑ 9	→ 3
New product range launch	→ 1/3	↓ 1/9	→ 1	↓ 1/9
Improve brand recognition	↓ 1/5	→ 1/3	↑ 9	→ 1

\*"Grow sales by 20%" is as important as "Improve brand recognition"

Fuente de elaboración: Recuperado de ITMPlatform, Obtenido de:

<http://www.itmplatform.com/es/>

Tiene muchas más funcionalidades, pero las más relacionadas con la dirección de proyectos son las ya mencionadas. Esta herramienta, permite incluso la integración con otras herramientas:



Universidad de Valladolid



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES

## Integraciones de ITM Platform

Extiende el potencial de tu gestión de proyectos



Fuente de elaboración: Recuperado de ITMPlatform, Obtenido de:

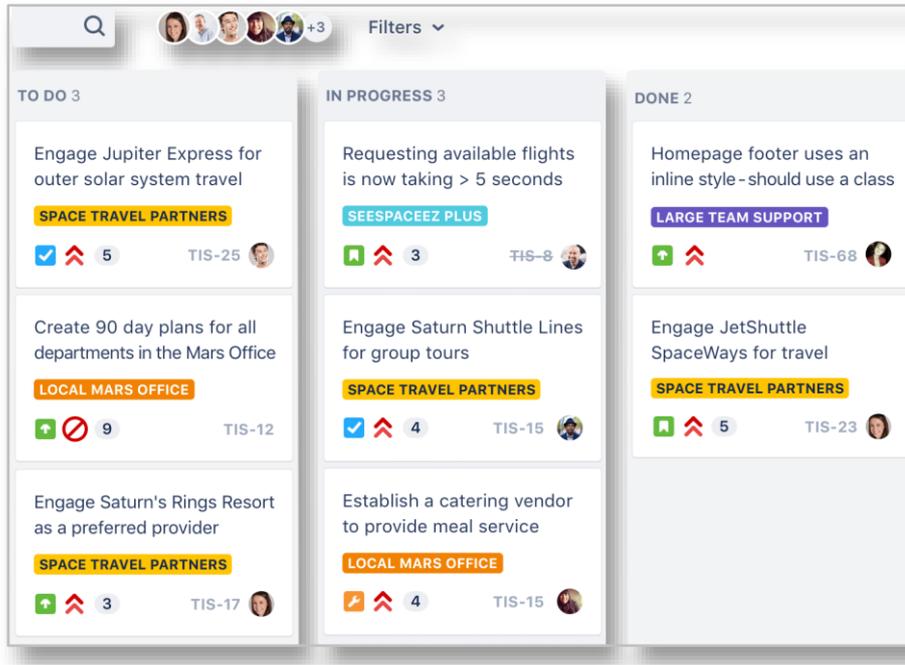
<http://www.itmplatform.com/es/>



**ITM Platform**  
PROJECTS • PROGRAMS • PORTFOLIO

## 1.2. JIRA

Jira es un software de seguimiento de proyectos e incidencias. Principalmente es una herramienta para gestionar proyectos en equipos ágiles permite la generación de tableros tipo Scrum, tableros tipo Kanban, centrados en la flexibilidad y la visibilidad de las notas.



Fuente de elaboración: Recuperado de JIRA Software, Obtenido de: <https://es.atlassian.com/software/jira>

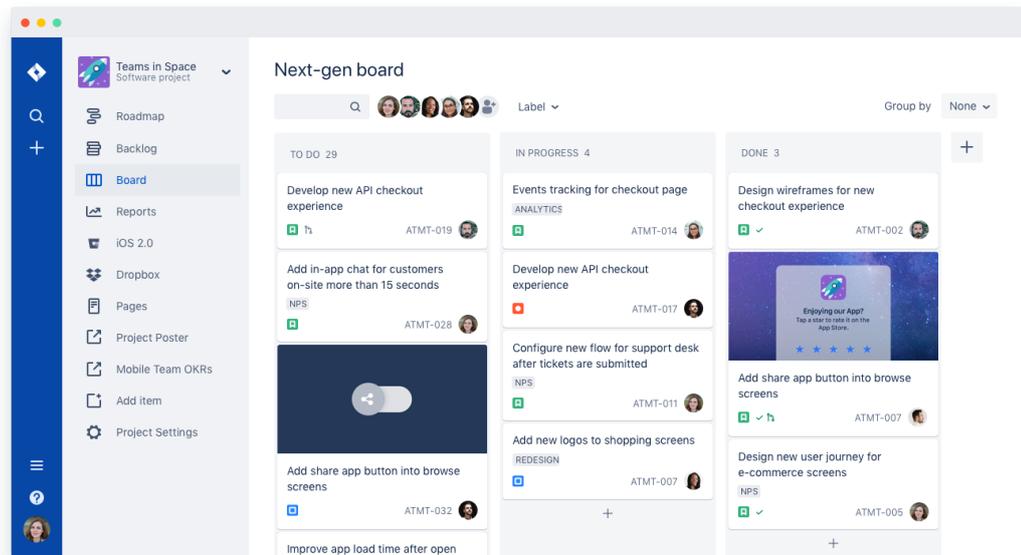
El marco Scrum permite a los equipos de software gestionar proyectos complejos creando una cultura de colaboración.

El Jira Scrum Board es la herramienta que une a los equipos en torno a un solo objetivo y promueve la entrega iterativa e incremental.

En el corazón del marco de Scrum está el Sprint, una cantidad designada de tiempo (generalmente dos semanas) para que los equipos creen un incremento de producto potencialmente liberable.

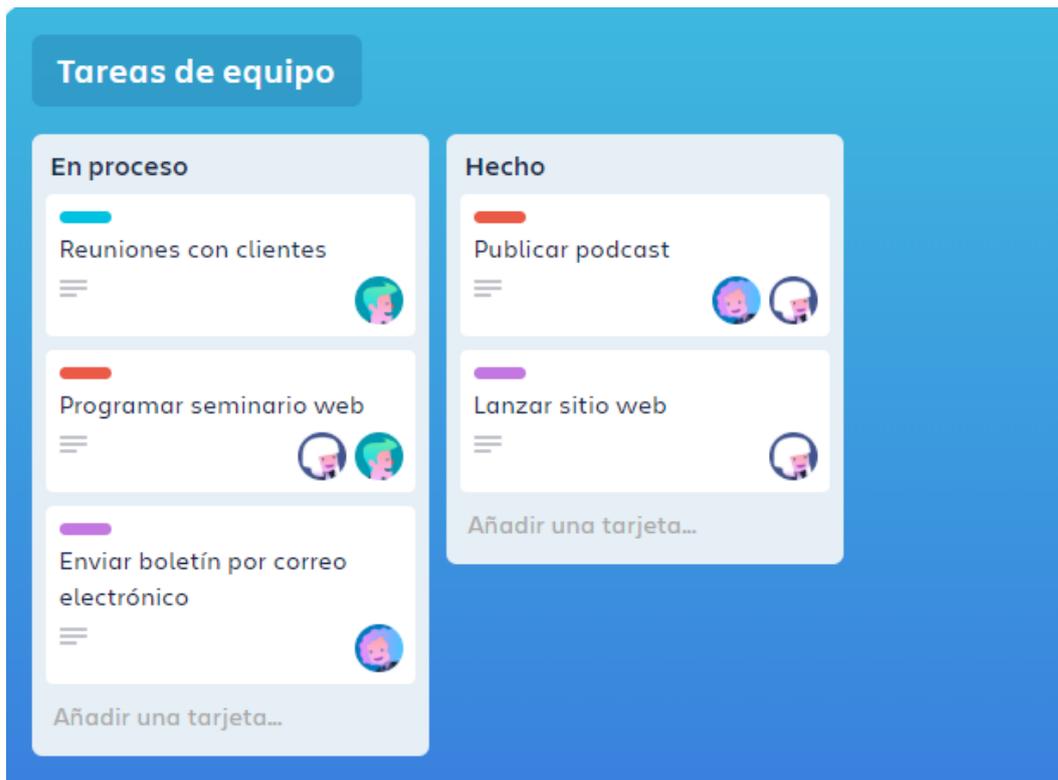
El tablero Jira Scrum está diseñado para que los equipos puedan organizar su trabajo en torno al plazo de Sprint.

Los equipos no cumplen con los plazos de los proyectos cuando están demasiado comprometidos con su carga de trabajo o pierden la pista de los hitos clave. Jira Scrum Boards proporciona transparencia en el trabajo del equipo al dividir el trabajo en etapas y utilizando informes de velocidad y quema.



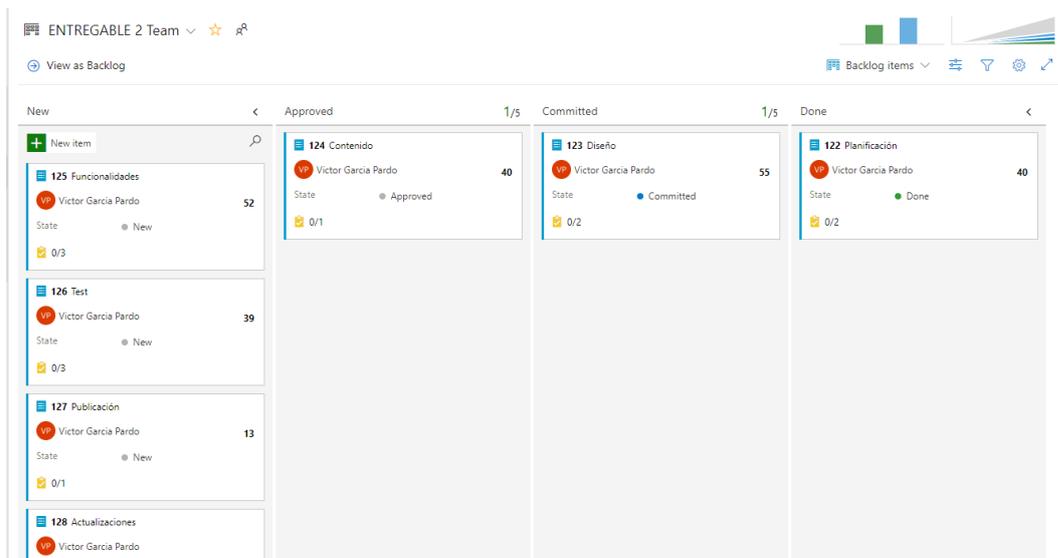
Fuente de elaboración: Recuperado de JIRA Software, Obtenido de:  
<https://es.atlassian.com/software/jira>

Es una herramienta similar al , que permite organizar y priorizar proyectos mediante tarjetas listas y tableros:



Fuente de elaboración: Recuperado de <https://trello.com/>

Además es muy parecida al  Azure DevOps, herramienta empleada en la asignatura *proyectos de tecnologías de información y comunicaciones* del máster.



Fuente de elaboración: Propia

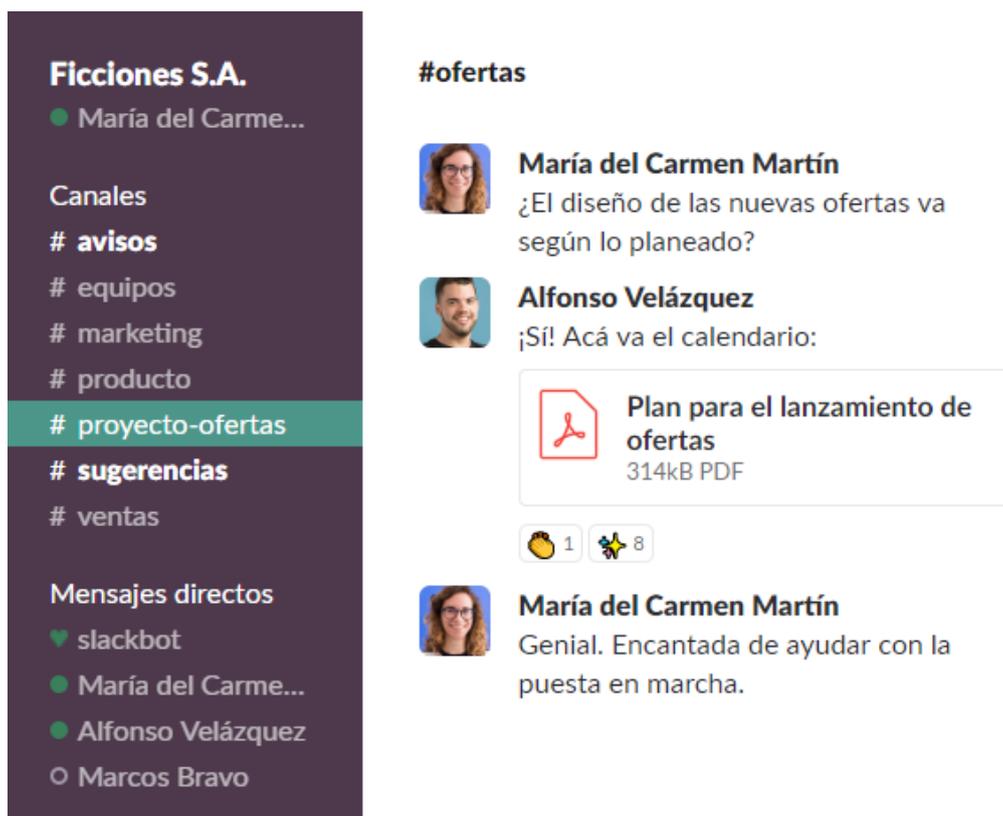
### 1.3. Slack



es una herramienta principalmente diseñada para la comunicación en equipo.

Es muy útil para comunicarse con los compañeros de trabajo o de equipo, lo que permite la creación de canales para cada proyecto, adjuntar archivos, Check-list, enviar códigos...

Permite concentrar todos los mensajes herramientas y archivos o documentos en un único lugar, lo que ahorra tiempo y facilita la colaboración, Incluso con miembros externos al equipo, ya sean clientes, proveedores o socios, mediante llamadas o videollamadas.



Fuente de elaboración: Recuperado de Slack, Obtenido de: <https://slack.com/intl/es-es/>

## 1.4. iceScrum



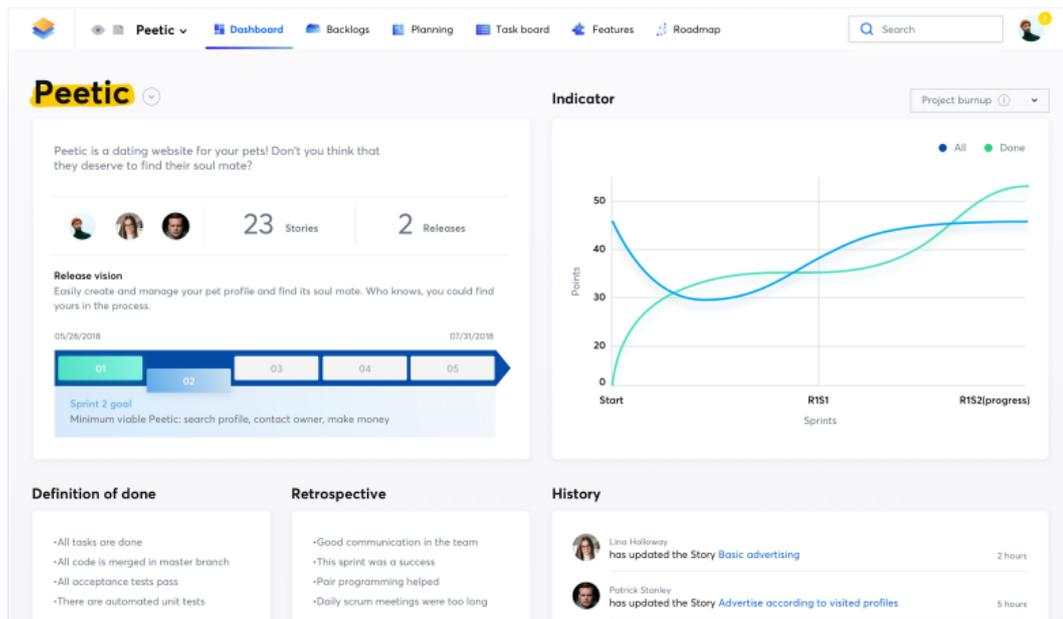
es una herramienta orientada principalmente a proyectos ágiles, a resolver mediante la metodología Scrum. Puede complementarse con herramientas como Jira o Redmine y se puede integrar con herramientas de comunicación, como por ejemplo Slack.

Permite agrupar las tareas dándoles forma de posit para generar paneles de tareas, historiales y solución de errores.



Fuente de elaboración: Recuperado de IceScrum, Obtenido de: <https://www.icescrum.com/features/>

Respecto a la gestión de los recursos está bastante limitada por personas, no obstante, permite agrupar proyectos. Pese a ello tiene un servicio de comunicación para los miembros del equipo.



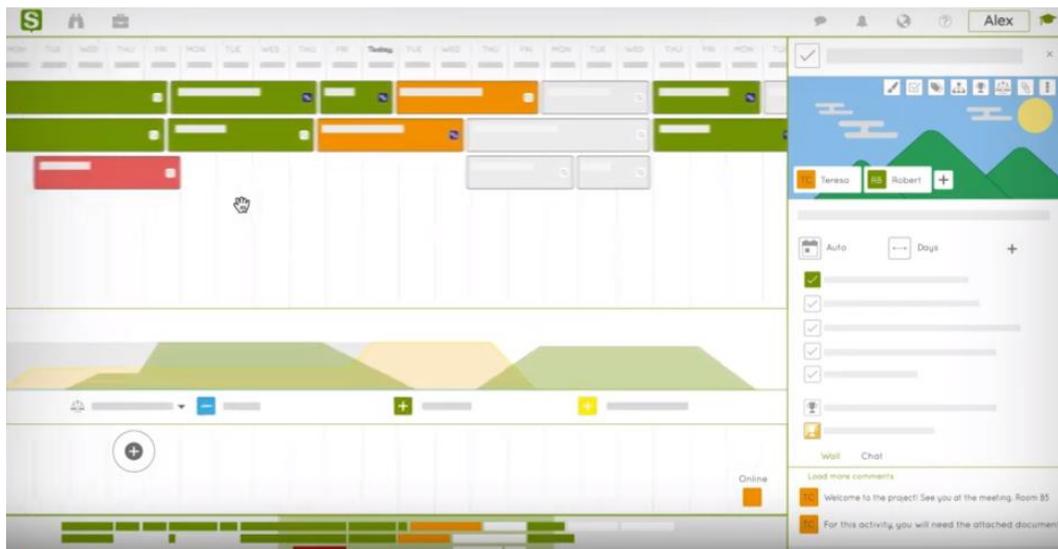
Fuente de elaboración: Recuperado de IceScrum, Obtenido de:  
<https://www.icescrum.com/features/>

Una de las desventajas de esta herramienta que no todas las organizaciones trabajan mediante metodologías ágiles, por lo que deberían cambiar su forma de trabajo.

## 1.5. Sinnaps



es una herramienta en la nube que planifica de manera automática los proyectos es bastante útil si es necesaria una actualización constante de los mismos.



Fuente de elaboración: Recuperado de Sinnaps, gestor de proyectos, Obtenido de:

Emplea el método del camino crítico para planificar y priorizar las tareas permitiendo crear distintos escenarios para ver el comportamiento del proyecto.



Fuente de elaboración: Recuperado de Sinnaps, gestor de proyectos, Obtenido de:

Incluye además un módulo para calcular el valor ganado para así poder evaluar el avance de los proyectos.

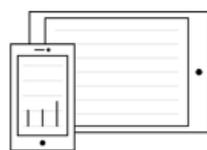
Permite desde gestionar los documentos las comunicaciones y las carteras de proyectos hasta la asignación de roles y permisos para cada uno de ellos.

## 1.6. Power BI



Power BI es un conjunto de aplicaciones de análisis de negocios que permite analizar datos y compartir información. Es una colección de servicios de software, aplicaciones y conectores de análisis de negocios/Business Intelligence que funcionan conjuntamente para convertir orígenes de datos sin relación entre sí en información coherente, interactiva y atractiva visualmente, y que puede ser compartida fácilmente con quien se quiera.

Es una herramienta de visualización de datos de Microsoft Office por tanto permite una integración automática con varios de los software desarrollados por esta compañía. Se centra principalmente en mostrar Dashboards empleando la tecnología Business Intelligence.



**Toda su empresa en un único panel**

Con Power BI en la web, supervise los datos importantes de toda su organización y aplicaciones en las que confía.



**Cree informes interactivos increíbles**

Power BI Desktop le proporciona herramientas para transformar, analizar y visualizar datos. Comparta informes en cuestión de segundos con su organización mediante Power BI en la web.



**Análisis coherentes de toda su organización**

Con SQL Server Analysis Services, localmente, y Azure Analysis Services, en la nube, se pueden compilar fácilmente modelos sólidos y reutilizables a través de los datos para proporcionar consistencia a los informes y análisis de su organización.

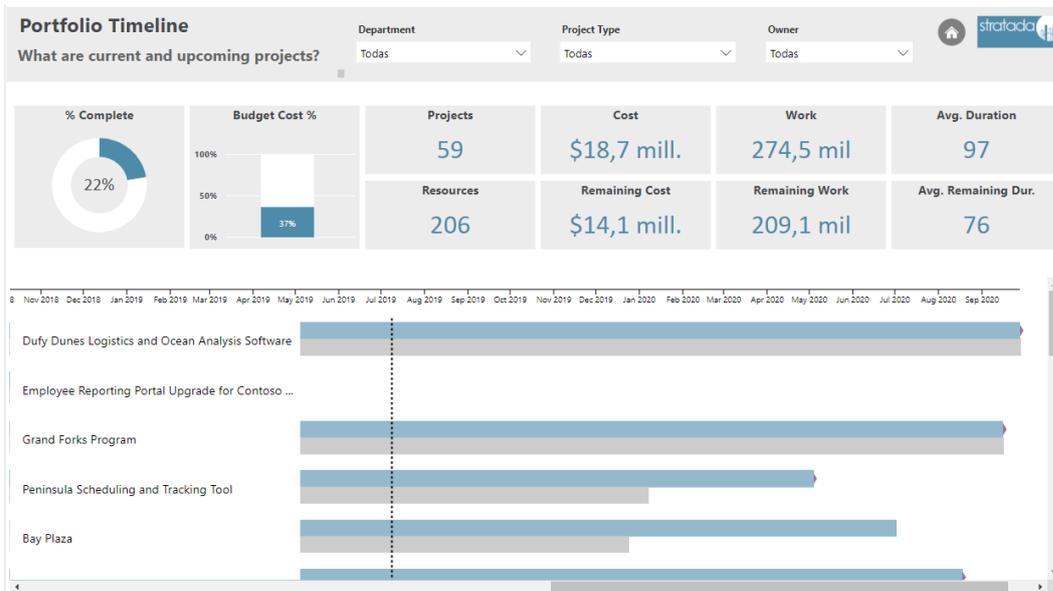


**Integre fácilmente BI y análisis en su aplicación**

Ofrezca impresionantes informes interactivos en su aplicación con el servicio Power BI Embedded.

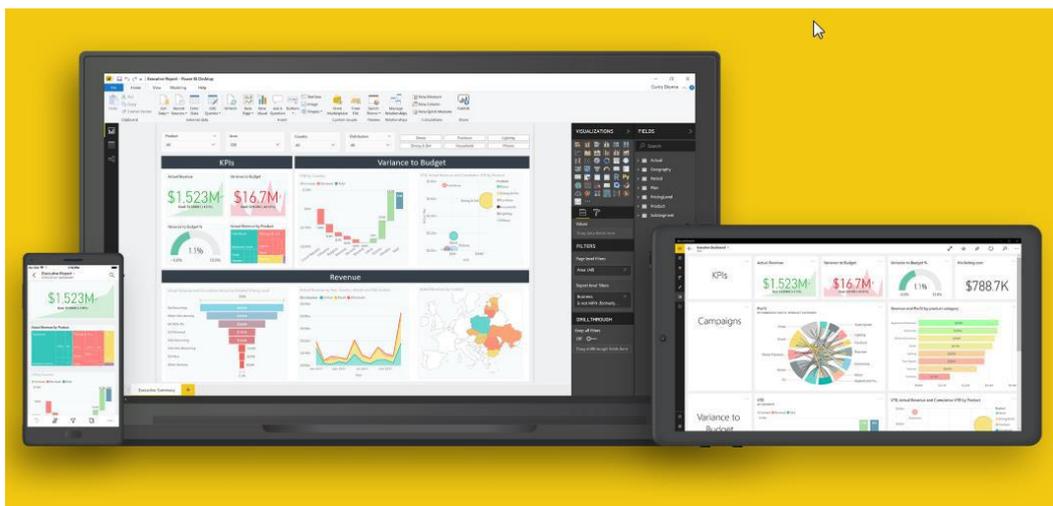
Fuente de elaboración: Recuperado de Power BI | Herramientas de BI para la visualización de datos interactivos, Obtenido de: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>

Permite, por ejemplo, supervisar la empresa y obtener respuestas rápidamente con paneles disponibles en todos los dispositivos. De esta manera permite tomar decisiones de manera rápida basadas en datos reales.



Fuente de elaboración: Recuperado de Power BI | Herramientas de BI para la visualización de datos interactivos, Obtenido de: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>

Actualmente Power BI es básicamente un servicio en la nube de Inteligencia de Negocio o Empresarial (Business Intelligence, BI) integrado con Office 365 y Azure (apoyado en diversas aplicaciones para PC, móviles, etc.), pero que originalmente comenzó como una aplicación de las denominadas de “autoservicio de BI”, integrada como un addin de Excel.



Fuente de elaboración: Recuperado de Power BI | Herramientas de BI para la visualización de datos interactivos, Obtenido de: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>



## 1.7. Otros

A modo de resumen, la mayoría de herramientas en el mercado son gestores de tareas, generadores de gráficos gantt o gestores de comunicación.

 synergist

 Wrike

 clarizen

 LiquidPlanner

 Mavenlink

 Changepoint

 CELOXIS

 ORACLE  
PRIMAVERA

 Deltek

 workfront



## 2. Contribuciones de este estudio

Las herramientas desarrolladas están pensadas para realizar un seguimiento y control tanto del avance de un proyecto dado como de la cartera de la que estos forman parte. Nos van a permitir generar datos que sirvan también de cara a la toma de decisiones de manera visual, todo ello en un corto espacio de tiempo, algo que de otro modo resultaría mucho más complicado, en especial cuanto mayor es el número de proyectos abiertos simultáneamente.

En cualquier caso, con este estudio se pretende facilitar estas labores a los directores de proyectos, ya que habitualmente, no disponen de tiempo para organizar todos los datos o de elaborar la documentación de reportes a sus superiores.

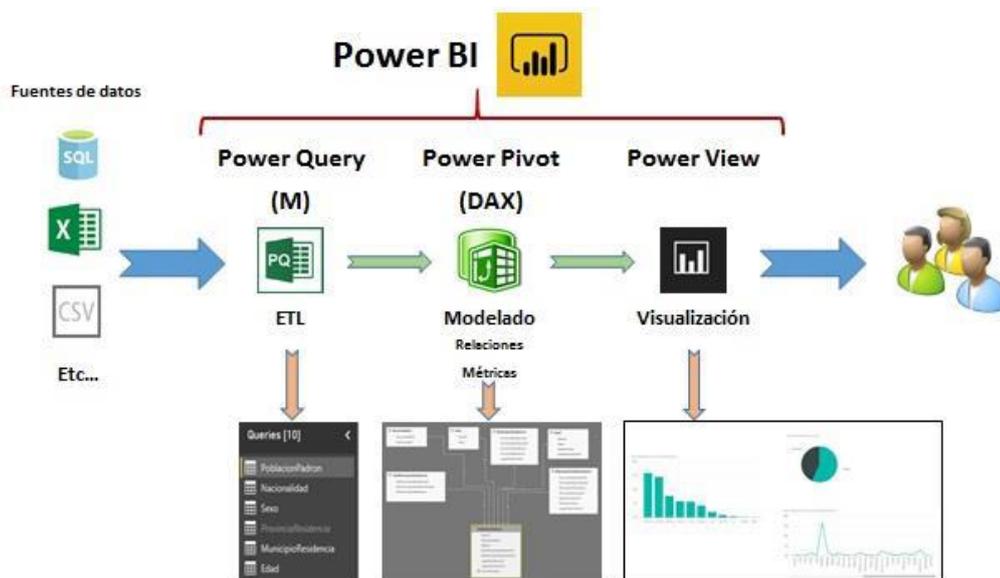
Las herramientas que se presentarán están realizadas en Microsoft Excel, un software de uso estandarizado en prácticamente la totalidad de las empresas hoy en día. Se ha decidido generar el conjunto de herramientas con este software debido a las limitaciones de las empresas, tanto económicas como de los recursos humanos.

En entornos organizacionales ya estabilizados, por lo general, resulta complicado introducir nuevas herramientas desde cero y que los empleados las acepten y las utilicen desde el primer momento. Al emplear un programa con el que ya están familiarizados, se facilita la implantación y la transición hacia el uso de las herramientas desarrolladas.

Por tanto, esta herramienta es escalable a cualquier empresa, de cualquier sector en cualquier país del mundo, además al no necesitar conexión a internet para operar, es accesible desde cualquier dispositivo que tenga la aplicación de Microsoft Excel descargada, permitiendo así una rápida visualización en cualquier entorno.

Las herramientas se acompañan de una serie de plantillas ya completadas a modo de ayuda para las primeras interacciones con las hojas de cálculo, por lo que no se requeriría de prácticamente ninguna formación para comenzar a emplearlas.

El potencial de las herramientas desarrolladas aumenta al haber sido concebidas ya desde el comienzo para poder realizar su integración con la aplicación Power BI, lo que permite utilizar todas las capacidades de este software para la visualización y análisis dinámico de datos tanto en entornos locales como compartidos en red o vía web.



Fuente de elaboración: Recuperado de Power BI | Herramientas de BI para la visualización de datos interactivos, Obtenido de: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>

Se considera además las herramientas desarrolladas que no entran en conflicto con otras herramientas ya existentes en el mercado, sino que las complementan y pueden ser utilizadas como paso previo a la implantación de otras herramientas más versátiles con funcionalidades adicionales o complementarias.



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**



## IV. HERRAMIENTAS DESARROLLADAS

En este documento se describen las cuatro herramientas desarrolladas para ser empleadas de manera complementaria a las metodologías ya mencionadas anteriormente. Así, tendremos una herramienta para realizar:

- La evaluación de la disponibilidad horaria para afrontar nuevos proyectos.
- El seguimiento de los entregables y las tareas a realizar.
- La justificación de los gastos en los que se ha incurrido (para casos en que se hayan solicitado subvenciones).
- El control de los proyectos presentados y concedidos: Incluyendo los datos de contacto del consorcio y económicos del proyecto, se centra en el porcentaje de éxito de las propuestas presentadas respecto de las concedidas. (No se ilustrará aquí en detalle esta parte, ya que en su mayor parte la tarea consiste en la toma de datos de las propuestas realizadas, compararlas con las concedidas, tratándose por tanto de información empresarial sensible).

### 1. Disponibilidad Horaria

Uno de los problemas principales a los que se enfrentan las empresas cuando están trabajando con una o varias carteras de proyectos, es conocer de forma fiable la disponibilidad horaria del personal que trabaja en ellas, ya que es imprescindible conocer su tiempo disponible restante para poder afrontar con garantías la posibilidad de incorporar nuevos proyectos a estas carteras.

Un parámetro importante a la hora de realizar estos estudios es el número de horas disponibles de cada trabajador. Según la Unión Europea, las horas que puede trabajar una persona a lo largo de un año, incluyendo vacaciones pero no bajas laborales, es de 1720h. El ICE sostiene que son 1736h, pero en este estudio se emplean las horas recomendadas según la UE, por ser más restrictivas.



En nuestro caso hemos asumido la suposición de que los días que se pueden trabajar en una semana es de 5 días, con una media de 8 horas cada uno, según el estándar laboral en España.

Como será frecuente que un buen número de proyectos de una Cartera en cuestión se realicen en el ámbito de la Unión europea, para evaluar la cantidad de recurso humano necesario para realizar una tarea/actividad, se ha empleado el concepto estandarizado de “Person Month”, que referido a una tarea de un proyecto, especifica el número de personas que deben trabajar a jornada completa para cumplir con la cantidad de horas planificadas para la ejecución completa de la tarea.

Para facilitar al usuario la comprensión de la herramienta creada para el Análisis de Horarios, se ha generado un diagrama de flujo, representado en la Ilustración 1, que pueda servir tanto como ayuda sobre cómo funciona la herramienta, como de guía para que cualquier persona que conozca lenguajes de programación pueda ser capaz de replicar dicha herramienta en otros soportes software.

La descripción explícita del procedimiento de evaluación de las Horas Disponibles es el siguiente:

Inicialmente debe recopilarse una lista de todos los proyectos actualmente en ejecución o bien que ya hayan sido concedidos por terceras partes. Además, debe recopilarse la información referente a todas las personas que ya estén trabajando o vayan a trabajar en dichos proyectos, esto es, por lo general, la información del personal de los departamentos implicados.

Una vez recopilados todos estos datos, en función del horario de la plantilla, se podrá realizar una primera estimación de las horas de trabajo disponibles de cada persona, para después proceder a agruparlos y estimar así la cantidad de trabajo que pueden realizar un grupo dado de personas o todo un departamento en un periodo dado, por lo general, anual.

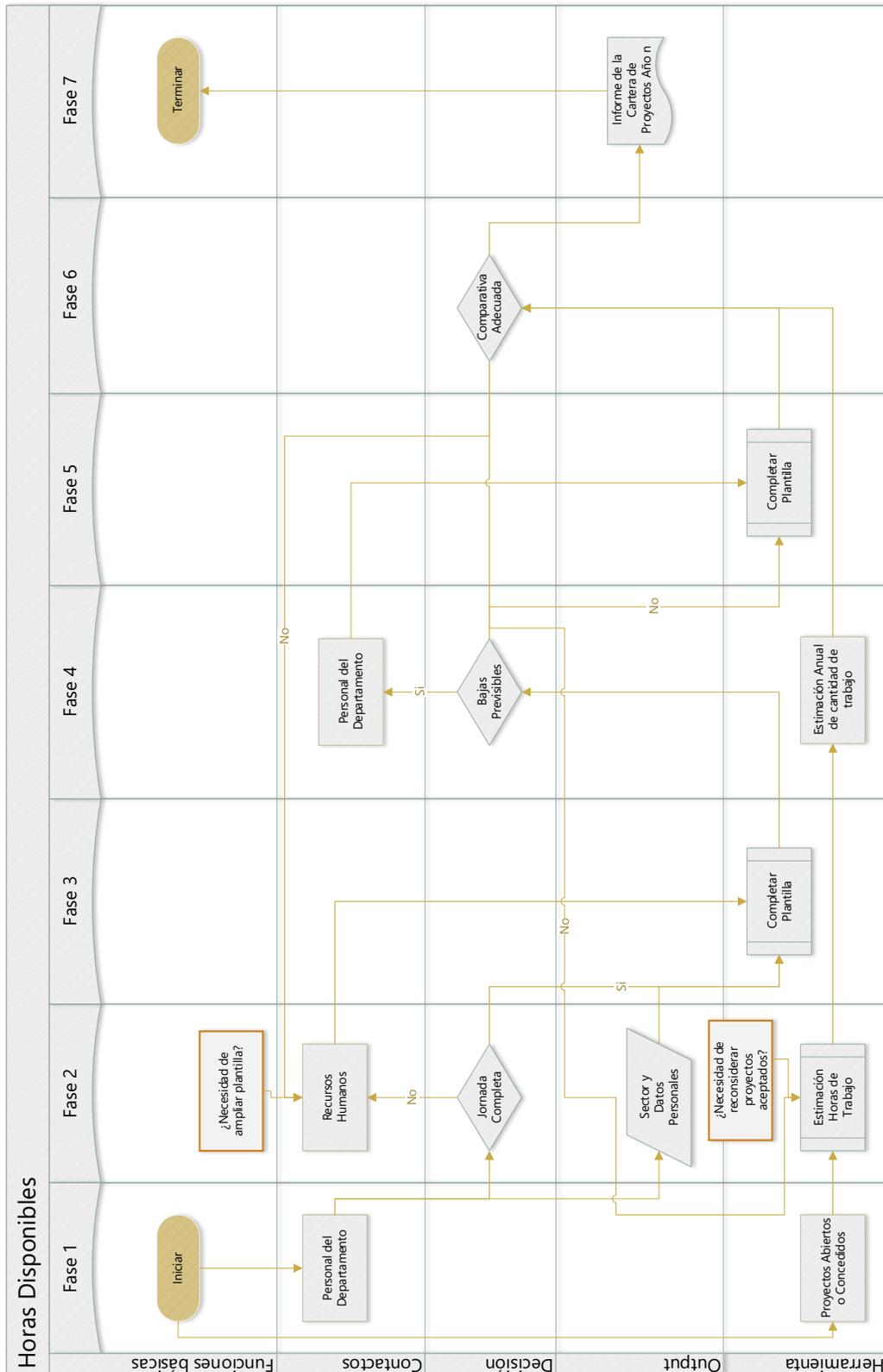


Ilustración 1. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de las Horas disponibles

Fuente de elaboración: Propia

A estos cálculos hay que agregarles una serie de posibles reducciones de horas, por ejemplo, por previsiones bajas, ya sean laborables de paternidad, o por otros motivos, que generalmente pueden ser estimados en base a datos históricos previos.

Una vez tenemos los datos finales de las horas disponibles estimadas que podrían trabajar nuestros empleados al año, junto con las horas de trabajo requerido estimadas que debemos dedicarle a los proyectos que están abiertos, se puede proceder ya a realizar la comparativa para ver el estado de la empresa y conocer si podrá afrontar los proyectos con los recursos humanos de los que dispone. La comparativa se materializará realizando un informe de la cartera/s de proyectos de la empresa para el año previsto.

Para usuarios de la herramienta, aparte del documento con el diagrama de flujo que puede servir como guía, se han elaborado también una serie de casos de uso, en este caso, la Ilustración 2, para las funcionalidades de la herramienta que facilitan tanto su comprensión como su uso:

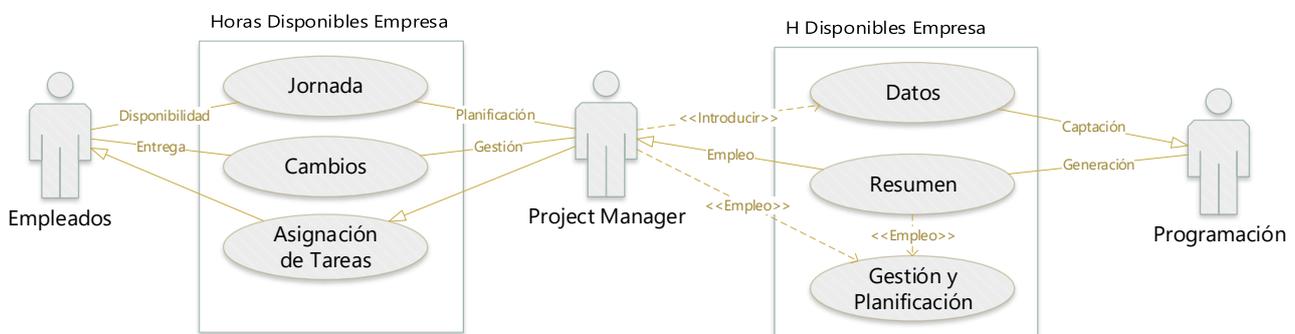


Ilustración 2. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de las Horas disponibles

Fuente de elaboración: Propia

En el uso de la herramienta el Project manager es el principal actor, ya que será él quien tenga que planificar la jornada en función de la disponibilidad de los propios empleados, y será él quien gestione los cambios que se puedan producir, debido a la incertidumbre de los proyectos, eso por no mencionar que será el Project manager el que se encargue de la asignación de las tareas a los empleados y de su supervisión.



El Project manager tiene otras tareas más operativas que consisten en la introducción de los datos que obtiene, ya sea de los propios empleados, o del departamento de recursos humanos de la empresa, en la herramienta. En base a esos datos la aplicación realizará una programación con la que el Project Manager será capaz de obtener un resumen de la información más relevante, que podrá utilizar para gestionar y planificar más eficazmente sus proyectos.

A continuación, se muestra una tabla ejemplo, extraída del archivo de Microsoft Excel de la herramienta Horas Disponibles, en la que se calcula las horas disponibles en el año, y como se ha indicado anteriormente, se puede observar que el cálculo en realidad dependerá de las horas reales totales disponibles de las personas. Es decir, si una persona tiene jornada reducida, las horas disponibles no son 1720, serán menores. El mismo caso sucede si se espera que una persona solicite una baja, por motivos médicos, permisos de paternidad/maternidad, etc.

Los únicos valores que hay que introducir de forma manual son el porcentaje de reducción de jornada, y las semanas esperadas de baja del personal (casillas sombreadas en azul).

Tabla 1. Cálculo de Horas anuales

Grupo de Trabajo	Horas disponibles al año	% Reducción de jornada	Horas jornada reducida	Semanas de baja	Horas no disponibles	Horas Totales
<b>Dirección Research &amp; Development</b>	<b>3440</b>					<b>1720</b>
Persona 1	1720			0	0	1720
Persona 2	1720			0	0	1720
<b>Grupo de Trabajo 1</b>	<b>12040</b>		<b>1290</b>	<b>11</b>	<b>136</b>	<b>9754</b>
Persona 3	1720	25%	430	8	16	414
Persona 4	1720			0	0	1720
Persona 5	1720			0	0	1720
Persona 6	1720	50%	860	0	0	860
Persona 7	1720			0	0	1720
Persona 8	1720			3	120	1600
Persona 9	1720			0	0	1720



Grupo de Trabajo	Horas disponibles al año	% Reducción de jornada	Horas jornada reducida	Semanas de baja	Horas no disponibles	Horas Totales
<b>Grupo de Trabajo 2</b>	<b>13760</b>		<b>1892</b>	<b>12</b>	<b>56,8</b>	<b>12155,2</b>
Persona 10	1720			0	0	1720
Persona 11	1720			0	0	1720
Persona 12	1720	30%	516	5	12	504,00
Persona 13	1720			0	0	1720
Persona 14	1720			0	0	1720
Persona 15	1720	80%	1376	7	44,8	1331,2
Persona 16	1720			0	0	1720
Persona 17	1720			0	0	1720
<b>Implantación</b>	<b>1720</b>					<b>1720</b>
Persona 18	1720			0	0	1720
Persona 19	1720			0	0	1720
<b>Horas Totales Disponibles: 2019</b>						<b>25349,20</b>

Fuente de elaboración: Propia

Una vez calculados estos valores, podemos compararlos con los proyectos actualmente abiertos. En la tabla 2, se muestran los proyectos abiertos por la entidad, tanto los europeos como los nacionales. Para el caso de los nacionales, la distribución del trabajo no está en Person Month (en adelante PM), la duración se especifica en horas estimadas por paquete de trabajo o tarea.

Puede suceder que al estimar las horas haya alguna variación respecto de la duración real, razón por la cual, también se ha introducido una columna de “Horas Reales EMPRESA” para indicar el trabajo real estimado, una vez comenzado el proyecto.



Tabla 2. Cálculo de Horas ocupadas

		2019					
		Horas					
		Total PM	PM	Horas	reales	Horas	
		Proyecto	proyecto	Estimadas	Estimadas	EMPRESA	Reales
Año de Concesión del Proyecto	2017	Proyecto 1	40	15,1216781	2167,44053		2167,44
		Proyecto 2			0		0,00
		Proyecto 3	50	32,2284715	4619,41425		4619,41
		Proyecto 4		-	4700,27586		4700,28
		Proyecto 5		-	-		-
		Proyecto 6	-	-	-		-
		Proyecto 7		-	3643,5		3643,50
		Proyecto 8		-	1698,13333		1698,13
		Proyecto 9		-	4977		4977,00
		Proyecto 10		-	2566,5		2566,50
Año de Concesión del Proyecto	2018	Proyecto 11			5366		5366,00
		Proyecto 12	35	8,36137271	1198,46342		1198,46
		Proyecto 13	21	5,09868421	730,811404		730,81
		Proyecto 14	44	15,4582957	2215,68906		2215,69
<b>Horas Totales a Emplear: 2019</b>						<b>33883,23</b>	
<b>Horas Restantes: 2019</b>						<b>-8534,03</b>	

Fuente de elaboración: Propia



Podría suceder, como podemos ver en el ejemplo, que las horas a emplear a lo largo del año para los proyectos, sean superiores a las estimadas, lo que será un indicador de una sobrecarga de trabajo/necesidad de introducir personal o de que se ha realizado una pobre estimación del trabajo a realizar.

Se realizarían también tablas análogas, mostradas en la Ilustración 3, para los años durante los cuales los proyectos siguen abiertos, para poder saber la estimación en futuros años y en función de ello, saber si se dispone de capacidad para presentar nuevas propuestas para potenciales proyectos:

Tabla 3. Ejemplo de disponibilidad horaria

		2020				
		Total		Horas		
		PM	PM		reales	Horas
		Proyecto	Estimadas	Horas Estimadas	EMPRESA	Reales
2017	Proyecto 1	40	6,19749104	888,307049		888,31
	Proyecto 2			0		0,00
	Proyecto 3	50	2,9994672	429,923632		429,92
2018	Proyecto 4			5.330		5330,00
	Proyecto 5	35	13,9242365	1995,80724		1995,81
	Proyecto 6	21	9,67459514	1386,69197		1386,69
	Proyecto 7	44	20,6468922	2959,38789		2959,39
<b>Horas Totales a Emplear: 2020</b>						12990,12
<b>Horas Restantes: 2020</b>						25355,23



		2022				
		Total		Horas		
		PM	PM		reales	Horas
		Proyecto	proyecto	Estimadas	Horas Estimadas	EMPRESA Reales
2018	Proyecto 1	35	1,56593514	224,450704		224,45
<b>Horas Totales a Emplear: 2022</b>						224,45
<b>Horas Restantes: 2022</b>						25355,23

Fuente de elaboración: Propia

De esta manera se podrá comprobar rápidamente la disponibilidad de la empresa para afrontar nuevos proyectos. Como vemos en los ejemplos anteriores, la empresa dispone de horas restantes para afrontar nuevos proyectos.

La principal desventaja de este método, es que, para calcular las PM estimadas o las Horas estimadas (si no aparecen las PM), los valores deben buscarse en cada plan de proyecto, o en los Grantt Agreement, según el caso, y deben introducirse de forma manual, aunque después la aplicación pueda realizar la comparativa de manera automática.

Las ventajas incluyen que ese trabajo manual, solo debe hacerse una única vez por proyecto, y que los resultados no se pierden, por lo que se puede comprobar rápidamente las horas de trabajo que nos llevará realizar las tareas de los proyectos de la cartera.



## 2. Grado de Avance de los Proyectos de la Cartera de I+D+i

Esta herramienta consta de varias partes:

### 1. Proyectos Individuales

- **Componente para los Entregables:** Sirve para comprobar qué entregables deben realizarse a lo largo de los proyectos.
- **Componente para las Tareas:** Muestra las tareas y la duración del proyecto.
- **Componente para la Comparativa de Gasto:** Esta herramienta se emplea para comprobar y comparar si hay variaciones respecto a los gastos estimados inicialmente, a los realmente ejecutados y a los reportados a la entidad que ha concedido la ayuda.

### 2. Cartera de Proyectos:

- **Componente Global:** Donde se recopila la información de todas las tareas abiertas actualmente, y se puede planificar el trabajo e función del número de horas a dedicarle cada mes.
- **Componente Resumen:** Muestra todos los proyectos solicitados y concedidos para poder estimar la eficacia de las solicitudes presentadas, el porcentaje de financiación de proyectos que suelen concederse y demás información que podría considerarse relevante.

### 2.1. Entregables solicitados

Del mismo modo que en el caso anterior, para facilitar al usuario la comprensión de la herramienta creada para evaluar el grado de avance de los proyectos en base al estado de los entregables, se ha generado el siguiente diagrama de flujo, la Ilustración 3, que permite conocer su funcionamiento y podría facilitar el programar una herramienta similar con otros soportes software:

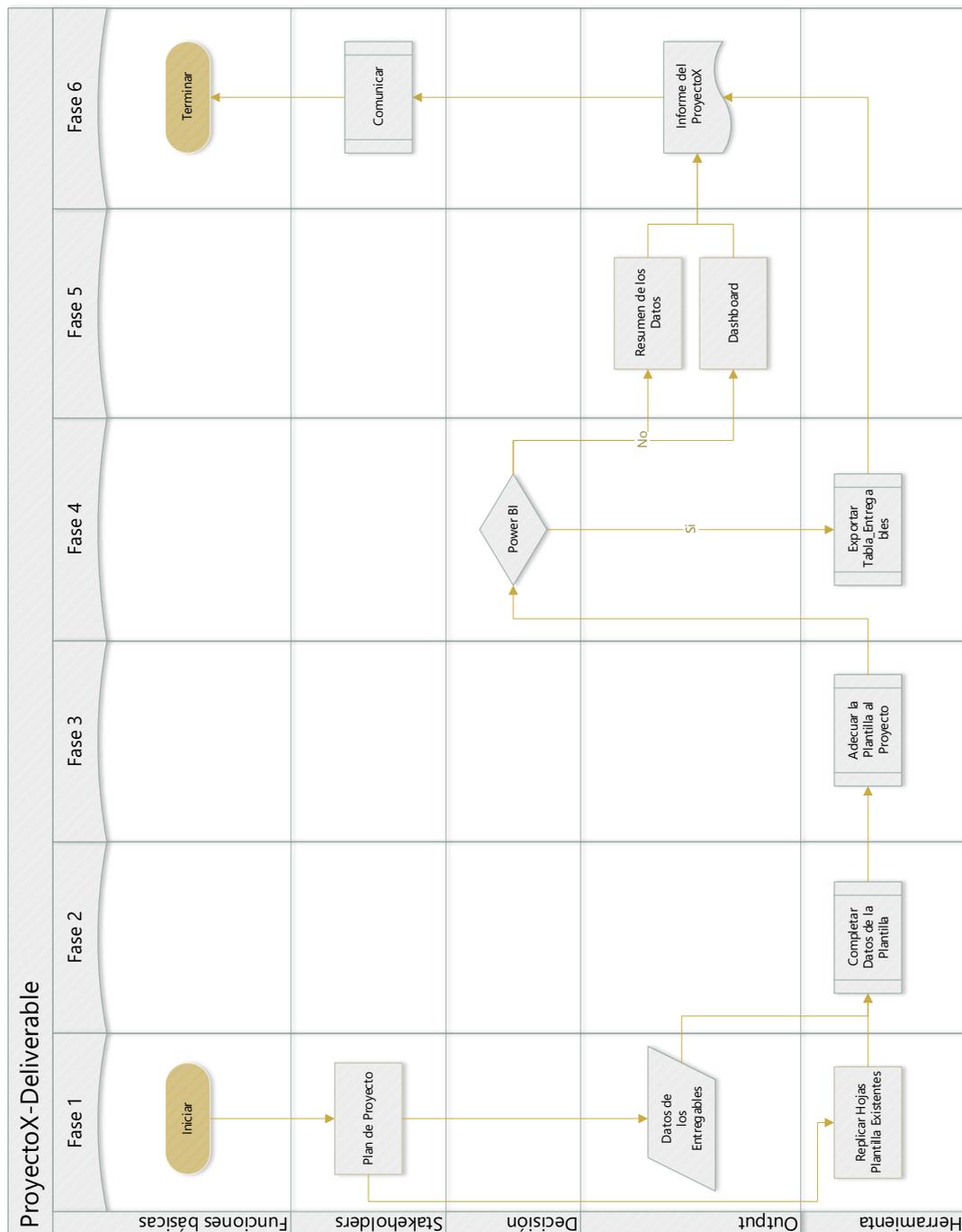


Ilustración 3. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de los Entregables

Fuente de elaboración: Propia

De este diagrama de flujo se puede deducir que, una vez se ha obtenido el plan de proyecto, se pueden extraer los datos de los entregables para poder completar y adecuar la plantilla en la herramienta.

Una vez realizado ese procedimiento de extracción de datos, la herramienta mostrará de manera automática el resumen de los datos y los gráficos resultantes en el Dashboard integrado en la herramienta.

Cuando se ha completado este proceso, también se pueden emplear los datos obtenidos de la herramienta para realizar un informe con el que se reporte el avance del proyecto a la dirección.

Como se había mencionado anteriormente, la herramienta ha sido realizada con la expectativa de emplear Power BI como aplicación final de visualización de datos, por lo que se ha dejado preparado el formato de las plantillas para que se puedan importar fácilmente los datos de dichas tablas en Power BI.

Para facilitar el trabajo de los usuarios con la herramienta, además del documento con el diagrama de flujo, las propias herramientas se acompañan de una serie de instrucciones para que su uso resulte más comprensible para el usuario.

Finalmente, se ha elaborado el siguiente resumen de los casos de uso, la Ilustración 4, para las distintas funcionalidades integradas en este componente de la herramienta, para facilitar el empleo y comprender el funcionamiento global de la misma:

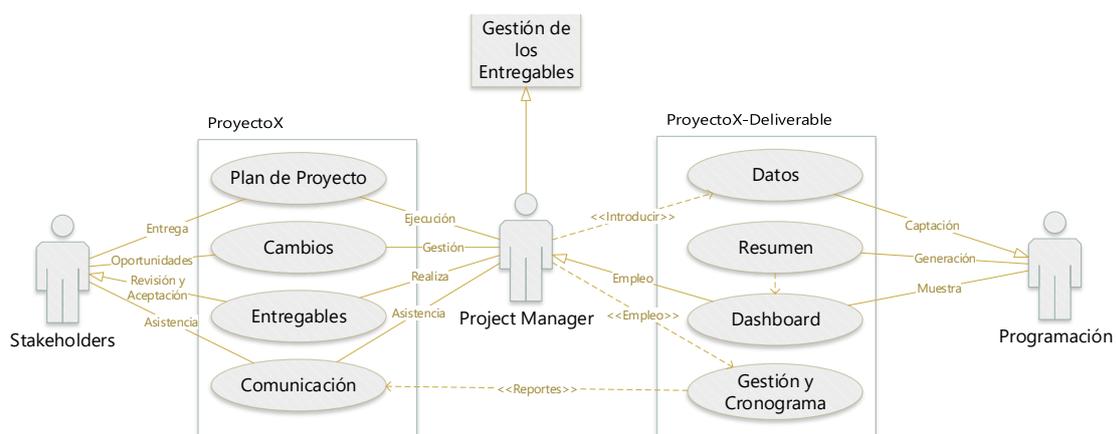


Ilustración 4. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión Uso de Tareas

Fuente de elaboración: Propia



Tal y como sucedía en el caso de la herramienta para gestionar la disponibilidad horaria, aquí la introducción de datos y los cambios también pasan por el Project manager.

En un caso típico, el promotor del proyecto, uno de los Stakeholders, realizaría la entrega del plan de proyecto al Project manager para que su ejecución.

En base al plan de proyecto que se vaya a ejecutar se deberán realizar unos entregables u otros diferentes y, por tanto, para cada proyecto será necesario introducir en la herramienta una serie de datos.

También puede suceder que, una vez en ejecución, sean otros Stakeholders los que, por ejemplo, a partir de un análisis de oportunidades y riesgos, puedan solicitar la realización de cambios en el alcance del proyecto.

Será responsabilidad del Project manager realizar la gestión de estos cambios en la herramienta según avanza el proyecto.

Así mismo, el Project manager también será el responsable de gestionar las comunicaciones con los Stakeholders, así como de gestionar el depósito de los entregables, de manera que, puedan ser revisados y aceptados por quien corresponda.

La herramienta capta todos estos datos introducidos, y genera un resumen automatizado, a través del cual presenta los resultados en forma de Panel de Mando o Dashboard. El Project Manager podrá emplear los gráficos y demás información que se ofrece para realizar la gestión del cronograma del proyecto, y con ello, la gestión de los entregables a realizar.

En cuanto a la descripción de la herramienta desarrollada en sí, lo primero que se aprecia es la Tabla 4:

Tabla 4. Leyenda Entregables

Mes de inicio	01/01/2018	Entregable enviado previo a la fecha límite	
Duración (mes)	36	Entregable NO enviado previo a la fecha límite	
Nº Ent.	86	Fecha límite del entregable en 30 días	



En la Tabla 4 se puede apreciar para cada proyecto, el código de colores establecido para las diferentes situaciones.

Así se ve de forma visual qué entregables se han entregado acorde a su fecha límite (verde), cuales aún no se han enviado pero están cerca de la fecha límite (naranja) y, si no se ha realizado ya el envío antes de la fecha límite (rojo), dado que es interesante para poder saber centrarnos en comprobar cuál ha sido la razón de ello.

Por tanto, es sencillo comprobar cuando debería de enviarse entregable, ya que al iluminarse la celda de naranja, alerta al Project Manager de que se aproxima una deadline. Una vez se ha pasado la fecha límite, se puede comprobar si finalmente se envió el entregable a tiempo o si se ha retrasado.

La información puede ampliarse especificando el número de entregables en particular que le corresponden a nuestra entidad del total, si se trata de un proyecto en el que participan también otras entidades.

A continuación, se muestran en la Tabla 5 los datos de detalle de los paquetes de trabajo del propio proyecto, extraídos del Grantt Agreement del H2020, en el caso de ser proyectos europeos, o de la propia memoria del proyecto, en caso de ser Nacionales.

Tabla 5. Primer encabezado de entregables

WP		Task	Deliverable		Ini Month	Due Month	Est. Del. Date	Responsable	Particip EMPRESA
Code	Name		Code	Name					

Entre los datos recogidos se encuentran: el paquete de trabajo, con su código y nombre, la tarea a la cual pertenecen, y el entregable resultado de la misma, con su código asignado y nombre completo. Aparecen también las fechas de inicio de los trabajos y la fecha de vencimiento para el depósito del entregable, así como la fecha prevista para que se realice su evaluación.



Se deben recoger también datos referentes a la organización responsable de llevar a término el entregable, y si la entidad participa o no en ese entregable en particular.

En caso de que nuestra organización no tenga participación en entregable en particular, asumiremos que este se producirá según lo previsto, y, por tanto, que en principio no nos va afectar.

Una nueva tabla, la Tabla 6, recogerá datos referentes a si los entregables han sido entregados/enviados/depositados o no, registrando la fecha y el posible retraso, para posteriormente, cuando se sepa la respuesta de la entidad evaluadora, incluir información sobre el resultado, si ha sido favorable o no y la fecha de la evaluación.

Tabla 6. Segundo encabezado de entregables

Entregado	Fecha de entrega	Retraso	Fecha de Respuesta	Aprobado	Fecha de Respuesta	Aprobado
-----------	------------------	---------	--------------------	----------	--------------------	----------

Para facilitar al usuario reconocer más rápidamente el estado de cada entregable, saber visualmente cuando deben entregarse los entregables, se ha establecido un código de colores que resaltando la casilla de la fecha estimada de entrega (“Est. Del. Date”).

Tabla 7. Ejemplo

WP		Task	Deliverable		Ini Month	Due Month	Est. Del. Date
Code	Name		Code	Name			
1	Tarea 1	1.3	15	Entregable 1	17/09/2017	18	14/03/2019
1	Tarea 2	1.4	3	Entregable 2	17/01/2019	5	17/04/2019
1	Tarea 3	1.5	2	Entregable 3	1	1	31/01/2018



WP		Task	Deliverable		Ini Month	Due Month	Est. Del. Date
Code	Name		Code	Name			
1	Paquete de trabajo 1	1.1	1	Entregable 1	1	3	31/12/2017
1	Paquete de trabajo 1	1.2	2	Entregable 2	3	5	28/02/2018
1	Paquete de trabajo 1	1.3	3	Entregable 3	5	12	30/09/2018
1	Paquete de trabajo 1	1.5	4	Entregable 4	4	12	30/09/2018
1	Paquete de trabajo 1	1.4	5	Entregable 5	13	18	31/03/2019
1	Paquete de trabajo 1	1.4	6	Entregable 6	19	24	30/09/2019
1	Paquete de trabajo 1	1.4	7	Entregable 7	13	36	30/09/2020
1	Paquete de trabajo 1	1.4	8	Entregable 8	37	39	31/12/2020
2	Paquete de trabajo 2	2.1	1	Entregable 9	1	6	31/03/2018
2	Paquete de trabajo 2	2.3	2	Entregable 10	9	12	30/09/2018
2	Paquete de trabajo 2	2.5	3	Entregable 11	4	12	30/09/2018
2	Paquete de trabajo 2	2.4	4	Entregable 12	13	18	31/03/2019
2	Paquete de trabajo 2	2.5	5	Entregable 13	13	24	30/09/2019
2	Paquete de trabajo 2	2.4	6	Entregable 14	22	27	31/12/2019
2	Paquete de trabajo 2	2.5	7	Entregable 15	25	36	30/09/2020
2	Paquete de trabajo 2	2.4	8	Entregable 16	34	39	31/12/2020
2	Paquete de trabajo 2	2.4	9	Entregable 17	40	42	31/03/2021
3	Paquete de trabajo 3	3.1	1	Entregable 18	7	12	30/09/2018
3	Paquete de trabajo 3	3.3	2	Entregable 19	19	21	30/06/2019

Podemos ver con este ejemplo ilustrado en la Tabla 7, como mediante esta tabla se puede comprobar el estado de los entregables del proyecto de forma individual.

No obstante, como puede ser interesante también disponer de la información conjunta/agregada, se han generado también una serie de tablas y gráficos adicionales, la Tabla 8 e Ilustraciones 5 y 6, que muestran de forma resumida en que meses hay que enviar entregables, la cantidad de ellos en que participa la EMPRESA, y de forma global, la comparativa de los totales previstos, respecto a los entregables enviados hasta la fecha:

Tabla 8. Datos/Mes Entregables

dic-18	16		17		18		19		21	
	ene-19		feb-19		mar-19		abr-19		jun-19	
	Estimado	Real								
Ent./mes	1	1	1	1	2	0	1	0	3	0
Ent./total	20	21	21	22	23	22	24	22	27	22
Aprobados/mes		0		0		0		0		0
Aprobados total		20		20		20		20		20
LA EMPRESA Participa	NO		NO		NO		SI		SI	
LA EMPRESA Responsable	NO									
AUX	#N/A		#N/A		#N/A		1		3	
Nº Entregables	0		0		0		1		3	
AUX2	#N/A		#N/A		#N/A		24		25	
AUX3	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	#N/A	1	24	3	25

Como vemos la tabla muestra un resumen mensual de los datos. En cada mes, se muestra el número de entregables que se deberían haber realizado, los que de verdad se han hecho y si han resultado aprobados o no.

Para poder realizar un pequeño seguimiento, se han incluido también los entregables que ha ido aprobando la empresa promotora hasta la fecha, para comprobar el avance del proyecto desde el punto de vista del promotor o de la persona encargada de evaluar y recibir dichos entregables.

Las filas de Auxiliares (“AUXi”) sirven para mostrar el número de entregables en que participa la EMPRESA hasta la fecha, tanto de forma mensual como acumulada, datos que se utilizan para construir los siguientes gráficos.

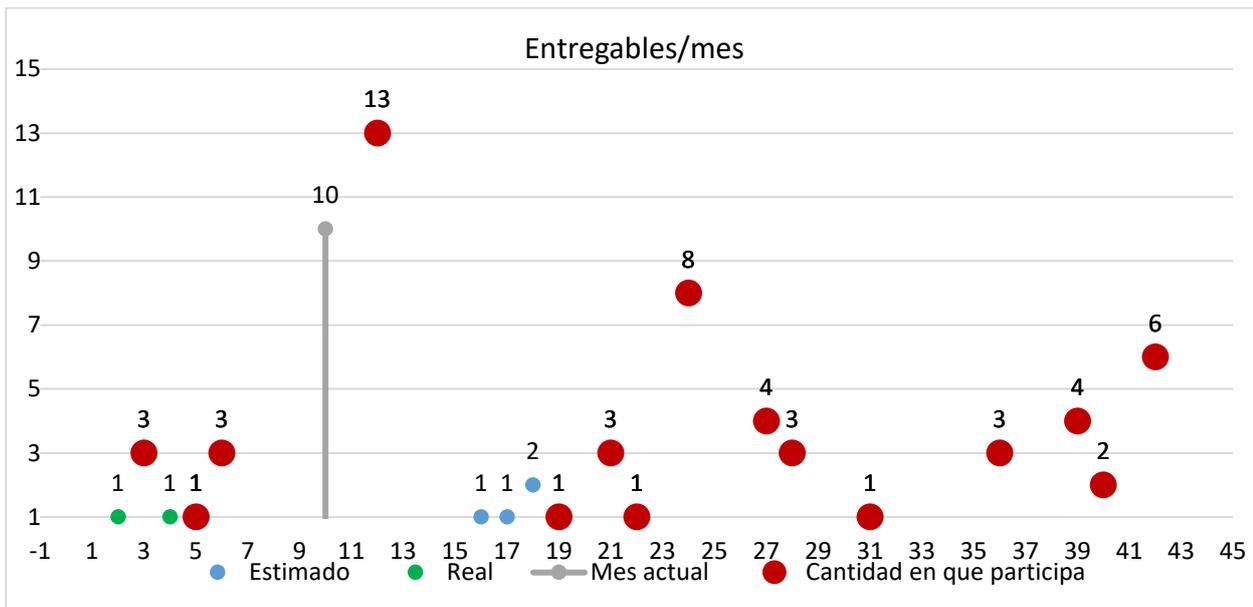


Ilustración 5. Cantidad de entregables/Mes

Como vemos en la imagen previa, la Ilustración 5, se pueden observar las cantidades de entregables estimados/planificados que deben realizarse en función del mes a lo largo del proyecto, distinguiendo aquellos en las que participa la empresa, y recogiendo, hasta la fecha actual, el dato de la cantidad de los que se han entregado realmente.

Otros de los gráficos proporcionados, el mostrad en la Ilustración 6, mediante el uso de las cantidades agregadas de los conceptos anteriores, permite observar, además de los meses en que la empresa debe participar en la realización de entregables, el total de entregables que deberían estar completados según la planificación en cada fecha. Representando conjuntamente el acumulado en cada fecha de los entregables realmente ejecutados hasta el momento actual, nos permite ver si se está cumpliendo con los plazos y objetivos o, si por el contrario se va con retraso en el proyecto.

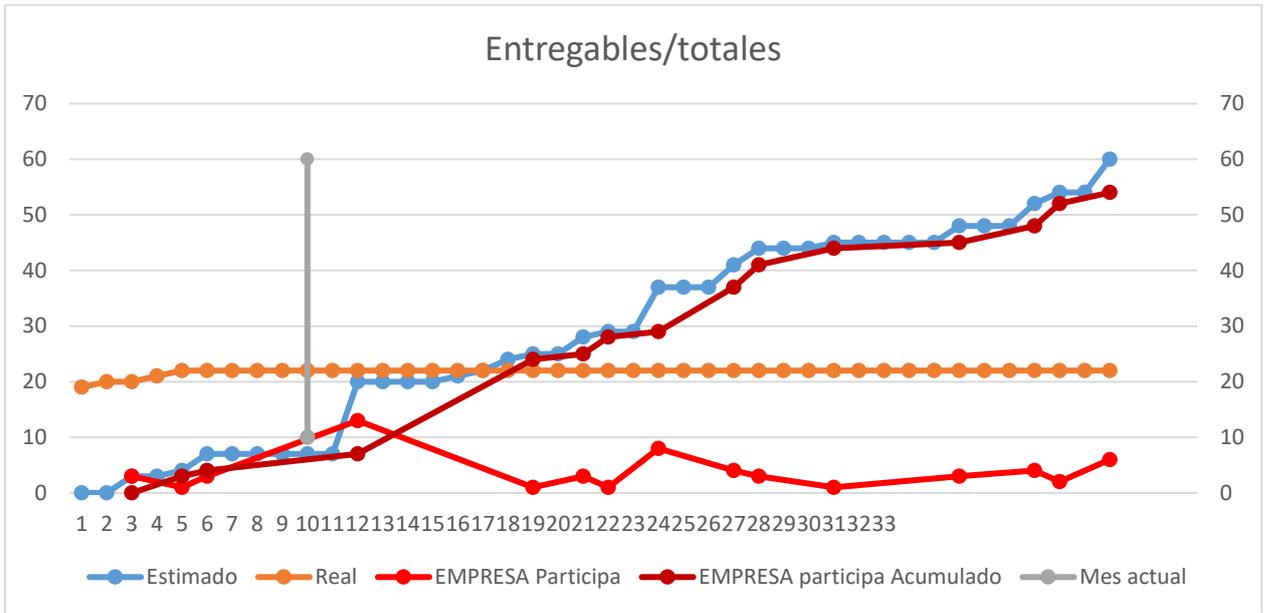


Ilustración 6. Cantidades acumuladas de entregables previstas frente a reales

A modo de ayuda para el día a día, se proporciona la siguiente tabla, la Tabla 9, donde se muestran los datos del mes actual en particular, para no tener que localizar esta información en la hoja de datos. En ella se muestran los entregables que deberían realizarse este mes, los realizados, los aprobados y, en caso de haber entregables, si LA EMPRESA participa o no:

Tabla 9. Datos mes actual Entregables

	Mes actual mar-19			Mes actual jul-19	
	Estimado	Real		Estimado	Real
Ent./mes	0	0	Ent./mes	0	0
Ent./total	8	8	Ent./total	7	22
Aprobados/mes		0	Aprobados/mes	0	0
Aprobados total		0	Aprobados total	0	20
LA EMPRESA Participa	NO		EMPRESA Participa	NO	0
LA EMPRESA Responsable	NO		EMPRESA Responsable	NO	0



Finalmente, y como un indicador que nos permita evaluar el grado de avance del proyecto, el siguiente gráfico, la Ilustración 7, enfrenta el número de entregables totales, y frente a los que ya se han aprobado (en el ejemplo sería del 91% → 20 entregables aprobados de 22 totales):

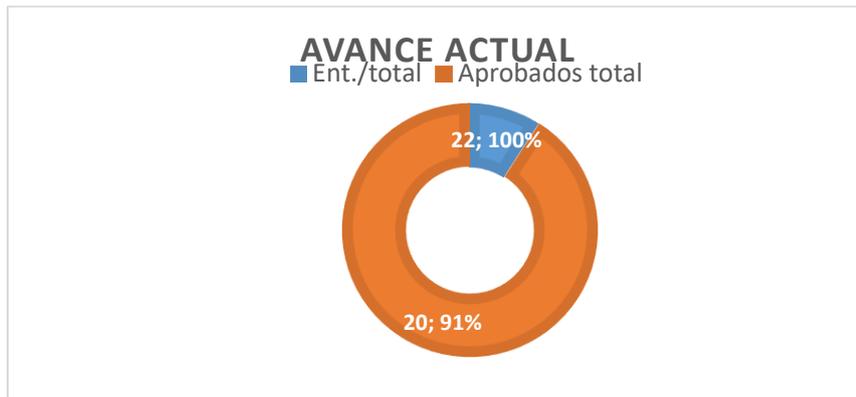


Ilustración 7. Grado de avance

## 2.2. Tareas a realizar

Tal y como sucede en el caso anterior, y para facilitar al usuario la comprensión de la herramienta creada para gestionar las tareas de los proyectos, se ha generado el siguiente diagrama de flujo, la Ilustración 8, que además puede servir de soporte para poder programar una herramienta similar en otros soportes software:

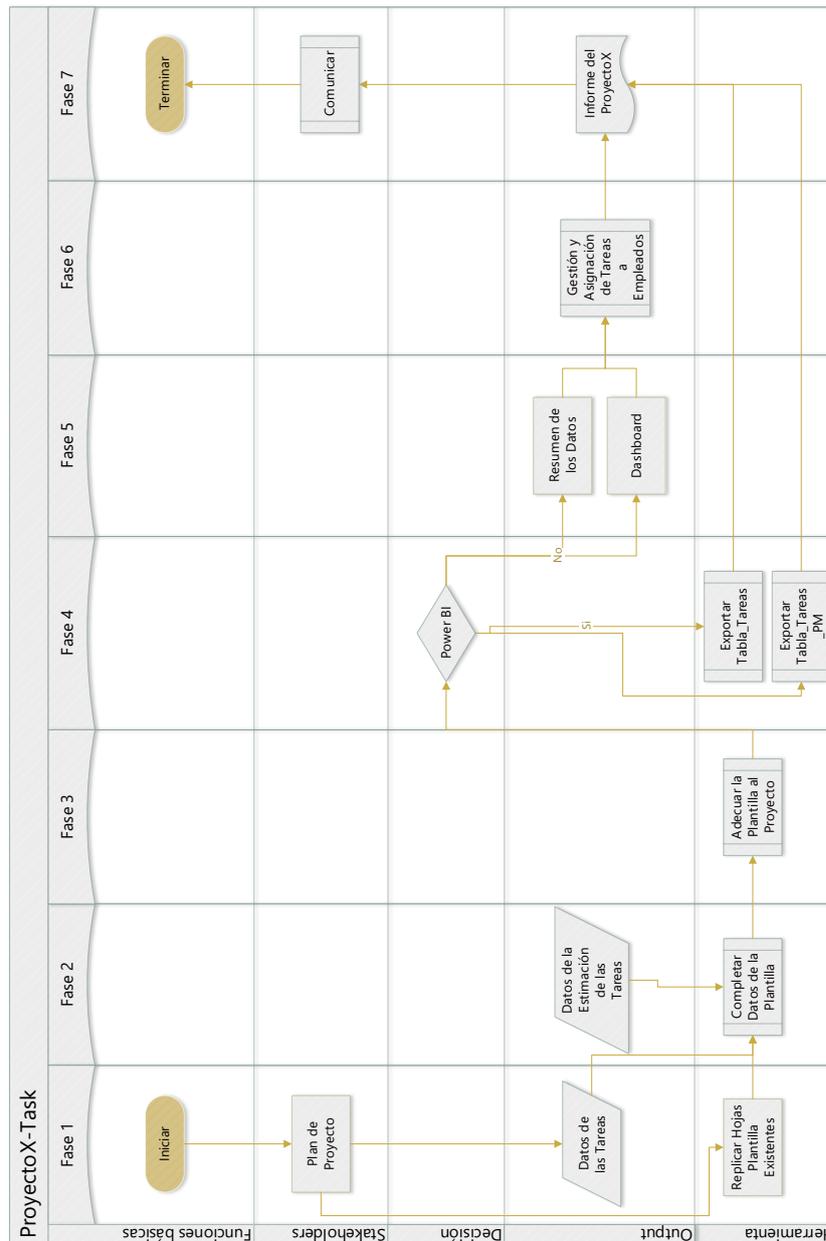


Ilustración 8. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de las Tareas

Fuente de elaboración: Propia

En el diagrama se puede observar que, el procedimiento y el flujo de trabajo a seguir es muy similar al caso de la herramienta para los entregables; aquí los datos de las tareas y su estimación en horas también se obtienen del plan de proyecto, y el Project Manager para cada proyecto tendrá que completarlos y adecuarlos a las plantillas desarrolladas.

Una vez introducidos dichos datos, la herramienta realiza de manera automática un resumen, y a partir de éste, se generan los gráficos que se presentan en forma de Dashboard.

De esta forma el Project manager puede acceder a esta información en cualquier momento, con lo que puede realizar una gestión y asignación de las tareas de más forma eficiente a los empleados que considere necesarios.

Igual que en el caso anterior se ha dejado preparado la herramienta para que los datos procesados se puedan exportar fácilmente a la herramienta de visualización Power BI.

El conjunto de casos de uso de este componente, la Ilustración 9, es bastante similar al anterior, ya que ambos parten del plan de proyecto proporcionado por el Stakeholder principal, el Promotor del Proyecto, la diferencia es lo que se busca obtener:

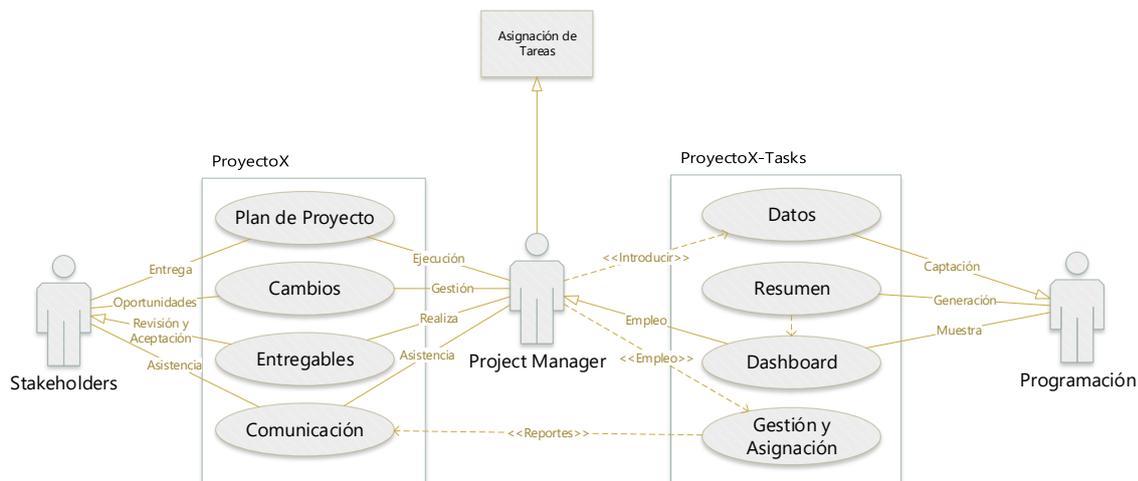


Ilustración 9. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de Tareas

Fuente de elaboración: Propia



El funcionamiento del componente es también muy similar al componente anterior, tanto la introducción de datos como los cambios a realizar, todo ello pasa por el Project manager.

La única diferencia serán los elementos que el Project manager decide comunicar en el caso de las tareas, y los datos que se importarán en base al plan de proyecto.

Cada posible proyecto tendrá un plan de proyecto específico en el que se deberán realizar una serie de actividades, por lo que de igual manera que en el caso anterior es necesario introducir en la herramienta una nueva serie de datos para cada proyecto a incluir en ella.

En este caso, una vez el Project manager ha introducido los datos y la herramienta los ha captado y procesado, se realiza el resumen a partir del cual se generan los gráficos que aparecen en el Dashboard.

Por tanto, el Project manager puede acceder a la información en cualquier instante del proyecto, y así, trabajar. De esta forma puede realizar una gestión y asignación de las tareas del proyecto en cuestión, incluido el seguimiento del cronograma de las tareas.

Para el componente de la herramienta de las tareas, las cabeceras de las tablas, son similares al componente de gestión de los entregables, tal y como se puede comprobar en las Tablas 10, 11 y 12:

Tabla 10. Leyenda Tareas

Mes de inicio	01/01/2018	Tarea abierta y participa LA EMPRESA	
Duración (mes)	36	Tarea abierta y NO participa LA EMPRESA	
Nº tareas total	55	Tarea cerrada	
Nº tareas incluyendo divisiones temporales	59	Tarea no ha comenzado	

En la Tabla 10, mediante el código de colores establecido, se puede apreciar para cada proyecto, cuando comienza la tarea, ya que en ese caso la celda combinada "Task", mostrada en la Tabla 11, no se colorea. En el



momento en que la fecha de comienzo de la tarea coincide con la fecha actual, dicha celda se coloreará de **verde** en el caso de que participe la empresa y de color **crema** cuando la Empresa no tenga participación alguna.

Para terminar, cuando la fecha de cierre de la tarea coincida con la fecha actual, la celda se coloreará de **gris**.

En esta herramienta, lo primero que se aprecia son las siguientes tablas, las Tablas 11 y 12:

Tabla 11. Encabezado 1 Tareas

WP		Task		Ini Month	Due Month	Responsable	Particip LA EMPRESA
Code	Name	Code	Name				

La cabecera es muy similar al caso anterior, exceptuando la celda de los entregables, dado que en este componente se busca tratar las tareas.

Mediante el código de colores, tal y como se puede comprobar en el ejemplo ilustrado en la Tabla 12, se pueden comprobar qué tareas están abiertas, y dentro de ellas, en las que participa LA EMPRESA, así como las que tareas que deberían haber finalizado según la previsión:

Tabla 12. Ejemplo Tareas

WP		Task		Ini Month	Due Month
Code	Name	Code	Name		
1	Paquete de trabajo 1	1.1	Tarea 1	1	36
	Paquete de trabajo 1	1.2	Tarea 2	1	36
	Paquete de trabajo 1	1.3	Tarea 3	1	36
2	Paquete de trabajo 2	2.1	Tarea 4	1	9
	Paquete de trabajo 2	2.1	Tarea 5	19	21
	Paquete de trabajo 2	2.2	Tarea 6	1	12
	Paquete de trabajo 2	2.2	Tarea 7	19	21
	Paquete de trabajo 2	2.3	Tarea 8	1	30
	Paquete de trabajo 2	2.4	Tarea 9	2	12
	Paquete de trabajo 2	2.4	Tarea 10	19	24
	Paquete de trabajo 2	2.5	Tarea 11	2	12
	Paquete de trabajo 2	2.5	Tarea 12	19	24
	Paquete de trabajo 2	2.6	Tarea 13	7	36
3	Paquete de trabajo 3	3.1	Tarea 14	2	24
	Paquete de trabajo 3	3.2	Tarea 15	2	24
	Paquete de trabajo 3	3.3	Tarea 16	3	24



La diferencia con el componente anterior, radica en que, a la hora de realizar el seguimiento de las actividades, se ha introducido la cantidad de horas, o PM de los participantes del proyecto, tal y como se ilustra en la Tabla 13, para poder hacer una comparativa de la cantidad de trabajo que tiene que realizar la entidad respecto de los demás participantes.

Tabla 13. Encabezado 2 Tareas

PM/WP		Person			Person			Person		
		Month			Month			Month		
EMPRESA	TOTAL	total	PM/mes	H/mes	total	PM/mes	H/mes	Month	PM/mes	H/mes
		EMPRESA	EMPRESA	EMPRESA	Resto	Resto	Resto	Total	Total	Total

Grado de Implicación EMPRESA Tarea/total	Grado de Implicación Tarea/total	Grado de Implicación EMPRESA Tarea/total	Grado de Implicación Tarea/total	Total %	Grado de Implicación EMPRESA WP
--	----------------------------------	--	----------------------------------	---------	---------------------------------

Las celdas anteriores muestran, como se ha mencionado anteriormente, la cantidad de personas necesarias para llevar a cabo una tarea. Esto incluye la cantidad de horas necesarias para realizar dicha tarea por parte de la EMPRESA, y de otras posibles empresas implicadas.

Se incluye también el grado de implicación de la empresa en cada tarea a realizar, así como la relevancia de esa tarea en el paquete de trabajo. De esta manera, resulta sencillo conocer la participación de la empresa en el paquete de trabajo respecto del resto.

Con ello, se facilita la toma de decisiones al conocer el impacto de la tarea respecto al paquete de trabajo.

Para este componente, mediante unas tablas y gráficos similares a los anteriores, la Tabla 14 y los gráficos mostrados en las Ilustraciones 10-14, se muestran las horas que debe emplear LA EMPRESA para realizar la actividad en el mes en cuestión y el porcentaje de implicación que tienen respecto de otros participantes:



Tabla 14. Datos/Mes Tareas

3	4	5	6	7
dic-18	ene-19	feb-19	mar-19	abr-19

Tareas abiertas	11	13	14	13	12
Tareas LA EMPRESA	6	8	9	8	7

PM	1,27	0,97	1,34	0,68	0,79
Horas LA EMPRESA	182	139	193	97	113
Horas Totales	2598	2253	3364	2552	2632
Porcentaje	7%	6%	6%	4%	4%

Esta información también se resume de forma mensual en la tabla 15, para poder conocer la cantidad de trabajo a realizar en el mes actual en función de las tareas abiertas, o de la cantidad de horas necesarias para cumplir con lo pactado.

En la gráfica mostrada a continuación, la Ilustración 10, se muestra el total de las tareas a realizar durante toda la fase de ejecución del proyecto, tanto en las que participa la empresa como en las que no. Por tanto, el Project Manager puede comprobar la implicación que debe tener la EMPRESA en la ejecución del proyecto.

La siguiente a ella, la Ilustración 11, muestra la cantidad de horas que será necesario dedicarle a todas las tareas en que participa la EMPRESA, de forma mensual, hasta que termine esa fase de ejecución del proyecto.

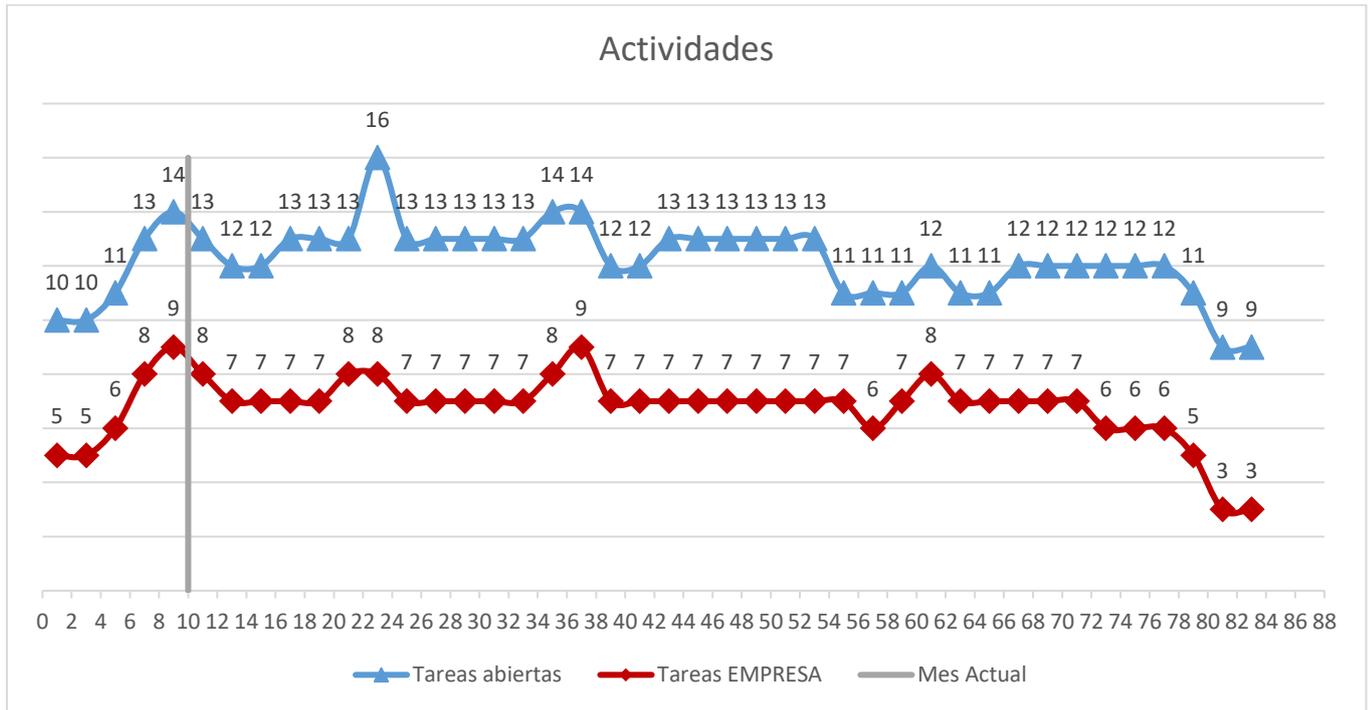


Ilustración 10. Actividades a realizar

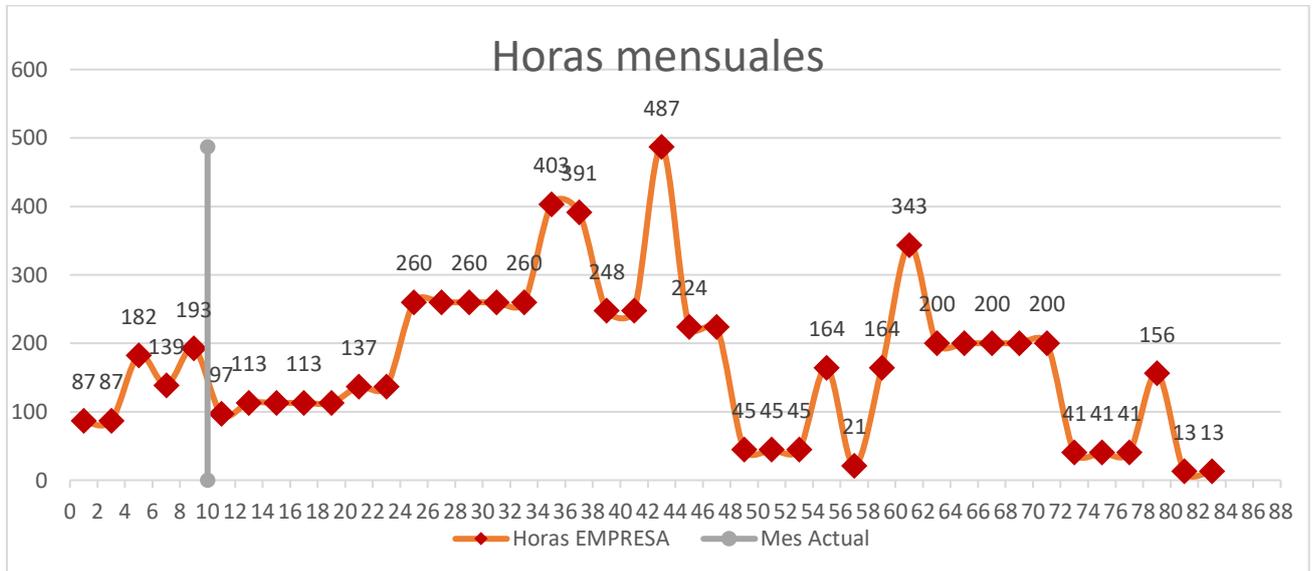


Ilustración 11. Horas de trabajo mensuales LA EMPRESA

De esta forma, el Project Manager puede acceder a la información resumida muy fácilmente, y así planificar el trabajo a realizar de forma más sencilla, ya que será capaz de distribuir mejor el trabajo y realizar reasignaciones según avance el proyecto.

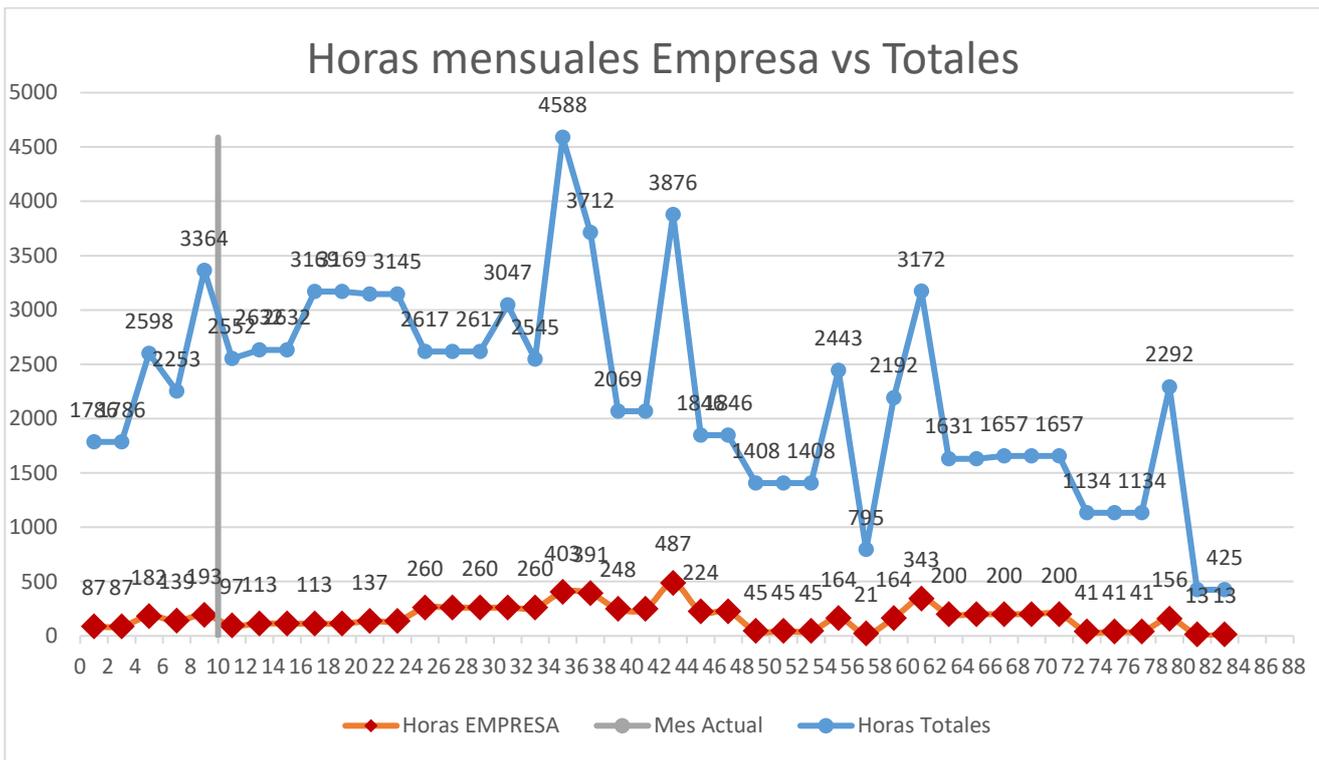


Ilustración 12. Horas de trabajo mensuales

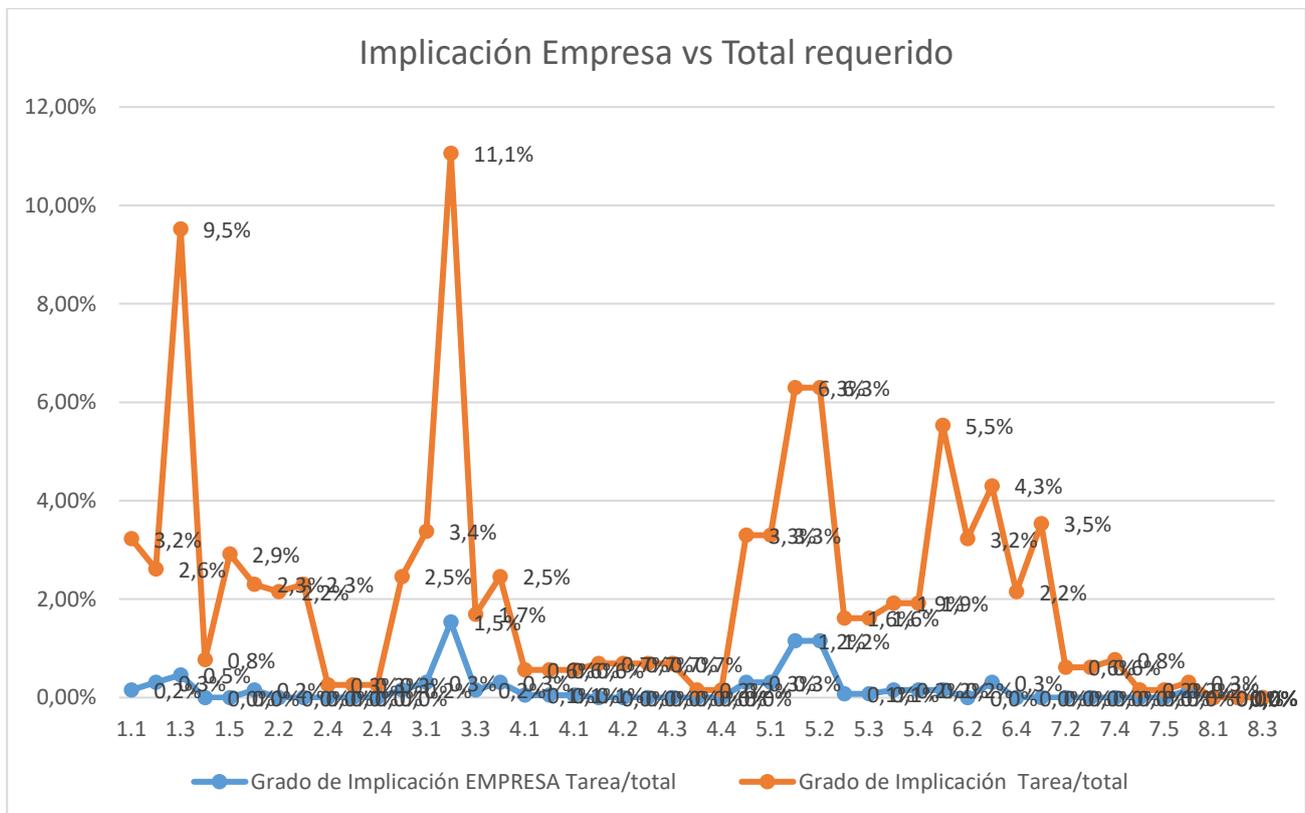


Ilustración 13. Porcentaje de trabajo LA EMPRESA/Total

En las gráficas anteriores, las Ilustraciones 12 y 13 se puede observar la cantidad de trabajo a realizar por la EMPRESA en comparación al total del trabajo a llevar a cabo, respecto de las horas a dedicar al proyecto, no a las tareas a realizar, como se mostraba en la Ilustración 10.

Y por último, se muestra el grado de implicación de la EMPRESA por paquete de trabajo, calculado enfrentando las horas a emplear por parte de LA EMPRESA en comparación con el total:

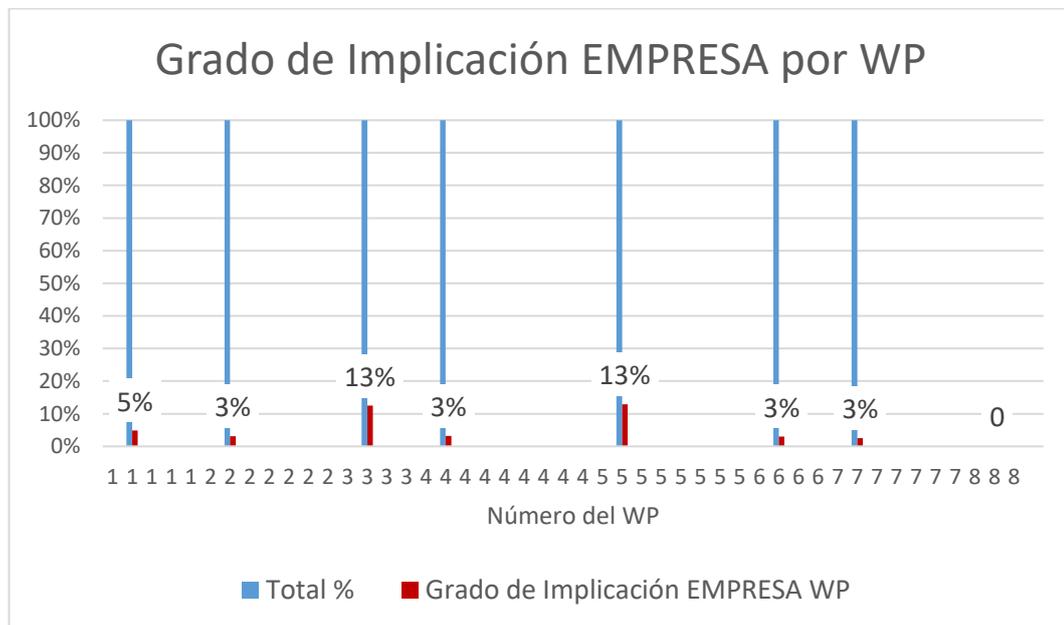


Ilustración 14. Grado de Implicación/WP

Para terminar, la Tabla 15 muestra el mes actual, así como algunos datos que pueden resultar útiles al Project Manager, tal y como se adelantaba anteriormente:

Tabla 15. Datos Mes actual Tareas

	Mes Actual
	6 mar-19
Tareas abiertas	13
Tareas LA EMPRESA	8
PM	0,677
Horas	97,033



### 2.3. Comparativa

Para este componente, el diagrama de flujo generado para facilitar al usuario la comprensión de la herramienta creada para la parte de comparación, la Ilustración 15, es algo diferente de los anteriores, ya que no se centra solo en realizar un resumen de la información y mostrarla de manera sencilla y rápida.

Este componente está diseñado para la gestión del presupuesto. Se centra en tomar datos económicos del plan de proyecto para poder compararlos con los datos reales, obtenidos de facturas, pedidos y subcontrataciones, realizadas a lo largo de la duración del mismo.

El concepto tras su desarrollo es tener en un mismo lugar, un resumen de los gastos del proyecto para poder realizar una comparativa rápida y efectiva de los gastos en el proyecto.

Dicha comparativa se muestra más adelante en forma de gráficos en un Dashboard generado, para así poder evaluar la adecuación de las estimaciones iniciales y para poder reportar a la institución pertinente los gastos ejecutados, en caso de haber recibido algún tipo de financiación ajena a la EMPRESA.

Con ello, se nos permite conocer las desviaciones respecto de las estimaciones, con el objeto de saber si es necesario obtener un documento que justifique dichas desviaciones, o conocer las razones de un sobrecoste o un infracoste de manera rápida.

La forma de empleo del componente es la que sigue, tal y como ha sucedido hasta el momento, los datos se obtienen del plan de proyecto y se introducen en la herramienta.

La diferencia está, en que en este componente es necesaria una actualización de ciertos datos periódicamente, por ejemplo las facturas de proveedores, gastos de viajes, de subcontrataciones, etc. Esto se debe a que estos costes van cambiando según avanza el proyecto.

De esta forma, se puede realizar la comparativa del presupuesto, con vistas a tener que realizar justificaciones de pagos a las entidades que hayan financiado el proyecto (todo o en parte).

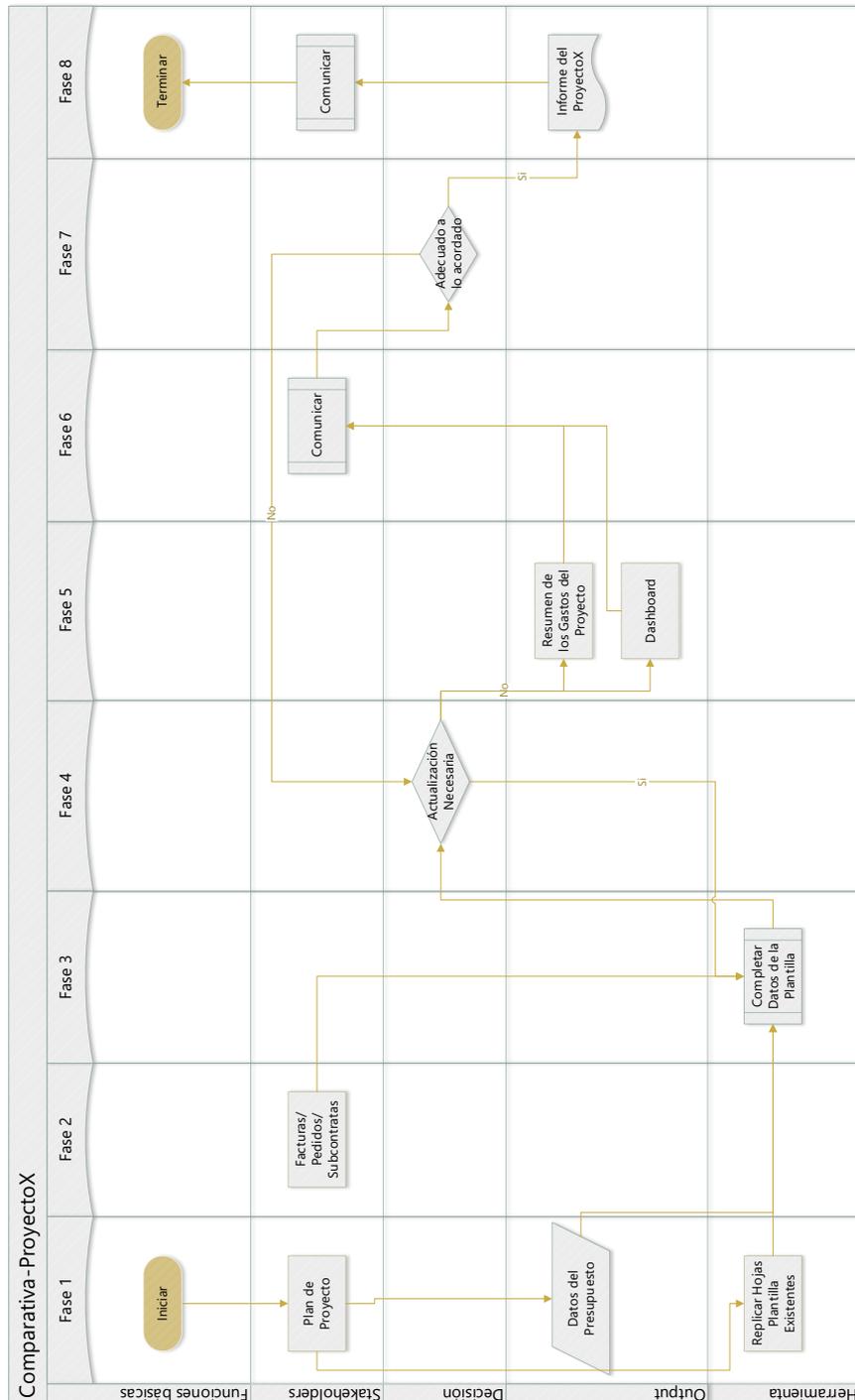


Ilustración 15. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de Comparativa

Fuente de elaboración: Propia

Respecto a los Casos de uso generados para este componente, la Ilustración 16, pese a las diferencias en el funcionamiento del componente, es similar a lo anterior. El núcleo principal es el Project Manager, quien obtiene la información del plan de proyecto y de las facturas repercutidas al proyecto, datos que más adelante deberá volcar en la herramienta.

Una vez esos datos se introducen, se realiza de forma instantánea la comparativa que dice si nos hemos desviado y los gráficos resultantes que prueban esos datos.

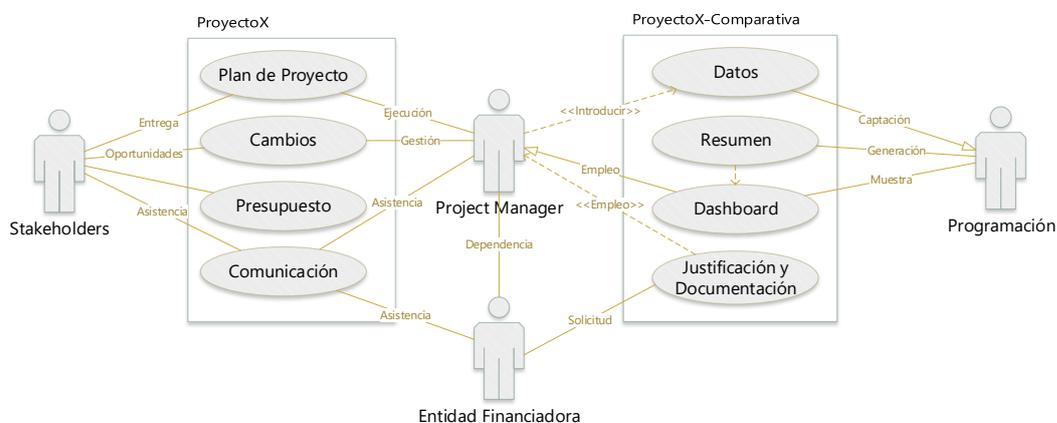


Ilustración 16. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión de Comparativa

Fuente de elaboración: Propia

De esta forma, si se han producido desviaciones en el presupuesto respecto de lo acordado, se puede preparar una justificación por adelantado, si ha sido por temas ajenos a la empresa.

También es una buena forma de saber si se ha presupuestado de forma errónea, para en futuros proyectos, realizar estimaciones más ajustadas a la realidad.

La idea de este componente es evaluar la comparativa entre tres partes diferenciadas mediante un código de colores, que aparece bajo las cabeceras mostradas a continuación, las Tablas 16, 17 y 18:

- Lo presupuestado, obtenido del Plan de Proyecto

Tabla 16. Comparativa Presupuestado

Presupuestado											
Coste directo de Personal	Otros							Externo			Total
	Materiales	Servicios	Resto				Otros_Subtotal	Subcontratación	3 <sup>as</sup> Partes	Subtotal	
			Viajes	Equipamiento	Otros bienes y servicios	Subtotal					

- Los datos reales, obtenido de facturas, proveedores, subcontrataciones, etc.

Tabla 17. Comparativa Real

Real: Datos Power BI (Acumulado)								
Coste directo de Personal	Otros				Externo			Total
	Materiales	Servicios	Resto	Otros (Subtotal)	Subcontratación	3 <sup>as</sup> Partes	Subtotal	

- Lo reportado a la institución que haya concedido la subvención o la ayuda para realizar el proyecto

Tabla 18. Comparativa Reportado

Reportado											
Coste directo de Personal	Otros							Externo			Total
	Materiales	Servicios	Resto				Otros_Subtotal	Subcontratación	3 <sup>as</sup> Partes	Subtotal	
			Viajes	Equipamiento	Otros bienes y servicios	Subtotal					

Para simplificar la comparativa, se ha establecido un código de colores que resaltará las celdas bajo las cabeceras, de tal forma que se simplifique el conocer el resultado de la comparativa, ilustrado en las Tablas 19, 20 y 21.

Si se ha excedido, y la diferencia es superior al 5%, aparecerá un color **rojo oscuro intenso**, si es inferior un **rojo más claro**.

No obstante, si no se ha alcanzado lo acordado por un valor superior al 5%, se mostrará un color **anaranjado**, y si es inferior, un color **marrón verdoso**.

El **verde claro** indica que se ha cumplido lo acordado.

Tabla 19. Comparativa Leyenda 1

Estado Presupuestado vs Reportado
Reporte ha excedido lo presupuestado para _____ en (aprox.) un 5%
Reporte ha excedido lo presupuestado para _____
Reporte ha Incumplido lo presupuestado para _____ en (aprox.) un 5%
Reporte ha incumplido lo presupuestado para _____
Se ha reportado lo presupuestado

La primera comparativa muestra lo presupuestado en el plan de proyecto, lo que han aceptado los Stakeholders, incluyendo la posible institución, con lo que finalmente se ha reportado a la institución.

La idea de ello es estudiar las desviaciones se han ocurrido y las razones de dichas desviaciones, bien sean por una mala estimación o por un riesgo que se ha formalizado en la ejecución del proyecto.

Tabla 20. Comparativa Leyenda 2

Estado Presupuestado vs Real
Excedido lo presupuestado para _____ en (aprox.) un 5%
Excedido lo presupuestado para _____
Incumplido lo presupuestado para _____ en (aprox.) un 5%
Incumplido lo presupuestado para _____
Se ha realizado lo presupuestado

La comparativa de lo que se ha presupuestado cuando se ha planificado el proyecto y lo que realmente se ha gastado servirá para realizar mejores estimaciones en el futuro o para seleccionar mejor a los proveedores.

Tabla 21. Comparativa Leyenda 3

Estado Real vs Reportado
Reporte de _____ (aprox.) un 5% mayor a lo real
Reporte de _____ mayor a lo real
Reporte de _____ (aprox.) un 5% menor a lo real
Reporte de _____ menor a lo real
Reporte de _____ coincide con lo real

Con esta última comparativa se pretende evitar errores a la hora de los reportes a la institución, respecto de cuánto dinero se ha gastado, de cara a buscar las justificaciones necesarias de dichas variaciones en el presupuesto.

Por último el Dashboard de la comparativa muestra sencillamente las gráficas resultantes de la comparación, las Ilustraciones 17, 18, 19 y 20, de cara hacer reportes y a ver en un simple vistazo las variaciones en el presupuesto.

De este modo, es más sencillo para el Project Manager acceder a esta información, lo que simplifica el proceso de realizar reportes e informes a la dirección, sobre el estado de cumplimiento del presupuesto.

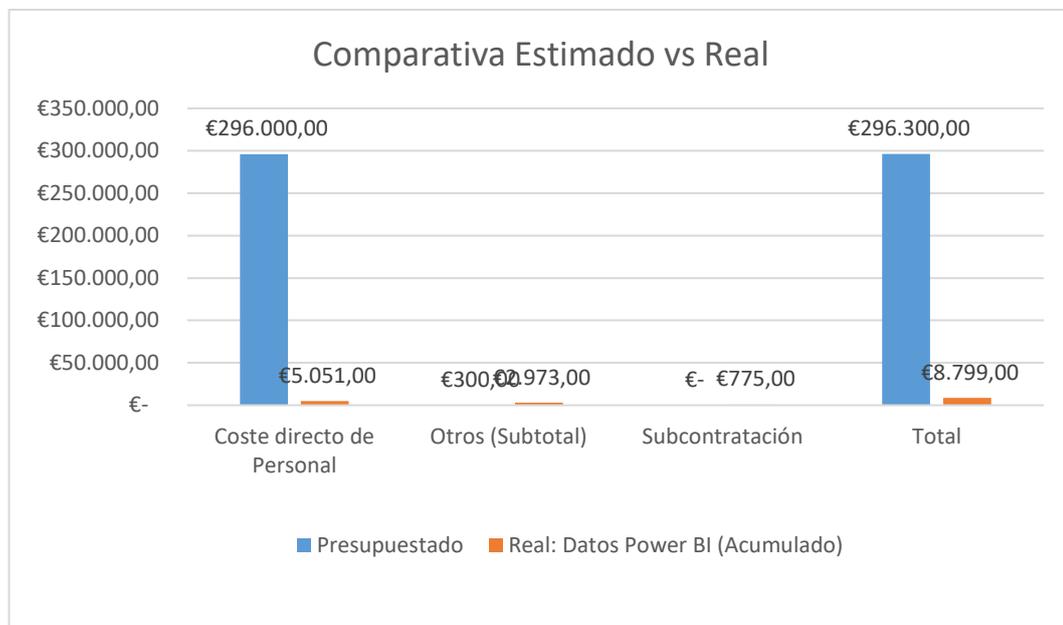


Ilustración 17. Comparativa Estimado vs Real

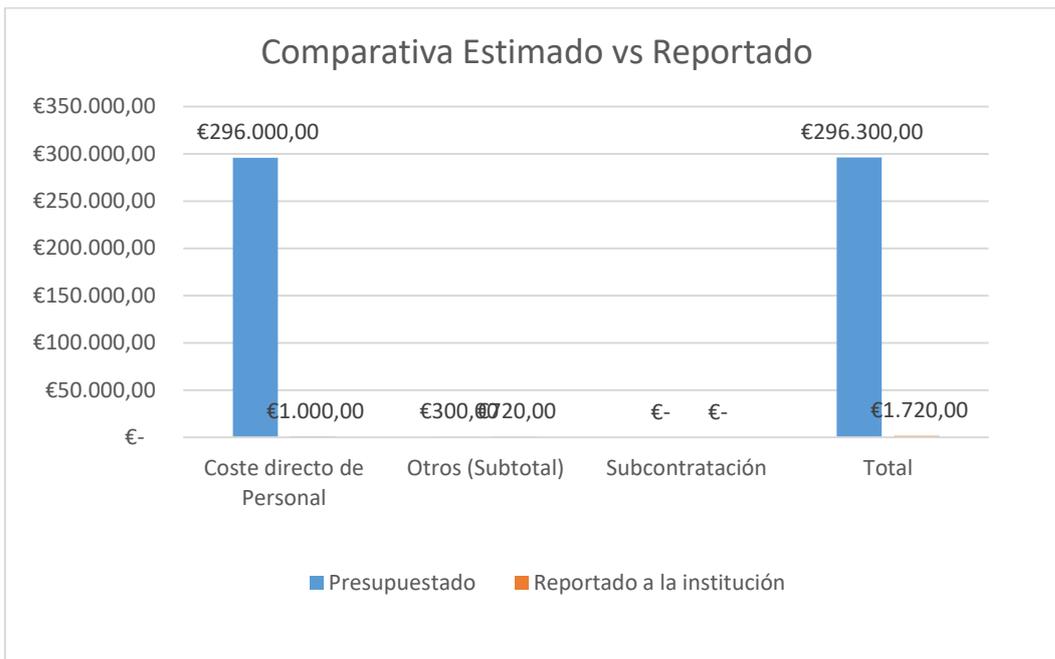


Ilustración 18. Comparativa Estimado vs Reportado

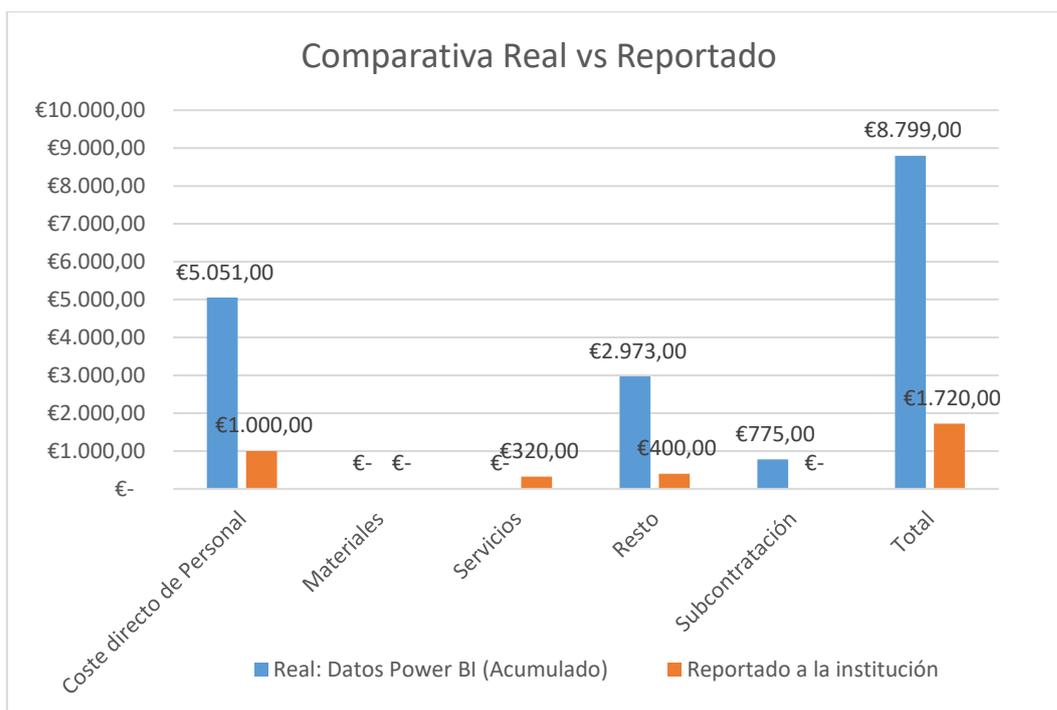


Ilustración 19. Comparativa Real vs Reportado

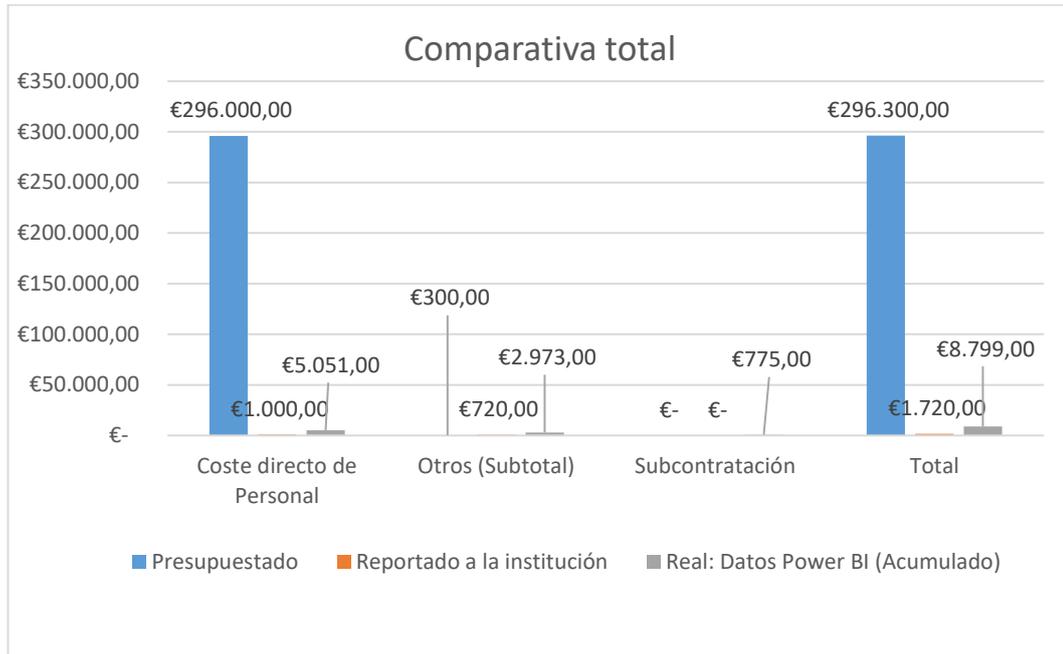
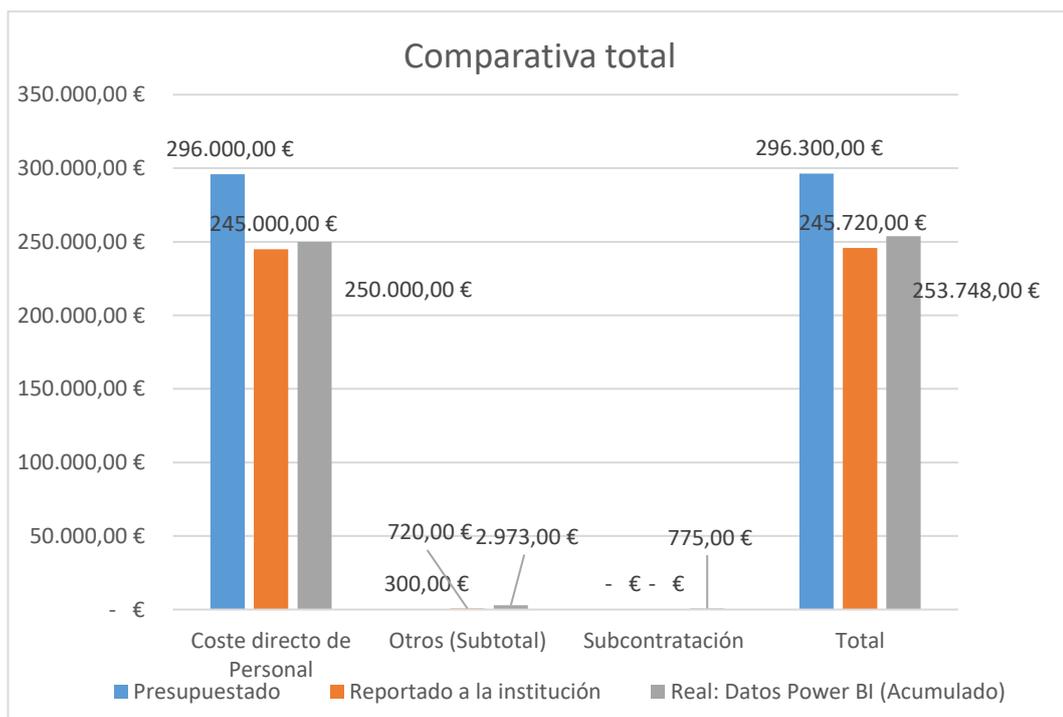


Ilustración 20. Comparativa

En esta última gráfica, la Ilustración 20, se comparan los tres estados de cara a la finalización del proyecto para comprobar la parte financiera del mismo. Se puede comprobar que al estar el proyecto en una fase temprana, la diferencia entre lo presupuestado, lo real y lo reportado es muy elevada, y según avance el proyecto, la gráfica evolucionará:



## 2.4. Global

El diagrama de flujo del componente global, la Ilustración 21, comienza con la adquisición de los datos, obtenidos de las tareas de los proyectos que estén introducidos en la herramienta, algo que tendrá que hacer manualmente el Project Manager cada vez que aparezca un proyecto nuevo.

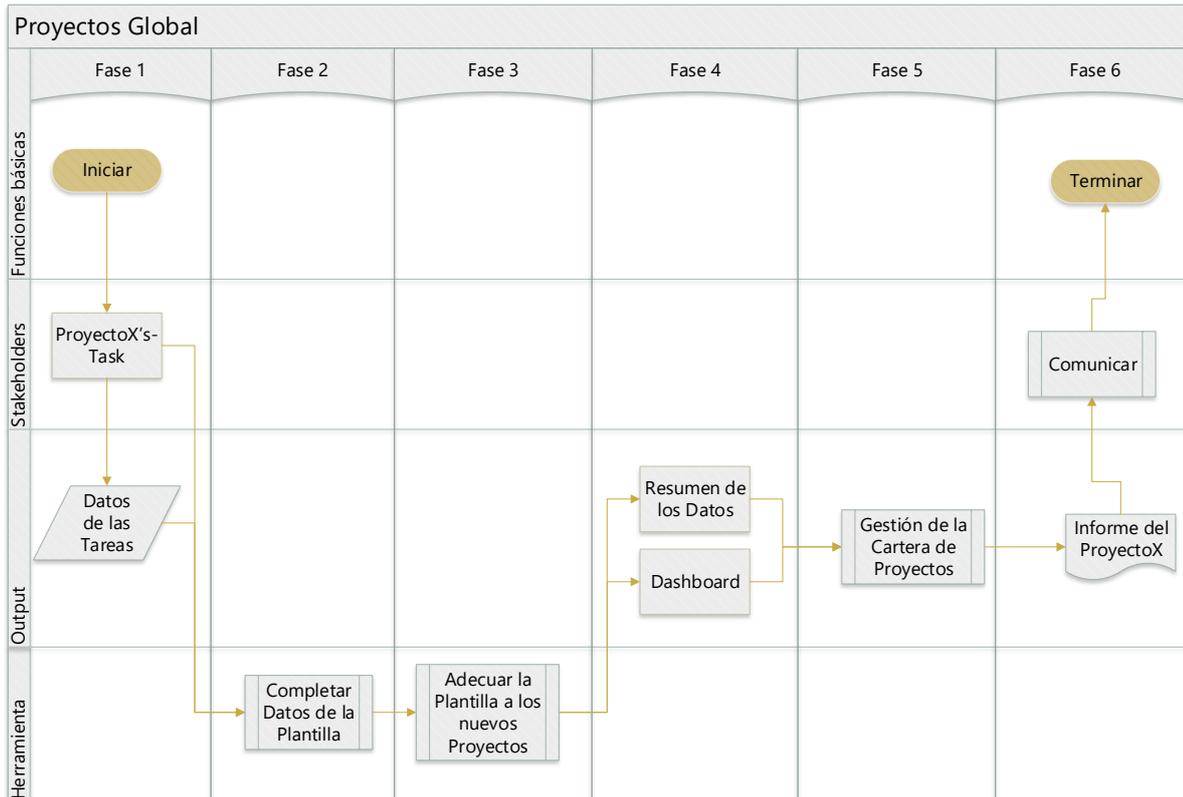


Ilustración 21. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión Global

Fuente de elaboración: Propia

Como se puede deducir, el funcionamiento de este componente es bastante simple, se trataría sencillamente de copiar y pegar una fórmula en las casillas a partir del mes que comience el nuevo proyecto a evaluar, y cambiar el nombre de la hoja a la que se refiere, de un proyecto ya existente (p.e. ProyectoX), a la del nuevo proyecto (ProyectoX+1).

Una vez realizado esto, los gráficos extraerían de manera automática los datos mostrados en las tablas para la correspondiente actualización, que incluirá los nuevos datos.

Los Casos de uso para este componente, la Ilustración 22, ha sido explicado anteriormente, el Project manager toma los datos mediante la introducción del nuevo componente a la formula existente y se generarían los gráficos.

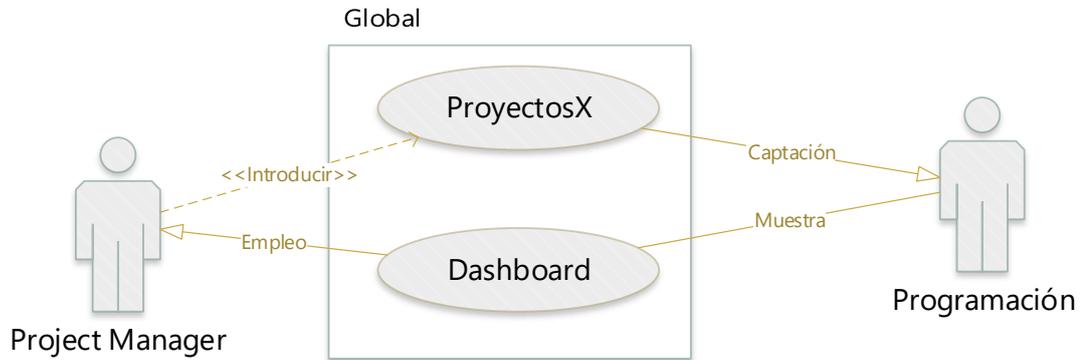


Ilustración 22. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión Global

Fuente de elaboración: Propia

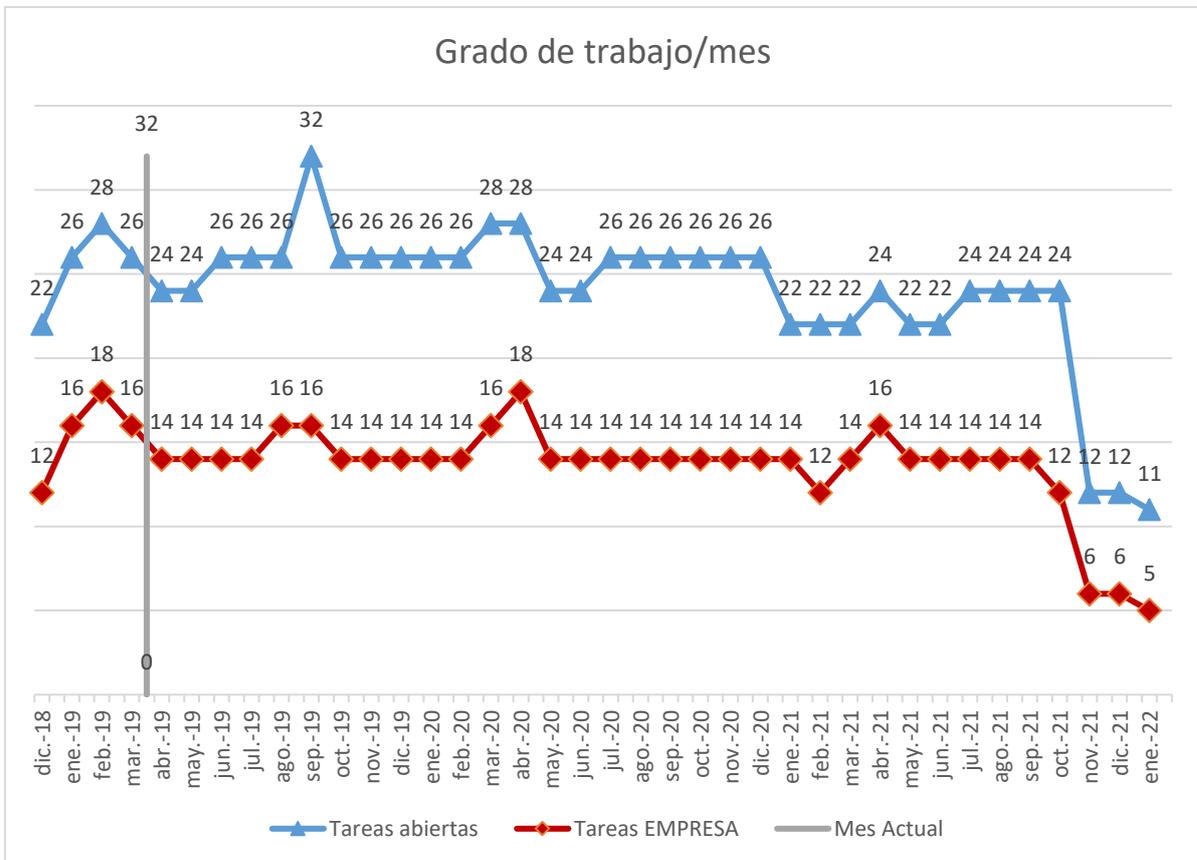


Ilustración 23. Grado de Trabajo Mensual en Tareas

En el gráfico anterior, la Ilustración 23, se puede observar la cantidad de tareas totales que tienen los proyectos que se están llevando a cabo actualmente por la empresa, así como el número de tareas de las cuales forma parte, ya sea como responsable o como participante, en los meses que se muestra en la herramienta, configurados por el usuario.

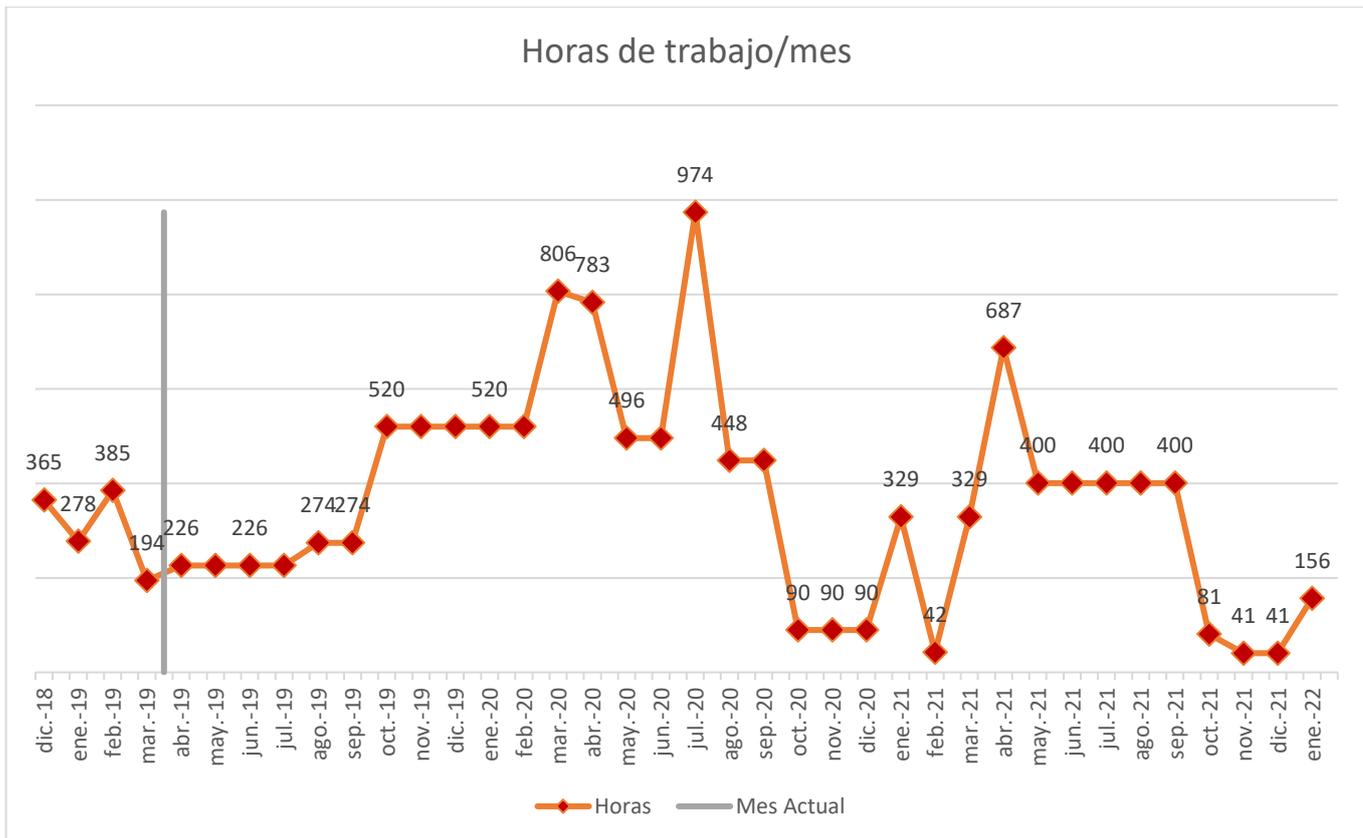
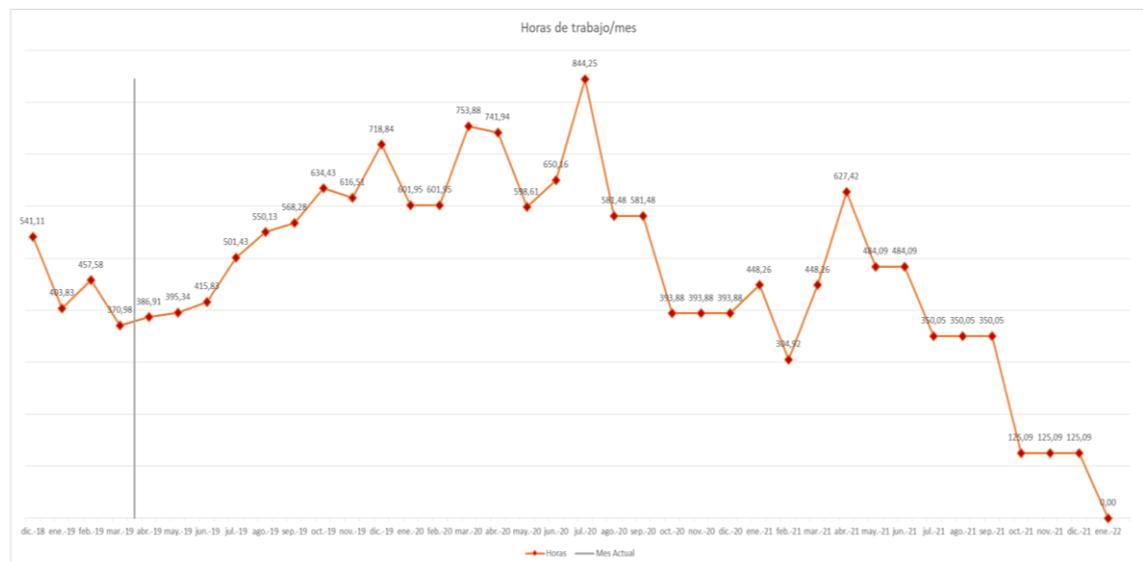
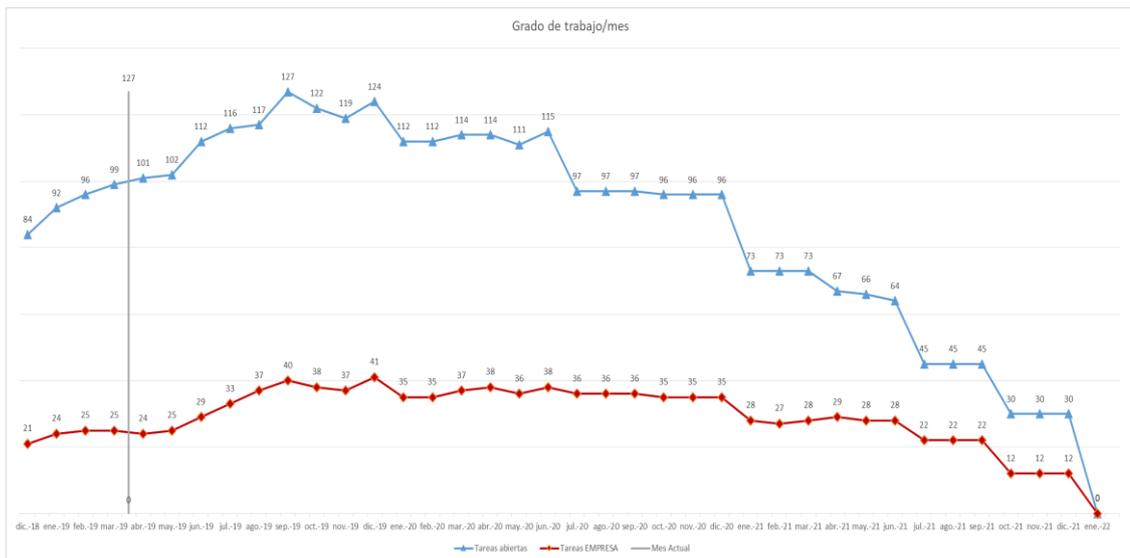


Ilustración 24. Grado de Trabajo Mensual en Horas

En este gráfico, la Ilustración 24, se puede apreciar la cantidad de horas que se deberían trabajar durante esos meses para cumplir con la ejecución de todas las tareas abiertas en la EMPRESA.

Como ya se mencionado estos dos gráficos muestran solo dos proyectos por tanto se ha realizado una suposición con más proyectos para que se pueda comprobar que la herramienta evoluciona y cambian los resultados.



En estos gráficos se muestra como resultaría el Dashboard con varios proyectos ya introducidos.

Como se puede ver, los gráficos son similares a los anteriores, pero con picos y cantidades más elevadas.



## 2.5. Resumen

Este componente de la herramienta es fundamentalmente diferente de los demás, ya que en los casos anteriores, se buscaba la gestión de la cartera de proyectos ya obtenida. En este apartado se busca facilitar la gestión de una posible cartera de proyectos, es decir que incluya proyectos solicitados a terceros, instituciones y programas marco, sin importar si están concedidos a la empresa o no.

En este caso, el diagrama de flujo, la Ilustración 25, se inicia no desde los proyectos nuevos que pueda adquirir la empresa, sino de convocatorias abiertas de programas marco, como el Horizonte Europa, convocatorias del ICE o del CDTI o de otras instituciones que ofrezcan financiar algún tipo de proyecto.

Para este componente, se puede deducir del diagrama de flujo que los datos de entrada parten, no de los planes de proyectos, como ya se ha mencionado, sino de las convocatorias abiertas de las diversas instituciones.

Esto incluye desde proyectos ya establecidos que pueda asumir la empresa, sea sola o en consorcio, a las convocatorias a las que opte la empresa con un proyecto propio.

En este caso, el agente encargado de recopilar los datos de las convocatorias seleccionadas no tiene porqué ser el Project Manager. Se deberán recoger datos relativos a lo relacionado con el presupuesto, condiciones para presentarse y optar a la concesión del proyecto, requisitos necesarios y mínimos a cumplir, fechas relevantes (plazos de presentación de solicitudes, fechas de respuesta...), etc. y se deben introducir en este componente.

Una vez ha salido la resolución de las propuestas, debe incluirse en un apartado dentro de la herramienta, para así ser capaces de diferenciar los proyectos aprobados, de los que están en curso, de los rechazados.

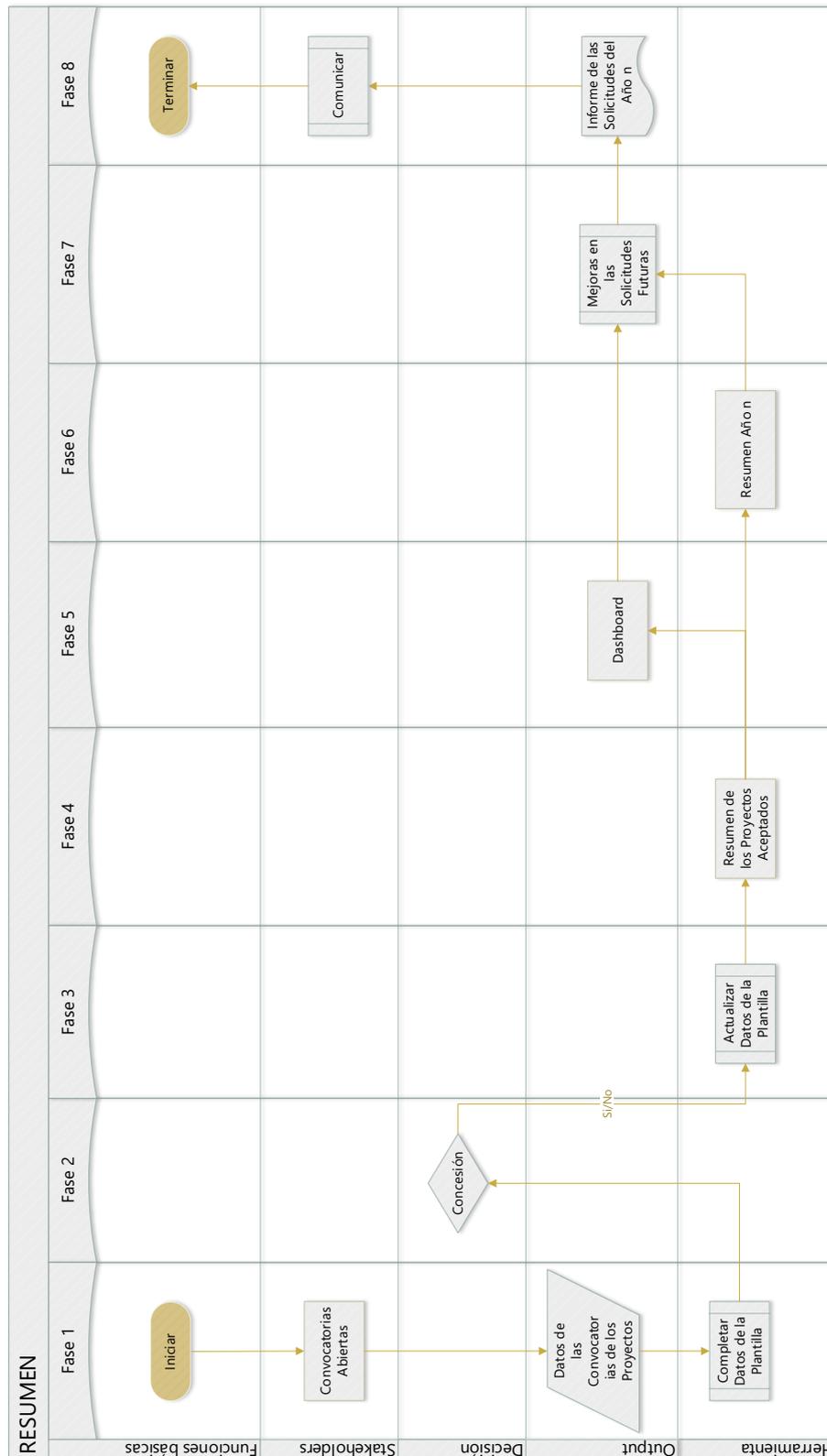


Ilustración 25. Diagrama de Flujo del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión del Resumen

Fuente de elaboración: Propia



**Universidad de Valladolid**



**ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES**

Con todos estos datos se genera un Dashboard que realiza una comparativa para conocer el estado de las solicitudes de los proyectos, con el objetivo de conocer diversa información.

Esta información incluye desde conocer si la empresa está fallando al no obtener proyectos a los que se ha aplicado, o relativo a los proyectos que se han conseguido, las razones detrás de ello (preparación de la propuesta, adecuación de la empresa al proyecto...). Todo de cara a mejorar en la EMPRESA para futuras solicitudes.

Con el Dashboard se puede generar un informe de fallos y errores para reportar los resultados de las propuestas a lo largo del año, de cara a una posible estrategia a medio-largo plazo.

La estructura de los Casos de uso, la Ilustración 26, es la que sigue, el responsable de estar al tanto de todas las convocatorias abiertas, Open Call, o proyectos a realizar, debe recopilar las más relevantes para la empresa, y una vez llegado el consenso, tramitar las solicitudes.

Una vez obtienen las resoluciones se debe incluir dentro de la herramienta, que mediante la programación, se encargará de devolver una serie de datos que pueden resultar interesantes tanto para el Project manager, para realizar reportes y planes de mejora, como para la propia empresa, de cara a gestionar y planificar mejor los proyectos a los que se van a presentar en futuras convocatorias.

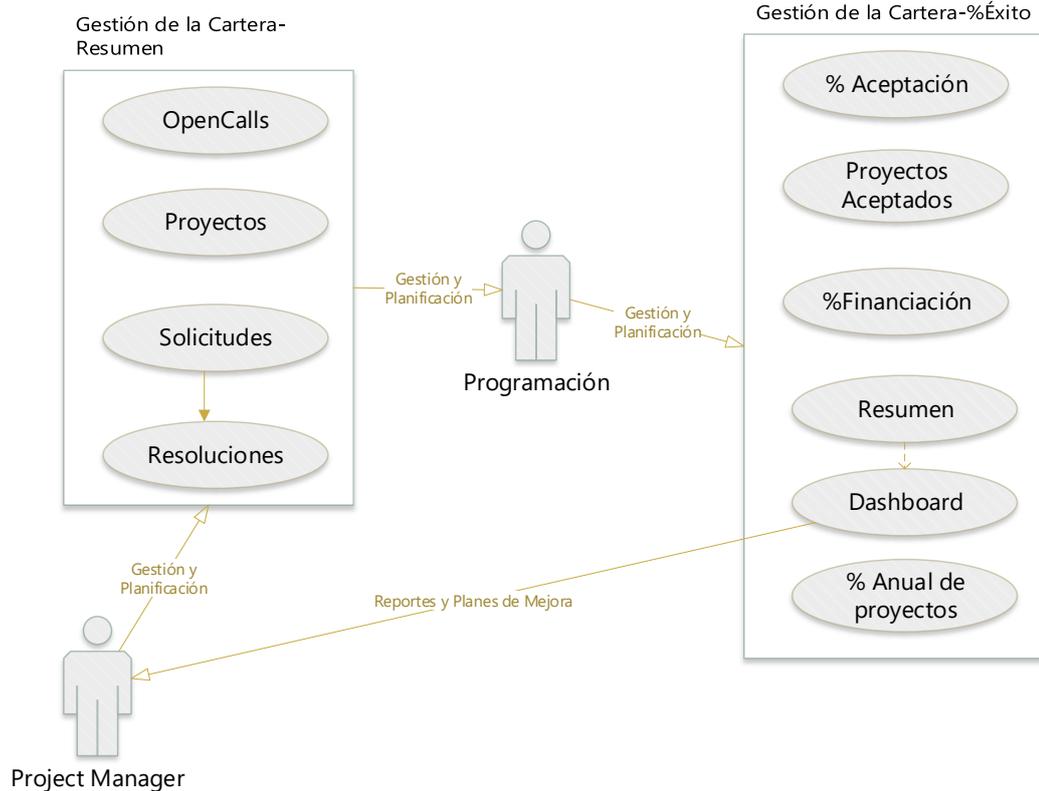


Ilustración 26. Casos de uso del Funcionamiento de la Herramienta de Gestión del Resumen

Fuente de elaboración: Propia

Como ya se ha mencionado anteriormente, no hay necesidad de que el Project Manager sea el agente principal encargado de la recopilación de datos, en este caso, puede ser otra persona la que recopile la información de las propuestas y decida cuales pueden ser interesantes o relevantes para la EMPRESA.

Una vez introducidos los datos dentro de la herramienta, se podrá proceder al análisis de las razones tras el éxito o fracaso de las solicitudes, ya sea por falta de preparación, que la empresa no se adecue al proyecto, etc.



La estructura del componente se muestra a continuación:

Table with columns: Convocatoria, Deadline, Próxima fecha, Estado, Presupuesto total, Presupuesto EMPRESA, EMPRESA personal justificación, EMPRESA otros justificación, Financiación solicitada, % TNR, Financiación concedida, Probabilidad éxito (%), Horas invertidas, Horas estimadas, Acrónimo, Coordinador, Título proyecto, Proyecto interno. Rows include convocatorias from 2016 to 2020.

Se separan las propuestas por años para comprobar de manera anual el rendimiento obtenido de las solicitudes.

La cabecera contiene estos elementos:

- Convocatoria
• Deadline
• Próxima fecha (cierre convocatoria, publicación de resultados...)
• Estado
• Presupuesto total
• Presupuesto EMPRESA
• EMPRESA personal justificación
• EMPRESA otros justificación
• Financiación solicitada
• % TNR Financiación concedida
• Probabilidad éxito (%)
• Horas invertidas
• Horas estimadas
• Acrónimo
• Coordinador
• Título proyecto
• Proyecto interno

La tabla debe rellenarse con una serie de datos que se obtienen de las propuestas o convocatorias en que la EMPRESA esté interesada, tal y como ya se ha mencionado.



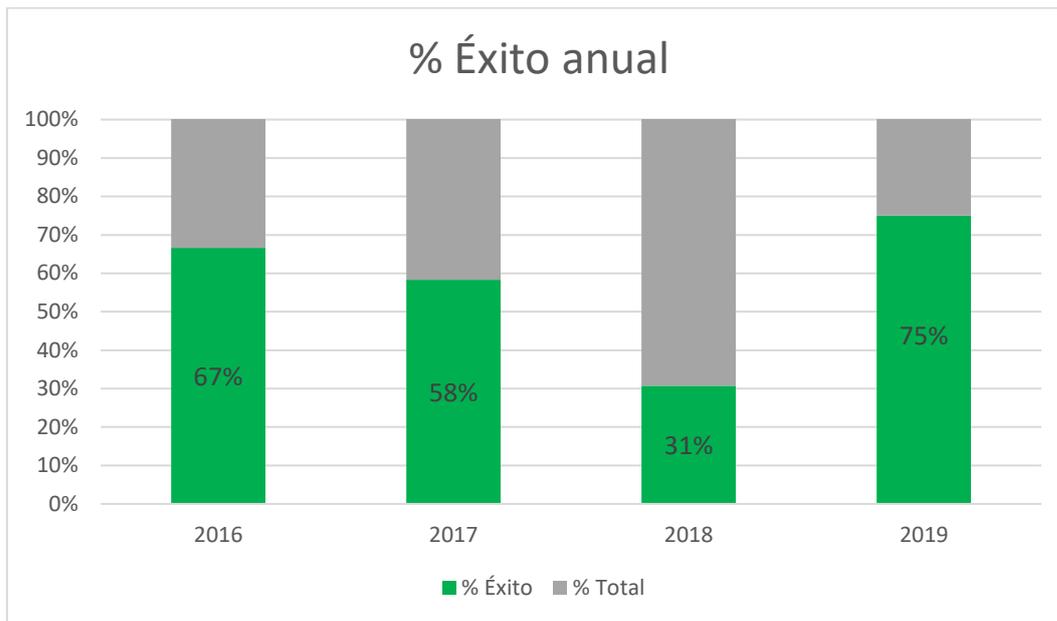


Ilustración 28. Grado de Éxito

El siguiente gráfico, la Ilustración 29, muestra el porcentaje de aceptación de las cantidades de financiación solicitadas de forma anual, ya que en muchas ocasiones, los proyectos son rechazados debido a la elevada financiación que se pide a las instituciones.

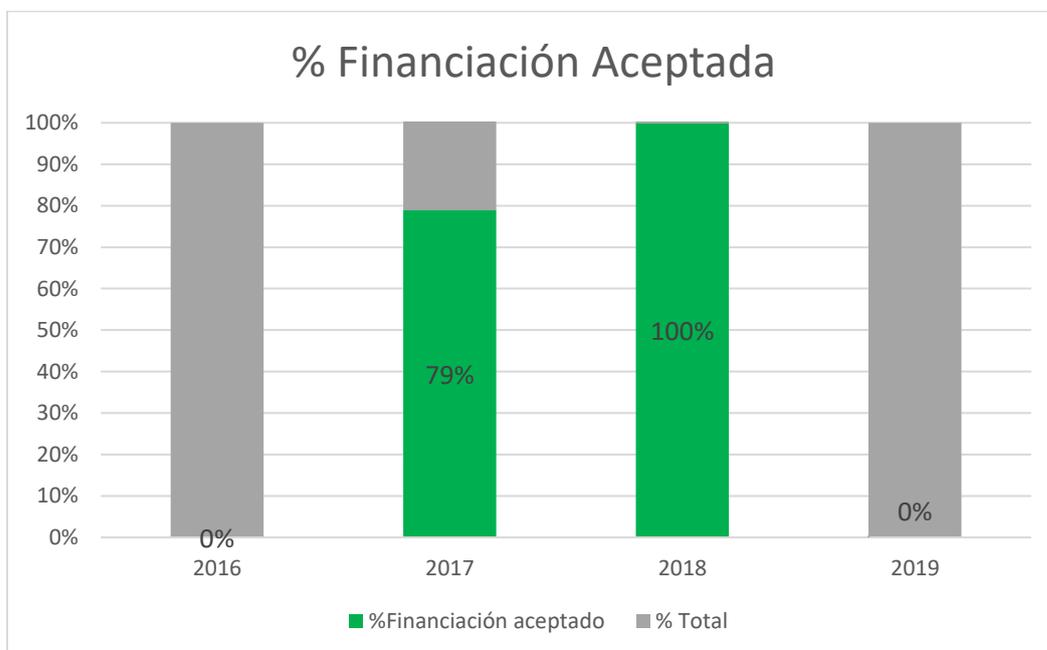


Ilustración 29. Financiación Aprobada

Con estos datos así presentados, se puede observar a qué proyectos se puede presentar la empresa, en base a su presupuesto.

Para gestionar la materia relativa a las cantidades de financiación que se han solicitado, las que se han concedido, y los presupuestos de los proyectos que han rechazado se genera el siguiente gráfico, la Ilustración 30.

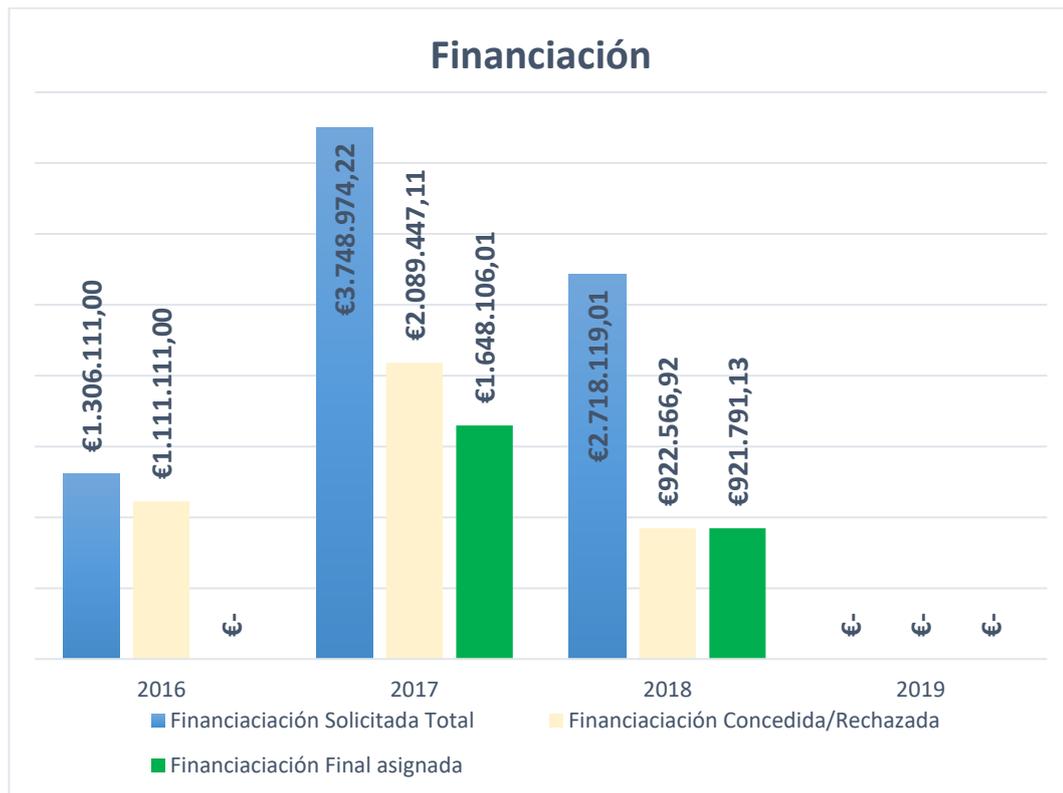


Ilustración 30. Financiación total



### 3. Checklist de Justificación

Esta herramienta, es un complemento a las anteriores, ya que se centra en mostrar, los elementos más restrictivos que pueden solicitar las entidades que han concedido las ayudas.

En los subapartados siguientes se mostrarán imágenes de los elementos que las entidades suelen exigir para justificar diversos elementos del proyecto, lo que incluirá desde la Tabla 22 a la 31.

No obstante, esta herramienta, no cambia con el tiempo de manera automática, ya que los datos han sido obtenidos de las condiciones de las convocatorias, de Boletines Oficiales Del Estado, del Boletín Oficial de Castilla y León, y de las condiciones que marca el Programa Marco “Horizonte 2020”.

Por lo tanto esta parte no sería parte de la serie de Herramientas Dinámicas desarrolladas.

De forma general, los checklist tendrán asignados:

- Fecha de actualización.
- Verificación: Si es necesario o no, si se ha hecho o falta.
- Persona responsable.
- Departamento al que pertenece la persona.
- Link al archivo del que se obtienen los datos.
- Comentarios.



Tabla 22. Datos de la Entidad

		Empresa				
		Fecha de actualizac	Persona responsable	Departamento	Link al archivo	Comentarios
Datos empresa	Año de constitución					
	Canales de distribución					
	Código CNAE					
	Cuota de mercado					
	Demanda del sector al que pertenece					
	Dirección de la empresa (país, código postal...)					
	Empleados					
	Evolucion cartera de pedidos					
	Facturación					
	Nº de la cuenta bancaria para cobrar la subvención					
	Organigrama y equipo directivo (formacion y tareas)					
	Razon social					
	Tipo de organización (OEM, integradora, "End user")					
Proyección de la empresa	Asociaciones					
	Internacional					
	Mercados					
	Nacional					
Capacidad de la empresa	Participacion en proyectos					
	Actividad principal (y complementarias)					
Medios propios para afrontar el proyecto	Adecuación del proyecto a las actividades y estrategia de la empresa					
	Productos, marcas propias...					
	Centros de producción de la empresa ya existentes y en					
	Centros/idades diferenciadas de I+D+i.					
	Herramientas					
Representación	Instalaciones					
	Materiales					
	Medios					
	Tecnologías					
Certificado electrónico	Documentación (empresarial) que acredite la personalidad del solicitante (responsable de la					
	Documento que acredite la representación del firmante conforme a la legislación vigente					
Certificado electrónico	Código de identificación fiscal					
	DNI (electronico) de los representantes					
	Tarjeta de Identificación Fiscal de la empresa					
	Estatutos vigentes registrados (la sociedad mercantil)					
Declaración responsable	Acreditación del cumplimiento de obligaciones tributarias con Hacienda y con la Seguridad Social a través de certificados electrónicos. Si no, el solicitante deberá aportar dicha certificación. Estos					
	Ayuda percibida en régimen de minimis en los últimos tres años si procede del 2016.					
	Datos de empresas participadas por el solicitante en más del 25%					
	Datos de todos los accionistas con más del 10% del capital social de la empresa					
	Datos legales y actualizados sobre ASTI					
	Informe de Vida Laboral de la Tesorería General de la Seguridad Social, a fecha de la solicitud, del establecimiento(s) de Castilla y León					
	No estar incurso en la prohibición para la obtención de la condición de beneficiario					
	No estar sujetos a una orden de recuperación pendiente (No tener deudas por reintegro de ayudas o préstamos) tras una decisión previa de la Comisión que haya declarado la ayuda ilegal					
	No existencia de vinculación, conforme a lo dispuesto en la Ley de Impuesto sobre					
	Sociedades, entre el beneficiario de la ayuda y quien preste los se					
Pago de la anualidad en curso o del último ejercicio del Impuesto de Actividades Económicas. Justificación del pago del IAE correspondiente al último ejercicio. Si no se ha pagado por estar exento, acompañar declaración jurada de la Sociedad certificando la exención del mismo, en la que se indique además						
Si sucede que concurra causa de exención o no sujeción, se presentará certificado acreditativo de la misma o declaración responsable de la misma con expresión de su amparo normativo						
Sujeción, no sujeción, o en su caso, exención de la obligación, fecha de resolución y nº de trabajadores con discapacidad, discapacidad y % que representan sobre el total de la plantilla						
Declaración jurada. Debe acompañarse de la documentación acreditativa sobre discapacitados:	-En el caso de exención por tener a la fecha de la visita una plantilla inferior a 50 trabajadores fijos, copia del TC2 del mes natural anterior a la visita en la que se efectuará la revisión de la cuenta justificativa de la ayuda.					
	-En el caso de cumplimiento del %, copia del TC2 del mes natural anterior a la visita en la que se efectuará la revisión de la cuenta justificativa de la ayuda, identificación de trabajadores discapacitados y contratos de trabajo de los mismos.					
En el caso de estar exenta de su cumplimiento al disponer de declaración de excepcionalidad del servicio público competente, copia de la misma.						
Análisis económico-financiero y de riesgo de la empresa participante						
Composicion del capital social						



Tabla 23. Datos de la Memoria Descriptiva

		Memoria descriptiva de actuación				
		Verificación	Fecha	Comentarios	Persona responsable	Departamento
El idioma del documento debe ser alguno en particular?						
Vigilar nº máx de caracteres en la propuesta (si los hay)						
Resolvemos una necesidad existente en Europa						
Idea de proyecto encaja en uno de los topics y puede desarrollarse según el tipo de acción y TRL indicado						
Metodología						
Plan de trabajo: Estructura de desglose del trabajo (WP)						
Actividades						
Resultados esperados						
Grado de detalle de la planificación						
Documentación relacionada con el tipo de acción específico:						
Plantillas estándar de la propuesta						
Hipotesis de partida: Objetivos cualitativos y cuantitativos (en línea con la propuesta)	Generales: económicos y sociales					
	Específicos: científico-técnicos					
Estado del arte:	Diferencias con lo anterior					
	Descripción de los elementos innovadores					
Razonamiento de la mejoría	Características novedosas					
	Utilidad: Aplicaciones del producto					
	Ventajas					
Indicadores de éxito (KPIs SMART)						
Cadena de valor de mi solución						
Sector abordado						
Retos asumidos: Análisis DAFO						
Descripción de lo que se va a desarrollar	Productos					
	Procesos					
	Descripción detallada de las tareas					
Relación de las actividades con las estrategias: Impacto Nacional y Europeo	Socioeconómico					
	Medioambiental					
	Definido el valor añadido					
	Proyección tecnológica					
Sist de gestión	Calidad					
	Riesgos					
	Mantenimiento del proyecto al finalizar					
Cumplimiento de la normativa nacional y de la Unión Europea que resulte de aplicación	Materia de competencia					
	Suministros					
	Medio ambiente					
	Ley general de protección de datos en el país en el que vayamos a presentarnos					
Planificación: Cumpliendo las obligaciones de información impuestas	Contratación y adjudicación de obras					
	Explotación comercial del proyecto: Mercado objetivo					
	Comunicación: Herramientas y medidas de difusión. Certificado de Publicidad					
Transferencia de resultados (si es necesario)						
Justificar el cumplimiento de las condiciones impuestas en la						
Autorizaciones: Representante de la institución	Libre acceso a las instalaciones					
	Libre acceso a los trabajos que constituyen el desarrollo del proyecto					
	Demás documentación (licencias autorizaciones y permisos)					
Coherencia del presupuesto						
Si procede, acreditación						
Actuaciones solicitadas no vulneran el principio de no						
Propuesta completa?	Formularios administrativos					
	Memoria técnica					
	Otros documentos requeridos y especificado en la convocatoria					
Indicaciones	Actividades realizadas					
	Realizar la actividad que fundamente la concesión de la ayuda					
	Resultados obtenidos					
	Conclusiones					
Hemos cumplido con las obligaciones pactadas en el contrato?						
Carta de finalización del proyecto firmada electrónicamente						



Tabla 24. Datos de la Memoria Técnica

		Memoria Técnica				
		Verificación	Fecha	Comentarios	Persona responsable	Departamento
Proyecto descriptivo de la actividad que se vaya a realizar						
Descripción la estructura de gestión del proyecto						
Legislación aplicable al proyecto presentado						
Tipo de proceso industrial: materias primas, proceso de producción...						
Composición y CV de miembros del equipo si es necesario						
Informes	Condiciones pactadas de explotación de los resultados. Firmado por los representantes legales de todas las entidades participantes (similar al consortium agreement)					
	Cronograma y diagrama de actividades (Gantt), donde se describan las tareas a realizar por cada uno de los participantes, incluyendo los entregables					
	Progreso y el grado de consecución de los objetivos definidos para el hito de que se trate					
	Subvenciones concedidas o solicitadas para el mismo objeto y finalidad					
Justificar	Activos amortizados					
	Cumplimiento de condiciones complementarias (Si la concesión de la ayuda se ha supeditado al cumplimiento de alguna)					
	Importancia del proyecto para todos los socios (similar al grant agreement)					
	No existe incompatibilidad de ayudas					
Proyecto no tiene ni tendrá ninguna otra financiación adicional procedente de los fondos de la UE a lo largo de la duración de la vida del proyecto (si procede)						
Evaluación preliminar						
Enviado el archivo correcto (no el de la memoria caché)?		-				

Tabla 25. Datos de la Memoria Económico-Financiera

		Memoria Económico-Financiera				
		Verificación	Fecha	Comentarios	Persona responsable	Departamento
Justificar	Colaboraciones					
	Personal					
Informe con justificación detallada de la necesidad de utilización de los activos cuya amortización se imputa						
Documentación a presentar	Análisis económico-financiero del proyecto					
	Cuando hay informe motivado: Informe Técnico de Calificación y acreditación ENAC de la entidad que lo ha emitido					
	En el caso de pagos en moneda extranjera, se exige documento bancario o aduanero					
	Informe auditoria Firmado por auditor inscrito en ROAC					
	Justificación de la presentación de la solicitud de patente, modelo de utilidad o diseño industrial al organismo correspondiente					
	Justificación del cumplimiento de condiciones financieras					
	Justificante de presentación de solicitud del acuerdo previo de valoración, de la consulta vinculante, y/o del informe motivado, en el caso de asistencia al acceso a incentivos fiscales					
	Libros y registros contable que reflejen la contabilidad separada o la asignación de un código contable adecuado de las transacciones realizada y perfectamente identificadas con el proyecto					
	Mayores contables sellados por la empresa (inversiones, amortización, personal, compras y gastos...)					
	Listado extracontable, sellado también, donde se detallen el gasto por amortización de cada elemento y cuyo importe total de gasto					
Presupuesto por beneficiario y presupuesto máximo del proyecto						
Necesidades de financiación de la empresa	Avales					
	Cómo se amortiza					
	Costes financieros					
	Préstamos con los que cuenta					
	Tipo de préstamo					
Tipos de interés						
Comprobar que se cubren los "otros gastos"						
Declaración de no estar o vaya a estar en bancarota						
Desglose de gastos por hitos						
Facturas o documentos de valor probatorio y documentos acreditativos del pago efectivo correspondiente a los gastos e inversiones objeto de subvención						
Fecha de pago y en su caso, cuenta bancaria en la que se ha producido la salida de tesorería						
Gastos aprobados por el programa						
Gastos de obra o pequeña infraestructura necesarios para alcanzar objetivos del proyecto?						
Identificación del proveedor, descripción, tipo de documento, fechas de los documentos						
Importe sin IVA, importe con IVA, cuenta contable donde se haya registrado						
Necesidad de aval para el anticipo? Comprobar si interesa el anticipo						
Presupuesto estimado por partidas						
Relación clasificada de los gastos e inversiones de la actividad						
Si los pagos se hayan efectuado a través de cheque o pagaré "al uso", necesitaremos tanto el apunte en cuenta bancaria del cargo correspondiente como la copia del cheque o pagaré correspondiente						
Solicitud de anticipos						
Solicitud de liquidación final						
Documentación será garantizada mediante la utilización de la firma electrónica avanzada						
Firmada electrónicamente por el representante legal o apoderado de la empresa						



Respecto a los materiales y equipos, La tabla mostrada a continuación se lee por columnas. En ella se muestra la documentación que puede llegar a solicitar la entidad en caso de realizar una auditoría.

Tabla 26. Datos de Materiales y Equipos

Nº Pedido	Importe sin IVA	Documento acreditativo del pago
Artículo	Importe con IVA	Porcentaje de amortización
Descripción del artículo	Importe pagado (total factura)	Periodo de utilización
Comentarios (identificación de los materiales y cantidades utilizados)	Proveedor (nombre/razón social, NIF/CIF, domicilio/domicilio social)	Lugar Almacenaje
Responsable	Nº documento	Pegatina impresa
Cantidad	Fecha de documento	Partida o tarea
Nº Serie	Cuenta contable del registro	Tres ofertas recibidas
N.º Albarán	Fecha de pago de factura (máx. fecha tope de justificación)	Mayor contable/Libro mayor (asientos)
Comentario a nº serie/albarán	Cuenta bancaria en la que se ha producido la salida de tesorería	Listado extracontable



Para la parte relativa a subcontratación, en la siguiente tabla aparecen los datos más solicitados, es similar a la anterior dado que se lee por columnas. En ella se muestra la documentación que puede llegar a solicitar la entidad en caso de realizar una auditoría.

Tabla 27. Datos de Subcontratación

Nº Pedido	Cuenta contable del registro
Tarea Subcontratada	Fecha de pago
Descripción de la tarea	Justificante de pago
Cantidad	Cuenta bancaria en la que se ha producido la salida de tesorería
Importe sin IVA	Documento acreditativo del pago
Importe con IVA	Informe justificativo de la subcontratación
Importe pagado (total factura)	Tres ofertas
Subcontrata	
Nº documento	Mayor contable/Libro mayor (asientos)
Fecha de documento (dentro de plazo de ejecución del proyecto salvo gastos de auditor, dentro de plazo de justificación)	Listado extracontable



Los viajes son una parte que se puede solicitar o no dependiendo de la institución, no obstante en la tabla mostrada a continuación se recopila la mayoría de información que solicitan. En ella se muestra la documentación que puede llegar a solicitar la entidad en caso de realizar una auditoría.

Tabla 28. Datos de Viajes

Actividad	Fecha documento
Descripción	Documento Justificativo general/Actividad
Fecha viaje	Cuenta contable
Cantidad sin IVA	Fecha de pago
Cantidad con IVA	Cuenta bancaria en la que se ha producido la salida de tesorería
Persona	Documento acreditativo del pago
Quién efectuó el pago	Mayor contable/Libro mayor (asientos)
Documento Justificativo(especificar si es nominativa)	Listado extracontable
Nº factura	

Tabla 29. Datos sobre el Proyecto

		Proyecto				
		Verificación	Fecha	Comentarios	Persona responsable	Departamento
Organización elegible para la propuesta?		-				
Pre-Proposal	Comprobar si es obligatorio realizar la Pre-Proposal					
	Pre-proposal realizada?					
Condiciones de la convocatoria. Cumplimos todas las condiciones de admisibilidad y requisitos de elegibilidad?	Duración max del proyecto					
	Empresas que forman parte					
	Presupuesto máximo y mínimo					
	Solicitante debe tener alguna titulación particular?					
Descripción del proyecto y redacción para los evaluadores						
Comprobar	Proyecto tiene duración mínima?					
	Contactos para el proyecto son válidos y actualizados					
	Contiene todas las partes requeridas?					
	Proyecto completo? Aunque ampliable y mejorable en un futuro, sea ya totalmente suficiente para su aplicación.					
	Existe alguna restricción respecto de la región donde realizar las actividades (C/L, España..)					
Proyecto no se enfoca en aspectos competitivos						
Acuerdos de confidencialidad						
Acuerdos de explotación						
Acuse de recibo electrónico de recepción de la propuesta						
Declaración de Equipos de primer uso						
Declaración de mantenimiento de la actividad en Castilla y León durante un						
Declaración de prototipos (sólo si aplica)						
Declaración de vinculación entre empresas (sólo si aplica)						
Docs. Aux						
Copia FIRMADA del informe final del proyecto y resultados obtenidos						
Cumplimos los criterios de evaluación?						
Transformar los archivos a entregar al formato requerido (.pdf, .doc...)						



Tabla 30. Datos del Consorcio

	Consortium agreement				
	Verificación	Fecha	Persona responsabl	Departamento	Comentarios
Identificación y descripción de las partes contractuales					
Anexos					
Aspectos financieros (presupuesto, hitos de pago, informes,...)					
Aspectos legales					
Background técnico					
Compromiso de las partes para realizar las siguientes reuniones con presencia de CDTI en las instalaciones del socio no español: i. Reunión de presentación de proyecto, para comprobar que existe una cooperación efectiva entre las empresas participantes que garantiza la consecución de los objetivos. ii. Reunión de cierre, a fin de presentar los					
Definiciones					
Descripción del proyecto (términos generales, actividades a desarrollar por participante, descripción de entregables, informes necesarios, reparto de responsabilidades,...)					
Firmado por todos los participantes					
Gestión de los derechos de propiedad intelectual					
Preámbulo (contexto de la cooperación, objetivos y ámbito)					
Project Management (procedimientos de gestión del proyecto y el consorcio)					
Publicaciones					
Reparto del mercado					
Requisitos de confidencialidad					

Tabla 31. Otros Gastos

		Memoria Económico-Financiera				
		Verificación	Fecha	Comentarios	Persona responsabl	Departamento
Costes indirectos	Balance de sumas					
	Balance de saldos					
	Copia del balance y de la cuenta de pérdidas y ganancias					
Formación	Facturas					
	Docs. De pago					
Gastos de funcionamiento	Docs. Justificativos de gastos					
	Docs. Justificativos de pagos					
Gastos de generales	Docs. Justificativos de gastos					
	Docs. Justificativos de pagos					
Otros gastos	Otros gastos (Comprobar si la subvención lo cubre)					
	Coste					
	Descripción					
	WP					
Obra o pequeña infraestructura o traslado establecimiento industrial	Materiales de construcción					
	Trabajos.					
	Permisos de construcción.					
	Instalaciones y equipos no vinculados con el proceso productivo					
	activos fijos materiales directamente vinculados a la producción, excluyendo elementos de transporte exterior					
	Contratos.					
	Intervenciones especializadas.					



**Universidad de Valladolid**



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES



## V. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN

En un futuro, se tratará de realizar un cronograma de gestión de los pagos de las ayudas, ya que es una necesidad para la entidad tener fechas estimadas para saber cuándo y cuánto dinero se percibirá.

La principal problemática de ello, es que cada entidad expresa esa información de manera diferente, llegando incluso a no indicar las cantidades de pago en cada período. Por tanto, la herramienta creada para realizar el seguimiento, es tosca y poco funcional.

## VI. CONCLUSIONES

Para terminar este informe se tratara de resumir los puntos más remarcables que este documento recoge incluyendo ideas y conocimientos.

En este caso particular, el objetivo de la realización del trabajo de fin de Máster aparte de demostrar los conocimientos aprendidos y su puesta en práctica en aplicaciones del campo de la dirección de proyectos, particularmente en el campo de la I+D+i, es demostrar la relevancia de la utilización de herramientas de esta índole para facilitar la gestión a los Project Managers ya que es un tema de actualidad y su utilidad será muy amplia en un futuro en diferentes organizaciones.

La presente investigación se caracteriza, resaltando sobre todo lo demás, por la utilización de nuevas herramientas para realizar el control y seguimiento de los proyectos en curso. Sin embargo, se puede apreciar que debido a la experiencia, es posible que algunos directores de Proyectos hayan creado ya las suyas propias específicas para su organización. Hecho diferenciador que lo distingue del resto en la actualidad, ya que estas herramientas no están sujetas a ninguna organización, aunque estas herramientas sean solo sean una base de estudios posteriores.

Se ha presentado una nueva herramienta, totalmente funcional y escalable a cualquier empresa.



---

**Universidad de Valladolid**



ESCUELA DE INGENIERÍAS  
INDUSTRIALES



## VII. BIBLIOGRAFÍA Y REFERENCIAS

- (a) Pérez Tuñón, D., Análisis Comparativo de Metodologías de Dirección de Proyectos Basadas en Procesos: PMBOK vs OpenPM2
- (b) Asociación Española de Dirección e Ingeniería de Proyectos (AEIPRO) (2018) Base para la Competencia Individual en Dirección de Proyectos, Programas y Careteras de Proyectos.
- (c) ITMPlatform, Obtenido de: <http://www.itmplatform.com/es/>
- (d) JIRA Software, Obtenido de: <https://es.atlassian.com/software/jira>
- (e) Slack, Obtenido de: <https://slack.com/intl/es-es/>
- (f) IceScrum, Obtenido de: <https://www.icescrum.com/features/>
- (g) Sinnaps, gestor de proyectos, Obtenido de: [https://www.sinnaps.com/visualgantt?utm\\_expid=73691014-2.5T86TUwsSjSrW\\_bMZLgZ4Q.1&utm\\_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F](https://www.sinnaps.com/visualgantt?utm_expid=73691014-2.5T86TUwsSjSrW_bMZLgZ4Q.1&utm_referrer=https%3A%2F%2Fwww.google.com%2F)
- (h) Power BI | Herramientas de BI para la visualización de datos interactivos, Obtenido de: <https://powerbi.microsoft.com/es-es/>