

## **UNIDAD 4: FASES DE UN PROYECTO DE ANÁLISIS DE GRANDES DATOS (BIG DATA)**

**Módulo profesional: Análisis de grandes datos  
(Big Data)**

## Índice

|   |     |
|---|-----|
| RESUMEN INTRODUCTORIO.....  | 4   |
| INTRODUCCIÓN.....   | 5   |
| CASO INTRODUCTORIO .....  | 6   |
| 1. MARCO GENERAL DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS.....   | 7   |
| 1.1. Introducción a la gestión de proyectos.....  | 8   |
| 1.2. La organización y los proyectos .....  | 11  |
| 2. MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL PMI.....  | 19  |
| 2.1. Gestión del alcance .....  | 20  |
| 2.2 Gestión de costes.....  | 29  |
| 2.3 Gestión del tiempo .....  | 32  |
| 2.4 Gestión de la comunicación.....   | 39  |
| 2.5 Gestión de la calidad .....   | 43  |
| 2.6 Gestión de los recursos humanos.....  | 46  |
| 2.7. Gestión de compras.....  | 49  |
| 2.8 Gestión del riesgo .....  | 53  |
| 2.9. Gestión del cambio.....  | 62  |
| 3. PARTICULARIDADES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN BIG DATA ....   | 65  |
| 3.1 La transformación digital .....   | 67  |
| 3.2 La gestión basada en datos.....   | 69  |
| 3.3. El CDO .....   | 69  |
| 3.4. Ámbitos de proyecto.....   | 73  |
| 3.5. El ciclo de vida de los proyectos .....  | 73  |
| 4. METODOLOGÍAS ÁGILES .....  | 79  |
| 4.1. Scrum .....  | 82  |
| 4.2. ¿Cómo funciona Scrum?.....   | 84  |
| 4.3. Scrum con Trello.....  | 92  |
| 4.4 Devops.....   | 97  |
| 5. PLATAFORMA DE DATOS.....   | 103 |
| 5.1. Evolución.....   | 106 |
| 5.2. Fundamentos de la estrategia de sistemas y tecnologías de la información aplicados al big data ..... | 109 |
| 5.3. Valoración de los proyectos de sistemas de información .....   | 129 |
| 5.4 Los riesgos en un proyecto de Big Data .....  | 132 |

|                                   |     |
|-----------------------------------|-----|
| 5.5. La constante del cambio..... | 136 |
| 5.6 Plan de sistemas.....         | 137 |
| 5.7. El papel del CIO.....        | 141 |
| RESUMEN FINAL .....               | 144 |

## RESUMEN INTRODUCTORIO

A lo largo de esta unidad, vamos a estudiar de forma integral cómo abordar un proyecto de análisis de grandes datos o big data.

Nos ocuparemos de contextualizar cada proyecto dentro del marco general de una organización; igualmente, identificaremos cuáles son las etapas para seguir en un proyecto de big data; también veremos cómo gestionar esas etapas para que el proyecto sea exitoso y utilizaremos algunas herramientas informáticas que nos harán más sencilla esa actividad.

Comenzamos esta unidad hablando del marco general de la gestión de proyectos tecnológicos. Esto es importante, dado que cada vez los proyectos son aspectos más relevantes en la gestión de las empresas de base tecnológica.

A lo largo de esta primera parte, estudiaremos las distintas formas que las compañías tienen a la hora de abordar y gestionar los proyectos. También comprenderemos los principales retos y problemas a los que se enfrenta un gestor de proyectos.

Tras esa introducción inicial, pasamos a una segunda parte en la unidad donde presentaremos con detalle el modelo de gestión de proyectos del PMI o Project Management Institute. Se trata de un modelo estructurado y, sobre todo, muy solvente, porque se ha contrastado su aplicación a miles de proyectos en todo tipo de sectores y en variados mercados.

Comprobaremos que esta visión de la gestión de proyectos divide los esfuerzos en ocho planos diferentes, cuatro de los cuales podemos decir que son prioritarios y otros cuatro son de apoyo, pero eso no quiere decir que podamos ni debemos obviar ninguno de los planos de la gestión porque entonces, el resultado del proyecto sería deficiente.

Tras esa completa visión del modelo PMI, damos paso al estudio y análisis de las particularidades de la gestión de proyectos cuando estamos trabajando en un escenario de big data.

Este es un apartado muy amplio en cuanto a conceptos, porque debemos integrar dos visiones, por un lado, la visión específica de que es big data y, por otro lado, las líneas de trabajo o estrategias complementarias a big data, como es la transformación digital y que en gran parte de las ocasiones no pueden ser disociadas una de la otra.

Esto nos lleva a que un profesional de las tecnologías, para realizar una buena labor en su trabajo, debe tener un conocimiento global y holístico de cómo funciona una empresa en general, como opera un departamento de

tecnología en particular y como se maneja un proyecto de big data en concreto.

Continuaremos el desarrollo de la unidad presentando las metodologías ágiles que, aunque no son una creación de estos últimos años, sí que es verdad que ha sido en los últimos cinco o siete años que se han popularizado. Estas metodologías, proponen un desarrollo de producto alternativo al modelo en cascada y por ello se están popularizando a la hora de implementar plataformas de análisis de datos.

Finalmente, el quinto punto de nuestro recorrido en esta unidad será dedicado a presentar un conjunto de elementos comunes y recomendaciones a la hora de enfocar y diseñar plataforma de datos. Esto no quiere decir que existe un método perfecto para construir una plataforma de datos, pero sí que existen unas buenas prácticas fundamentadas en la experiencia hasta el momento que todo profesional del big data debe conocer.

## INTRODUCCIÓN

Cualquier proyecto en general y específicamente los proyectos tecnológicos por su complejidad requiere de una visión de conjunto que facilite que estos lleguen a buen puerto.

En primer lugar, un profesional de las tecnologías de la información debe ser capaz de situar un proyecto en su contexto, es decir, identificar cómo debe ser abordado un proyecto para que apoye y mejore una determinada área o proceso dentro de su organización, sea una empresa privada, una administración pública o una entidad sin ánimo de lucro.

En segundo lugar, un buen profesional debe contar con las herramientas metodológicas y tecnológicas que le ayuden a la buena gestión del proyecto para alcanzar los objetivos marcadas con la mayor eficiencia posible en el uso de los recursos.

Por último y en tercer lugar, a pesar de que cada proyecto, por definición, es un traje a medida, podemos apoyarnos en modelos de proyecto predefinidos de forma que seamos capaces de estructurar del mejor modo posible las fases o etapas que este proyecto debe seguir desde la planificación previa a su lanzamiento hasta la etapa de conclusión del mismo.

## CASO INTRODUCTORIO

Trabajas en una empresa de productos y soluciones informáticas como desarrollador de aplicaciones. En la tarde de hoy uno de los clientes de la empresa ha encargado un nuevo proyecto y tu responsable te ha asignado la gestión de este, por lo que te pone en contacto directamente con el cliente.

El cliente, es una pequeña empresa que comercializa sus productos por internet que considera que el resultado comercial que está obteniendo podría mejorarse, para ello, ha pensado que disponer de una plataforma de análisis de sus clientes le ayudará a mejorar sus ventas y rentabilidad.

Al finalizar esta unidad, conocerás los aspectos necesarios para comprender el contexto del plan de sistemas y descomponer ese plan de sistemas de una cartera de proyectos que puedan ser priorizados por su impacto positivo en el negocio. Además, sabrás gestionar todos los planos y perspectivas de un proyecto de big data y conocerás aplicaciones para la mejor gestión de proyectos.

# 1. MARCO GENERAL DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS TECNOLÓGICOS

*Trabajas en una empresa de soluciones informáticas, por tanto, para ti, trabajar en modalidad de proyectos es algo natural. Se puede decir que es la norma.*

*Lo importante van a ser tres cuestiones, por un lado, que el cliente y su personal implicado en el proyecto, también cuenten con experiencia en esta modalidad de trabajo. Así, la relación y dinámicas entre todos los miembros del equipo va a ser mucho más eficaz.*

*Por otra parte, para el éxito de proyecto, será necesario que cuentes con los recursos necesarios para llevarlo adelante. Ahí la corresponsabilidad es doble, porque el cliente deberá estar dispuesto a pagar una tarifa razonable a vosotros que sois el proveedor y tu empresa deberá dotarte de recursos materiales, humanos y técnicos en suficiencia.*

*Finalmente, la tercera pieza clave eres tú mismo. Debes asumir tu papel de jefe de proyecto y dejar atrás la faceta exclusiva de desarrollador. Eres consciente de que los jefes de proyecto exitosos son los que interpretan adecuadamente la organización, entorno y marco donde llevan a cabo su actividad profesional.*

Los proyectos se han convertido en una pieza clave en las organizaciones, no sólo en el ámbito externo, es decir, a la hora de abordar proyectos para un cliente, sino también a la hora de ejecutar proyectos internos a la empresa.

Sin embargo, el camino al éxito del proyecto está sembrado de problemas económicos, de tiempo, de rectificaciones del usuario, riesgos inesperados, conflictos dentro del equipo, etc.

La gestión adecuada de todos los elementos que intervienen en un proyecto es clave para el éxito de este. Y esta gestión la lleva a cabo una figura (jefe de proyecto, gestor del proyecto, mánager..., se puede llamar de múltiples maneras) que ha pasado de ser un puesto circunstancial y temporal a una profesión con objetivos, tareas, responsabilidades, carrera, plan de formación, etc.

Un jefe de proyecto no puede evitar todos los problemas, pero debe intentar prevenirlos, y, sobre todo, resolverlos adecuadamente y rápidamente para minimizar su impacto.

Sobre un proyecto influyen, por lo tanto, múltiples factores, tales como, alcance, tiempo, costes, calidad, recursos humanos, comunicación, riesgos,

compras, etc.; y el objetivo de este apartado es dar una visión formalista de todos ellos y de un conjunto de técnicas y herramientas para gestionarlos.

## 1.1. Introducción a la gestión de proyectos

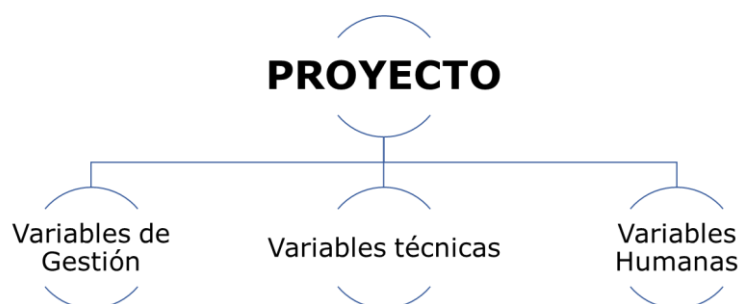
Un jefe de proyecto debe contar con un marco de referencia que le permita establecer un modelo formal de desarrollo de proyectos para poder aplicar a cada uno de ellos los criterios de rigidez o flexibilidad adecuados a cada caso.

La gestión de proyectos es la aplicación de conocimientos, herramientas, métodos y técnicas para planificar, controlar y realizar el seguimiento de un proyecto, al objeto de conseguir ejecutarlo dentro del plazo, coste y calidad requeridos.

En un proyecto cualquiera, con independencia de su duración, impacto, área de aplicación, etc. distinguiremos tres variables diferentes:

- De gestión
- Técnicas
- Humanas

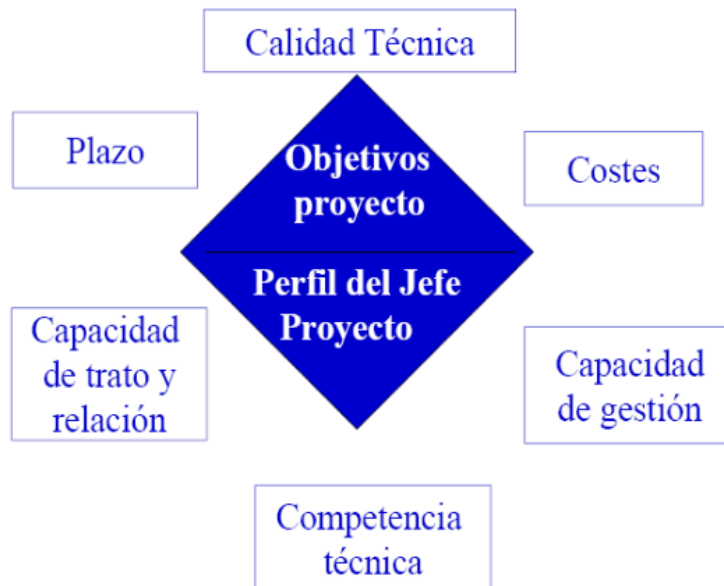
Las variables técnicas son las que fundamentalmente difieren entre proyectos y requieren de conocimientos específicos por parte del responsable de proyecto. Y las variables de gestión y, sobre todo, las humanas, son comunes a la realidad de cualquier ámbito empresarial.



Variables de un proyecto  
Elaboración propia

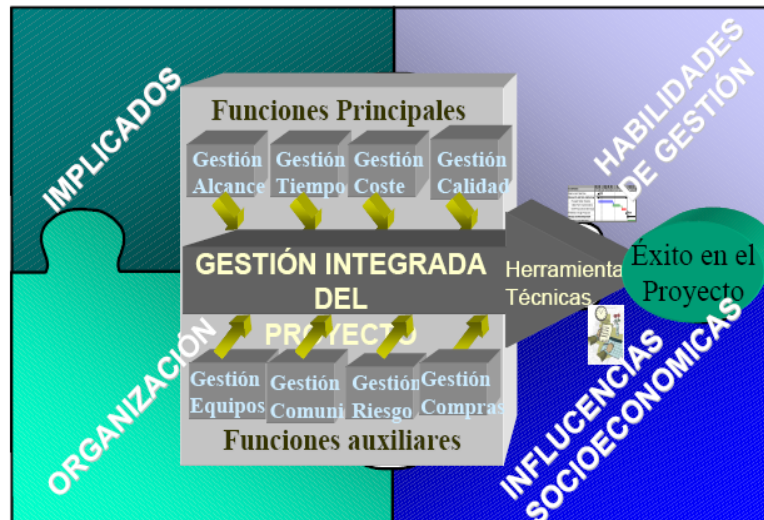


Desde el punto de vista de los objetivos que todo proyecto debe satisfacer, es obligación del gestor de proyectos alcanzar un equilibrio entre objetivos de calidad técnica, plazos y costes. Es bastante obvio que, un proyecto que no satisfaga alguno de los tres objetivos será un proyecto que no habrá alcanzado el éxito.



Objetivos y capacidades involucradas en un proyecto  
Elaboración propia

El perfil del jefe de proyecto es un perfil complejo, que debe contar con habilidades y competencias que le permitan ser solvente en las tres variables que se comentaban anteriormente: técnicas, de gestión y de relación humana.



### Ámbitos de gestión de un proyecto

Elaboración propia basada en el modelo del Project Management Institute

A lo largo de este apartado describiremos con detalle los aspectos referidos a los ocho ámbitos de gestión que deben ser conocidos y controlados por un jefe de proyecto.

Un jefe de proyecto debe dominar y gestionar:

Sus aspectos principales:

- Alcance
- Tiempo
- Coste
- Calidad

Sus aspectos auxiliares:

- Equipos y recursos humanos
- Comunicación
- Riesgos
- Compras

Asimismo, el jefe de proyectos debe ser consciente de los planos que rodean a todo proyecto:

- Quiénes son los implicados y cuáles son sus intereses particulares en el proyecto.
- Organización y como ella influye en el devenir del proyecto.
- Influencias socioeconómicas y su impacto en la realidad de la empresa que auspicia el proyecto.

- Habilidades de gestión necesarias en él y en su equipo para el correcto avance del proyecto.

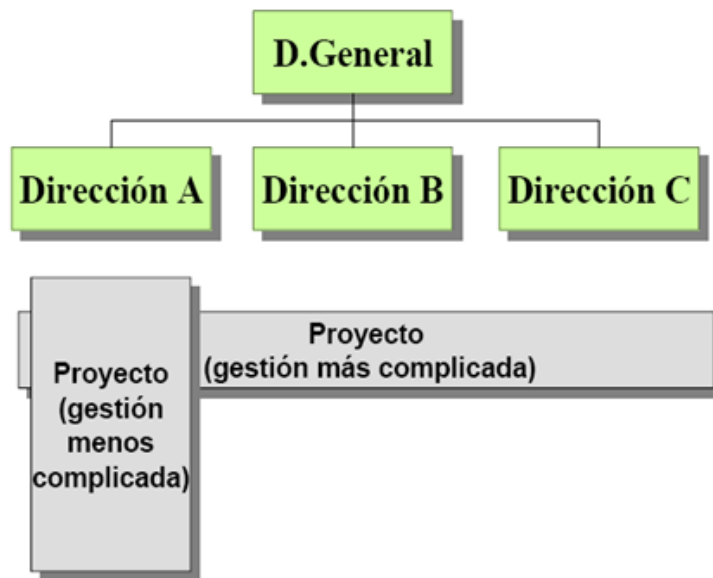
## 1.2. La organización y los proyectos

Cualquier tipo de organización y, las empresas en particular pueden abordar el desarrollo de proyectos, aunque obviamente, existirán estructuras organizacionales más adecuadas para el desarrollo y gestión exitosa de múltiples proyectos.

La primera distinción que se puede hacer en los proyectos respecto de la estructura de una empresa es entre aquellos proyectos en anchura y aquellos proyectos en profundidad.

Un proyecto en profundidad es el que involucra recursos que, fundamentalmente, dependen de una misma jerarquía.

Un proyecto en anchura es el que, por lo contrario, involucra a individuos con distintos responsables jerárquicos, lo cual hace más difícil su gestión, como se observa en la figura.

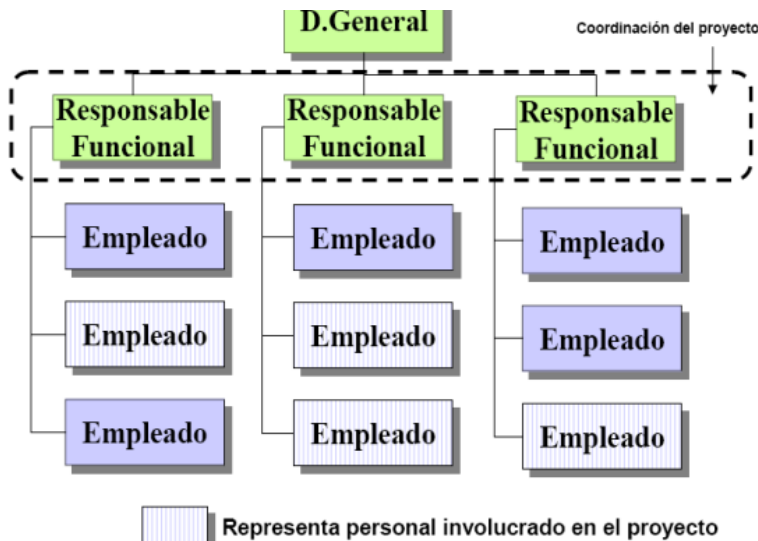


Comparación proyectos en anchura y profundidad  
Elaboración propia

Una organización funcional, es aquella que presenta una estructura piramidal y jerárquica. Cada empleado tiene un jefe directo y es ante quien

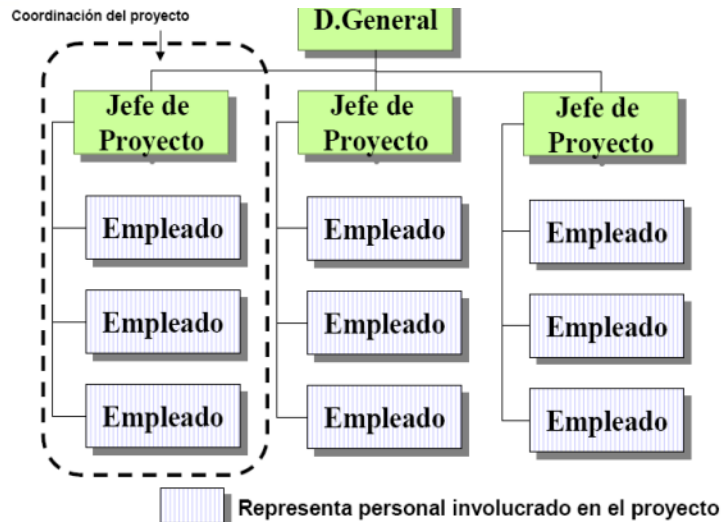
responde (por ejemplo, el director de informática, el financiero, el de marketing, el de operaciones, etc.)

Este tipo de organizaciones pueden desarrollar proyectos, pero de forma incómoda, dado que cada persona asignada a un proyecto debe responder también ante su superior inmediato y, por tanto, la coordinación del proyecto se lleva a cabo entre los directivos, sin que exista un equipo de proyectos bien engrasado y conjuntado.



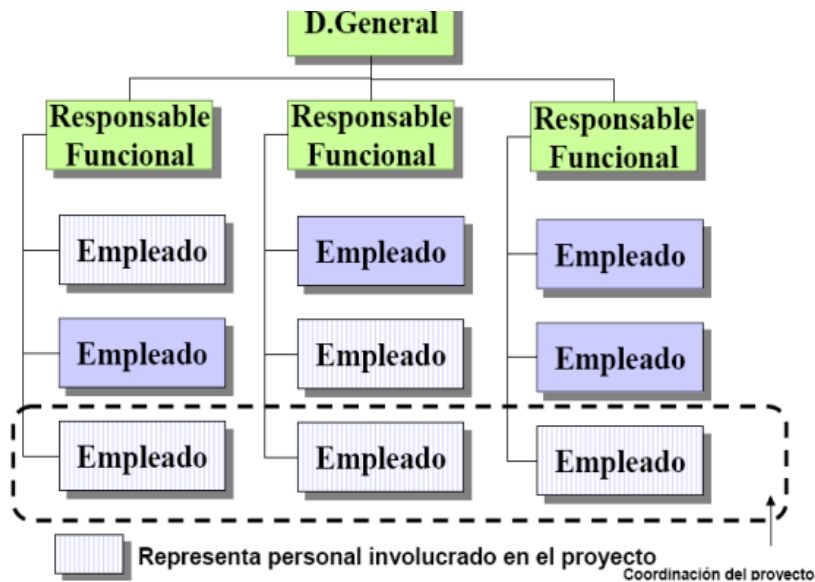
Organización funcional  
Elaboración propia

El extremo opuesto, es la organización orientada a proyectos, donde casi todos los recursos de la organización trabajan en proyectos y cada jefe de proyecto tiene la suficiente independencia y potestad para dirigirlos. Al contrario que en la organización funcional, los proyectos no son algo puntual o anecdótico; aquí, todo se hace en base a proyectos.



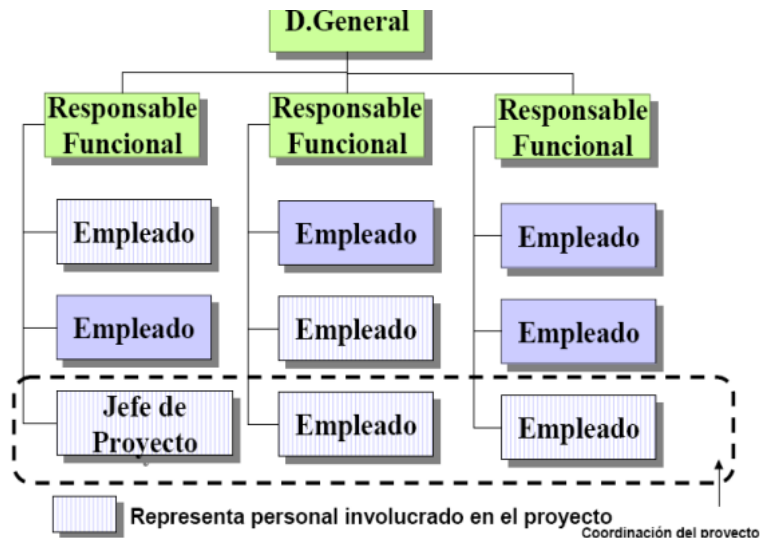
Organización por proyectos  
Elaboración propia

La organización en matriz débil es una mezcla entre funcional y orientada a proyectos, donde la componente funcional prima más que la de orientación a proyectos y el papel del jefe de proyecto es más el de coordinar que el de gestionar y liderar. Existe más relación entre los miembros del equipo que en una organización funcional, pero existe una jerarquía doble: la del jefe de proyecto y la del jefe funcional.



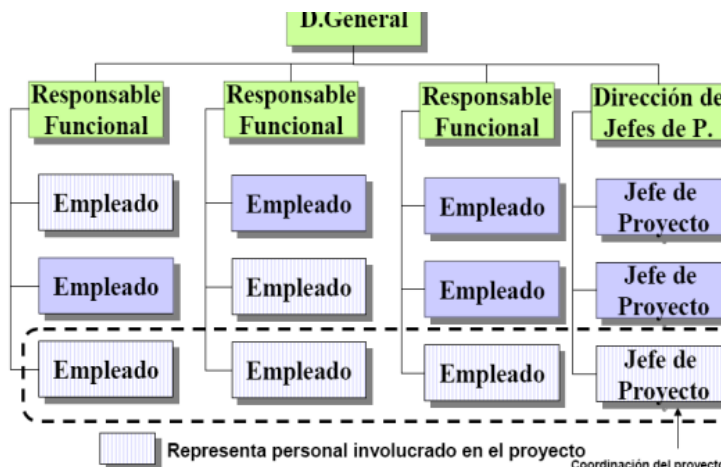
Organización en matriz débil  
Elaboración propia

La organización en matriz balanceada es un paso intermedio hacia la matriz fuerte, donde existe la figura del jefe de proyectos, es decir, la gestión de proyectos no es una labor coyuntural, sino que existen profesionales en la empresa dedicados a ello.

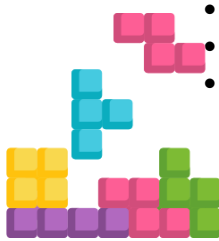


Organización en matriz balanceada  
Elaboración propia

La organización en matriz fuerte está muy próxima a una organización orientada a proyectos, donde existe un área funcional, al mismo nivel que otras áreas, que se responsabiliza de la gestión de todos los proyectos de la empresa.



Organización en matriz fuerte  
Elaboración propia



### EJEMPLO PRÁCTICO

Trabajas en una empresa con una estructura piramidal muy claramente definida. Tu jefe ha asistido a un seminario sobre gestión de proyectos y le ha parecido interesante, de partida, comenzar a trabajar de esa forma.

Ha decidido consultar la opinión de varios trabajadores, entre los cuales te encuentras tú, para pulsar el ambiente y tomar aquellos consejos y recomendaciones que considere de interés.

¿Qué es lo que te atreverías a recomendar y proponer a tu jefe?

En este caso se le podría decir que, en la medida del conocimiento de la empresa, dado que hay una organización funcional muy compartimentada, por culpa de la estructura piramidal, donde, por ejemplo, desde el departamento de informática se tiene muy poco conocimiento de lo que hacen en otros departamentos como el departamento de marketing, es muy arriesgado iniciar una estrategia de proyectos en este momento.

De hacerlo así, sin una preparación previa, nos arriesgamos a un fracaso doble:

- Por un lado, quemar a la gente que participe de los proyectos si estos salen mal.
- Por otro lado, crear una imagen y una sensación en toda la empresa que dificulte en el futuro abordar un enfoque de gestión basado en proyectos.

Por este motivo, también sería importante indicar que él, como director de informática, debería hablar con los directores de otros departamentos (financiero, recursos humanos, marketing...) para conocer si han tenido esta misma inquietud en el pasado y poder aprender de cómo han comenzado a trabajar por proyectos en sus respectivas áreas de responsabilidad.

También se le podría indicar que, inicialmente, se comience por hacer proyectos donde los miembros del equipo sean todos parte del departamento, para que al estar bajo su responsabilidad no se produzcan fricciones con otros departamentos de la empresa.

Y, finalmente, también se puede aconsejar que hasta que toda la organización de la empresa se oriente a proyectos, no sería conveniente continuar avanzando en la estrategia de trabajar por proyectos ya que antes, ellos, como directivos, deben ponerse de acuerdo y coordinarse para, poco a poco, ir superando la estructura funcional y jerárquica que hay en la compañía por otra más adecuada para lanzar proyectos de éxito.

Es decir, según la estructura organizacional de la empresa, será más o menos fácil dirigir proyectos, porque los niveles de autoridad y autonomía serán mayores o menores:

- Autoridad jerárquica predominante (muchos recursos propios):
  - La mayoría de los recursos dependen del jefe de proyecto.
  - La forma de dirigir cada tipo de recurso se hace de modos diferentes.
- Autoridad de influencia predominante (recursos propios medios):
  - La mayoría de los recursos no dependen jerárquicamente del jefe de proyecto.
  - Hay que obtener resultados dirigiendo equipos sobre los que no se tiene autoridad jerárquica.
- Autoridad de mera influencia (escasos recursos propios):
  - Los recursos, salvo los financieros, no dependen del jefe de proyecto.
  - La autoridad personal, el prestigio y la capacidad para influir, así como negociar, son indispensables.

Un director de un proyecto puede obtener la autoridad para liderar a un conjunto de personas a partir de tres fuentes de autoridad diferentes:

- Autoridad conferida:
  - El poder de la legitimidad o el poder que le confiere la posición que ocupa o el estatus que ostente en la organización.
  - El poder derivado de la posibilidad de emplear diferentes mecanismos de presión como las sanciones, amonestaciones, etc.
  - El poder de otorgar recompensas mediante incentivos, refuerzos, ascensos, etc.
  - El control que ejerce sobre la información al disponer de más que los miembros del equipo.
- Autoridad otorgada:
  - Las cualidades y características personales del líder que lo califican como una persona justa, ecuánime, objetiva, etc. y que por tanto ayuda a que sus colaboradores lo reconozcan como una persona con autoridad moral y profesional para liderar un proyecto.



- Identificación con el líder y, por tanto, reconocimiento de su influencia.
- Autoridad técnica:
  - El responsable de proyectos cuenta con la formación y cualificaciones idóneas para ejercer ese rol.
  - Sus colaboradores reconocen que el líder cuenta con una capacidad y conocimientos técnicos de los que ellos no disponen para llevar a buen puerto el desarrollo del proyecto.
  - Tiene experiencias, cualidades y competencias por encima de la media.

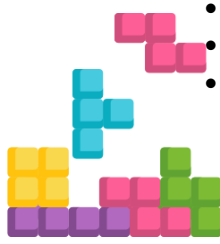


#### **ENLACE DE INTERÉS**

El Instituto de Gestión de Proyectos (PMI) tiene un capítulo en Madrid que organiza diversos eventos y promueve diversas iniciativas.

Además, en su web podrás acceder a interesante material como este donde nos indican las nueve cualidades que un jefe de proyecto debe potenciar.

<https://pmi-mad.org/socios/articulos-direccion-proyectos/1011-las-9-cualidades-de-liderazgo-del-jefe-de-proyecto>



### EJEMPLO PRÁCTICO

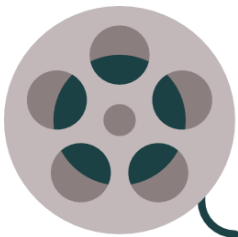
Estás recién incorporado en una nueva empresa. Nada más aterrizar, te han asignado la jefatura de un proyecto que es muy importante para la compañía, ya que los altos directivos de la sociedad están convencidos de que tu proyecto es la base para la transformación digital del negocio y, por tanto, para la supervivencia de este.

¿Cómo deberías actuar para poder liderar el proyecto teniendo en cuenta que eres el más joven del departamento y, además, el último en llegar?

Es importante no basar el liderazgo del proyecto en la autoridad conferida, ya que, aunque se ha nombrado a una persona para ello e incluso se le han otorgado plenos poderes, seguramente ser la persona más joven y reciente en la empresa provoque el rechazo de mucha gente que dificultaría el éxito del proyecto.

Aquí es importante darle la vuelta a la situación para evitar el rechazo, para lo que podría hacerse saber al resto que, a pesar de no tener experiencia dentro de la empresa, tampoco hay vínculos familiares o de amistad que justifiquen la autoridad otorgada, sino que la persona tiene esa responsabilidad por contar con la autoridad profesional suficiente para llevar a cabo sus competencias.

Una vez lanzado el proyecto se habrá de dar lo mejor y comunicarlo adecuadamente para conseguir que el tercer tipo de autoridad de un jefe de proyecto, que es la autoridad técnica salga a la luz.



### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo podrás ver la importancia de la aptitud en el jefe de proyecto.

[https://www.youtube.com/watch?v=HRNpMfTs\\_3w](https://www.youtube.com/watch?v=HRNpMfTs_3w)

## 2. MODELO DE GESTIÓN DE PROYECTOS DEL PMI

*Tienes en tu cabeza el proyecto que te han encargado coordinar, donde debes liderar la creación de una plataforma de análisis que ayude a mejorar las ventas de un cliente que hace comercio electrónico.*

*Es probable que la gestión del alcance, uno de los niveles de gestión del PMI, sea un problema inicial al que te vas a enfrentar. La tecnología de análisis de big data es muy novedosa todavía, por lo que los clientes no están muy seguros de qué es lo que deben esperar de ella y a veces sus expectativas son demasiado altas.*

*En este caso, el inicio de proyecto ha estado correctamente definido, ha sido el propio cliente, consciente del fracaso de su estrategia comercial, el que se ha dirigido a ti como proveedor para que le propongas el diseño de una plataforma de análisis big data.*

*Aunque perteneces a una empresa proveedora y no tienes por qué conocer toda la cartera de proyectos de tu cliente, es necesario que conozcas el funcionamiento de dicho proceso.*

*Por suerte para tu compañía, este proceso ha determinado que el lanzamiento del proyecto de creación de la plataforma de big data es prioritario y os han contratado para ello. Ahora todo ha comenzado... Pero debes saber que también tiene que estar muy claro cuando todo finaliza.*

*Al ser el proveedor externo de proyectos de una empresa, es muy importante que estos criterios de finalización estén correctamente definidos, sean claros y medibles y, sobre todo, el cliente los conozca, los comparta y los respete.*

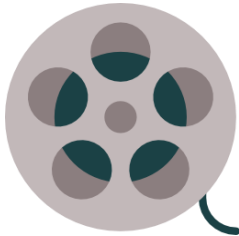
*Sabes que es fundamental que como jefe de proyecto sepas gestionar a tu cliente en este aspecto para evitar la agregación de objetivos y funcionalidades no previstas y que llevarán a retrasos y sobrecostos con total seguridad*

El PMI o Project Management Institute, es una organización sin ánimo de lucro que nació en los Estados Unidos y que se ha expandido por gran parte de los países del mundo y cuenta con los denominados capítulos locales en ciudades importantes.

El PMI, se preocupa de mejorar la gestión de los proyectos en base al conocimiento adquirido de varias décadas y, también de definir las reglas de la profesión de gestor de proyectos. Incluso cuenta con certificaciones que

permiten identificar a aquellos profesionales que han demostrado una serie de competencias y capacidades a la hora de gestionar proyectos.

El modelo de gestión de proyectos del PMI, es utilizado a nivel mundial y se estructura de la forma que iremos viendo en los siguientes apartados.



#### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo podrás saber más sobre la Gestión de proyectos en la Universidad de Cádiz.

<https://www.youtube.com/watch?v=hWEZG8aJpds>

## 2.1. Gestión del alcance

La gestión del alcance está orientada e incluye todos los procesos implicados en la definición y control de lo que está o no está incluido en el proyecto.

Algunos de los factores identificados como más comunes, y que provocan cambios en el alcance de un proyecto que suelen resultar problemáticos son los siguientes:

- Falta de información proporcionada por el usuario.
- Requisitos y/o especificaciones incompletas.
- Requisitos y/o especificaciones cambiantes.
- Falta de apoyo de la dirección.
- Problemas de tecnología.
- Falta de recursos.
- Expectativas poco realistas.
- Objetivos ambiguos.
- Duración poco realista.
- Nueva tecnología.

La gestión del alcance incluye los siguientes apartados:

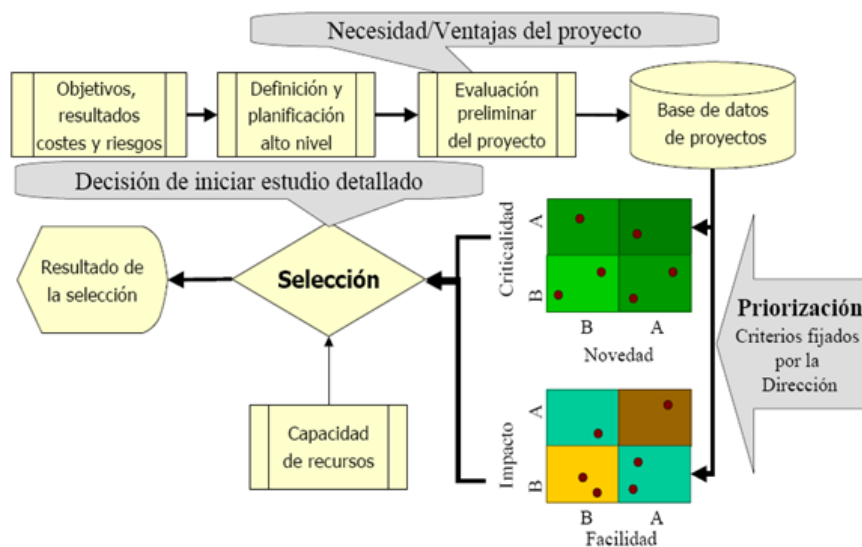
- Inicio.
- Planificación del alcance.
- Definición del alcance.
- Verificación del alcance.
- Control de cambios.

El inicio permite reconocer que el proyecto existe formalmente y, por tanto, que, ante un problema, una oportunidad o una necesidad de negocio, hemos decidido lanzar un proyecto para dar la respuesta más adecuada.

El inicio de un proyecto se alimenta del plan estratégico de la compañía (en caso de que se trate de un proyecto de uso interno) o de los éxitos comerciales previos (en caso de que se trate de un proyecto para un cliente externo). Todo inicio de proyecto conlleva la asignación de un líder de proyecto.

Normalmente, cuando se trata de proyectos internos, una empresa tiene más proyectos en mente de los que puede abordar con el presupuesto y recursos disponibles. Por este motivo, se suele llevar a cabo en esta etapa un proceso para la selección de la cartera de proyectos a abordar cada año.

Básicamente, este proceso consiste en realizar una evaluación de todos los proyectos para cribar y priorizar aquellos que sean más coherentes y necesarios para alcanzar los objetivos y resultados que la empresa se ha marcado en su plan estratégico. Este proceso de selección se refleja claramente en el siguiente gráfico.



Evaluación y priorización de proyectos  
Elaboración propia

También es común el uso de gráficas que nos permitan tabular datos al respecto de cada posible proyecto y, de ese modo, identificar cuales obtienen mayor puntuación y, por tanto, se van a poner en marcha y cuales obtienen menor puntuación y, por tanto, se van a posponer para evaluaciones futuras. Es decir, se trata de un proceso competitivo en el cual solo los proyectos más atractivos son iniciados.

Un ejemplo de tabla con sus respectivos criterios podría ser como el siguiente:

| Criterio                                       | Puntuación |      |            |          |       |
|--|------------|------|------------|----------|-------|
|  | Mínimo     | Poco | Suficiente | Bastante | Mucho |
| <b>Ejecución</b>                               |            |      |            |          |       |
| <b>Relacionado con los procesos existentes</b> |            |      |            | 4        |       |
| <b>Plazo de lanzamiento corto</b>              |            |      | 3          |          |       |
| <b>Curva de aprendizaje</b>                    |            |      | 3          |          |       |
| <b>Requisitos de nuevos materiales</b>         |            |      | 3          |          |       |
| <b>Marketing</b>                               |            |      |            |          |       |
| <b>Tamaño del mercado potencial</b>            |            |      |            | 4        |       |
| <b>Crecimiento de la cuota de mercado</b>      |            |      |            | 4        |       |
| <b>Financiero</b>                              |            |      |            |          |       |
| <b>ROI</b>                                     | 1          |      |            |          |       |
| <b>Periodo de recuperación</b>                 | 1          |      |            |          |       |
| <b>Necesidades de tesorería</b>                |            |      |            |          | 5     |

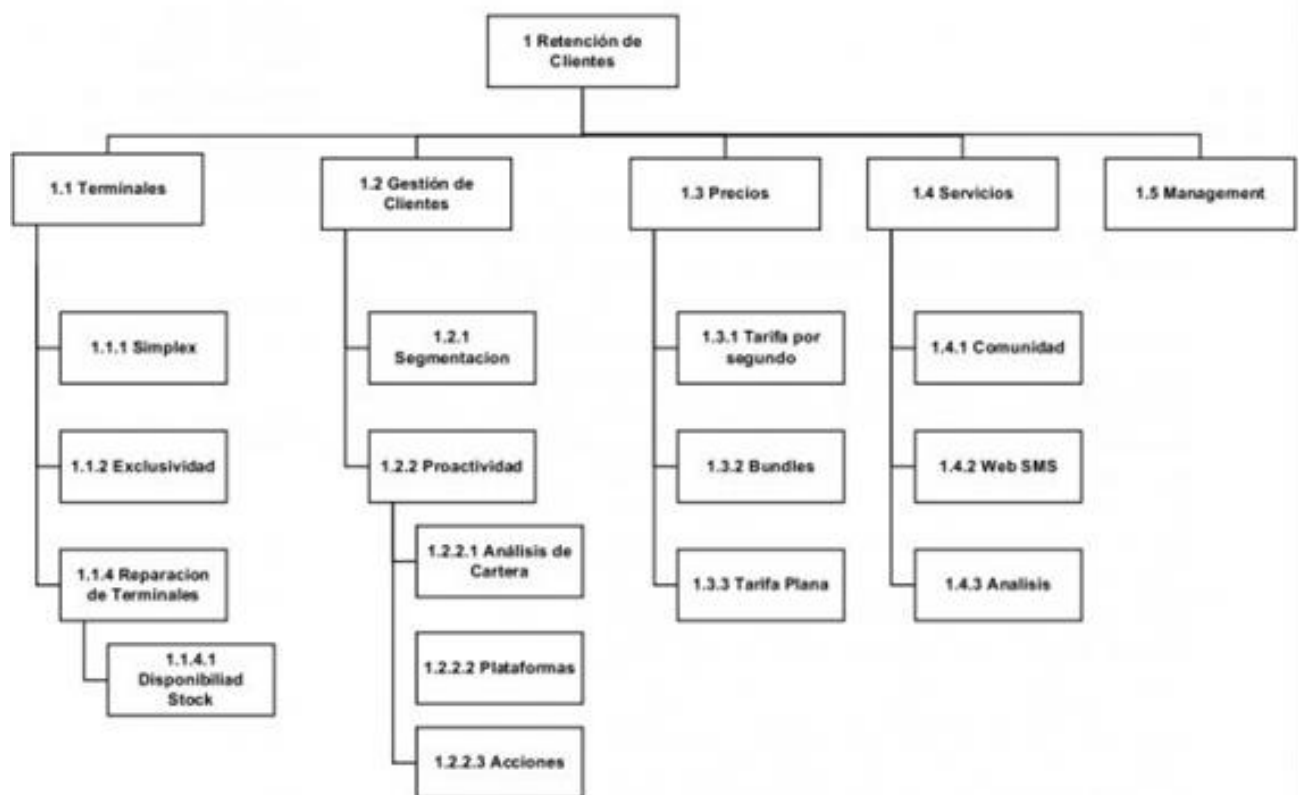
TOTAL: 28 puntos

Obviamente, la ponderación de cada criterio debe ser definida por la empresa en base a sus necesidades. Lo importante es que los criterios sean homogéneos para así poder comparar todos los proyectos posibles en igualdad de condiciones.

En los procesos de planificación del alcance se definen los criterios a utilizar para determinar si el proyecto o la fase han finalizado correctamente.

En la definición del alcance se expone un detalle exhaustivo del trabajo a realizar para conseguir varios objetivos, en primer lugar, poder optimizar las estimaciones posteriores de tiempo, costes y recursos, en segundo lugar, definir un marco para medir la calidad del control del proyecto y, en tercer lugar, para ayudarnos a comunicar claramente las responsabilidades asignadas dentro del proyecto.

Esta definición del alcance se puede representar gráficamente en varios formatos como puede ser en forma de árbol.



Proyecto en formato de árbol.  
Elaboración propia

También se puede hacer en formato tabular como se muestra en la imagen.

1. Retención de clientes
  - 1.1. Terminales
    - 1.1.1. Simplex
    - 1.1.2. Exclusividad
    - 1.1.3. ....
    - 1.1.4. Reparación de terminales
      - 1.1.4.1. Disponibilidad de stock
  - 1.2. Gestión de clientes
    - 1.2.1. Segmentación
    - 1.2.2. Proactividad
      - 1.2.2.1. Análisis de cartera
      - 1.2.2.2. Plataformas
      - 1.2.2.3. Acciones
  - 1.3. Precios
    - 1.3.1. Tarifa por segundo
    - 1.3.2. Bundles
    - 1.3.3. Tarifa plana
  - 1.4. Servicios
    - 1.4.1. Comunidad
    - 1.4.2. Web SMS
    - 1.4.3. Análisis
  - 1.5. Management

Proyecto representado en formato tabular.  
Elaboración propia

También nos podemos ayudar de programas de software para la gestión de proyectos y elaborar diagramas de Gantt como se muestra en la tabla.





Representación de proyecto en formato diagrama de Gantt  
Elaboración propia



### PARA SABER MÁS

Un diagrama de Gantt es una herramienta que nos permitirá planificar proyectos de manera eficiente. De forma gráfica tendremos:

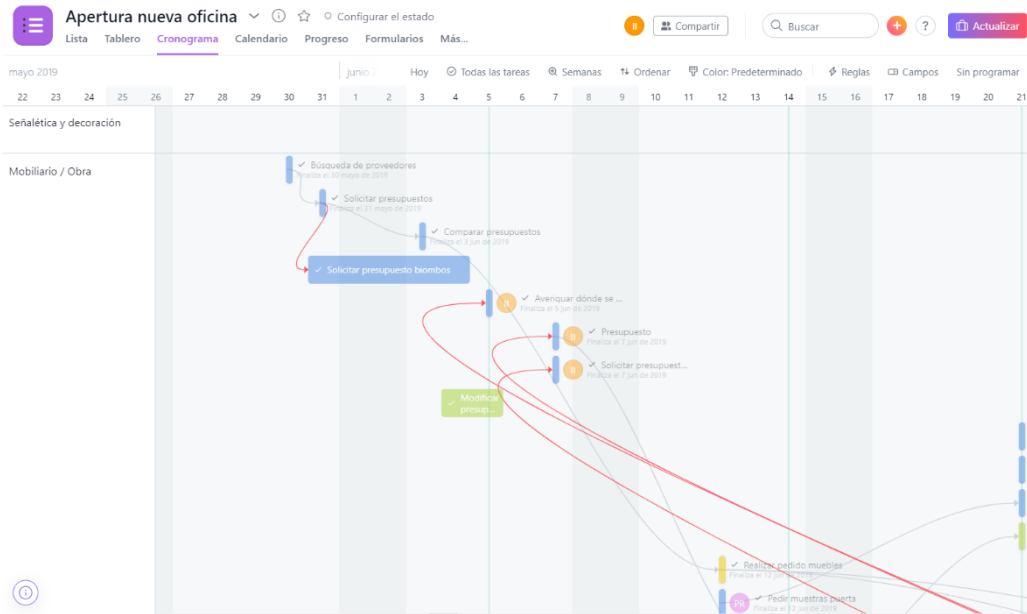
- La fecha de inicio y fin del proyecto
- Qué tareas hay dentro del proyecto
- El responsable de cada tarea
- La fecha programada de inicio y fin de las tareas
- Cómo se superponen las tareas y/o si hay una relación entre ellas
- Los hitos relevantes en el proyecto

A la hora de gestionar un proyecto, utilizar un diagrama de Gantt nos proporcionará una mejor visión de conjunto, nos ayudará a planificar mejor las tareas y a gestionar mejor el tiempo.

Existen muchas herramientas informáticas para la gestión de proyectos que nos simplifican el proceso de creación de diagramas de Gantt. Algunas de las más relevantes son:

- Asana. Tiene un diseño claro y fácil de aprender. Permite crear equipos de trabajo, comentarios en las tareas, etc. Y podemos integrarlo fácilmente con otras herramientas como Slack lo que favorece que la productividad sea mayor. Nos permite visualizar las tareas como un cronograma en el que se muestran las relaciones, aunque no se visualizan de forma clara las subtareas. Tiene una versión gratuita y unas varias versiones de pago. Es una herramienta muy adecuada para

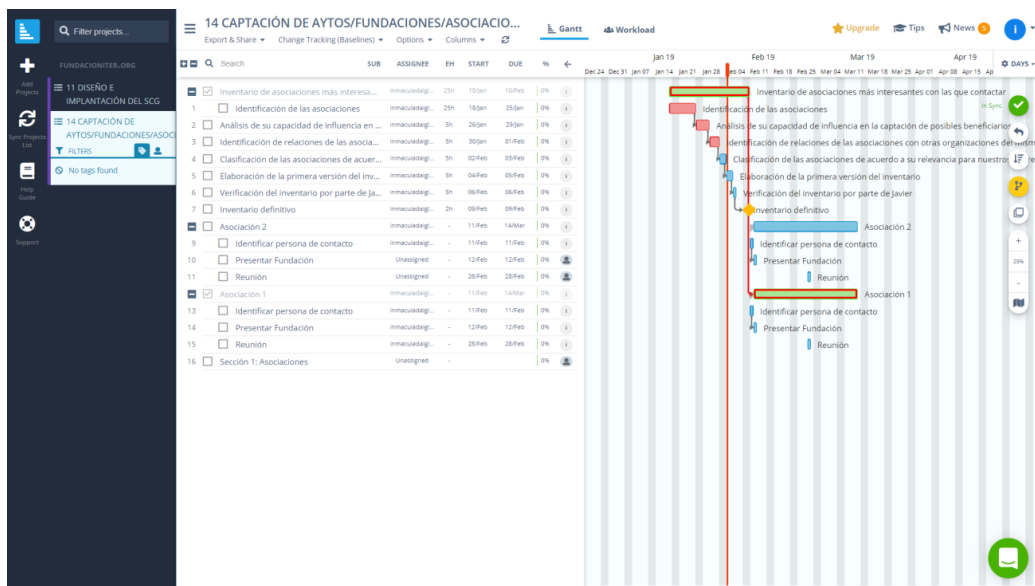
proyectos que impliquen una planificación simple en el tiempo porque de lo contrario el cronograma puede resultar confuso.



Visualización de la interfaz de Asana.

Fuente: elaboración propia.

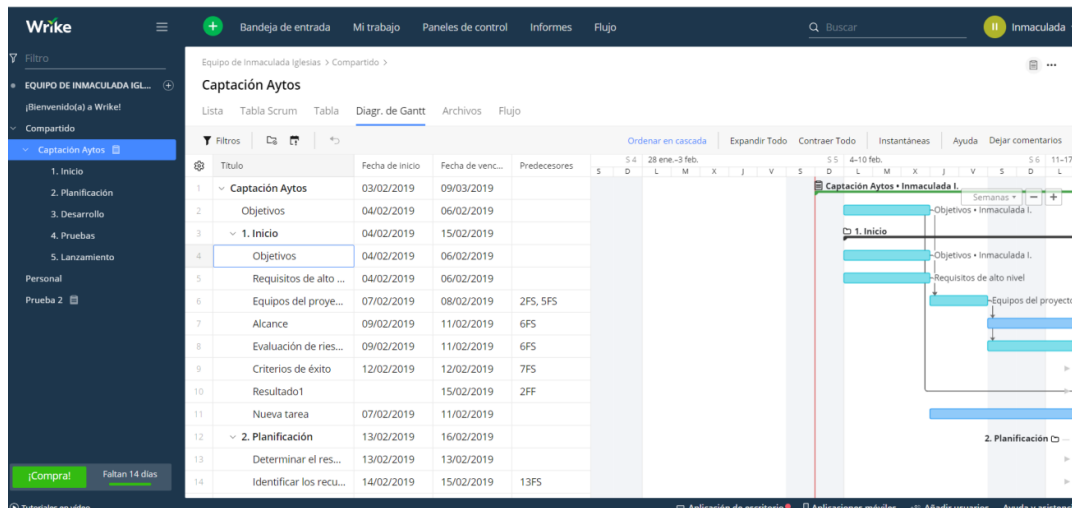
- Instagantt. Permite crear diagramas de Gantt y podemos integrarla con Asana de forma que obtenemos todas las funcionalidades de Asana junto con la gran capacidad de Instagantt para crear diagramas de Gantt. Es una herramienta de pago. Instagantt junto con Asana nos permitiría crear tareas y subtareas de manera sencilla y al mismo tiempo, visualizar el camino crítico de cada proyecto y sus hitos.



Visualización en Instagantt de un diagrama de Gantt de un proyecto creado en Asana.

Fuente: elaboración propia.

- Wrike. En caso de que se valorase que es necesario disponer de las capacidades conjuntas de Asana con Instagantt en un único producto podríamos utilizar Wrike. Wrike se puede enlazar con múltiples aplicaciones (Slack, Salesforce, OneDrive...). Cuenta con una versión gratuita y versiones de pago en función del número de usuarios que vayan a utilizar la aplicación.



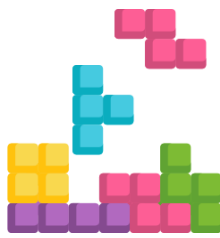
Visualización de la gestión de un proyecto en Wrike.

Fuente: Elaboración propia.

La verificación del alcance incluye la aceptación formal del alcance del proyecto por parte de los participantes, la revisión de los productos y resultados que se van obteniendo durante la ejecución del proyecto, así como la verificación de que el trabajo realizado es el adecuado.

En los procesos de control de cambios se debe considerar:

- La gestión de los factores que pueden generar cambios de alcance.
- La determinación de cuando ocurre un cambio de alcance.
- La gestión del cambio cuando este ocurre realmente.



### EJEMPLO PRÁCTICO

Te contactan de una empresa familiar que se dedica a la producción y embotellado de vinos porque están interesados en que les prepares un presupuesto para poder desarrollar una herramienta de análisis aplicable sobre su CRM (base de datos de clientes) para poder analizar los patrones de compra de cada cliente y sus preferencias.

Uno de los hijos, responsable del área comercial, está interesado en conocer si existe alguna relación entre los pedidos que reciben y la ubicación de los clientes, para poder de esa forma organizar eventos promocionales y campañas comerciales más exitosas.

Una hija, responsable de enología, comenta que sería muy interesante saber si hay una relación entre el tipo de producto adquirido (vino con crianza, vino más suave, etc.) y el perfil del consumidor.

Así sucesivamente varios miembros de la familia plantean las necesidades e intereses de cada una de las áreas de las cuales son responsables.

¿Qué aspecto de la gestión crees que debes controlar con más detalle cuando se inicie el proyecto y por qué?

Sin duda, la gestión del alcance es el aspecto más importante en este proyecto para que sea exitoso. Durante la reunión con los responsables de la compañía hay que tener claro que cada uno de ellos se interesa en su campo y que no hay una persona que coordine los esfuerzos y las necesidades.

Por este motivo, es imprescindible que en el presupuesto a elaborar quede muy claro que es lo que se contempla dentro del proyecto y, en todo caso, incluir una tarifa por hora extra, de otro modo se corre el riesgo de tener que hacer un sobre esfuerzo de trabajo que no va a ser remunerado teniendo consecuencias financieras.

También es importante en ese presupuesto definir una serie de hitos intermedios que vayan generando pagos parciales, para evitar el riesgo de llegar al final del proyecto y que cliente esté disconforme con el entregable que ha recibido.

Además, esos objetivos intermedios ayudarán a que el cliente comprenda el avance que se está realizando en cada momento y se evitará que ponga nervioso.



### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Guía del PMBOK es el libro que edita el Instituto de Gestión de Proyectos (Project Management Instituto) y que se actualiza de forma frecuente.

Es el libro más importante y conocido para aprender y mejorar los conocimientos en gestión de proyectos.

## 2.2 Gestión de costes

*El proyecto para la tienda de venta online es el primero que realizas, por lo que pides consejo a compañeros con más experiencia para que no se te escape ningún aspecto a contemplar, evitando en la medida de lo posible la aparición de costes ocultos.*

*Piensas que podría ser interesante hablar con los equipos de los fabricantes de software que vayas a utilizar para el proyecto de tu cliente. Seguro que ellos han visto proyectos similares y pueden aportarte un conocimiento del cual tu todavía no dispones. Aprovechar la experiencia de los demás es muestra de inteligencia en la gestión de un proyecto.*

Cubre todos los procesos requeridos para asegurar que el proyecto finaliza dentro del presupuesto económico aprobado.

En una adecuada gestión de costes se deben llevar a cabo las siguientes actividades:

- Planificación de recursos
- Estimación de costes
- Presupuestación de los costes
- Control de los costes

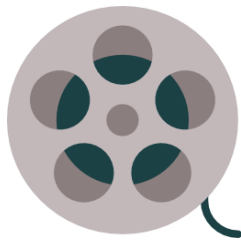
La gestión de costes debe determinar los recursos físicos necesarios (personas, equipos y materiales), así como su número para la realización de las actividades del proyecto.

La planificación de recursos parte de un conocimiento preciso de las tareas a desarrollar durante el proyecto, de la comprensión del alcance de este, de las experiencias previas y analogías extraídas de otros proyectos ya

ejecutados y, asimismo, se ve influida por las políticas de la organización y la disponibilidad de recursos internos y de acceso a recursos externos.

En ocasiones, un líder de proyectos deberá recurrir a expertos técnicos que le ayuden en la planificación de recursos y que le presten soporte a la hora de identificar posibles alternativas.

La planificación de recursos finalizará correctamente cuando hayamos determinado con precisión las necesidades de recursos para abordar el proyecto.



#### **VIDEO DE INTERÉS**

En el siguiente podrás profundizar sobre la gestión de costes de un proyecto.

<https://www.youtube.com/watch?v=ZVwDwEeoUYc>

La estimación de costes de los recursos necesarios para completar las actividades del proyecto requiere de un conocimiento sobre la necesidad de recursos, así como de las tarifas de cada uno de ellos (sean costes internos de la empresa o tarifas que se deban abonar a proveedores externos).

También es relevante contar con una estimación de la duración de cada una de las actividades a abordar en el proyecto. En proyectos complejos de ingeniería y sistemas de información, etc. podremos acudir a software de distinto tipo que nos ayudarán en esta labor de estimación. En esta misma unidad abordaremos el aprendizaje de alguna de estas herramientas. Ya será a futuro tu criterio profesional y preferencias personales las que te lleven a optar por una u otra herramienta.

El proceso de estimación de costes nos permitirá trazar un plan de gestión de los costes realista.

En esta estimación de costes debemos tener en cuenta una serie de ideas y variables que en muchas ocasiones se obvian:

- Los recursos internos de la empresa que se asignen al proyecto son un coste más. No debemos pensar que como su nómina se paga todos los meses -hagan lo que hagan- no cuentan como coste. Ello nos puede llevar a engañarnos sobre el coste real de un proyecto.

- Lo mismo ocurre con las horas extras. Al margen de que estas horas se abonen o no, o de lo que el convenio laboral regule o no, debemos ser conscientes del impacto psicológico, económico, etc. que tiene en el trabajador y en la empresa. Seamos conscientes de que, normalmente, la puesta en marcha de un nuevo proyecto en la organización impone una sobrecarga de trabajo en muchos recursos.
- Tampoco debemos olvidar los gastos anexos a los recursos humanos y que también se suelen disparar en los proyectos, como las dietas, viajes, etc.
- Los gastos generales son otra partida que muchas veces permanece oculta en las estimaciones de proyectos que realizamos y aquí estamos hablando de costes estructurales como las comunicaciones, el espacio físico, etc.
- Cuando abordamos proyectos largos, de una duración superior al año, también debemos tener en cuenta las actualizaciones que se van a producir periódicamente (cambio de precios por parte de los proveedores, subidas salariales ligadas a la productividad o al IPC, etc.)

La presupuestación de los costes implica asignar un coste a cada uno de los elementos de trabajo del proyecto para establecer una línea base que permita controlar el avance del proyecto.

Una vez obtenida esta línea, podemos dar por terminado el proceso de presupuestación, al menos, hasta el momento en que detectada una desviación importante debamos elaborar y proceder a la aprobación de un nuevo presupuesto.

Los procesos de control de costes se ocupan de controlar las variaciones de coste para determinar cambios, prevenir los cambios en la medida de lo posible e informar a todos los implicados sobre los cambios que sean inexorables.

El control de costes actualizará de forma periódica nuestro presupuesto de costes, generará acciones correctivas orientadas a que la situación vuelva a la línea base del presupuesto (renegociación a la baja con proveedores, búsqueda de compromisos y acuerdos) y, sobre todo, debe ser un mecanismo de aprendizaje que nos permita extraer conclusiones y aprender lecciones para el mismo proyecto y para el futuro.

En un ejercicio de sinceridad, no hay más que leer las noticias de cada día y comprobar la cantidad de proyectos, sea en la NASA o sea en la construcción de un software para un Ayuntamiento, donde se disparan los

presupuestos tanto por la realización de planificaciones y estimaciones poco realistas, como por la cantidad de imponderables que surgen a la largo del ciclo de vida de un proyecto.



#### PARA SABER MÁS

Sin duda las dotes negociadoras son de gran ayuda a la hora de hacer una buena gestión de costes especialmente cuando hay partidas de presupuesto importantes asignadas a proveedores externos o subcontratas.

El método más aplicado en la negociación en el ámbito de la empresa es el que se denomina método Harvard, porque fue creado en la escuela de negocios de esa conocida universidad de Boston, Estados Unidos.

Los profesores Roger Fisher, Bruce Patton junto con William Ury fueron quienes idearon este método.

Este método tiene por objetivo principal que en una negociación sea lo que se suele llamar win win es decir, que las partes implicada lleguen a un punto intermedio que satisfaga a todos o porque ven satisfechas sus necesidades lo que permite superar el bloqueo inicial que llevo a poner en marcha el esfuerzo negociador.

## 2.3 Gestión del tiempo

*En el proyecto en el que te han nombrado responsable debes considerar la situación por la que pasa el cliente. Es probable que, dado que las ventas es el elemento más importante, haya un grado de nerviosismo alto para disponer lo antes posible de la plataforma de big data. Por este motivo, piensas que es importante disponer de alguna partida en tu presupuesto para gestionar contingencias sobrevenidas.*

*Creas que no descuidar estas cuestiones en tu proyecto y anticiparte a ellas es fundamental, así como informar de que la plataforma de datos que estás construyendo va a disponer de datos personales de clientes, por lo que estarás sometido a la regulación de organismos como la Agencia Española de Protección de Datos.*



*Teniendo en cuenta todas estas cuestiones, a la hora de abordar el proyecto que te han encargado has tenido la precaución de comprometer con el cliente una fecha de entrega con cierta holgura respecto de tu planificación.*

La gestión del tiempo cubre todos los pasos necesarios para conseguir que el proyecto finalice según su planificación temporal.

Las etapas por abordar en el proceso de gestión del tiempo son:

- Definición de actividades del proyecto.
- Ordenación de actividades del proyecto.
- Estimación de la duración de las actividades del proyecto.
- Desarrollo de la planificación.
- Control de la planificación.

La definición de actividades pretende identificar y documentar todas las actividades a realizar para producir todos los entregables que se han definido a lo largo del proyecto. En gran medida es una labor de descomposición que nos lleva desde los grandes bloques del proyecto que tenemos en mente, hasta desmenuzarlos en las actividades mínimas que nos facilite la asignación de un tiempo para la realización de cada una de ellas.

Esta descomposición será lo suficientemente granular cuando seamos capaces de:

- Comprobar para cada actividad su estado. Es decir, cuando de una actividad se pueda decir si ha comenzado, en qué porcentaje se ha ejecutado, etc.
- Especialmente, cuando la actividad sea lo suficientemente simple como para poder decir si se ha finalizado o no.
- Cada actividad debe tener un resultado. Este resultado puede ser un entregable (un informe, un producto, un prototipo, etc.) o puede ser una acción como, por ejemplo, finalizada una actividad, se ordena iniciar otra actividad diferente.
- Cada actividad tiene un responsable.
- Podemos estimar la duración de la actividad.
- Podemos estimar el coste de la actividad.

La ordenación de actividades pretende determinar cuáles son las dependencias que se dan entre cada una de las actividades. Las dependencias pueden ser de distinto tipo, habrá dependencias obligatorias como, por ejemplo, que una actividad no se podrá llevar a cabo hasta que determinado experto de la empresa regrese de sus vacaciones.

Habrá dependencias opcionales, que bajo determinadas circunstancias podrán ser obviadas, por ejemplo, una actividad requiere un proceso de control de calidad antes de ser finalizada y no tenemos ningún recurso disponible para ello. Podríamos valorar un incremento del presupuesto y contratar un recurso externo y evitar retrasar un mes esta actividad de la cual, además, dependen otras muchas.

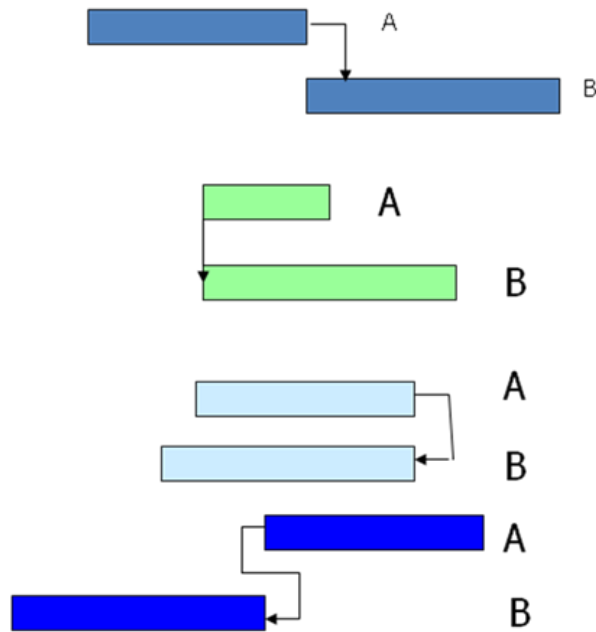
Podrán existir dependencias externas que no podamos controlar, por ejemplo, una actividad requiere de un permiso de la administración para ser llevada a cabo. Si no contamos con dicho permiso antes de finales del mes de julio, la actividad no podrá ser iniciada hasta el mes de septiembre por cierre vacacional del organismo administrativo correspondiente.

Para ordenar y visualizar adecuadamente las actividades podemos recurrir a un gráfico de precedencias que nos facilite la distinción entre:

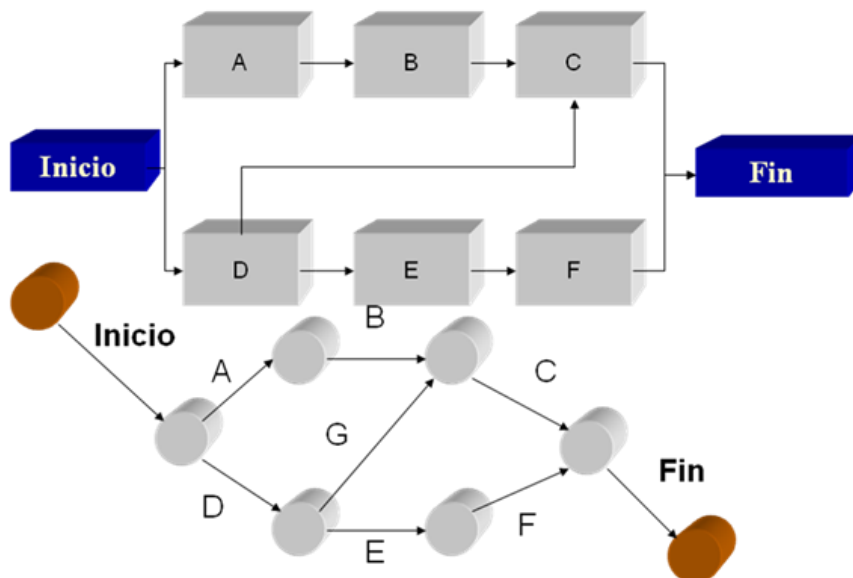
- **Tarea sucesora:** que es una tarea que no puede comenzar o finalizar hasta que otra tarea comience o finalice.
- **Tarea predecesora:** tarea que debe comenzar o finalizar antes de que pueda comenzar o finalizar otra.

Este tipo de gráficos también nos permitirá reflejar todas las posibles relaciones que se dan entre las tareas (entendiendo en los gráficos que la imagen significa que la actividad B depende de la actividad A):

- **Fin a comienzo:** Solo cuando hayamos finalizado una actividad podremos iniciar otra. Por ejemplo, en el momento que se finalice el desarrollo de un módulo de la plataforma de big data podemos realizar las pruebas unitarias.
- **Comienzo a comienzo:** El inicio de una actividad habilita el inicio de otra actividad. Por ejemplo, la firma del contrato con el cliente y puesta en marcha del proyecto de big data nos habilita al inicio de la actividad para la contratación del nuevo personal necesario para completar el proyecto.
- **Fin a fin:** El fin de una actividad no se puede producir hasta que no se termine otra. Por ejemplo, no podemos finalizar la programación de un módulo de la plataforma de análisis de big data hasta que los usuarios no hayan definido todos los requisitos que necesitan.
- **Comienzo a fin:** Una actividad no puede acabar hasta que haya comenzado otra. Por ejemplo, no podremos detener el antiguo sistema de reporting del ecommerce de nuestro cliente hasta que podamos poner en producción el reporting de nuestro big data.



Relaciones entre tareas  
Elaboración propia



Ejemplos de representación de relaciones entre las actividades de un proyecto  
Elaboración propia

La estimación de la duración de las actividades consiste en valorar las unidades de trabajo que requiere cada una de las actividades que hemos identificado. El objetivo fundamental de este proceso es estimar cuanto va a durar cada una de las actividades.

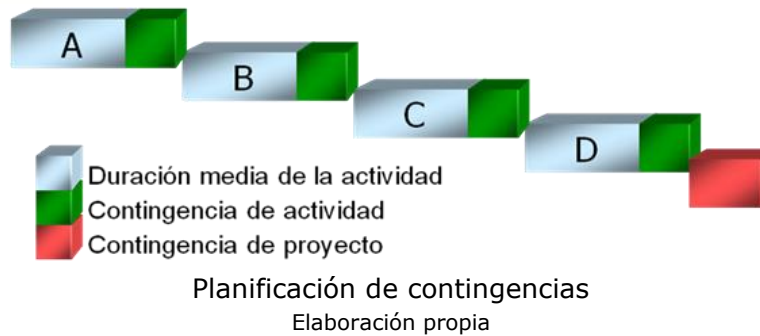
Como ayuda a este proceso podemos recurrir a expertos internos o externos a la empresa, que nos orienten en base a su experiencia en proyectos previos similares.

También podemos jugar con las analogías como, por ejemplo, si un proyecto hace un año, con cuatro personas asignadas para la realización de una plataforma big data para una empresa mucho más pequeña que nuestro cliente, consumió cuatro meses, nuestro proyecto actual, para la realización del big data de nuestro cliente consumirá, por ejemplo- el trabajo de doce personas para realizarlo en el mismo plazo de tiempo.

Debemos ser conscientes de que esta analogía que acabamos de utilizar no se puede aplicar para todo tipo de actividades. Nuestra experiencia y sentido común nos hará ver que determinadas actividades se comportan de ese modo y otras no. Podemos distinguir las siguientes tipologías de actividades:

- **Actividades flexibles:** Esto quiere decir que cuantos más recursos se involucren, más se reduce el tiempo. Es decir, con el doble de recursos, se obtiene el doble de resultados. Por ejemplo, si utilizo diez grabadores de datos para cargar de forma manual ciertos datos en mi big data, tardaré la mitad de tiempo exacta que si solo utilizo cinco grabadores de datos para hacer ese trabajo.
- **Actividades semiflexibles:** Son aquellas donde involucrar más recursos ayuda a recortar los tiempos, pero con un límite y de forma no proporcional. Por ejemplo, si hacer las pruebas unitarias de cinco módulos de la plataforma con un ingeniero de test lleva cinco semanas, hacer esos mismos test con cinco ingenieros puede demorar solamente una semana... pero nunca llegaremos a reducirlo a un día por más expertos en testing que contratemos.
- **Actividades de duración fija:** Hay actividades que, por muchos recursos que involucremos, van a durar lo mismo. Por ejemplo, esperar ciertas especificaciones del cliente va a tardar los mismos días con independencia de cuantas personas introduzcamos en nuestro equipo. Es más... hasta una presión excesiva sobre el cliente podría confundirlo y retrasar su respuesta.

De igual modo, es adecuado que en las planificaciones temporales planifiquemos posibles contingencias que nos sirvan de colchón ante posibles demoras, tanto en cada actividad como en el proyecto en global.



El desarrollo de la planificación, una vez que tenemos la lista de actividades, sus interdependencias y una estimación de tiempos de cada una de ellas, nos lleva a fijar las fechas de inicio y fin de cada actividad aportando, por tanto, un nuevo elemento a la planificación del proyecto.

El control de la planificación debe considerar:

- La gestión de los factores que puedan generar cambios de planificación.
- La determinación de cuándo ocurre un cambio de la planificación.
- La gestión del cambio cuando éste ocurre.

Para el control de la planificación, a menos que se trate de un proyecto extremadamente sencillo, es muy recomendable la utilización de un software de gestión de proyectos (tal vez el más conocido es Microsoft Project al cual le han surgido nuevos competidores como Trello o Asana), dado que de otro modo se puede hacer muy complicado el control de todos los cambios que se puedan producir en la planificación, realizar la medición y seguimiento del proyecto, así como elaborar planificaciones adicionales.



#### VIDEOTUTORIAL

En el siguiente enlace podrás aprender cómo usar Microsoft Project:

<https://vimeo.com/user64513894/review/447791537/8984ea8f12>



### VIDEOTUTORIAL

En el siguiente enlace podrás aprender cómo usar Microsoft Project Online:

<https://vimeo.com/user64513894/review/447795431/77313e7b83>

También puede ser interesante, en relación con el volumen de proyectos que tengamos en desarrollo, así como en base a las demandas de nuestros clientes, que podamos balancear los recursos disponibles para atender a varios proyectos al mismo tiempo. Por ejemplo, podemos optar alternativamente por estrategias de:

- Tiempo compartido, de forma que los recursos se repartan entre todos los proyectos en curso dentro de nuestro plan de operaciones y de ese modo finalizar todos ellos de forma simultánea en el tiempo.
- Dedicación concentrada, de forma que el tiempo de entrega de cada proyecto se promedie y los proyectos se entreguen de forma consecutiva en el tiempo.

|              | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| Proyecto I   |       |       |       |       |
|              |       |       |       |       |
|              |       |       |       |       |
| Proyecto II  |       |       |       |       |
|              |       |       |       |       |
|              |       |       |       |       |
| Proyecto III |       |       |       |       |
|              |       |       |       |       |
|              |       |       |       |       |
| Proyecto IV  |       |       |       |       |
|              |       |       |       |       |
|              |       |       |       |       |

Tiempo compartido

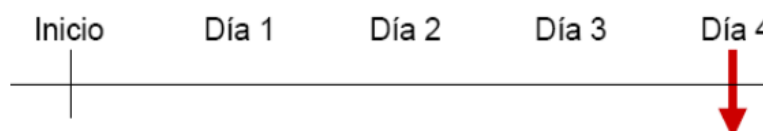
Elaboración propia

|              | Día 1 | Día 2 | Día 3 | Día 4 |
|--------------|-------|-------|-------|-------|
| Proyecto I   |       |       |       |       |
| Proyecto II  |       |       |       |       |
| Proyecto III |       |       |       |       |
| Proyecto IV  |       |       |       |       |

Dedicación concentrada

Elaboración propia

Como decíamos, en tiempo compartido los proyectos de este ejemplo se entregarían todos al cuarto día.



Entrega en tiempo compartido

Elaboración propia

Y los proyectos en dedicación concentrada se entregarían, en este ejemplo, los días 1, 2, 3 y 4 con un tiempo promedio de entrega de dos días.



Entrega en dedicación concentrada

Elaboración propia

## 2.4 Gestión de la comunicación

La gestión de la comunicación incluye todos los procesos necesarios para asegurar la generación, recogida, disseminación, almacenamiento y puesta a disposición de toda la información del proyecto de forma adecuada y en el momento justo. Dentro de estos procesos incluimos:

- La planificación de la comunicación.
- La distribución de la información.

- Los informes de seguimiento.
- El cierre administrativo.

La planificación de la comunicación implica determinar las necesidades de información y comunicación de los implicados en el proyecto, es decir, quién necesita información, qué información necesita cada uno, cuándo se necesita esa información y cuál es el modo y mecanismo más adecuado para hacérsela llegar.

El objeto de la planificación de la comunicación es diseñar y elaborar un plan de gestión de la comunicación para nuestro proyecto. Para que este plan sea óptimo es imprescindible llevar a cabo un análisis de los implicados, así como determinar que tecnologías vamos a requerir para que nos ayuden, desde el simple correo electrónico hasta una intranet, etc.

Podemos generar un directorio de implicados en un formato del estilo:

| Implicado  | Nombre del documento      | Formato del documento | Persona de contacto                    | Momento                     |
|--|---------------------------|-----------------------|--|-----------------------------|
| Director de ecommerce                              | Informe de estado mensual | Correo electrónico    | Juan Pérez (secretaria Marta Martínez) | Prime día hábil de cada mes |
| Comercial de la subcontrata de depuración de datos | Plan de carga de datos    | Intranet              | Carlos Carnicero                       | Límite 10/10/2020           |
| ...  | ...                       | ...                   | ..                                     | ...                         |



### PARA SABER MÁS

Bajo el concepto de presentaciones eficaces se incluyen muchos aspectos de la comunicación que debes proponerte mejorar de forma progresiva.

Entre las habilidades que debes potenciar está el uso modulado de la voz para evitar la monotonía; utilizar el lenguaje no verbal que es tanto o más importante que el lenguaje verbal; ser asertivo, etc.



La distribución de la información implica conseguir que la información necesaria esté disponible en el momento adecuado para todos los implicados en el proyecto. Además de un conocimiento y uso adecuado de las distintas tecnologías, un líder de proyecto debe contar con las habilidades verbales y de presentación adecuadas para conseguir comunicar de forma eficaz a todos los involucrados.

Los informes de seguimiento implican recoger y distribuir la información de seguimiento de tal forma que los implicados y responsables tengan los datos de cómo se utilizan los recursos para conseguir los objetivos del proyecto.

Igual que nosotros emitimos informes de seguimiento a los distintos implicados, también es lógico que recibamos comunicaciones como, por ejemplo, solicitudes para realizar cambios en determinadas variables del proyecto.

Un informe de seguimiento debería incluir, como mínimo, los siguientes apartados:

- **Realizaciones del periodo:**

- Describiendo las realizaciones más importantes, así como un diagrama de Gantt o similar para facilitar su comprensión visual.
- Descripción de otras realizaciones importantes. Así como temas y problemas que se hayan resuelto o sigan pendientes de resolver desde la fecha del anterior informe.

- **Planificación para el periodo siguiente:**

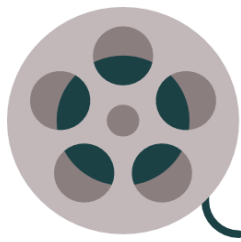
- Describiendo los hitos más importantes a realizar en el siguiente periodo de tiempo. Igualmente, se deben relacionar con el diagrama de Gantt correspondiente.
- Descripción de otros hitos o cambios que se hayan previsto a futuro.

- **Problemas:**

- Listado de los problemas o riesgos que se mantienen en el proyecto y de los que han sido detectados en la última etapa, con una priorización por su gravedad, así como el conjunto de acciones que se han previsto para su contingencia o resolución.

- **Cambios en el proyecto:**

- Listado de cualquier cambio solicitado y aprobado, incluyendo quién originó el cambio, en qué fecha, el motivo y descripción del cambio y qué se ha hecho y se va a hacer al respecto del cambio.



#### **VIDEO DE INTERÉS**

En el siguiente vídeo podrás ver la importancia de la comunicación en la gestión de proyectos:

<https://www.youtube.com/watch?v=nhdwzR81fQc>

El cierre administrativo consiste en verificar y documentar los resultados del proyecto para formalizar la aceptación por el cliente, sea interno o externo. Tras el cierre de cualquier proyecto es adecuado reunirse con cada uno de los equipos que se han visto involucrados para generar un banco de experiencias y conocimientos que sirva a la organización para futuros proyectos.

El proceso de cierre administrativo finalizará con la firma de un documento que, aproximadamente, incluya la siguiente información:

- Introducción.
- Índice y resumen ejecutivo.
- Origen y necesidad del proyecto.
- Descripción del proyecto.
- Resultado del proyecto y valoración del éxito / fracaso.
- Herramientas y técnicas de gestión del proyecto y su valoración.
- Recomendaciones sobre el equipo de proyecto.
- Consideraciones futuras.
- Diagrama de Gantt final.
- Anexos con todos los entregables.
- Carta de aceptación para su firma.

Como recomendaciones para la mejora de la comunicación entre los responsables del equipo y demás individuos involucrados cabe recomendar:

- Escucha activa.
- Desarrollar reuniones eficaces.
- Mejorar en las capacidades de resolución de conflictos.
- Cuidar la calidad de los documentos que se emiten.
- Reconocer y asumir las limitaciones de cada uno y estar abierto a la mejora y a la formación.

## 2.5 Gestión de la calidad

*Piensas que es recomendable que en tu proyecto consultes con el interlocutor asignado por el cliente sobre cuáles son los aspectos de calidad que le afectan. Al tratarse de un comercio electrónico dirigido a clientes particulares seguro que muchos aspectos de calidad están involucrados. Por ejemplo, en España, es bastante común que Aenor haya certificado las buenas prácticas en materia de comercio electrónico.*

La gestión de la calidad incluye todos los procesos necesarios para asegurar que el proyecto cubrirá las necesidades para las cuales ha sido concebido. Incluyendo las tareas de:

- Planificación de la calidad.
- Garantía de calidad.
- Control de calidad.

En los procesos de gestión de calidad debemos ser especialmente exhaustivos cuando se trate de proyectos de gran complejidad y cuando existan gran cantidad de factores externos que influyen sobre el proyecto.

La planificación de la calidad pretende identificar los estándares de calidad que son relevantes para el proyecto y determinar la forma en que serán satisfechos. Para abordar una correcta planificación de la calidad, el líder del proyecto debe conocer la política de calidad corporativa y su influencia en el ámbito del proyecto en cuestión, los estándares y regulaciones, nacionales e internacionales, de facto o de iure que pueden estar relacionadas con el proyecto, etc.



### ENLACE DE INTERÉS

En el siguiente enlace conocerás la Gestión de calidad en empresas que venden a través de internet por Aenor:

<https://www.aenor.com/certificacion/tecnologias-de-la-informacion/buenas-practicas-comercio-electronico>

La planificación de la calidad finalizará con la redacción de un plan de gestión de calidad para el proyecto, el establecimiento de unas métricas y el diseño de unos check list o listas de comprobación.

Los procesos de garantía de calidad son el conjunto de actividades planificadas y realizadas de forma sistemática dentro del sistema de calidad para garantizar que el proyecto satisfará los estándares de calidad requeridos. El principal objetivo es llevar a cabo una mejora continua de la calidad.

En el caso particular de los big data uno de los aspectos clave es la calidad de los propios datos.

En los procesos de control de calidad se monitorizan los resultados del proyecto para determinar si cumplen los estándares de calidad requeridos y se identifican los modos en que se eliminarán las causas de que no se cumplan.

Esto nos llevará a obtener una serie de mejoras en calidad, a realizar ajustes en los procesos y, en determinadas ocasiones, a repetir la realización de ciertos trabajos.



### PARA SABER MÁS

Es recomendable que vayas conociendo y aprendiendo nuevas herramientas para mejorar la gestión de calidad que haces en tus proyectos.

Sería bueno que te familiarices con conceptos como diagramas de Pareto, gráficos de control, etc.

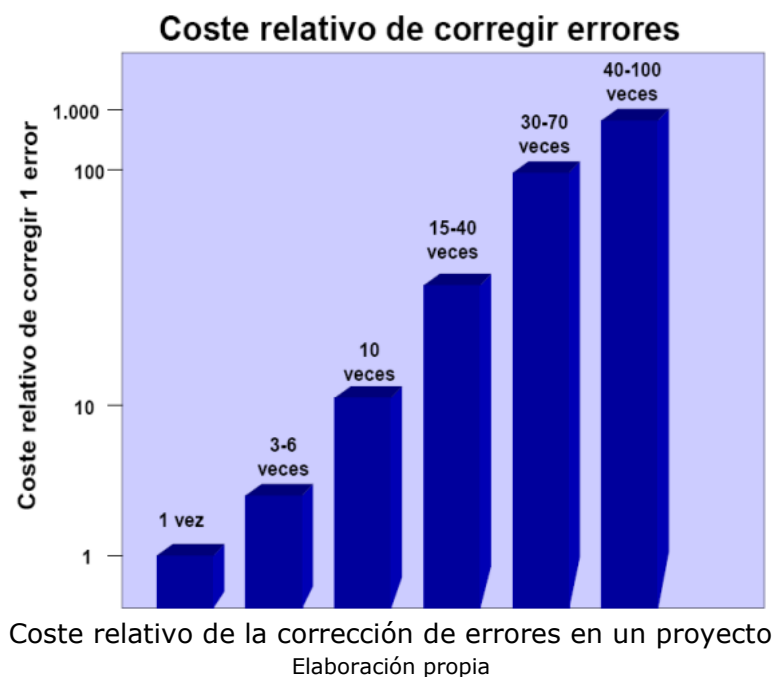


### ARTÍCULO DE INTERÉS

En el siguiente artículo podrás profundizar en la importancia que tiene la calidad de los datos en general en la transformación digital en proyectos de big data, business intelligence, data warehouse, data lakes, etc.

<https://revista.uclm.es/index.php/ruiderae/article/download/1837/1437>

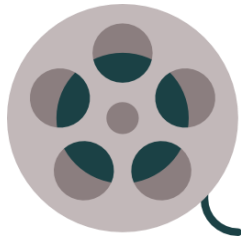
Para la mejora de la calidad en proyectos complejos es necesario un liderazgo de la dirección de la empresa usuaria o de la empresa cliente según sea el caso, que promueva la calidad, comprenda el coste de esta y se focalice en las influencias organizativas y en el entorno de trabajo y aproveche modelos conocidos y experimentados con éxitos probados en la mejora de la calidad.



El coste relativo de corregir un error es más elevado cuando más avanzado se encuentra un proyecto. Corregir un error cuando el proyecto ya ha finalizado puede ser hasta cien veces más costoso que si el error se detecta en el momento de definición de los requisitos.

Por ejemplo, si el proyecto se trata del desarrollo de una nueva plataforma de big data, si no nos damos cuenta de un error hasta que el software que se ha finalizado e instalado será mucho más caro que si nos damos cuenta

de ello en el momento que estamos identificando cuales son las necesidades de los usuarios.



#### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo podrás ver la Gestión de la calidad acorde al PMI:

[https://www.youtube.com/watch?v=26s0DnpOj\\_4](https://www.youtube.com/watch?v=26s0DnpOj_4)

## 2.6 Gestión de los recursos humanos

*Durante la creación de la plataforma de big data, al tratarse de tu primer proyecto, los aspectos relacionados con las personas son los que más te preocupan, y te generan más inseguridades y nerviosismo. No dejas que el miedo te venza porque es natural al asumir nuevas responsabilidades.*

Los procesos de gestión de los recursos humanos cubren todos los aspectos necesarios para conseguir una productividad máxima de todos los recursos involucrados en el proyecto: patrocinadores, clientes, consultores externos, equipo de proyectos, etc. Se incluyen los procesos de:

- Planificación organizativa
- Contratación de recursos
- Desarrollo del equipo

La planificación organizativa se preocupa de la identificación, documentación y asignación de los papeles, responsabilidades, relaciones de dependencia y relaciones de información dentro del proyecto, al objeto de definir un plan de gestión del personal.

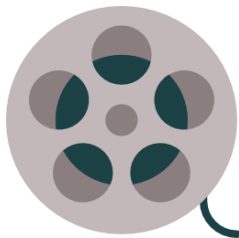
Obviamente, cualquier decisión que un líder de proyectos tome en relación con las personas, podrá requerir de procesos de negociación. Negociar alarga los plazos, pero facilita la comprensión y aceptación de las decisiones por parte de los implicados. Como vemos en el siguiente gráfico, todo responsable de proyectos deberá alcanzar un equilibrio entre imposición unilateral y convencimiento total por unanimidad.



### PARA SABER MÁS

Otro aspecto clave para la gestión de un proyecto es el liderazgo.

En concreto, el liderazgo situacional es el modelo más aplicado en la actualidad. En este enfoque cada líder modifica su estilo de liderazgo en base a la situación y al nivel de desarrollo de su equipo de modo que se adapta para ser más eficaz en cada situación.

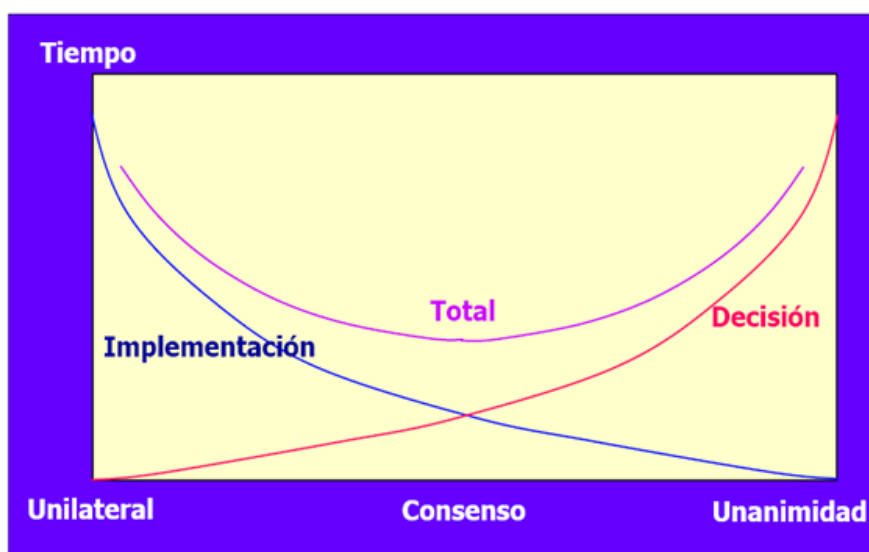


### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo podrás aprender a gestionar mejor los recursos en un proyecto:

<https://www.youtube.com/watch?v=wI0C8Z2wq1U>

En la implementación de cualquier toma de decisión, alcanzar la unanimidad sería el óptimo deseable, pero, en caso de que las restricciones de tiempo sean relevantes, el jefe de proyecto podrá verse obligado a tomar una decisión unilateral.



Equilibrio de tiempo en la toma de decisiones

Elaboración propia

La contratación de recursos nos lleva a conseguir que los recursos humanos de la empresa que necesitamos sean asignados y trabajen (a tiempo completo o de forma parcial) en el proyecto que dirigimos.

También nos lleva a la incorporación de nuevo personal a la compañía. Esta es la base para la construcción de nuestro equipo, donde podremos contar con el apoyo de la dirección de recursos humanos u optar por un proceso de selección por nuestra propia cuenta.



#### **PARA SABER MÁS**

Eustrés es la denominación que recibe el estrés positivo porque no todo el estrés debe ser visto como algo perjudicial.

Más bien, por lo contrario, un nivel sano de alerta es lo que nos hace más productivos y es necesario para el desarrollo de cualquier actividad profesional.

Los procesos de desarrollo del equipo pretenden a ampliar las habilidades de los implicados, para que contribuyan adecuadamente al proyecto y que todos ellos funcionen como un equipo conjuntado y no como una serie de individualidades.

El líder de proyecto deberá proporcionar un sistema de incentivos y compensaciones que motiven al personal, definir la formación necesaria y determinar quiénes podrán proporcionarla, etc.

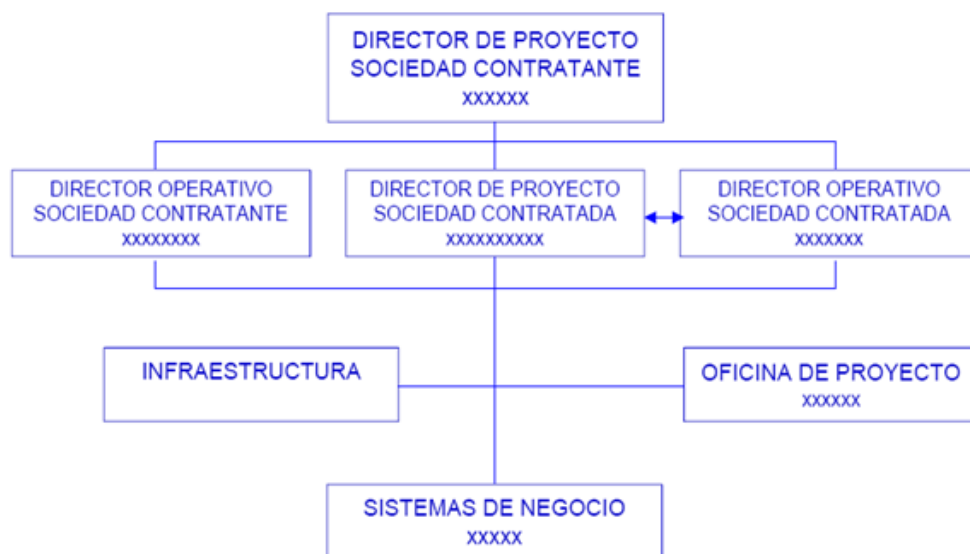
Para mejorar la gestión de los recursos humanos en un proyecto complejo es importante:

- Mantener una actitud positiva.
- Controlar el estrés por parte del responsable y no proyectarlo negativamente a su equipo.
- Actuar de forma directa, evitando pérdidas inútiles de tiempo. En cuanto una decisión es tomada debe ser comunicada a los involucrados para que la pongan en marcha lo antes posible.
- Y, siempre, solicitar apoyo y conocimiento a los miembros del equipo que dispongan de él.
- Delegar y superar los miedos que dificulten cualquier delegación necesaria.
- Confiar en los miembros del equipo y trasladarles su corresponsabilidad.
- Reconocer y felicitar los éxitos conseguidos por parte de cada uno.



- Establecer una comunicación eficaz y abierta a las críticas, sugerencias y opiniones.
- Trasladar con claridad objetivos concisos que sean entendibles y motivadores para aquellos que deben participar de su consecución.
- Ayudar a los colaboradores a mejorar cada día.

En proyectos complejos donde existen muchos perfiles involucrados es recomendable generar un documento específico del plan de proyecto donde se refleje el organigrama de todos los participantes, sean de nuestra empresa, de proveedores externos o del propio cliente.



Organigrama de un proyecto  
Elaboración propia

## 2.7. Gestión de compras

La gestión de compras incluye todos los procesos necesarios para adquirir productos y servicios externos a la empresa que sean necesarios para que el proyecto se pueda abordar en condiciones.

Se incluye aquí todo lo referido a:

- Planificación de las compras.
- Planificación de la petición.
- Solicitud de compra.
- Selección de proveedor.

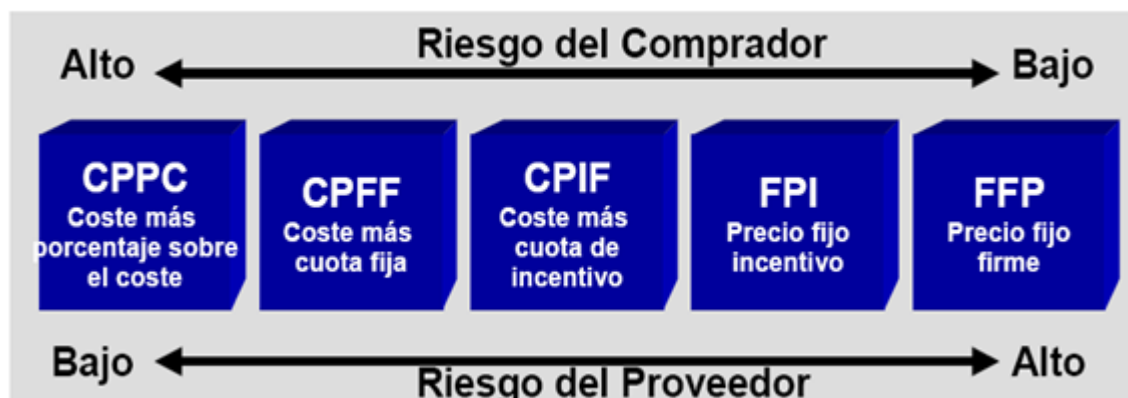
- Administración del contrato.
- Cierre del contrato.

La planificación de compras consiste en el proceso de identificación de las necesidades del proyecto que se pueden resolver de mejor manera, comprando productos y servicios fuera que desarrollándolos dentro de nuestra empresa.

Entre otros temas deberemos preocuparnos en este momento de comparar la rentabilidad entre abordar nosotros mismos las tareas o contratar a algún experto que lo pueda hacer mejor (en cuanto a tiempo, calidad, coste, etc.).

También nos deberemos ocupar de determinar el mejor mecanismo de contratación (renting, leasing, arrendamiento de servicios, compra, alquiler con opción de compra, etc.)

Como ya hemos mencionado anteriormente, es adecuado contar con un organigrama de proyecto, claramente definido desde el inicio, que documente por escrito todos los aspectos relativos a los recursos humanos.



Modelos de fijación de precios  
Elaboración propia

A la hora de negociar con un proveedor al que subcontratar una parte importante de nuestro proyecto podemos establecer distintas opciones de pago. En un extremo de esas opciones se encuentra el precio fijo firme. Es decir, el proveedor cobrará una cantidad pactada a priori con independencia del tiempo y el coste que le implique desarrollar esa parte del proyecto. Será él, por tanto, quien asuma los riesgos y no nosotros. Este es un ejemplo claro de cuando subcontratamos a un proveedor de servicios un producto llave en mano por ejemplo el módulo de ETL de nuestra plataforma de datos.

En el otro extremo estaría el caso contrario, donde nuestra empresa se compromete a pagar todos los costes de la contrata más un margen de beneficio. En este caso, el proveedor no asume ningún riesgo. Este es un ejemplo claro de cuando contratamos personal a través de una empresa de trabajo temporal. Nosotros pagaremos cada mes el coste del personal más el margen que la ETT haya establecido.

La planificación de la petición incluye la preparación de toda la documentación necesaria para soportar la solicitud de la compra contemplando, claro está, los criterios para la decisión sobre dicha compra que se aplicarán.

La solicitud de compra implica conseguir ofertas y propuestas de los proveedores con los que se ha contactado. Dependiendo de la complejidad de la compra requerirá de un proceso más o menos estructurado, incluyendo reuniones, anuncios públicos y licitaciones, generación de invitaciones a distintos ofertantes o, incluso, un concurso público de ideas.

En determinados sectores y tipos de compras, estos procesos han tomado derroteros muy rebuscados. Por ejemplo, es bastante común que una empresa que tenga un presupuesto mínimamente elevado solicite ofertas de distintas empresas de tecnología para comprar un software o un servicio.

Esto, al consumir recursos importantes del proveedor, acaba generando un sentimiento de rechazo y malestar en el sector. Debemos ser conscientes de que, en muchos negocios, elaborar una propuesta tiene un coste muy importante. Es más, en determinadas actividades empresariales como la ingeniería de software, elaborar una buena oferta es incluso más costoso que llevarla a cabo. Por este motivo, si no queremos quemar a los proveedores, debemos mostrar sensibilidad con ello.

La selección del proveedor se realiza aplicando a las ofertas que se han recibido los criterios de evaluación que hayamos establecido previamente, lo que nos llevará a la firma del contrato. De nuevo, dependiendo de la complejidad y volumen de la compra, el proceso de decisión puede ser sencillo o puede implicar la constitución de una mesa de compras o la utilización de asesores externos que puedan valorar y comparar las ofertas de manera objetiva e independiente.

No está de más emitir una carta de agradecimiento a aquellos proveedores que han participado del proceso y que no han resultado elegidos, especialmente, si se trata de un ámbito donde existen pocos proveedores cualificados y es posible que requiramos de su concurso en el futuro.

La administración del contrato es el proceso que nos asegura que el proveedor va cumpliendo con los requisitos establecidos en el contrato. Deberemos establecer el mecanismo que más nos convenga para que el proveedor genere y nos entregue los correspondientes informes de

seguimiento por su parte, así como el establecimiento de los comités correspondientes para la gestión del contrato, la realización de los pagos establecidos, etc.

El cierre del contrato implica la verificación del producto o servicio recibido, así como el cierre administrativo del mismo con las correspondientes auditorías y demás formalismos a los que haya lugar.

Entre los criterios que deberíamos aplicar a la hora de evaluar un conjunto de ofertas de distintos proveedores para determinar cuál es la más adecuada se encuentran las siguientes:

- El proveedor muestra una comprensión clara del objetivo del proyecto. Es decir, sabe contextualizar que debe entregar o realizar.
- El alcance ha sido establecido de forma coherente respecto de nuestro proyecto y es compatible con el presupuesto asignado.
- La metodología y organización de la parte que asume en el proyecto es adecuada.
- El equipo de trabajo que el proveedor aportará al proyecto cuenta con la experiencia y cualificación suficiente.
- Valoración cuantitativa de los plazos y calendario presentados por parte del proveedor.
- Valoración de la oferta económica, condiciones de pago, etc.
- Valoración global sobre la elaboración y presentación de la oferta, sensaciones percibidas por parte del equipo del proveedor, etc.
- Conocimiento y experiencia específica en nuestra empresa, competidores y en el sector y mercado en general.
- Contraste de las referencias con otras empresas y contactos disponibles.
- Solvencia financiera y técnica del proveedor, que garantice la correcta ejecución del proyecto.
- Otras garantías, avales, certificaciones, etc. que otorguen máxima credibilidad.

Cuando nuestra empresa solicita una oferta a un conjunto de proveedores, lo que se suele denominar una request for proposal (RFP), el contenido mínimo que debe incorporar dicha solicitud es:

- Descripción clara y detallada del propósito de la solicitud.
- Información sobre nuestra organización que sea relevante en el contexto de la petición de oferta.
- Requisitos básicos que debe aportar la oferta y que, en todo caso, serán excluyentes para aquellas ofertas que no los satisfagan.
- Entorno tecnológico, industrial o cualquier otra restricción o imposición por nuestra parte que deba ser satisfecha por la oferta

(por ejemplo, el software que queremos comprar debe funcionar sobre Windows o la base de datos debe ser NoSQL, etc.)

- Descripción del proceso de la RFP, es decir, que pasos seguirán las ofertas recibidas en nuestra empresa, que etapas se fijarán en cuanto a reuniones, plazos de solicitud de información adicional, etc.
- Objeto detallado de la compra e información sobre la planificación que se ha establecido (por ejemplo, cuando se espera la entrega del producto o servicio, que plazos de instalación se demandan, etc.)
- Anexos con información complementaria sobre cualquier otro aspecto de interés, como solicitud de esquemas o catálogos, personas de contacto, requisitos añadidos, mejoras que serán valoradas en las ofertas, etc.

## 2.8 Gestión del riesgo

*En el proyecto que estás gestionando para el desarrollo de la plataforma de big data de tu cliente son muchas las acciones que puedes tomar para una mejor gestión del riesgo.*

*Por ejemplo, si no tienes un equipo adecuado para la gestión de la infraestructura que vas a necesitar como puede ser la base de datos NoSQL puedes optar por situarla en la nube.*

*Como tienes poca experiencia en proyectos de análisis orientado al mejor conocimiento del cliente te planteas la posibilidad de incorporar a tiempo parcial una persona por parte del cliente que aporte dicho conocimiento.*

La gestión del riesgo en un proyecto incluye todos los procesos necesarios para identificar, evaluar y responder a los riesgos que surjan a lo largo del ciclo de vida de un proyecto, teniendo en consideración los objetivos generales del propio proyecto.

Se incluyen dentro de la gestión del riesgo los siguientes subprocesos:

- Identificación de riesgos.
- Cuantificación de riesgos.
- Desarrollo de la respuesta.
- Control de la respuesta.

La identificación de riesgos consiste en determinar que riesgos son potenciales y como afectarían al proyecto, así como llevar a cabo la documentación y registro de sus características. A esto puede ayudar bastante la realización de entrevistas a distintos miembros del equipo

interno, así como a expertos externos que puedan, a partir de su experiencia e ideas, vislumbrar lo que podría ocurrir en el proyecto, desde lo más típico a lo más improbable.



#### ENLACE DE INTERÉS

Una forma de reducir los riesgos asociados al uso de tecnologías novedosas, por ejemplo, un software que nunca hemos utilizado es recurrir a la experiencia de otras compañías.

En la actualidad disponemos de páginas web que nos ofrecen el conocimiento de miles de profesionales en todo el mundo a la hora de implantar un software entre las que destacan las siguientes.

<https://www.capterra.es/>

Y su versión en inglés donde la variedad de comentarios es mayor.

<https://www.capterra.com>

Será bueno para cada riesgo previsto identificar un conjunto de síntomas para, de ese modo, estar más preparados para realizar un diagnóstico temprano cuando el proyecto emane dichos síntomas.

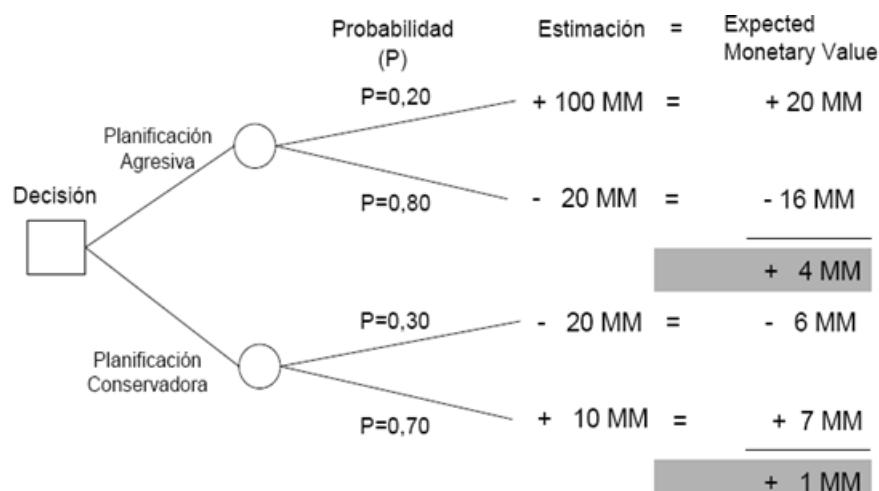
Dependiendo del tipo de proyecto, sea un proyecto interno o para un cliente, sea un proyecto de desarrollo software o un proyecto de integración de sistemas, etc. la importancia de cada riesgo será mayor o menor, pero lo que es seguro es que, en caso de que alguno de estos elementos falte, estaremos incurriendo en riesgos de proyecto:

- Participación del usuario.
- Soporte y apoyo de la alta dirección.
- Identificación y descripción clara de los requisitos del proyecto.
- Planificación adecuada.
- Expectativas realistas.
- Control continuo sobre el proyecto.
- Equipo competente.
- Bajas interacciones y dependencias externas
- Objetivos claros

- Disponibilidad del equipo

La cuantificación de riesgos nos lleva a estudiar los riesgos y las interacciones entre ellos para valorar sus consecuencias. De este análisis obtendremos aquellos riesgos que estamos dispuestos a aceptar y aquellos para los que deberemos tener una respuesta disponible en forma, por ejemplo, de plan de contingencia.

Una de las herramientas que podemos utilizar para ello son los árboles de decisión.



Árbol de decisión  
Elaboración propia

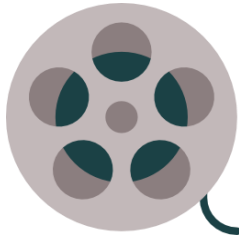
En este ejemplo de árbol de decisión de observa lo siguiente:

- Podemos realizar dos tipos de planificación en nuestro proyecto:
  - Si realizamos una planificación agresiva:
    - Hay un 20% de probabilidades de que todo vaya bien y la expectativa de ese proyecto es que genere 100.000 euros de beneficio para nuestra empresa.
    - Pero también tenemos un 80% de probabilidades de que el proyecto vaya mal y perdamos 20.000 euros.
  - Si realizamos una planificación conservadora:
    - Hay un 70% de probabilidades de que todo vaya bien y el proyecto genere 10.000 euros de beneficio.

- Y solo existe un 30% de probabilidades de que el proyecto salga mal y nos genere pérdidas de 20.000 euros.

Es decir, si todo va mal, en ambas alternativas perderemos 20.000 euros, pero si todo va bien, en la planificación agresiva ganaremos mucho más que en la planificación conservadora.

Una vez ponderados los porcentajes de probabilidad con respecto a las expectativas económicas, vemos que en la planificación agresiva la ponderación resulta en una media de 4.000 euros y en la planificación conservadora la ponderación resulta en una media de 1.000 euros. Por tanto, siguiendo esta metodología, optaríamos por la opción agresiva.



#### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo veremos la gestión de riesgos en un proyecto:

<https://www.youtube.com/watch?v=XHb8UDbVwc0>

Un método sencillo para la clasificación de los riesgos es utilizar una matriz donde distingamos entre la probabilidad de la ocurrencia de un riesgo (alta o baja) y el impacto que tendría dicho riesgo en caso de hacerse cierto (alta o baja). De este modo existirán riesgos de:

- **Probabilidad baja e impacto bajos:** Estos son riesgos que podemos considerar como aceptables y dejarlos en la posición más baja de nuestras prioridades. Si que es interesante documentar estos riesgos, dado que así nos será más sencillo controlar su evolución en el tiempo y también mejorar el conocimiento de estos por si resultan ser recurrentes en el mismo proyecto o aparecen en proyectos futuros.
- **Probabilidad baja e impacto alto:** Lo mejor para este tipo de riesgos es identificar muy claramente los síntomas que muestran, ya que al ser de probabilidad baja no es interesante tener un control exhaustivo sobre los mismos. A partir de dichos síntomas podremos ejecutar los planes que se hayan establecido y actuar si es posible y efectivo.



- **Probabilidad alta e impacto bajo:** Dado que es muy probable que estos riesgos tengan impacto, aunque bajo, en nuestro proyecto, lo ideal es contar con los planes de contingencia para ellos perfectamente definidos.
- **Probabilidad baja e impacto altos:** Sin duda se trata de los riesgos más graves y que no deben ser asumidos de ningún modo. Debemos contar con los mecanismos de prevención necesarios para cada uno de ellos.



Clasificación de riesgos  
Elaboración propia

Los procesos de respuesta comprenden las decisiones sobre cómo enfrentamos cada amenaza y las acciones que realizaremos para evitar, mitigar o aceptar dichas amenazas.

Como resultado de los procesos de respuesta a las amenazas obtendremos un plan de gestión de riesgos para nuestro proyecto, una serie de planes de contingencia para aquellos riesgos más probables y de mayor impacto, etc.

También es posible que de los procesos de respuesta a riesgos se generen otras acciones, como la contratación de seguros o la inclusión de cláusulas en los contratos con nuestros proveedores para la compartición de riesgos.

Los procesos de control de respuesta consisten en ejecutar el plan de gestión de riesgos para responder a los cambios en los riesgos durante el curso del proyecto. El control de la respuesta nos permitirá que nuestro

plan de gestión de riesgos esté siempre actualizado, así como la generación de respuestas a nuevos riesgos que se hayan identificado sobre la marcha.

Algunos de los aspectos que suelen incrementar la probabilidad de existencia de riesgos en nuestros proyectos -en cada uno de los aspectos de gestión- son los siguientes:

- **Gestión del alcance:** Una mala definición del alcance; una definición incompleta de los requisitos de calidad y, por tanto, una incorrecta comprensión de las necesidades de los usuarios y del cliente; un control del alcance inadecuado.
- **Gestión del tiempo:** Errores al estimar el tiempo, disponibilidad de los recursos insuficiente, etc.
- **Gestión del coste:** Errores de estimación; incorrecto control de la productividad, de los costes o de los cambios.
- **Gestión de la calidad:** Una actitud deficiente en cuanto a la calidad o que el programa de calidad sea inadecuado.
- **Gestión de los recursos humanos:** Mala gestión de los conflictos, incorrecta organización del equipo de proyectos, indefinición en las responsabilidades de cada uno, ausencia de liderazgo.
- **Gestión de la comunicación:** Carencias en la planificación de la comunicación, no consultar con aquellos individuos que sean clave en el proyecto por su posición.
- **Gestión del riesgo:** Ignorar los riesgos, asignación de riesgos poco clara, mala gestión de las respuestas.

Un modelo útil de plantilla para la gestión de riesgos podría ser la siguiente:

- **Estimación de horas perdidas:** es el incremento en horas que se producirá si el riesgo ocurre de forma cierta.
- **Estimación de horas del riesgo:** es igual a las horas que se perderían multiplicadas por la probabilidad de que el riesgo ocurra.

- **Horas anteriores al riesgo:** se utiliza para controlar la evolución del riesgo. Si el nuevo valor de esas horas es superior al previsto, es un síntoma de que algo empieza a marchar mal.
- **Medidas preventivas:** será la lista de acciones que realizaremos para que el riesgo no tenga lugar.
- **Plan de contingencia:** es el conjunto de acciones que llevaremos a cabo para que el impacto del riesgo sea lo menor posible, en caso de que se produzca.

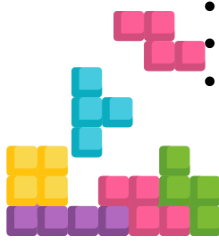
| Fuente / Evento                         | Estimación de horas perdidas | Probabilidad | Estimación de horas del riesgo | Medidas preventivas | Plan de contingencia |
|---|------------------------------|--------------|--------------------------------|---------------------|----------------------|
| Personal                                |                              |              |                                |                     |                      |
| Evento1<br>Evento2<br>Equipo de trabajo |                              |              |                                |                     |                      |
| ...                                     |                              |              |                                |                     |                      |
| Cliente1                                |                              |              |                                |                     |                      |
| Cliente2                                |                              |              |                                |                     |                      |
| Máquina1                                |                              |              |                                |                     |                      |

Plantilla de gestión de riesgos

Entre las medidas preventivas más comunes, así como las medidas que pueden utilizarse en cualquier plan de contingencia, se encuentran las siguientes:

- Proporcionar la formación adecuada.
- Contratar a especialistas formados.
- Incrementar los recursos, equipamiento, hardware, etc. disponible por parte de la empresa.
- Implementar los resultados del proyecto en fases sucesivas.

- Acordar quien tiene autoridad sobre las decisiones y designar a un coordinador del proyecto con el cliente.
- Ubicar al equipo de proyecto en la misma localización física.
- Hay que asegurar que la empresa proporciona todos los recursos necesarios y estos están disponibles.
- Ajustar la fecha límite para el fin del proyecto de mutuo acuerdo con todos los implicados.
- Utilizar tecnologías probadas y robustas dejando los experimentos para otros ámbitos.
- Conseguir que el compromiso de terceras partes como los proveedores, etc. sea igual de fuerte que el nuestro propio, de otro modo ya todos sabemos que las cadenas se rompen por el eslabón más débil.
- A pesar del punto anterior, desconfiar siempre de los terceros y controlarlos muy de cerca (por mucho que se jueguen, nunca se jugarán tanto como nosotros mismos)
- Conseguir el compromiso del cliente para participar en el proyecto. Es decir, aunque el cliente sea quien ha contratado el proyecto, debe ser consciente de la importancia de su participación para que el resultado sea un éxito.
- Aumentar la estimación de las tareas colaterales.
- Si el equipo de proyecto es muy grande debemos dividirlo en equipos menores y asignar líderes formales a cada uno de los equipos.
- Mantener reuniones regulares con el cliente.
- Mantener constantemente comunicación con el equipo que esté deslocalizado o ubicado en otras instalaciones.
- Demostrar a corto plazo cada pequeño avance que se va alcanzando en el proyecto, tanto al equipo como al cliente, para mantener su motivación e ilusión.
- No perder nuestra autoridad como líderes y gestores del proyecto.



### EJEMPLO PRÁCTICO

Eres el jefe de proyecto en una empresa vinícola para la cual están implementando un software de CRM para la gestión de clientes.

Es un proyecto complejo dado que la bodega tiene un volumen de negocio importante.

Además, se trata de una empresa familiar en la que es difícil poner de acuerdo a todos los familiares implicados en la gestión.

¿Qué riesgos y de qué tipo puede haber en el proyecto? ¿Cómo actuarías ante ellos?

- Probabilidad baja e impacto bajo son riesgos que se pueden asumir, puesto que, si dedicamos recursos a este tipo de riesgos, los estaremos detrayendo de aplicarlos a riesgos más graves. Por este motivo lo único que haremos es documentarlos para tenerlos identificados. Entre los riesgos de este tipo puede haber una huelga general durante la duración del proyecto, pero, al ser un proyecto largo, un día de retraso no tendrá apenas impacto e, incluso, se podría recuperar.
- Probabilidad baja e impacto alto, son riesgos que se gestionan conociendo los síntomas para, de ese modo, ir controlando constantemente esas señales de anticipación y poder actuar mitigándolos. Por ejemplo, podría ocurrir en este proyecto que el fabricante de software con el que estamos desarrollando la aplicación quiebre, para lo que es interesante tener un plan B de forma que conozcamos cual es la alternativa más adecuada para cambiar a una nueva plataforma de desarrollo.
- Probabilidad alta e impacto bajo, son los riesgos donde lo más interesante es disponer de planes de contingencia. En este caso se puede optar, por ejemplo, por contratar a una empresa de selección de personal. El contar con un buen proveedor de recursos humanos ayudará a cambiar de forma rápida de empleados si estos se marchan.
- Probabilidad e impacto altos, son, sin duda, los riesgos más complejos y que no se pueden aceptar porque el proyecto podría convertirse en un fracaso. Por este motivo, son riesgos que hay que prevenir desde mucho antes de que puedan tener lugar. En este caso la gestión del cliente y su problemática familiar interna es el principal riesgo que podría llevar a un impacto tan grande que derivase en el fracaso. Para ello es importante mantener una comunicación eficaz y diaria con todos los stake holders.

## 2.9. Gestión del cambio

Lamentablemente, a pesar de una buena gestión, en demasiadas ocasiones un proyecto fracasa de algún modo, por ejemplo:

- A nivel técnico el proyecto es un éxito, pero no es asimilado por la organización.
- No se alcanza la repercusión prevista.
- Las ventajas alcanzadas no son percibidas.
- La organización no acepta el sistema como algo propio.
- Se dan por acabados los proyectos, pero los resultados no se llegan a aplicar por falta de aceptación.
- Los equipos se “queman”.
- Se generan fricciones y rechazos.
- El cambio se gestiona de forma reactiva y no proactiva.

Obviamente, la dificultad de gestionar el cambio generado por un proyecto será muy distinta dependiendo del impacto y la dimensión que el proyecto tenga en la organización. De forma sencilla, podríamos clasificar las dimensiones del cambio en tres niveles:

- **Alcance reducido:**
  - Cambio de expectativas reducido.
  - Adaptación probable.
- **Alcance moderado:**
  - Cambio de expectativas apreciable.
  - Adaptación posible pero difícil.
- **Gran alcance:**
  - Cambio de expectativas traumático.
  - Adaptación imprevisible.

El origen de los problemas y rechazos a los proyectos de mejora o transformación en cualquier organización suelen tener alguno de estos orígenes:

- Son los motores de cambio en las organizaciones.
- Transforman procedimientos de trabajo.
- Pueden alterar la estructura y las relaciones en la organización.
- Carácter intangible del objetivo del trabajo.
- Grado de incertidumbre elevado.

- Participación y dependencia de grupos de personas muy heterogéneos.

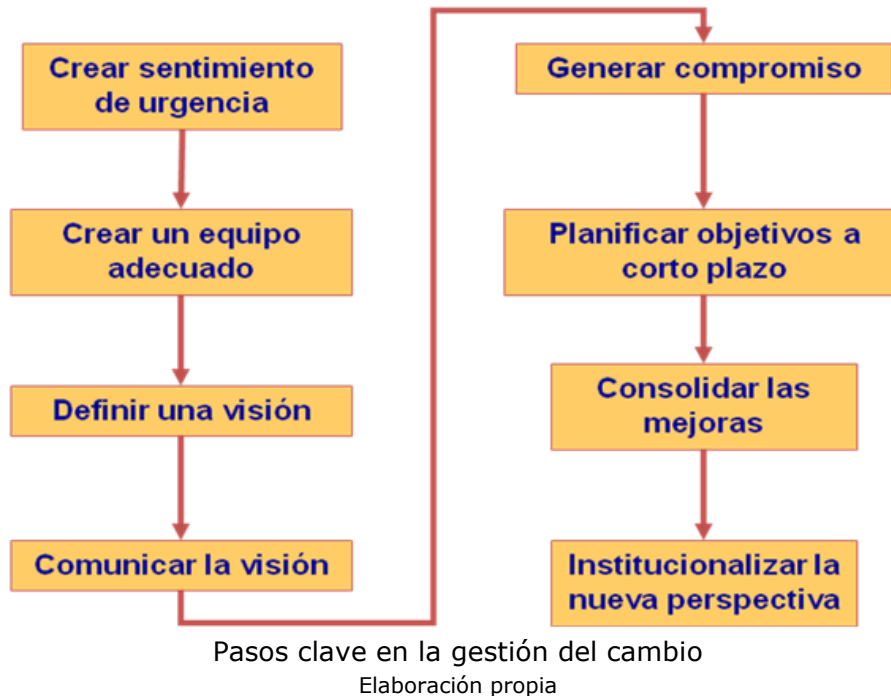
A pesar de que las organizaciones en general, y las empresas en particular, son conscientes de las resistencias que existen al cambio, en muchas ocasiones no se realiza una gestión rigurosa del cambio por:

- Ignorancia, ingenuidad o negligencia.
- Subestimar los efectos negativos que puede acarrear la falta de gestión.
- Sobreestimar la capacidad de influencia de los gestores.
- Concentrarse sólo en los aspectos técnicos.
- Evitar recelos de la dirección.
- Falta de involucración de la dirección.

Cualquier proceso de cambio es entendido por los miembros de la organización en particular y por cualquier otro individuo que se sienta afectado (clientes, proveedores, gestores, etc.) como una ruptura del contrato psicológico que estaba establecido históricamente. Como recomendaciones generales para afrontar ordenadamente un proceso de gestión del cambio podríamos establecer las siguientes etapas:

- **Preparación y aceptación:**
  - No subestimar la importancia del problema.
  - Analizar las dimensiones y alcance del cambio.
  - Planificación realista y detallada.
- **Comunicar una visión:**
  - Concienciar sobre su necesidad.
  - Mensaje claro.
  - Generar credibilidad.
- **Generar compromiso:**
  - La comunicación personal es clave.
  - Involucración de la dirección.
  - Fomentar la participación.
  - Cuestión de liderazgo.
- **Apoyo en agentes de cambio:**
  - Seleccionar adecuadamente la composición de los equipos y sus gestores.
  - Planificar adecuadamente tareas de apoyo (revisiones, formación, aceptación).

- Definir y seguir procedimientos de seguimiento.
- Alerta frente a señales de alarma / capacidad de ajuste.

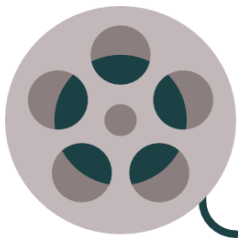


Como ideas clave sobre gestión del cambio podríamos destacar las siguientes:

- El cambio es una constante con la que hay que vivir en las organizaciones actuales. Los proyectos, a menudo, son instrumentos del cambio en las organizaciones.
- El peor error es subestimar su influencia. El éxito nunca está asegurado.
- La gestión del cambio tiene dos vertientes:
  - Una de valoración previa a la decisión de acometer el proyecto como parte de la valoración de este.
  - Otra de gestión durante la ejecución de este.
  - Ambas vertientes comparten buena parte de la fase clave de análisis.
- La gestión del cambio sólo puede contemplarse de forma proactiva. Una vez que han surgido las dificultades es muy difícil reconducir la situación.



- La capacidad de liderazgo es clave en la gestión del cambio, pero debe plasmarse a través de acciones concretas.
- La cultura de la organización condiciona las posibilidades de éxito: cambios drásticos con relación a ella normalmente fracasan, los cambios consistentes con la propia cultura tienen mayores posibilidades de éxito.
- La involucración de la dirección es básica.
- La comunicación es primordial y mejor de forma personal (una presentación es mucho más poderosa que la sola lectura de un documento).
- Atención a la gestión de expectativas y a los resultados dados por supuesto, ya que las percepciones definen en gran medida el éxito del proyecto.
- Debe orientarse el esfuerzo: el 80% de los problemas se concentran en el 20% del proyecto.
- El plan de gestión del cambio debe estar ajustado a la magnitud del proyecto, pero en todo caso debe existir una gestión consciente del cambio.



#### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo veremos la gestión del cambio en proyectos complejos:

<https://www.youtube.com/watch?v=UDamwET6pug>

### 3. PARTICULARIDADES DE LA GESTIÓN DE PROYECTOS EN BIG DATA

*La empresa cliente en tu proyecto se trata de una compañía que está en el momento de adaptar su modelo de negocio de venta física a la venta online, pero ha comprendido, a base de fracasos, que el modelo no es directamente extrapolable, sino que debe aplicar una visión diferente. En este caso, dando la merecida importancia que tiene el uso de analítica de datos para mejorar la rentabilidad comercial.*

*Aunque eres un gran profesional de la informática, no obvías que los proyectos de big data tienen aspectos especiales en cuanto a su gestión.*

*Por este motivo, piensas que estudiar casos de éxito notorios como Amazon y de los que se han publicado multitud de estudios y buenas prácticas te puede ayudar a comprender las oportunidades de mejora que tu cliente tiene si hace un buen uso de los datos.*

En los últimos años, hemos comprobado cómo los proyectos relacionados con big data y con análisis avanzado de los datos y de la información han ganado preponderancia en todo tipo de organizaciones públicas y privadas.

Inicialmente, los sectores más innovadores e intensivos en capital como el sector financiero, las empresas de telecomunicaciones o las farmacéuticas han liderado el impulso a este tipo de proyectos. En el presente, todo tipo de empresas, incluidas muchas pymes, así como administraciones públicas se han incorporado a esta carrera.

Por este motivo, los profesionales que conforman los departamentos de sistemas y tecnologías de la información deben conocer los enfoques y mejores prácticas para la gestión de proyectos de big data, tanto en aquellos aspectos que son coincidentes con otras tipologías de proyectos como en aquellos aspectos que le son específicos por la naturaleza de estos.

En primer lugar, como ocurre con otro tipo de proyectos tecnológicos, hay que recordar que se trata de proyectos orientados a la transformación organizacional y, por tanto, no deben ser comprendidos de forma aislada, sino que deben estar integrados dentro de un marco de reflexión estratégica para que su impacto en la organización sea el mayor posible.

Además, hay que ser conscientes que en la mayoría de los casos los proyectos de big data forman parte de un paquete mayor de proyectos orientados a lo que se ha denominado transformación digital.

Los departamentos de IT, por tanto, deben ser socios del resto de áreas de su empresa para poder proporcionarles las herramientas y metodologías necesarias para aplicar el análisis de los datos masivos al proceso de transformación en curso.

Los equipos de IT deben ser proactivos y prestar soporte a la implementación de la nueva visión en el resto de las áreas funcionales, para lo que es importante que adopten un enfoque integral, también denominado **holístico**.

Esta visión integrada es la que conforma lo que se ha venido a denominar empresa data driven, es decir, una organización que planifica, toma

decisiones y ejecuta procesos de negocio basándose en datos y no en intuiciones o premisas preconcebidas.

Podemos decir que, en cierta medida, el departamento de tecnologías de la información debe transformarse previamente para ser competente a la hora de apuntalar la transformación de la organización, de la cual forma parte que, como ya hemos mencionado, en ocasiones coincidirá con la forma tradicional de trabajar en un departamento informático y en otros casos, se tratará de un enfoque radicalmente novedoso.

### 3.1 La transformación digital

En lo que llevamos de siglo XXI, hemos visto grandes cambios en la forma de operar de las empresas y en cómo se relacionan con los consumidores. Podemos decir que, hay sectores de actividad empresarial y económica que se han transformado en su totalidad. Incluso, algunos de ellos, debemos decir que han surgido desde cero.

Actualmente, en el mercado conviven dos tipos de compañías. Por un lado, están las empresas tradicionales, que se han adaptado o se encuentran en proceso de adaptación a la nueva realidad y, por otro lado, están las organizaciones que han nacido nuevas ya en este entorno y que por tanto son nativas digitales.

- **El primer grupo**, tiene por tanto retos y dificultades añadidas, ya que el lastre de unos procesos antiguos y una cultura empresarial muchas veces arcaica ralentiza este proceso de cambio.
- **El segundo grupo**, que nació sin dichos lastres, sin embargo, tiene otros problemas, como puede ser la falta inicial de recursos financieros y la necesidad de ganarse la confianza de los primeros clientes.

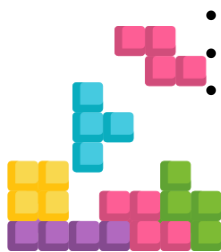
En ambos casos, la importancia de los datos es capital y todas las empresas aspiran a alcanzar ese objetivo de ser data driven, es decir, buscan orientar su gestión o management en base a una mejor explotación de los datos disponibles, o lo que es lo mismo, a implantar los paradigmas del big data y de otras disciplinas anexas como puede ser la inteligencia artificial o el internet de las cosas.

A nada que hagamos un poco de memoria, todos podemos encontrar ejemplos de negocios que han reinventado y, en ocasiones, capturado una cuota de mercado tan grande, que los ha convertido en líderes de su categoría mediante la eficacia en la explotación de los datos.

Amazon es un claro ejemplo de esto, que ha sido capaz de enfrentarse a grandes competidores de la distribución minorista (el llamado retail) mediante el análisis de los datos, que le permiten conocer a la perfección las necesidades y demandas de cada perfil de cliente.

Similar a Amazon, en otro sector, hay que destacar a Netflix, que, aunque nació en un mundo todavía analógico y se dedicaba al negocio de alquiler de películas en soportes tradicionales, ha sabido rápidamente migrar al entorno online y no conformarse con ser un distribuidor, sino que se ha convertido en un creador de sus propios contenidos.

De forma análoga, en otros sectores como el transporte con Uber o el alquiler de habitaciones con Airbnb, observamos fenómenos de start ups que desde cero han robado la cuota de mercado y amenazado la posición de grandes monstruos de sus respectivos sectores.



#### EJEMPLO PRÁCTICO

Un amigo te pide ayuda para iniciar un proceso de transformación digital en su restaurante, porque sabe que eres un experto en análisis y big data. ¿Qué le podrías aconsejar?

En primer lugar, debe iniciar una serie de acciones sencillas, poco a poco, con un coste muy reducido, que le permita hacer acopio de datos inicialmente para su posterior análisis.

Por ejemplo, debe ser más cuidadoso con el uso que hacen los empleados del TPV y anotar el detalle de los pedidos. Además, en vez de anotar lo que ha pedido cada cliente (primer plato, segundo, postre, bebida, etc.) simplemente anotan todo agregado como "menú ejecutivo". Le haces ver a tu amigo que ese es un tremendo fallo, porque al no disponer de datos valiosos sin agregar no va a poder analizar las preferencias de los clientes.

También es aconsejable hacer un repaso de cómo se está gestionando la multicanalidad, es decir, cómo se controlan los pedidos que llegan por teléfono para entrega a domicilio, cómo entran las reservas realizadas por clientes a través de las principales webs de reservas online, etc.

Y, así sucesivamente, se puede repasar con el restaurante cuál es el customer journey de todos sus clientes, es decir, cuáles son los puntos de contacto que los clientes y potenciales clientes del restaurante tienen con el negocio.

## 3.2 La gestión basada en datos

La principal consecuencia de la transformación digital en los negocios ha sido la explosión de los datos. Nunca se habían generado tantos datos en una organización. Entre los motivos que han llevado a esta circunstancia se encuentran:

- **El impacto del multicanal**, es decir, que los clientes se comunican con sus clientes a través de todo tipo de canales de comunicación, desde presencialmente en tiendas y establecimientos, hasta de modo virtual por chat, WhatsApp, correo electrónico, etc.
- **La globalización**, que ha generado el surgimiento de nuevos mercados y modelos de negocio.
- **La digitalización de los procesos**, que provoca que sea más sencillo y barato recopilar datos a lo largo y ancho de todos los procesos corporativos.

Por tanto, debido a esta producción ingente de datos, las empresas se han lanzado a recopilarlos para su posterior procesamiento. En ocasiones, esta recolección de datos tiene un objetivo claro. En otros muchos escenarios, dicha recolección se hace de forma preventiva, en previsión de que en el futuro pudiesen ser necesarios para algún análisis y posterior toma de decisión.

Para muchas empresas, sin duda, la explotación de los datos es ya su ventaja competitiva, porque han visto cómo grandes compañías han quedado fuera del mercado por ser incapaces de adaptarse y beneficiarse de esta novedad.

En la gestión empresarial actual, es imposible disociar el management corporativo del uso de los datos, porque no hay objetivo de negocio que no se pueda beneficiar de una explotación eficaz y eficiente.

## 3.3. El CDO

*La empresa que tienes por cliente y para la cual estás coordinando el proyecto de crear su plataforma de datos dispone de un CDO, que es tu interlocutor más frecuente a lo largo del ciclo de vida del proyecto que lideras.*

*El CDO tiene unos conocimientos elevados en materias como ciencia de datos o algoritmia y piensas que tú también debieras tenerlo, pero te comentan que disponer de esa figura simplificará todo el proceso a llevar a cabo como jefe de proyecto ya que tendrá muy claro cómo debe ser la plataforma que la empresa quiere desarrollar.*

Tal vez es la importancia del valor que dan los equipos directivos a los datos, que muchas son las compañías que han creado un nuevo rol organizacional que es el del CDO o chief data officer. Es decir, un ejecutivo de máximo nivel responsable del plano de los datos empresariales. En algunos casos, empresas tan conocidas y de larga historia como Telefónica, han elevado a su CDO al máximo nivel del equipo directivo de la compañía, al mismo nivel que pudiese estar un director financiero, por ejemplo.



### COMPRUEBA LO QUE SABES

Probablemente el chief data officer más conocido y mediático en España es Chema Alonso, el CDO de Telefónica.

El proyecto estrella que Chema Alonso ha lanzado desde su llegada a Telefónica es Aura, también denominada la cuarta plataforma de Telefónica.

La web que recopila la información oficial de Aura es la siguiente:

<https://aura.telefonica.com/es/>

Tras leer la información disponible e indagar en otras fuentes online ¿Cómo crees que el proyecto de Aura está apoyando a la estrategia de negocio de Telefónica? y, por lo contrario, ¿en qué puntos consideras que Aura debe todavía potenciarse para hacer una mejor explotación de la gran cantidad de datos que Telefónica posee?

Coméntalo en el foro de la unidad.

El CDO, es responsable de interpretar las necesidades de datos de toda la organización y establecer la estrategia e infraestructura necesaria para responder a dichas necesidades. Entre las responsabilidades del CDO están:

- Analizar la realidad de la organización desde la perspectiva de los datos.

- Sensibilizar a los equipos directivos y ejecutivos de la importancia de ellos.
- Establecer la estrategia de negocio y tecnológica al respecto de los datos y, por supuesto, conseguir que ambas converjan.
- Definir los modelos de análisis más adecuados para la realidad empresarial.
- Establecer un modelo de gobernanza y gestión del ciclo de vida del dato.
- Garantizar el cumplimiento normativo y legalidad vigente en materia de datos.
- Definir una visión ética y moral del uso de estos.
- Proponer las herramientas metodológicas e informáticas óptimas para la maximización del valor de cada dato.
- Adquirir fuera de la organización aquellas capacidades faltantes.
- Liderar la definición de una cultura que valore el dato y que entienda la necesidad de estos para una toma de decisiones racional.
- Ser un facilitador para que los departamentos y otras estructuras internas de la empresa superen sus discrepancias y temores para alcanzar una integración de las diversas islas de información disjuntas que en toda organización surgen.
- Potenciar un proceso de mejora continua que cale en la empresa y permita seguir adaptando el modelo de uso de datos a las nuevas realidades de los mercados.
- E incluso, en muchos casos, diseñar y gestionar nuevos productos basados en los datos.

Todas estas perspectivas son necesarias para poder afirmar que, de verdad, una empresa ha alcanzado un estadio real de enfoque data driven. Sin duda, el último punto es el que puede resultar más complejo, pero por ello, también potencialmente más rentable, que es la creación de nuevos productos en base a los datos.

Por ejemplo, pensemos en una empresa como Tinsa, la más conocida de las tasadoras inmobiliarias españolas con varias décadas de historia en las que ha realizado miles de tasaciones de bienes inmuebles. Pues esta compañía no solo ha utilizado los datos para mejorar su servicio convencional, que es la realización de tasaciones para finalidades hipotecarias, sino que ha creado nuevos productos y servicios mediante los cuales vende inteligencia de mercado a otras compañías del sector, incluyendo a sus propios competidores y que aparenta que en los próximos años será un producto más importante y rentable de lo que lo han sido las tasaciones durante años.





Herramienta de autoservicio para la realización de análisis big data

Fuente: Tinsadigital.com

Como consecuencia natural de esto surge la necesidad de gestionar el cambio. Son tan disruptivos y repentinos los cambios producidos, que requieren de una gestión del cambio, especialmente en lo referido a las personas, típicamente reacias a dicho cambio.

En los próximos años nacerán nuevos perfiles profesionales como ya ocurrió con el reseñado CDO y otros desaparecerán. Son escasos, por no decir nulos, los profesionales que no deberán enfrentarse a un reciclaje en los próximos diez años o menos incluso.

Del mismo modo cambiarán radicalmente las estructuras organizacionales, para hacerse más ligeras y propicias al cambio, así como los procesos, que deberán ser más flexibles para integrarse con clientes, proveedores, socios de negocio, etc.

Los departamentos de tecnologías y sistemas de información, como vector catalizador de este cambio, son los primeros que deben dar ejemplo a la hora de transformar roles, procesos, estructuras jerárquicas y personas.

Al igual que otros grandes cambios tecnológicos provocaron un cambio en IT en el pasado, por ejemplo, con el surgimiento de los ERPs o de internet, los datos serán el factor de cambio principal en el sector de la informática. No por repetido deja de ser cierto, pero IT, más que nunca,

debe ser un socio de negocio que facilite el cambio y no un mero proveedor, porque si no modifica su rol, se verá abocado a una externalización de sus responsabilidades.



### 3.4. Ámbitos de proyecto

Los departamentos de IT orientados al dato tienen una visión muy amplia del negocio, por lo que pueden ayudar a todas las áreas de la compañía a mejorar partiendo de la premisa común de que los datos están situados en el centro de la cadena de valor y que por tanto todos los procesos de negocio se verán impactados.

En una compañía que aborda un proceso de transformación con base en los datos, el road map puede incluir muchos proyectos diversos, que serán desplegados en varios años, priorizando la cartera de proyectos en base a cuestiones estratégicas y presupuestarias.

Algunos de los proyectos liderados desde IT pueden ser transversales, por ejemplo, la mejora de las capacidades analíticas de la organización. Otros proyectos pueden ser más verticales, aplicados a áreas o departamentos concretos para alcanzar objetivos como:

- Conocer mejor a los clientes potenciales y a los actuales.
- Comprender mejor el customer journey o lo que es lo mismo, como cada perfil de cliente se relaciona con nuestra empresa.
- Cuáles son los segmentos de mercado que están siendo incorrectamente atendidos o, incluso, qué segmentos de mercado nunca habían sido atendidos por desconocidos.
- Qué aspectos son los más valorados por cada cliente y cuáles, por lo contrario, a pesar de nuestras creencias, no aportan valor a los clientes.
- Qué dinámicas fortalecen la fidelidad del cliente.
- Qué puntos de contacto o interacciones son clave con cada cliente, tanto para evitar perderlo, como para fidelizarlo.
- Qué factores conforman la experiencia de cliente, etc.

Cómo vamos observando, estas preguntas presentan diversa dificultad a la hora de responderlas mediante el análisis de datos por lo cual, el departamento informático debe disponer de amplias capacidades de inteligencia de negocio.

### 3.5. El ciclo de vida de los proyectos

*Tu cliente quiere implementar un sistema de recomendación en su tienda online para incrementar las ventas mediante el fomento de la venta cruzada. Es decir, que cuando que cuando los clientes entren en su web y*

*comprende un producto concreto, la plataforma de comercio recomienda otros productos relacionados con el que has adquirido.*

El modo en que se han enfrentado los proyectos informáticos tradicionalmente no tiene por qué coincidir al 100% con el modo ideal de afrontar los proyectos, cuya base es el uso eficiente de un conjunto de datos. Por tanto, a la hora de gestionar el ciclo de vida específico del proyecto, debemos hacer una serie de salvedades.

De nuevo diremos que, por este motivo, para las empresas jóvenes suele resultar más natural el modo de gestionar este tipo de proyectos. Para empresas como Google, que cuando nacieron eran conscientes ya de que su modelo de negocio se basaba en el uso de datos, esto es trivial.

Pero no pretendemos decir que para una empresa tradicional resulte imposible gestionar adecuadamente el ciclo de un proyecto orientado a datos porque, al fin y al cabo, el objetivo es siempre el mismo, es decir, que una vez finalizado el proyecto de desarrollo dispongamos de un producto que satisfaga los requerimientos definidos por el cliente, sea este un usuario de la propia empresa o un cliente externo.

En el mundo tradicional de las tecnologías de la información lo más típico es trabajar con un modelo secuencial, que muchas veces se ha denominado de desarrollo en cascada. El modelo en cascada es intuitivo de entender y por eso ha sido tan difundido, porque hasta finalizar una etapa no se daba paso a la siguiente, lo que genera una sensación -en ocasiones irreal- de control, lo que agrada mucho a los gestores implicados.

El ciclo tradicional de la cascada se suele interpretar como:

- Una primera fase de diseño del entregable final, partiendo de las especificaciones que a través de entrevistas y otros métodos se ha identificado que es lo que desea y necesita el usuario final.
- Una vez obtenidas las especificaciones en forma de diseño, se tiende a construir un prototipo, especialmente en aquellos casos en los cuales el resultado esperado del proyecto es un producto o aplicativo especialmente grande y complejo y, por tanto, se prefiere generar esta fase intermedia para evitar incurrir en errores más grandes y de difícil solución a posteriori.
- Posteriormente, este prototipo, que en ocasiones es funcional y en otras ocasiones simplemente presenta una interfaz, es sometido a pruebas para contrastar que satisfaga las necesidades y requerimientos de los distintos perfiles de usuarios.

- Con el aprendizaje e información obtenida de la validación del prototipo se procede a la construcción del entregable final.
- Se realizan las pruebas de la aplicación o sistema de información desarrollado.
- Se llevan a cabo las modificaciones necesarias para corregir los errores, ineficiencias o problemas con la funcionalidad identificados.
- Se establece un proceso de evolución de la funcionalidad y de mejora continua del sistema desarrollado.

Como indicamos, este es el enfoque tradicional de la gestión de proyectos, de forma que cada etapa concluye en el inicio de la siguiente. Y es verdad que este enfoque ha sido válido en muchas ocasiones y lo sigue siendo en tantas otras, pero a medida que los ciclos de vida se acortan, que el mercado es cambiante, etc. la metodología en cascada hace más ineficiente a la ingeniería del software.

La principal crítica que recibe este enfoque es que como el proceso de desarrollo del software se realiza de forma secuencial en base a una planificación apriorística, es muy difícil introducir elementos de cambio cuando se detectan los mismos sobre la marcha.

Por ejemplo, si el cliente determina que por un cambio en su negocio es necesario codificar una nueva funcionalidad, es complejo replanificar las etapas restantes para conseguirlo.

Además, cuando estos cambios se producen en etapas tardías del ciclo del proyecto la complejidad y coste que tiene el impacto de los cambios es mucho mayor, lo que incrementa riesgos y costes del proyecto y genera insatisfacción entre la clientela.

Cuando en los primeros tiempos de la informática los sistemas eran monolíticos y de escasa complejidad funcional, por ejemplo, desarrollar una aplicación para la gestión de las nóminas de una empresa, esta problemática no era tan marcada.

Sin embargo, en el mercado actual, donde en muchas ocasiones los proyectos de big data se abordan de forma exploratoria e innovadora, sin tener claro a donde se quiere llegar, las problemáticas del ciclo de cascada se incrementan.

Por el contrario, un ciclo de vida iterativo y más dinámico resuelve muchas de estas problemáticas.

Para resolver este requerimiento de negocio, Amazon decidió poner en marcha un equipo de proyectos para construir ese sistema de recomendación basado en machine learning, de forma que aprendiese del comportamiento de compra de clientes reales para realizar recomendaciones apropiadas a nuevos clientes.

En casos como el descrito, sea Amazon o sea tu cliente, el objetivo de los ingenieros, programadores y analistas será determinar que sobre qué datos aplicar el machine learning, establecer un algoritmo de segmentación de clientes y determinar cómo visualizar por pantalla cada recomendación de compra a cada cliente según su perfil. Por ejemplo, no será igual un cliente reflexivo que un cliente de perfil de compra impulsiva.

Es probable que el equipo de proyecto se diese cuenta muy pronto de lo difícil o imposible que es a priori determinar los perfiles de clientes, por lo que será más eficaz establecer un juego de hipótesis y comenzar a probarlas.

Una hipótesis podría ser que aquellos clientes impulsivos comprarán más si le mostramos el producto de venta cruzada en el mismo momento que han hecho clic para comprar el producto inicial.

Sin embargo, para los clientes de perfil reflexivo, podemos querer validar la hipótesis de que será más factible que compren el segundo producto si les enviamos un correo electrónico a las 24 horas de haber recibido el primer producto y haberlo podido probar en su casa.

Para validar esas y otras hipótesis alternativas, seguramente el equipo de proyectos optase por crear un modelo de test para poder contabilizar unas métricas determinadas, por ejemplo, el porcentaje de venta cruzada que se consigue con cada una de las hipótesis en juego y, solo una vez validadas las hipótesis a pequeña escala, lo que se suele denominar producto mínimo viable, proceder a construir todo el sistema de recomendación.

Con esto lo que se consigue es evitar desarrollar un trabajo inútil y solo desarrollar un producto final que se lleve a producción cuando las bondades de las hipótesis se consideren probadas y suficientemente rentables. Es posible que ese primer aplicativo no sea muy completo y que no cubra todos los casos de uso, pero el tiempo y el coste de desarrollo se ha minimizado y estaremos en disposición de seguir afinándolo. De este modo, el ciclo de proyecto quedaría como sigue:

- Planteamos un conjunto de hipótesis y variantes de estas.
- Construimos el modelo o los modelos necesarios para testear dichas hipótesis.
- Aplicamos a un conjunto limitado de datos la estrategia que se quiere probar sobre dichas hipótesis.
- Establecemos unas métricas que nos permitan medir los resultados.

- Construimos una versión funcional del sistema que implemente la estrategia mejor validada.

Probablemente este modo de trabajar, que no es más que la aplicación del método científico, sea más natural para los miembros del equipo de proyecto con un perfil estadístico, matemático o de analista de datos que para aquellos perfiles de ingeniería, programación y codificación que están más acostumbrados a la cascada.

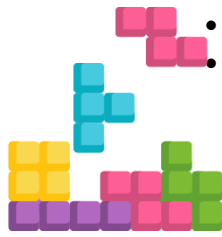
Esta reflexión nos lleva a un corolario, que es la importancia que tiene la correcta comunicación y engranaje entre los distintos roles de los miembros del equipo de proyecto, porque los datos requieren de perfiles heterogéneos y no solo perfiles informáticos.



#### **PARA SABER MÁS**

Eric Ries es uno de los principales promotores de esta filosofía de desarrollo ágil de nuevos productos. Es también quien popularizó el concepto de producto mínimo viable.

En su web puedes profundizar de primera en muchas de estas ideas  
<http://theleanstartup.com/>



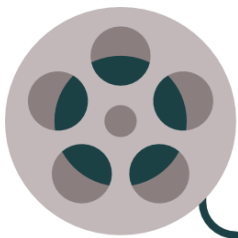
### • EJEMPLO PRÁCTICO

Trabajas en una empresa que desarrolla el software que controla los sistemas de vuelo de varios aviones civiles y militares.

Un día, charlando con un amigo que también es informático y que trabaja en una compañía de desarrollo de páginas web y de comercio electrónico te comenta que en tu sector estáis muy atrasados por utilizar el enfoque de cascada en vuestros proyectos en vez de metodologías ágiles y te pide que le expliques que beneficios os aporta.

Tú le explicas que vuestro sector está muy regulado y que el desarrollo de software no es nada dinámico, porque las especificaciones no cambian a lo largo de toda la vida útil de cada modelo de avión, que puede llegar a ser de 20 o 30 años.

Por este motivo no habéis encontrado ventajas en las metodologías ágiles que tan de moda están porque incluso, os parece que al no tener que presentar las versiones de producto de forma continua, realizar las demos al final de cada sprint serían una pérdida de tiempo totalmente en balde.



### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo podrás ver como el equipo de Luca (Telefónica) nos presenta un caso práctico de cómo desarrollar un producto mínimo viable para solucionar un problema mediante big data.

[https://www.youtube.com/watch?v=-2EP\\_sueDOE](https://www.youtube.com/watch?v=-2EP_sueDOE)

## 4. METODOLOGÍAS ÁGILES

*Buscando información has visto que puedes optar en tu proyecto por una metodología ágil en vez de por una tradicional, de ese modo te convertirás en un Scrum Máster en vez de un jefe de proyecto.*

*Tu vida pasará de hacer planes y estimaciones a medio y largo plazo a reinventarte cada dos o tres semanas en un nuevo sprint.*

*Piensas que optar por un enfoque ágil es una buena decisión ya que los proyectos de análisis y Big data casan muy bien con las metodologías ágiles, facilitan la evolución de las plataformas y responden adecuadamente a las necesidades cambiantes de los usuarios.*

*Además, en esta nueva metodología que has descubierto, la comunicación es fundamental, así como el apoyo en software y herramientas de gestión de proyectos.*

Actualmente, las metodologías que mejor se adaptan a este enfoque son las denominadas metodologías ágiles, dentro de las cuales la más conocida en los últimos años es SCRUM en la que profundizaremos más adelante.

SCRUM, entre otras cosas, nos permite reducir los retrasos en el desarrollo del proyecto y eliminar los sobrecostes, también ayuda a poner en marcha buenas prácticas en cuanto a la gestión de datos que pasan por:

- Definir requisitos y comprender los objetivos del proyecto o, lo que es lo mismo, qué esperan de él quienes van a ser los usuarios del resultado.
- Permitir que los expertos en datos como analistas, data scientist o estadísticos asimilen bien el contexto de los datos disponibles.
- Hacer un tratamiento eficaz de los datos desde el punto de vista de tiempo de computación, consumo de recursos, etc.
- Crear un modelo adecuado para la explotación de los datos y, en todo caso, mejorarlo a futuro

No cabe duda de que es un cambio radical en el enfoque de proyectos IT, que cada compañía aborda como mejor considera. En unos casos han abandonado el modelo en cascada de forma total, mientras que otras empresas mantienen ambos enfoques de gestión de forma simultánea según el proyecto que se traigan entre manos en cada momento.



### PARA SABER MÁS

El Agile Manifesto o Manifiesto por el desarrollo ágil del software fue promovido y suscrito por grandes mitos de la informática como Kent Beck, Mike Beedle, Arie van Bennekum, Alistair Cockburn, Ward Cunningham, Martin Fowler, James Grenning, Jim Highsmith, Andrew Hunt, Ron Jeffries, Jon Kern, Brian Marick, Robert C. Martin, Steve Mellor, Ken Schwaber, Jeff Sutherland y Dave Thomas.

En su versión en español este manifiesto que funda el movimiento ágil dice lo siguiente:

“Estamos descubriendo formas mejores de desarrollar software tanto por nuestra propia experiencia como ayudando a terceros.

A través de este trabajo hemos aprendido a valorar:

- Individuos e interacciones sobre procesos y herramientas
- Software funcionando sobre documentación extensiva
- Colaboración con el cliente sobre negociación contractual
- Respuesta ante el cambio sobre seguir un plan

Esto es, aunque valoramos los elementos de la derecha, valoramos más los de la izquierda.





### PARA SABER MÁS

El anterior manifiesto se complementó con lo que podríamos denominar los mandamientos o principios fundamentales del movimiento ágil.

“Nuestra mayor prioridad es satisfacer al cliente mediante la entrega temprana y continua de software con valor.

- Aceptamos que los requisitos cambien, incluso en etapas tardías del desarrollo. Los procesos Ágiles aprovechan el cambio para proporcionar ventaja competitiva al cliente.
- Entregamos software funcional frecuentemente, entre dos semanas y dos meses, con preferencia al periodo de tiempo más corto posible.
- Los responsables de negocio y los desarrolladores trabajamos juntos de forma cotidiana durante todo el proyecto.
- Los proyectos se desarrollan en torno a individuos motivados. Hay que darles el entorno y el apoyo que necesitan, y confiarles la ejecución del trabajo.
- El método más eficiente y efectivo de comunicar información al equipo de desarrollo y entre sus miembros es la conversación cara a cara.
- El software que funciona es la medida principal de progreso.
- Los procesos Ágiles promueven el desarrollo sostenible. Los promotores, desarrolladores y usuarios debemos ser capaces de mantener un ritmo constante de forma indefinida.
- La atención continua a la excelencia técnica y al buen diseño mejora la Agilidad.
- La simplicidad, o el arte de maximizar la cantidad de trabajo no realizado, es esencial.
- Las mejores arquitecturas, requisitos y diseños emergen de equipos auto-organizados.”
- A intervalos regulares el equipo reflexiona sobre cómo ser más efectivo para a continuación ajustar y perfeccionar su comportamiento en consecuencia”



### ENLACE DE INTERÉS

Sutherland.

En <https://agilemanifesto.org/> tienes acceso a más información sobre las personas que propusieron el manifiesto, algunos de ellos seguro que los conoces por ser auténticos mitos del software como Robert C. Martin o Jeff

También puedes consultar el manifiesto e incluso imprimirlo y colgarlo en tu zona de trabajo para no perder nunca la perspectiva.

## 4.1. Scrum

El uso de metodologías ágiles hemos indicado que se está afianzando por muchos motivos. Y SCRUM es de gran ayuda por las causas mencionadas como la habilitación de ciclos de trabajo interactivos y exploratorios, o lo que es lo mismo, que no dependa el éxito de un proyecto de una planificación previa excelente.

SCRUM es muy flexible y se ha aplicado en un marco amplísimo de proyectos que la han validado. El concepto básico de SCRUM es el sprint, es decir, que los esfuerzos de desarrollo se concentran en ciclos de tiempo muy cortos, con unos objetivos muy claros e inamovibles que vayan aportando pequeñas mejoras que sean percibidas por el usuario final.

Scrum funciona muy bien en los proyectos de big data porque:

- Facilita iterar y pivotar, que es muy común en el mundo de los datos, donde en demasiadas ocasiones el cliente no sabe lo que quiere o ni tan siquiera es sencillo determinar qué conjunto de datos será necesario para resolver el problema de negocio.
- Scrum facilita experimentar con el menor coste posible en tiempo y dinero.
- Es un proceso que ayuda a madurar y a aprender de la experiencia propia a cada equipo.
- Mitiga los contratiempos que surgen en los equipos multidisciplinares, porque la jerarquía desaparece y se horizontaliza la comunicación.

Scrum se ha popularizado en los últimos años, pero es un enfoque que realmente ya se acuñó en el año 1993 por parte de Jeff Sutherland, que es su principal hacedor, pero también contó con el apoyo de Ken Schwaber.



### PARA SABER MÁS

La entidad que vela por que Scrum avance, se popularice y no pierda su filosofía original es la Scrum Alliance. Agrupa a usuarios de Scrum en todo el mundo:

<https://www.scrumalliance.org/>

La idea que se perseguía con Scrum era proponer una metodología que funcionase mejor a la hora de fabricar software, aunque es verdad que con el devenir de los años los campos de uso han aumentado y en la actualidad incluso administraciones públicas y ONGs utilizan Scrum para resolver problemas de índole social. Scrum, es cierto, que en gran medida se enfrenta a las metodologías en cascada, pero no es menos cierto que en muchos proyectos ambos enfoques conviven y se aprovecha lo mejor de cada uno de ellos.

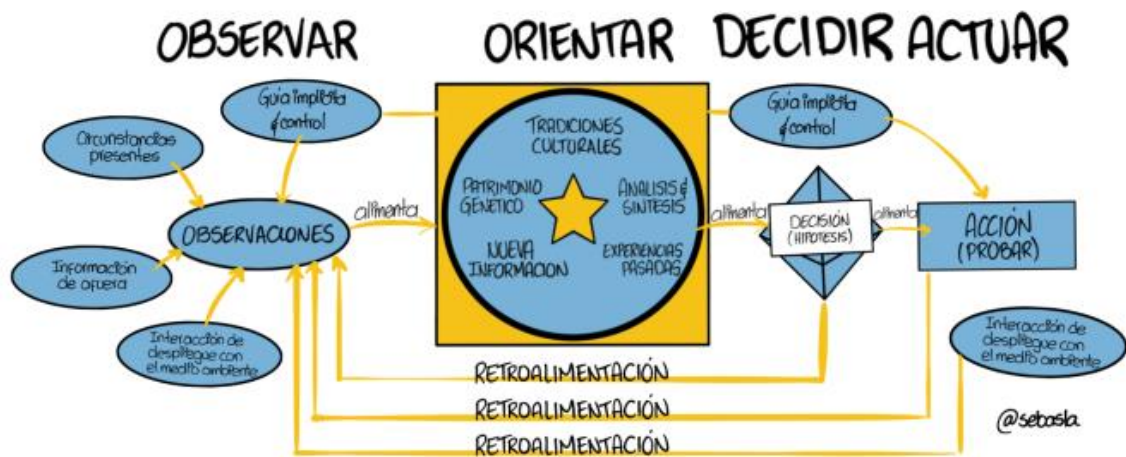


### CITA

Como sobre la metodología en cascada ya se ha hablado bastante en este curso, no vamos a ahondar en ello, simplemente mencionar que, en palabras de Sutherland, la cascada es un “proceso lento, impredecible, y a menudo el resultado era un producto que nadie quería o por el que nadie estaba dispuesto a pagar”.

Para su creador, Scrum sirve para evitar los retrasos asumidos por la industria, porque se trata de un enfoque evolutivo y adaptativo, que permite corregir los errores que surjan sobre la marcha.

La filosofía Scrum recoge la experiencia y conocimientos de sus creadores, pero especialmente se basa en los métodos de calidad que el fabricante japonés de automóviles Toyota aplicaba en los años setenta e, incluso, en algunos aspectos, desde los años 40, así como una forma de actuar en los enfrentamientos militares denominada OODA (observar, orientar, decidir y actuar).



Modelo OODA

Fuente: <https://sebaslablog.wordpress.com/2017/12/03/volviendo-al-origen-y-a-lo-simple-de-scrum/>

Scrum funciona especialmente bien en equipos pequeños, que puedan trabajar de forma armónica durante periodos de tiempo cortos, que son los llamados sprints. La necesidad de equipos pequeños es porque la comunicación debe ser muy fluida y la jerarquía muy plana, para conseguir así el compromiso de todos y que cada miembro del equipo de lo mejor de sí mismo.

Junto con Scrum se ha popularizado otro concepto que es lo que se denomina producto mínimo viable (PMV) o MVP por sus siglas en ingles minimum viable product. La idea es crear pequeñas versiones del producto que puedan ser probadas y, sobre todo, contrastadas por el cliente y usuarios futuros, de forma que las correcciones por errores o por nuevas necesidades se minimicen.

## 4.2. ¿Cómo funciona Scrum?

*Piensas que en tu proyecto sería muy interesante que un usuario avanzado de los sistemas de información de tu cliente asumiese el rol de producto owner. Incluso, aunque no tenga formación en Scrum le resultará sencillo adaptarse a la metodología.*

*Probablemente la plataforma de datos de una pyme que realiza comercio electrónico como el caso de tu cliente se pueda fabricar con un único equipo Scrum sin necesidad de dividir el producto resultante entre varios equipos de proyecto.*

Para ver cómo funciona Scrum correctamente debemos de llevar a cabo una serie de puntos:

- **En primer lugar,** Scrum necesita de un responsable de producto, lo que en jerga Scrum se denomina product owner. Quien ocupe este puesto será el responsable de marcar la visión y de que el diseño del producto que se quiere alcanzar una vez finalizado el proyecto cumpla con lo requerido.

Por ejemplo, deberá determinar que funcionalidades deben formar parte de cada versión del producto, cuáles pueden esperar a versiones o evoluciones posteriores y cuales no van a formar nunca parte del producto. Podemos decir que es el abogado o la voz del usuario frente al equipo de proyectos.

- **En segundo lugar,** necesitamos un equipo de proyecto con las competencias necesarias para desarrollar el trabajo y, por tanto, cualificado para seguir la hoja de ruta marcada por el propietario del producto.

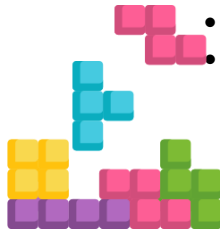
La gran parte de los proyectos exitosos que han aplicado Scrum lo han hecho utilizando un equipo pequeño. Para los creadores de Scrum, hasta nueve miembros es el tamaño ideal para un equipo. En caso de proyectos muy complejos, como fabricar un nuevo ERP o la plataforma de negocio de un banco, sería recomendable trocear el entregable final y distribuirlo entre varios equipos Scrum.

- **En tercer lugar,** surge una figura “mítica” en el mundo del Scrum, que es el maestro o Scrum Master. Por un lado, el Scrum Master es un miembro más del equipo y, por tanto, suele tener su propia carga de trabajo, pero al tiempo, es el líder que gestiona el proceso Scrum y que consigue que los resultados se alcancen.

Podemos verlo como un facilitador que resuelve los cuellos de botella y problemas en general del equipo para alcanzar los resultados esperados. Podemos identificarlo con un jefe de proyecto tradicional, por ser una figura destacada en el equipo, pero los creadores de Scrum consideran que su filosofía debe separarse del enfoque tradicional de “jefe” como alguien impuesto, que establece castigos y sanciones, etc.

- **En cuarto lugar,** en Scrum está el concepto de backlog, que es un cuaderno o bitácora de proyecto donde se recogen por escrito aquellos objetivos que se quieren conseguir durante cada etapa de desarrollo de producto. Es decir, si el equipo de Scrum es capaz de cumplir con todo lo que se ha establecido en el backlog habrán sido

capaces de satisfacer los requerimientos del Scrum Master y, por tanto, la satisfacción de los usuarios y clientes será máxima.



### • EJEMPLO PRÁCTICO

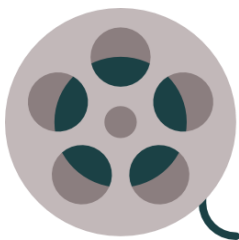
Varios años después de finalizar tus estudios, localizas a antiguos compañeros de clase a través de LinkedIn. Empezáis a charlar y os animáis a poner en marcha una vieja idea que ya estaba en vuestra mente en el último año de estudios, consistente en crear una App móvil que sea una plataforma que analice los resultados deportivos y optimice un conjunto de apuestas. No es un reto sencillo y, para complicarlo más, cada uno se encuentra actualmente, trabajando en una parte del mundo remota.

¿Qué debéis tener en cuenta para lanzar este proyecto?

En primer lugar, es imprescindible aplicar una metodología ágil como Scrum al desarrollo de esta aplicación porque se necesita disponer pronto de un producto mínimo viable que permita empezar a conseguir clientes y de esa forma poder estar dedicados a este proyecto.

Aunque todavía no esté decidido, también es posible que, en un negocio como las apuestas, donde hay que invertir mucho en publicidad, es necesario conseguir un inversor financiero, el cual, seguramente antes de aportar su dinero quiera ver el producto funcionado por lo que, de nuevo, Scrum ayudará a disponer desde el primer momento de un producto mínimo viable que irá mejorando en cada Sprint.

Por otra parte, también será muy interesante, dado que se trabajará inicialmente en remoto, utilizar alguna herramienta online como Trello para llevar nuestro tablero de proyectos.



### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo verás como el equipo de ING Direct nos cuenta su experiencia con Scrum y cómo ven el rol del Scrum Master.

<https://www.youtube.com/watch?v=CYCgVWX5N2Q>

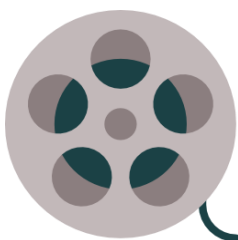
Este backlog va cambiando a medida que el proyecto recorre las distintas iteraciones, de forma que puede haber elementos del backlog que se eliminan porque llegado el caso se consideran innecesarios; puede haber otros elementos que se posponen a etapas posteriores, porque no se consideran prioritarios o, a la inversa, nuevos elementos que se introducen en el backlog porque surgen de la propia experimentación y prueba de los sucesivos productos creados.

El backlog, al estar compartido y ser conocido por todos los miembros del equipo, establece una comunicación clara, porque todo el mundo sabe que es lo que se ha alcanzado hasta la fecha y qué es lo que resta por construir.

Otro aspecto crucial de Scrum son las estimaciones, ya que este ha sido un gran fracaso en la gestión de proyectos tradicionales. Es decir, el equipo Scrum debe ser capaz de estimar el esfuerzo necesario para llevar a cabo lo establecido en el backlog de forma que sean capaces de cumplirlo. Los objetivos, por tanto, no son impuestos, sino que son convenidos y aceptados por todos los miembros. Para poder realizar estimaciones realistas, el equipo deberá responder a cuestiones cómo:

- ¿Tengo la experiencia, conocimiento e información suficiente para poder determinar el esfuerzo necesario para realizar el objetivo X?
- ¿Hay algún mecanismo o indicador que me permita saber cuándo he alcanzado el objetivo? O, por lo contrario ¿el cliente podría discutir o negar que dicho objetivo se haya alcanzado?
- ¿El objetivo que debo alcanzar aporta un valor suficiente en el producto para que justifique el esfuerzo necesario? O, por el contrario, se trata de un esfuerzo inútil porque podría dedicarlo a objetivos que aporten mayor valor, etc.

Al respecto de las estimaciones, otra característica muy típica de Scrum es que no se recomienda, como tradicionalmente, hacer estimaciones en jornadas o en horas/hombre, sino que se propone clasificar los objetivos según complejidad.



#### **VIDEO DE INTERÉS**

En el siguiente vídeo conocerás la experiencia real de una empresa como Ing Direct sobre cómo funcionan los product owner y cómo gestionan el backlog:



<https://www.youtube.com/watch?v=vePaMCT7m60>

Por ejemplo, acordar que el objetivo X es de tamaño pequeño, mientras que el objetivo Y es de tamaño grande. Si preferimos hacer estimaciones numéricas en vez de cualitativas, Sutherland propone que estimemos siguiendo la sucesión de Fibonacci. Es decir, que un objetivo del backlog pueda tomar como valor el 1, 2, 3, 5, 8, 13, etc.

Continuando con los conceptos básicos de Scrum estarían los sprints y su planificación. La filosofía Scrum indica que el equipo debe trabajar muy coordinado y, sobre todo, totalmente concentrado. Que de nada sirve el "presentismo", para lo cual se divide el trabajo en sprints, precisamente para reseñar esa idea de que el equipo debe darlo todo. Incluso se propone que, una vez finalizado el sprint, se tome un tiempo de descanso. Tal vez unas horas, tal vez una semana, según la intensidad que se haya tenido para descansar y retomar el siguiente sprint.

Cada uno de estos sprints se planifican en una reunión al inicio de este, de forma consensuada por scrum master, product owner y demás miembros del equipo. Es muy característico que la duración de los sucesivos sprints debe ser siempre la misma. Es decir, lo que hacemos es adaptar el número de objetivos al tiempo disponible y no alargar el tiempo para que quepan todos los objetivos.

La determinación de la duración de los sprints dependerá de la experiencia previa y valoración de los miembros del equipo. Podrían llegar a ser de un mes, pero la gran mayoría de proyectos utiliza sprints no superiores a las dos, a lo sumo, tres semanas.


Puede ocurrir, como es normal, que el primer sprint de un proyecto no sea perfecto y que en sprints posteriores se mejore el rendimiento y, por ello, el sprint inicial sirve para ponderar la velocidad del equipo con el objetivo ideal de que la velocidad aumente en cada sprint y, por tanto, podamos generar una mayor productividad.

La productividad en Sprint se mide en puntos. Si, por ejemplo, hemos planificado en el sprint 1 el desarrollo el objetivo I del backlog, que tiene una complejidad de 1 punto y el objetivo II del backlog, que tiene una complejidad 13, en caso de cumplirlo, habremos determinado que la velocidad inicial del equipo es de 14 puntos y aspiraremos a mejorar dicha velocidad en el segundo sprint y así sucesivamente.

Las reuniones iniciales de cada sprint aparte de para la planificación sirven para compartir una visión del producto que se quiere alcanzar y fortalecer la comunicación, colaboración y compañerismo. Después de dicha reunión el



sprint, como se dice en el ciclismo, está lanzado y ya no se van a modificar los objetivos, ni por exceso ni por defecto.



### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Jeff Sutherland, el creador de Scrum, escribió un popular libro donde nos cuenta toda su experiencia de décadas que le llevó a la ideación de Scrum. Sin duda, es el primer libro que deberías leer para tu incursión en Scrum

El siguiente elemento que viabiliza Scrum es la compartición de información y para ello, se utilizan pizarras, bien en formato físico o bien de forma virtual. En cuanto a las versiones físicas, el modo más sencillo es simplemente mediante el uso de notas adhesivas tipo post it, que se puedan pegar y mover libremente sobre una superficie que puede ser una pizarra blanca o incluso un ventanal o una pared.



Pizarra Scrum

Fuente: <https://www.cprime.com/2011/06/check-out-our-scrum-board/>

En el caso de pizarras virtuales hay diversos softwares en el mercado para gestionarlo, siendo el más conocido y que analizaremos en esta unidad la aplicación online Trello o, incluso, una sencilla hoja de Microsoft Excel.

En cualquier caso, sea físico o virtual, lo más frecuente es generar tres columnas donde en la primera se encontrarán los elementos que están pendientes, en la segunda columna se situarán los elementos que están en proceso y en la tercera y final columna estarán aquellos elementos de los que ya se haya validado su finalización.

De esta forma, cada vez que movemos de una columna a otra las notas adhesivas lo que estamos reflejando es que uno de esos elementos se ha iniciado (en curso) o que se ha finalizado (columna hecho). Es muy visual, muy sencillo y cualquier miembro del equipo que lo visualice tendrá un reflejo rápido de la situación de proyecto.

Otras herramientas de gestión comunes a Scrum incluyen el diagrama burn down, que refleja el trabajo pendiente. En este diagrama, se presenta en un eje la cantidad de puntos que hay que desarrollar en el sprint y en el otro eje están los días de duración del sprint. De este modo el scrum master puede verificar cada día cuantos puntos ya se han llevado a cabo. Este diagrama por tanto es en pendiente, de forma que lo ideal es que el último día del sprint se haya alcanzado el punto 0, es decir, que no quede trabajo pendiente a la finalización del sprint.

Siguiendo con los elementos que conforman la metodología de Scrum, las reuniones diarias también son clave. Lo más llamativo para los profesionales que se acercan a Scrum por primera vez es que estas reuniones se realizan de pie, como "mecanismo de presión" o autodisciplina, para evitar que se alarguen como ocurre en muchas de las reuniones que se llevan a cabo todos los días en las empresas.

No es muy importante la hora a la que se desarrolla la reunión, ya que dependerá de los horarios del equipo, de si hay miembros del equipo remotos con horarios muy diferentes, etc. pero sí que es importante que todos los días se realice, que se efectúe a la misma hora, a ser posible en el mismo lugar, que no se aplase bajo ninguna causa y que, ante todo, su duración no exceda los quince minutos.

El guion, por así decirlo, que se ejecuta en cada una de estas reuniones es muy sencillo, ya que cada miembro del equipo tendrá que en, aproximadamente, un minuto de tiempo expresar lo siguiente:

- ¿Qué actividades llevó a cabo en el día anterior a la reunión que hayan contribuido a que el equipo de proyectos pueda completar el sprint con éxito?

- De modo análogo, cada profesional compartirá con los demás qué es lo que prevé hacer al día siguiente para, de nuevo, contribuir al éxito global del equipo de proyecto.
- Y, finalmente, si considera que hay algún aspecto o cuestión que le limita para conseguir sus objetivos particulares y, por tanto, contribuir al bien del equipo, este es el momento en el cual debe informar de ello para que el scrum master pueda actuar como el facilitador que es y reducir esas fricciones o problemáticas.

Realmente, más allá de la liturgia de la reunión, lo que subyace en las reuniones de Scrum es un cambio de perspectiva. Ya no se trata de imponer indicaciones y objetivos de arriba hacia abajo, sino que se aplanan la pirámide organizacional y todos los miembros son conscientes de la realidad del equipo y se involucran para darse apoyo mutuo y alcanzar el objetivo comunal.

Igual que tenemos una reunión inicial de sprint y sucesivas reuniones cada día del sprint, pues se desarrollará una reunión final de sprint que se denomina en el lenguaje de la metodología como revisión o demo. Como su propio nombre indica, es el momento final del sprint, donde el equipo de proyecto, incluyendo al maestro y al propietario de producto, presentan los resultados a aquellos interesados y stake holders en general: cliente, futuros usuarios, inversores, etc., de modo que puedan ver e incluso probar la funcionalidad generada para el producto, es decir, el conjunto de elementos que se han completado y que figuran en la columna hecho de la pizarra Scrum.

Obviamente, durante las demos de los primeros sprints, el producto o resultado presentado no será un producto muy grande ni completo, pero sí que debe ser funcional, es decir, todo lo incluido en él debe ser útil y utilizable. Por la misma lógica, la demo del sprint final presentará el producto final.

Finalmente, el último gran concepto que introduce la metodología Scrum es la retrospectiva, que será única, es decir, solo se realiza a la finalización del último sprint. La retrospectiva es una gran herramienta para el aprendizaje y la mejora, tanto del equipo concreto que ha desarrollado el proyecto, como de la organización de la cual forman parte.

Una vez que el producto se ha entregado y que incluso se ha recibido la valoración del cliente o de los usuarios, el equipo se reúne para recapitular los puntos fuertes y débiles del proyecto en base a cuestiones como:

- ¿Cuáles han sido las mejores experiencias en el proyecto?

- ¿Cuáles han sido las peores?
- ¿Cómo se podrían mejorar en proyectos futuros las debilidades que se han identificado?
- ¿Cuál sería el mecanismo más sencillo mediante el cual se podrían introducir elementos de mejora a futuro? Tal vez se echa en falta formación y conocimientos determinados; tal vez se requiere algún software de apoyo, etc.

Como todas las filosofías empresariales, sean los modelos de madurez de software, sean los enfoques de calidad total, sean las evaluaciones 360 en recursos humanos, es necesario para que Scrum se convierta en una realidad y no solo en algo de cara a la galería, que exista confianza entre los miembros del equipo e, indispensable, que la organización crea en ello. De otro modo, los problemas comunes que siempre surgen entre personas: fricciones, envidias, egoísmos, etc. tarde o temprano acabarán aflorando.

Tras la retrospectiva pueden ocurrir dos cosas:

- **La primera**, que el equipo sea volátil y se haya configurado exclusivamente para dicho proyecto y una vez finalizado no vuelvan a coincidir profesionalmente. En cuyo caso, cada cual se beneficiará del aprendizaje para su futuro.
- **La segunda**, es que el equipo sea permanente y, por tanto, ya estén a la espera de recibir un nuevo proyecto sobre el cual trabajar. En dicho caso y tras el merecido descanso será el momento de repetir el proceso de sprints, reuniones, etc. En esta situación, el scrum máster tiene la importante responsabilidad de tomar las conclusiones de la retrospectiva e implantarlas lo antes y mejor posible. Sin duda, se trata de liderar el proceso de mejora continua que llegó al mundo occidental bajo la denominación de Kaizen.

### 4.3. Scrum con Trello

Trello es una aplicación online, accesible desde la web [www.trello.com](http://www.trello.com). Podemos registrarnos de forma totalmente gratuita y en un modo muy sencillo que podremos ver en el siguiente videotutorial simplemente aportando una serie de datos comunes.

Trello proporciona un asistente, que puede ser interesante sobre todo en los primeros usos de la aplicación, para crear un tablero, que es la estructura principal respecto de la cual se organiza la información en este programa. A

su vez, dentro de cada tablero podemos disponer de diferentes listas, organizadas a modo de columna.

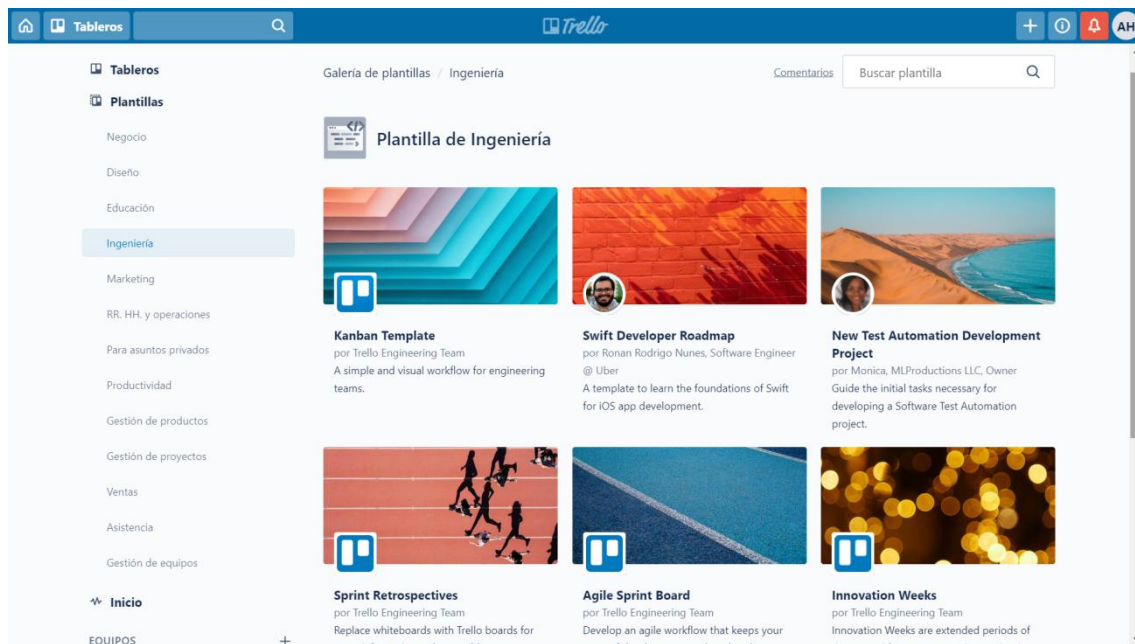
A su vez en cada columna podemos situar, a modo de post it o tarjeta, todas las tareas que identifiquemos. Estas tareas las podemos mover a voluntad de una a otra lista para indicar el grado de progreso de cada una. Por ejemplo, en nuestro proyecto podríamos tener una lista de tareas pendientes, otra de tareas en curso y otra de tareas finalizadas.

En cada una de las tareas podemos recoger diversos ítems de información como, por ejemplo:

- Descripción, que permite añadir texto libre y hacer más entendible el contexto de dicha tarjeta.
- Actividad, que recoge de forma cronológica e identificando a su autor, los eventos que han tenido lugar alrededor de una tarjeta. Estos eventos pueden ser anotaciones realizadas manualmente o anotaciones automáticas a modo de log o registro que realiza el sistema cuando una tarjeta es cambiada de lista.
- Checklist, que es una característica muy interesante porque permite que aquellas tarjetas que reflejen tareas muy complejas puedan mostrar estados intermedios. Es decir, una tarjeta sin checklist solo podrá estar en una lista, o lo que es lo mismo, en una única situación: o está en proceso o está finalizada. Sin embargo, con el checklist podemos introducir puntos de control intermedio y así una tarjeta en la lista "en proceso" podrá estar al 10%, 50%, etc. de grado de avance.
- Cada tarjeta puede tener asociados un conjunto de miembros que serán aquellos integrantes del equipo que estén concernidos con ella.
- Podemos etiquetar las tarjetas para que sea más sencilla su identificación y localización.
- También es posible asignar un vencimiento a las tarjetas a modo de fecha límite, lo que además provocará la notificación en la plataforma y envío de un correo electrónico de recordatorio.
- Las tarjetas también permiten almacenar información más voluminosa, puesto que podemos adjuntar archivos de todo tipo. Por ejemplo, en la tarjeta que corresponda a una tarea subcontratada podemos almacenar como adjunto la oferta económica que nos hubiese realizado ese proveedor.
- Desde un punto de vista estético, a aquellas tarjetas más importantes o que queramos destacar se les puede asignar una imagen que se denomina portada y hará que sean mucho más visibles.

Trello ofrece un catálogo creciente de plantillas organizadas por diversas categorías. Esto nos facilita mucho la creación de nuestros paneles ya que podemos tomar aquella más adecuada para nuestras necesidades.





Catálogo de plantillas de Trello

Fuente: Trello.com

En materia de gestión de proyectos disponemos de plantillas para dar seguimiento a las retrospectivas, para gestionar proyectos generales, proyectos ágiles, etc.



### PARA SABER MÁS

Kanban es un método que nos permite organizar el flujo de trabajo de forma visual, con tarjetas organizadas en enfoque Kanban nació en el ámbito de la producción industrial, aunque en los últimos tiempos se ha popularizado su aplicación al desarrollo del software. Vamos a conocer un poco más sobre los orígenes de Kanban.

Kanban busca producir en sincronismo con la demanda, para que las entregas se produzcan justo a tiempo. La producción con Kanban alcanza a toda la línea y también a los proveedores, que necesariamente han de actuar en la producción de la misma manera que el fabricante. Kanban es un término japonés para tarjeta o etiqueta, que hace columnas.

El modelo o referencia a un inventario especial en el que los procesos se describen sobre una tarjeta. Esto ayuda al enlace y unión del proceso más eficazmente.

Cuando queremos implantar un sistema de producción con Kanban debemos tener presentes los siguientes aspectos:

- Hay que realizar un flujograma en el que quede claramente fijado de dónde proviene y a dónde va cada elemento de la línea de producción.
- Cada una de las zonas de trabajo debe contar con un espacio en el que pueda almacenar sus inputs y outputs.
- Cualquier puesto de ensamblaje que utilice distintos componentes deberá dividir su zona de inputs con lugares determinados para cada uno de ellos.
- En cada una de estas zonas de almacenaje será necesaria la instalación de uno o más buzones para recoger los Kanbans (tarjetas).

Existen varios tipos de Kanbans:

- Kanbans de transporte o de movimiento, que sirven de vínculo entre dos puestos de trabajo y muestran las cantidades que hay que pasar de un puesto a otro.
- Kanbans de producción, que se encuentran dentro de un puesto de trabajo cerrado e indican el orden de fabricación.

El buen funcionamiento de los Kanbans supone la aplicación de las siguientes reglas:

- Cada proceso debe recoger del anterior los productos necesarios en las cantidades exactas.
- Cada proceso debe fabricar las cantidades de producto que necesita el proceso siguiente.
- Los productos defectuosos no pueden pasar a otros procesos.

La utilización de este sistema supone las siguientes ventajas:

- Se consiguen simplificar las tareas administrativas, porque las órdenes de fabricación se encuentran siempre en las tarjetas.
- Como solo se fabrica lo que necesita el proceso siguiente, se fabrica de acuerdo con las necesidades reales y disminuyen los stocks.
- Como hay menos productos intermedios, es más sencillo identificar los problemas de la producción.

Pues bien, con todo este bagaje de la industria, las tarjetas se han trasladado al mundo del desarrollo de software.



### ENLACE DE INTERÉS

En el siguiente artículo de divulgación de BBVA puedes encontrar muchas más respuestas a esta interesante evolución del método kanban en la programación de software.

<https://bbvaopen4u.com/es/actualidad/que-es-el-metodo-kanban-y-por-que-funciona-en-la-programacion-de-software>

Los equipos en Trello, como su propio nombre indican, facilitan la colaboración, de modo que un tablero determinado tenga un conjunto de usuarios asignados.

Trello dispone de una versión de pago para los equipos que permite convertirlos en equipos business class. Entre los varios aspectos de mejora que aporta esta versión empresarial la más revolucionaria es disponer de los servicios completos de Butler, que como esa palabra inglesa indica, es un mayordomo virtual que permite automatizar tareas frecuentes o repetitivas.



### PARA SABER MÁS

Desde la versión española del blog de Trello puedes conocer más características de la versión completa de Butler que supera a los aspectos básicos que se incluyen en la versión de uso gratuito.

<https://blog.trello.com/es/trello-butler-automatizacion-tareas>



### VIDEOTUTORIAL

En el siguiente enlace aprenderás cómo usar Trello:

<https://vimeo.com/user64513894/review/447797689/2705cde6bb>



## 4.4 Devops

Otro enfoque de los últimos tiempos que encaja muy bien con la búsqueda del éxito en los proyectos de big data es DevOps. Sin duda, DevOps se popularizado tremendamente entre los departamentos y profesionales de las tecnologías de la información en los últimos años. En muchas ocasiones, los propios practicantes de DevOps no se ponen de acuerdo sobre de que se trata, es decir, si es una metodología, una filosofía o simplemente un conjunto de recomendaciones.

En una primera aproximación podemos decir que DevOps, como su propio nombre indica, es la unión de desarrollo (development) y operaciones (operations), que han sido dos planos del mundo IT que hasta muy recientemente han seguido caminos paralelos.

Tal vez la parte de desarrollo en las empresas es más conocida, porque es más común e intuitivo entender que es lo que hace un desarrollador, programador, ingeniero del software o como prefiramos denominarlo. Sin embargo, la parte de operaciones, sobre todo en organizaciones de menor tamaño, es menos conocida porque, a diferencia de los departamentos de desarrollo, no siempre hay un área o un perfil dedicado a operaciones de forma expresa. O, en ocasiones, los aspectos de operaciones se han circunscrito a cuestiones relacionadas con la administración de los sistemas operativos, las redes o las bases de datos sin elevarlas a la condición de operaciones que parece como algo más complejo.

Sin embargo, a medida que la importancia y aplicación de las tecnologías se intensifica en todo tipo de organizaciones, las infraestructuras de sistemas se vuelven más complejas y aumenta la importancia de unas buenas operaciones para garantizar el rendimiento de los sistemas de información.

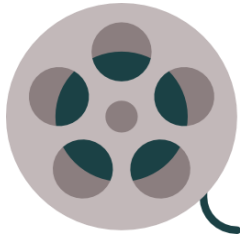
El origen de concepto ya tiene más de diez años, porque fue en 2007 en un evento denominado Agile Conference celebrado en Canadá, donde Andrew Shafer coincide con Patrick Debois y deciden coordinar sus esfuerzos para dar a conocer una visión que compartían sobre cómo hacer más ágil la administración de sistemas.



### BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

El manual original de DevOps con la participación incluida de Patrick Debois, uno de sus principales promotores.

De recomendable lectura, pero deberás hacerlo en inglés puesto que no está disponible una edición en español.



### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo podrás tener una visión rápida de DevOps muy recomendable:

<https://www.youtube.com/watch?v=p-bOnV8FRMQ>

En posteriores eventos y reuniones se fue consolidando esa relación intelectual y se unen muchos más profesionales de la administración de sistemas que consideran que muchos de los problemas de funcionamiento y rendimiento informático se pueden evitar mediante la automatización de muchos procesos de gestión en la tecnología.

Son muchas las ventajas y beneficios potenciales de poner en marcha DevOps, pero podemos destacar:

- DevOps acelera los ciclos de puesta en producción. Es decir, pasamos de un enfoque donde cada nueva versión o release de un software se produce cada mucho tiempo, tal vez varios meses, mientras que en DevOps el código se compila de forma frecuente para conocer como cada avance afecta al sistema global y evitar por ejemplo que se fabriquen módulos o componentes incompatibles, o que se hablen mal entre ellos, etc. De esta forma la repetición de los ciclos de despliegue lleva a desarrollar un software de más calidad. Conceptos asociados a esto son los de continuous delivery y continuous deployment.
- Desde un punto de vista comercial, otra ventaja de DevOps es que se consigue eficiencia en un objetivo muy común en marketing que es el

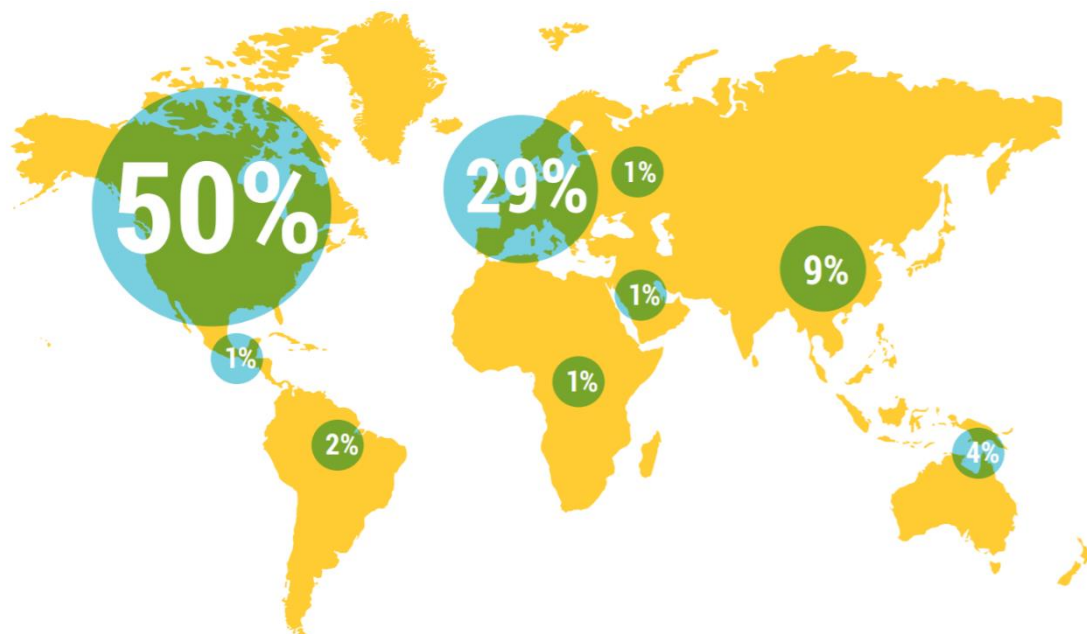
time to market. Es decir, conseguir que el producto llegue al mercado en el momento ideal, donde y cuando pueda aprovechar un nicho que todavía no ha sido ocupado por un competidor.

- Al mantener un proceso constante de prueba y error de las sucesivas versiones, es más sencillo validar el software con los usuarios y también reducir el impacto de los errores al fomentar su descubrimiento temprano. Como ya hemos comentado en este curso, esta es una característica común a todas las metodologías ágiles.

A pesar de lo indicado en el punto anterior, es verdad que los gurús del DevOps opinan que no se trata de una metodología ágil, sino que es una filosofía, entre otras cosas, porque no es suficiente con implantar DevOps en un departamento concreto, sino que toda la organización tiene que estar alineada con la filosofía de desarrollo y operaciones para que la transformación sea real y basada en la mejora continua.

En línea con esa visión filosófica de hacer partícipes a todos los miembros en la empresa de DevOps es necesario una fuerte comunicación que habilite la coordinación precisa y también un liderazgo que promueva el cambio y rompa las resistencias a continuar con las prácticas del pasado.

Google realiza de forma periódica estudios sobre el estado del arte en cuanto a la aplicación de DevOps en organizaciones de todo tipo en todo el mundo. Como se observa en la siguiente imagen, acorde a dicho estudio, América del Norte, especialmente Estados Unidos, sigue liderando su adopción.

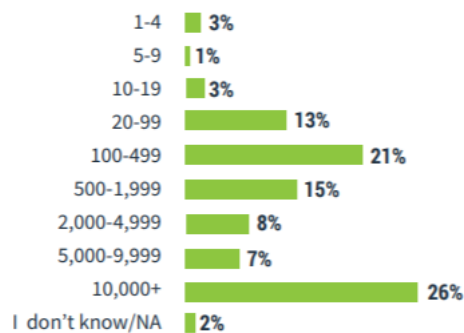


Aplicación de DevOps en el mundo  
Fuente: Accelerate State of DevOps 2019, Google

Según este mismo estudio, los aspectos más destacados en el mercado al respecto de DevOps son:

- Se están generando equipos de élite que mediante la aplicación de DevOps están multiplicando su rendimiento respecto de la competencia.
- Se consolida la evidencia de que el desarrollo rápido de software seguro y de calidad es la base de la mejora de las organizaciones.
- La difusión de DevOps en toda la organización, o lo que es lo mismo, la creación de una comunidad propia es clave.
- DevOps y la computación en la nube son un tándem perfecto y aquellas empresas que conjugan ambos aspectos son todavía más eficientes.
- El uso de DevOps también incrementa la satisfacción de las personas, dado que se reduce el agotamiento de los profesionales y estos ven mejorada su calidad de vida.

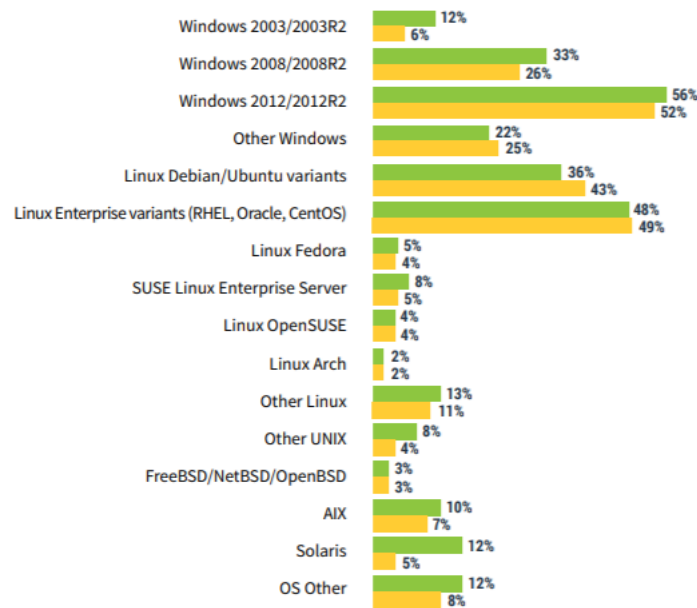
Otros datos interesantes que se extraen del mismo estudio son que, por ejemplo, las organizaciones medianas y, sobre todo, las muy grandes, son las más propensas a la aplicación de DevOps.



Tamaño de las organizaciones usuarias de DevOps

Fuente: Accelerate State of DevOps 2019, Google

Y en cuanto a las plataformas más frecuentes en las entidades que han asumido DevOps nos encontramos las reflejadas en la figura.



Plataformas más frecuentes entre las organizaciones seguidoras de DevOps

Fuente: Accelerate State of DevOps 2019, Google



### PARA SABER MÁS

Si quieres conocer las interesantes conclusiones de este estudio puedes descargarlo desde la siguiente dirección.

<https://services.google.com/fh/files/misc/state-of-devops-2019.pdf>

Otra fuente a la cual debemos prestar mucha atención es al conocimiento generado por la empresa Puppet, al fin y al cabo, son uno de los principales expertos en DevOps del mundo y gran parte de esta filosofía -en sus primeros años- surgió de profesionales que integraban sus filas.

Para Puppet, los pasos básicos a dar para asumir con éxito DevOps son:

- Establecer herramientas de soporte que sean comunes a la organización, por ejemplo, utilizar un software de versionado que facilite controlar los cambios en el código fuente.
- Definir estándares, de forma que los procesos sean comunes y repetibles, que no haya casos de excepción. También pasa por hacer homogéneas las plataformas, utilizando sistemas operativos y herramientas de desarrollo comunes.

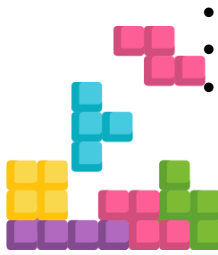
- Posteriormente, se debe poner en marcha la automatización de la compilación y las pruebas de cada nueva versión del software desarrollado.
- Se continúa madurando en la adopción de DevOps automatizando también el despliegue de la infraestructura.
- Finalmente, se busca el autoservicio, de forma que los procesos de aprovisionamiento estén totalmente automatizados sin necesidad de intervención humana, ni para el despliegue, ni tan siquiera para la contratación y aprobación económica. Obviamente, para este quinto nivel de madurez en DevOps, como ya hemos mencionado, el haber migrado nuestra infraestructura a la nube será una gran ayuda.



#### **PARA SABER MÁS**

Aunque fundamentalmente es en inglés, te recomendamos que visites frecuentemente la web de Puppet.

<https://puppet.com/>



### EJEMPLO PRÁCTICO

Te encuentras trabajando en un nuevo proyecto consistente en crear una App móvil que sea una plataforma que analice los resultados deportivos y optimice un conjunto de apuestas en base a ellos.

¿Cómo enfocarías la estrategia devops para mejorar el resultado del proyecto?

En primer lugar, aplicar DevOps sería todo un acierto por varios motivos:

- Uno de ellos, es que al ser un nuevo proyecto y no arrastrar lastres del pasado no hay nada que frene el implantar esta metodología.
- También, dado que es un proyecto pequeño, al estar iniciándose, no va a haber discrepancias entre departamentos que dificulten la puesta en marcha de DevOps.

En cuanto a las principales medidas a poner en práctica se encuentran:

- Estandarizar en una única plataforma el entorno de desarrollo y el de producción de la App.
- Definir los procesos desde el momento cero, al principio es mucho más fácil estandarizar que después, cuando la empresa inicie un crecimiento acelerado.

## 5. PLATAFORMA DE DATOS

*En el proyecto que te han encargado, será necesario que realices reuniones previas y durante el desarrollo con perfiles diversos de integrantes para poder comprender adecuadamente sus necesidades y expectativas.*

*Es posible que las expectativas de tu cliente sobre la plataforma que le vas a implementar sean muy altas, y que piense que no se trata de saber cuántos productos les compra cada cliente, sino que aspira a comprender las motivaciones de la compra de cada segmento de clientela para efectuar buenas recomendaciones.*

*La labor preparatoria al lanzamiento del proyecto será definir un número variable de casos de uso para cada uno de los objetivos de negocio del cliente y, posteriormente, identificar qué capacidades técnicas son las más adecuadas para poder habilitar los casos de uso.*

*Aquí te preguntas qué datos están disponibles en la organización, qué fuentes de datos no están disponibles, pero es posible conseguirlas y a qué coste. También decides evaluar qué capacidades faltan en tu equipo para poder abordar los diferentes casos de uso y cuál es el mejor modo de obtener dichas capacidades: formar al equipo actual, contratar nuevos miembros para el equipo, subcontratar a terceros, etc.*

Cuando un equipo de IT se dispone a abordar el encargo de desarrollar un aplicativo para explotar los datos de su empresa o de uno de sus clientes, es importante que tenga claro que el aspecto que más va a influir en el éxito del proyecto es realizar un diseño adecuado de la plataforma que albergará los datos y facilitará su explotación posterior.

De la buena definición de esta plataforma dependerá que las aplicaciones y funcionalidades desarrolladas satisfagan lo mejor posible a los usuarios. Por este motivo, sobre todo en aquellos equipos donde no exista un experto en diseño y este rol deba ser cubierto por otro profesional, es bueno seguir una serie de **recomendaciones**:

- Recordar la necesaria flexibilidad que debe otorgar la plataforma de datos para facilitar la experimentación en base a las hipótesis que tanto los usuarios de negocio finales, como los expertos en datos, quieran realizar.
- La plataforma de datos debe igualmente facilitar el uso por parte de los no técnicos, es decir, permitir que un usuario final explote los datos de la empresa de forma autónoma, como haría con una hoja de cálculo. Lo ideal es alcanzar una capacidad total de autoservicio.
- El departamento de IT solo debe ser necesario para el mantenimiento correctivo y evolutivo de la plataforma, no para la operación de esta.
- Dada la sensibilidad de muchos de los datos existentes en las organizaciones y de la severidad de la legislación en materia de protección de datos, es necesario contemplar la seguridad de la plataforma desde el diseño de esta para no tener que lamentar nefastas consecuencias.
- La plataforma debe potenciar la productividad, por ejemplo, mediante la adecuada disposición de plantillas.
- Los datos siempre que sea posible, deberían poder ser explotados online, sin demoras entre su generación y su disponibilidad.



- Deben establecerse funcionalidades con distintos grados de complejidad, desde herramientas automatizadas e interactivas para usuarios básicos, hasta herramientas de laboratorio para usuarios del más alto nivel, pasando por estándares de la industria como el lenguaje SQL.

No existe un modelo universal, pero una plataforma de datos que aporte los beneficios anteriormente descritos podría estructurarse en los siguientes **niveles**:

- El almacén de datos en bruto, que serán manipulados exclusivamente por criterios técnicos, como facilitar su carga y almacenamiento seguro y fiable, pero nunca condicionando el valor de estos. Por ejemplo, en esta capa los datos no deben ser agregados, para evitar la reducción de su valor, pero si podrán ser sometidos a procesos de detección de errores, inconsistencias, etc.
- El siguiente nivel conceptual está orientado a facilitar los procesos de consulta sobre los datos que ya habían sido previamente depurados. Las consultas y sus tipologías pueden ser infinitas, pero deberá priorizarse la sencillez respecto de aquellas más comunes y frecuentes. Estas consultas serán muy flexibles y potentes, puesto que los datos se encuentran todavía desagregados y no han sido sometidos a los procesos de sumariación comunes al business intelligence.
- Por el contrario, en la tercera capa los datos estarán ya agregados o sumariados o resumidos e, incluso, se permitirá la integración con datos de terceros orígenes, por ejemplo, los datos locales que disponga el usuario que está realizando la consulta en concreto. Aquí se podrán generar informes automáticos e indicadores como ciertos cuadros de mando.
- El siguiente nivel o capa está segmentado acorde a departamentos o grupos de usuarios.
- Posteriormente se ofrece la integración con herramientas de mercado, para potenciar la explotación de los datos. Por ejemplo, es el nivel donde se suelen integrar herramientas de mercado como Power BI o Tableau, que también estudiamos en este curso.
- Finalmente, el último nivel de capas es aquel que presenta la integración e interacción con los datos a través de las herramientas más complejas, solo al alcance de los data scientists o de los usuarios más avanzados, donde podrán construir sus modelos ad hoc para la validación de hipótesis de negocio complejas.

## 5.1. Evolución

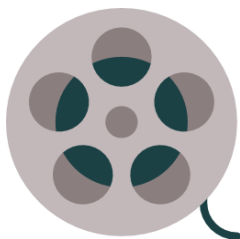
Este modelo descrito de capas es un muy buen punto de partida, pero nunca será el término final. Es decir, una plataforma de big data está en constante evolución para responder a los nuevos retos del negocio, por lo que surgirán nuevas demandas en cuanto a capacidades.

Por tanto, el enfoque debe ser de beta constante, es decir, de mejora continua, así que nuestra hoja de ruta en los proyectos de big data debe contemplar escenarios evolutivos a medio y largo plazo.

Como enfoque para este crecimiento a largo plazo, podemos entender el ciclo de madurez de un proyecto big data distribuido a lo largo de las siguientes etapas:

- En primer lugar, como hemos dicho, abordaremos el diseño y creación de la plataforma de datos con un enfoque ágil, que sea rápidamente funcional y aporte valor a todos los segmentos de usuarios. Como hemos mencionado también, algunos requerimientos iniciales en esta etapa serán disponer de una arquitectura por capas; permitir el acceso sencillo a los usuarios de negocio básicos y un acceso más poderoso a los usuarios avanzados; disponer de políticas de seguridad y data governance sólidas; garantizar el cumplimiento normativo, tanto el definido por reguladores externos, como el establecido a mayores por la propia organización, etc.
- La siguiente etapa de evolución cara a la madurez tiene por objeto potenciar las capacidades analíticas de la plataforma, dotando de inteligencia de forma incremental a las herramientas de explotación de datos. Es decir, ya no es suficiente con presentar correctamente los datos, sino que debemos habilitar capacidades de descubrimiento. También se aspira a disponer de capacidades predictivas en este momento. En general una plataforma IT de big data en este segundo nivel de madurez debe habilitar el concepto de negocios en tiempo real, es decir, los análisis de datos deben estar disponibles en tiempo útil de decisión. Por ejemplo, de nada sirve disponer de una analítica óptima para dar soporte al lanzamiento de un producto cuando dicho producto ha sido ya superado por la competencia. Esto tiene mucho que ver con las capacidades DevOps de la empresa. Recordemos que el concepto DevOps hace referencia a una buena práctica en la ingeniería del software que aspira a integrar el desarrollo del software y la operación de este para que las capacidades que aporta el desarrollo de nuevos aplicativos estén disponibles en el momento adecuado.

- Es posible que esta etapa y otras posteriores no estén al alcance de muchas organizaciones que se encuentren todavía en un nivel bajo de madurez de sus departamentos de TI. Pero en caso de que sea posible, la siguiente etapa de madurez pasa por habilitar la colaboración entre profesionales y equipos, de forma que se puedan alcanzar sinergias entre los distintos usuarios y analistas que explotan los datos.
- A continuación, la madurez llevaría a la potenciación de nuevas aplicaciones que explotan sobre la plataforma de big data.
- Finalmente, llegaremos a un nivel de máxima inteligencia u organización inteligente, donde el big data se habrá convertido realmente en el elemento que potencia todos los aspectos de la cadena de valor empresarial.
- A futuro, una última etapa de madurez vendría definida por la integración total entre la plataforma de big data y las capacidades de inteligencia artificial, de forma que muchos procesos analíticos sean completamente automatizados por dicha inteligencia artificial. Esta posibilidad todavía está muy lejana y para grandes grupos de expertos e investigadores nunca se alcanzará, por lo que, en estos momentos, el objetivo de madurez de una plataforma de big data es potenciar al humano, suplirlo en tareas rutinarias, pero nunca eliminarlo de la ecuación organizacional.



#### **VIDEO DE INTERÉS**

En el siguiente vídeo verás a Inés Huertas, CDO de referencia en España nos presenta su visión sobre las plataformas de datos:

<https://www.youtube.com/watch?v=D-zLF1oL1SA>

Una visión simplificada de este modelo de madurez para aquellas organizaciones que por status quo o momentum no estén capacitadas para asumirlo, se podría describir en solamente tres niveles:

- Un nivel de captación y acaparamiento de datos masivo para evitar perder dicho conocimiento.

- Establecimiento de modelos de análisis básicos. Siguiendo el Principio de Pareto, con un 20% de los modelos analíticos disponibles potencialmente, podemos dar respuesta al 80% de las cuestiones y preocupaciones del negocio.
- Soporte a la toma de decisiones.

Por ejemplo, si retomamos el caso en el cual estás inmerso de la plataforma para la web de comercio electrónico a la cual le tienes que desarrollar un sistema de recomendación de venta cruzada de productos a sus clientes, tanto a aquellos que practican una compra por impulso como a aquellos que actúan de manera reflexiva, también deberías aplicar algún modelo de madurez.

Si optamos por el modelo simplificado de tres etapas:

- En la primera tendremos por objetivo captar todos los datos provenientes de los clientes. Por ejemplo, su historial compras; el histórico de cancelaciones de pedidos; la distribución en el tiempo de dichas compras y cancelaciones, ya que por ejemplo no será igual un cliente que distribuye sus compras a lo largo de todo el mes que aquel cliente que solo realiza compras en los primeros días de cada mensualidad. Es decir, ningún dato ni transaccional ni relacional que permita conocer el cliente se nos debe escapar en este momento.
- En la segunda etapa de madurez comenzaremos a validar distintos modelos de conocimiento del cliente que expliquen sus patrones de compra.
- En la etapa final de madurez es donde estaremos preparados tras obtener esos datos y generar el conocimiento adecuado, poder recomendar de forma eficaz, sin que el cliente perciba que lo vigilamos ni lo presionamos para la compra, porque en ese caso, el efecto de la recomendación será más perjudicial que beneficioso para los objetivos de la compañía.

Cuando un departamento de IT ha aprendido los aspectos básicos de la definición y gestión de un proyecto de big data, especialmente en lo referente a como enfocar el desarrollo de una primera plataforma de datos, lo que debe abordar sin demora es estructurar el programa, probablemente plurianual, de proyectos de big data y análisis que le permita avanzar por la senda de madurez que también hemos descrito.

Este plan o cartera de proyectos por supuesto debe ser coherente con las demandas del resto de la organización, para lo cual el departamento de IT debe tener muy clara la estrategia de negocio de su empresa. Para ello, es

imprescindible que el CIO esté implicado con el resto de los miembros del equipo directivo y que, en caso de existir un CDO, la vinculación con el CIO y el grado de interlocución entre ellos sea óptimo.

Para que la estrategia de datos a la que darán soporte los distintos proyectos en cartera sea adecuada debemos contemplar cuatro aspectos:

- El objetivo debe ser que los datos internos y externos a la organización estén al servicio de la planificación y ejecución estratégica de la empresa.
- La estrategia tecnológica de la empresa para operar los datos debe ser coherente con la estrategia general de IT y con la estrategia global del negocio.
- La gestión financiera debe ser rigurosa y los proyectos, por muy estratégicos que sean, deben tener un retorno de la inversión (ROI) claro y cuantificado.
- Y, como corolario de todas ellas, los datos deben ser entendidos como un arma estratégica para el negocio y no deben ser entendidos desde una visión exclusivamente informática.

## **5.2. Fundamentos de la estrategia de sistemas y tecnologías de la información aplicados al big data**

*En el proyecto que estás desarrollando para tu cliente, está claro que el plan de sistemas o la estrategia del cliente no es tu responsabilidad, dado que habrá sido elaborado por su equipo, pero ello no quiere decir que no debas conocerlo y saber ponerlo en contexto.*

Como ya se ha mencionado, la figura del Chief Information Officer (CIO) es fundamental, porque es el responsable de traducir el lenguaje del negocio al lenguaje IT. En empresas complejas, tanto el CIO, como los directivos funcionales, se verán apoyados por el CDO.

Un CIO debe entender perfectamente los aspectos de la estrategia empresarial. Debe conocer e interpretar los requerimientos de las áreas usuarias.

Por este motivo, cualquier profesional que desarrolle proyectos tecnológicos debe conocer los fundamentos de la estrategia de sistemas y tecnologías de información aplicada a cualquier tipo de organización.

Podemos definir un sistema de información dentro de una organización en general, y en una empresa en particular, como el conjunto de procesos que

recogen, elaboran, almacenan y distribuyen la información y datos que soportan la operación y control de sus funciones y dan soporte al proceso de toma de decisiones.

Esta definición tan concreta, nos lleva a determinar que los sistemas de información, como concepto, han existido siempre. Realmente, lo que se ha transformado, son las tecnologías que permiten construir dichos sistemas y, más concretamente, las modernas tecnologías de la información y la comunicación.

El entorno en el cual se desarrollan los sistemas de información nos presenta las siguientes tendencias:

- Las empresas dependen como nunca y de una manera creciente de los sistemas de información (SI) y tecnologías de la información (TI) en todos los sectores.
- La TI, por si sola, no basta para generar ventaja de forma perdurable.
- No es posible divorciar procesos y TI, ni gestión de SI y estrategia de negocio.
- Complejidad creciente de la gestión de SI (riesgos técnicos, organizativos, financieros, etc.).
- Productos, procesos, incluso sectores, que sólo pueden concebirse con la aplicación de SI/TI.
- Las TI modifican las fronteras con proveedores, clientes y competidores.
- El cambio es constante, los SI/TI requieren un proceso de gestión dinámico y continuo.

Y, dentro de las empresas, se dan los siguientes condicionantes:

- Impacto organizativo de los SI/TI en aumento.
- Demanda creciente de flexibilidad en el acceso/proceso de la información.
- Dilema centralización/descentralización en la gestión de SI.
- Reparto de funciones y responsabilidades entre departamentos de TI y departamentos de usuarios.
- Riesgo de fragmentación de la información.

Por esto, insistimos, toda empresa y todo profesional, debe conocer las tecnologías de la información y la comunicación, pero, más importante que ello, es saber cómo convertirlas en fuente de ventaja competitiva.

En realidad, a la hora de gestionar las tecnologías de información, sin olvidar los aspectos inherentemente técnicos y tecnológicos, no se pueden subestimar aspectos no tecnológicos: el núcleo de la competencia de una

organización es el elemento humano y no la tecnología. Es decir, los sistemas de información son los fines y las tecnologías de la información los medios.

Tampoco debemos caer en el optimismo que muchas veces las tecnologías generan, ya que en ellas vemos el remedio a grandes males. Es importante para un profesional ser consciente de que ha habido grandes éxitos en la aplicación de las tecnologías de la información, pero también grandes fracasos.

Además, la gestión en materia de sistemas y tecnologías de la información es compleja y requiere gestores informados y comprometidos.

En resumen, estos aspectos, nos muestran que, como en otros aspectos de la gestión empresarial, aquellas entidades que cuenten con la mejor estrategia y con la mayor capacidad de ejecución, serán las que obtengan más beneficios de la aplicación y uso de sistemas y tecnologías de la información.

En relación a los fracasos en proyectos tecnológicos dentro de las empresas, un estudio con muchos años ya de historia, pero relevante todavía hoy, llevado a cabo por Finkelstein, nos muestra que los principales problemas en proyectos empresariales relacionados con los SI y las TI tienen origen en la definición incorrecta o incompleta de los requerimientos (56% de los casos), es decir, que no se determina correctamente que necesidades deben satisfacer los proyectos; seguido de un diseño defectuoso en el 27% de los casos, o lo que es lo mismo, que no se establece correctamente el cómo se deben satisfacer esas necesidades previamente identificadas.

Finalmente, los problemas tecnológicos de diversa índole solo son responsables de los fracasos en menos del 17% de las situaciones.

Los sistemas de información prestan soporte a distintos ámbitos jerárquicos de la organización. Zani y Scott-Morton proponen una clasificación de los SI entre aquellos que tienen un impacto operativo, los que prestan soporte a la gestión diaria y los que tienen por responsabilidad proveer información de carácter estratégico.

Por este motivo, en el curso distinguimos entre sistemas operacionales de big data, por ejemplo, los que recopilan los datos generados por una red de internet de las cosas; de soporte a la gestión, como es el caso de la plataforma para la tienda que te han encargado liderar de aquellos de carácter estratégico que prestan soporte a la toma de decisiones.

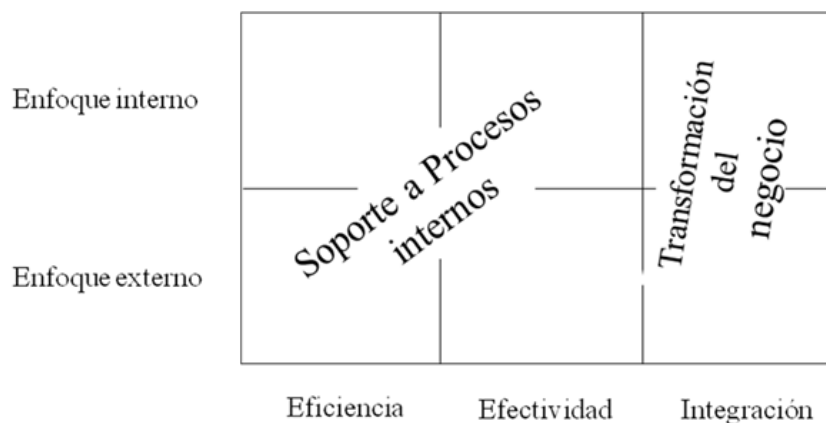
Obviamente, las características de los sistemas irán de una menor a una mayor complejidad.





Niveles de los sistemas de explotación de datos  
Elaboración propia

También podemos abordar otra perspectiva a la hora de clasificar los distintos sistemas que existen en cada empresa si lo hacemos desde el punto de vista de Edwards, que propuso una matriz para determinar que sistemas de información nos ayudan a desarrollar y optimizar los procesos internos de la empresa y que sistemas de información asumen un rol más complejo como es ayudar a la alta dirección a transformar el negocio.



Clasificación de sistemas  
Elaboración propia

Desde el punto de vista de la evolución en el tiempo, todos somos conscientes, aunque sea de forma intuitiva, que los sistemas y tecnologías de la información han ganado peso en las empresas. Por tanto, el

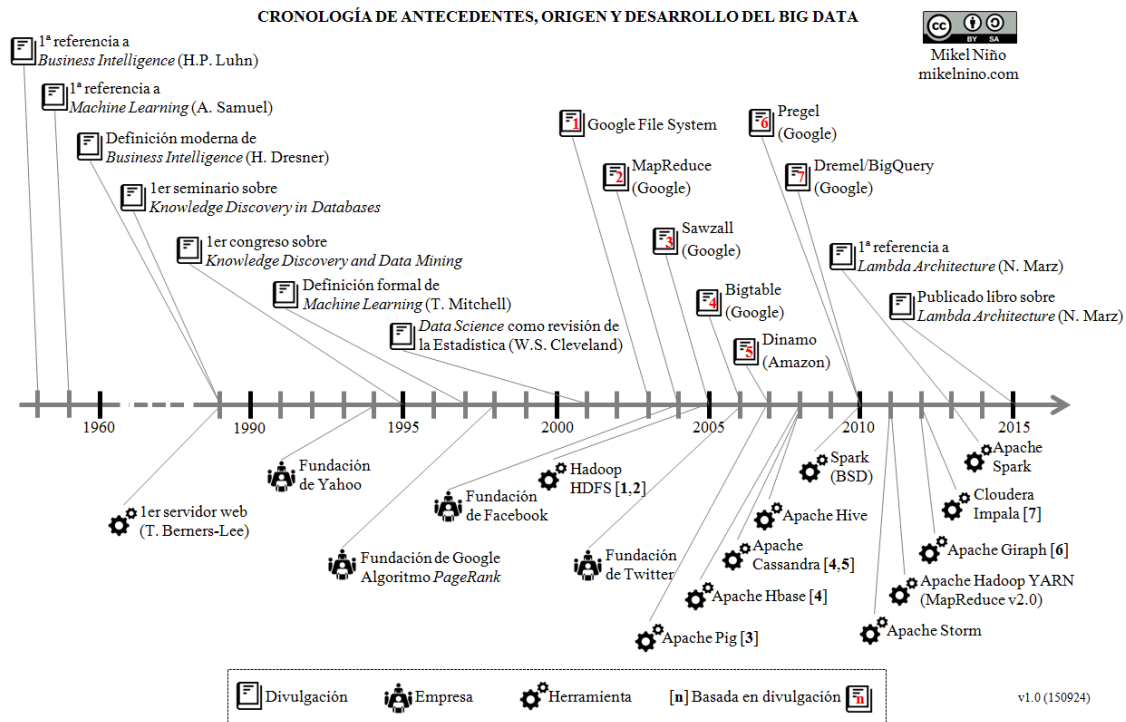


presupuesto destinado a ellos, la complejidad de su gestión, el impacto organizacional, etc. ha crecido de forma constante.

Hoy, muchas compañías, especialmente aquellas sometidas a una mayor presión competitiva o aquellas más complejas por su tamaño, volumen de negocio, número de mercados abordados, etc. ven en los sistemas un arma competitiva más, y están convencidas de que los sistemas de información pueden ser una fuente de ventaja competitiva sostenible.

La democratización de la tecnología ha ayudado a ello. En los años cincuenta y sesenta, acceder a tecnologías como los mainframes o miniordenadores, estaba al alcance de pocas empresas. Por ese motivo, adquirir una tecnología ya proporcionaba una ventaja. Sin embargo, en etapas recientes, con los PCs e internet al alcance de todo el mundo, adquirir la tecnología no proporciona ninguna ventaja, porque todos los competidores disponen de la misma tecnología. Ahora, lo importante, es que hacemos y el cómo lo hacemos con dichos recursos y, específicamente, cómo explotamos los datos para obtener de ellos el máximo valor posible.

Antes, el foco estaba en procesar los datos más rápido y barato, normalmente cambiando personas por máquinas. Los objetivos eran eficiencia, reducir costes y mejorar el control. Hoy, los sistemas pretenden ayudar en la integración de los procesos empresariales y aumentar el valor que el cliente percibe en los productos y servicios que nuestra empresa le oferta.



### Evolución histórica de los sistemas de explotación de datos

Fuente: <http://www.mikelnino.com/2015/09/cronologia-big-data.html>

Los S.I.E., o sistemas de información empresarial, deben abordarse desde un enfoque estratégico, al objeto de añadir valor al negocio y no centrarse en exclusiva en la reducción de costes. Algunas ideas a tener en cuenta para alcanzar este objetivo son:

- La fuente de innovación se centra en el negocio y no en la tecnología.
- Visión de integración interna para reducir la influencia de barreras funcionales.
  - Clave para mejorar o transformar los procesos de negocio.
- Visión de integración externa (con clientes, proveedores y competidores).
  - Los límites de la empresa se difuminan, las formas de competir cambian.
- Énfasis en interpretar el feed-back del cliente.
  - Clave para la adaptación, mejora de productos existentes o creación de nuevos.
- Evolución y desarrollo continuo.
  - No existe una versión final de los sistemas

Dentro de ese objetivo de añadir valor al negocio, el enfoque estratégico en la gestión de los sistemas de información es una palanca importante para crear o aumentar las barreras de entrada a nuevos competidores, mejorar e innovar en los productos o servicios comercializados por la empresa, incrementar las capacidades de negociación con los proveedores, de relación con los clientes, así como transformar las reglas de la rivalidad competitiva en el mercado.

Para llevar a cabo una planificación estratégica adecuada de los sistemas de información empresarial, debemos realizar tanto un análisis interno, es decir, determinar el perfil de empresa y a partir de ello establecer la estrategia de sistemas adecuada, como un análisis externo, es decir, en base al momento del mercado, realizar un análisis comparativo sobre cuáles son las tendencias y los estándares que rigen en cada momento.

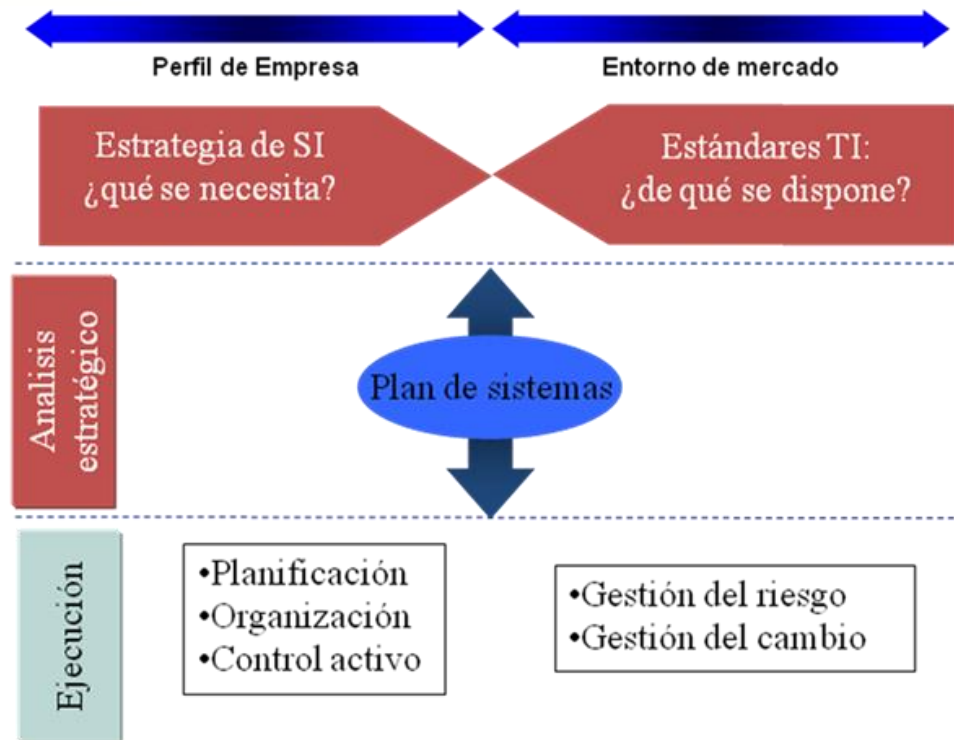
El documento que recoge la planificación y estrategia en esta materia es el plan de sistemas.



#### ENLACE DE INTERÉS

Un ejemplo de cómo un plan de sistemas, en este caso el de la sanidad catalana, se ve impactado por el big data:

<http://informatica.blogs.uoc.edu/2018/02/26/el-plan-de-sistemas-de-salud-de-catalunya/>



Análisis de la estrategia de sistemas  
Elaboración propia

La evaluación estratégica de los sistemas de información se desarrolla a lo largo de las siguientes etapas:

- Interpretar los objetivos de negocio:
  - Determinar las necesidades de SI para alcanzarlos.
- Valoración de la contribución actual de los SI:
  - Determinar carencias y puntos de actuación.
- Asignación de prioridades:
  - Seleccionar las mejores opciones de inversión en SI.

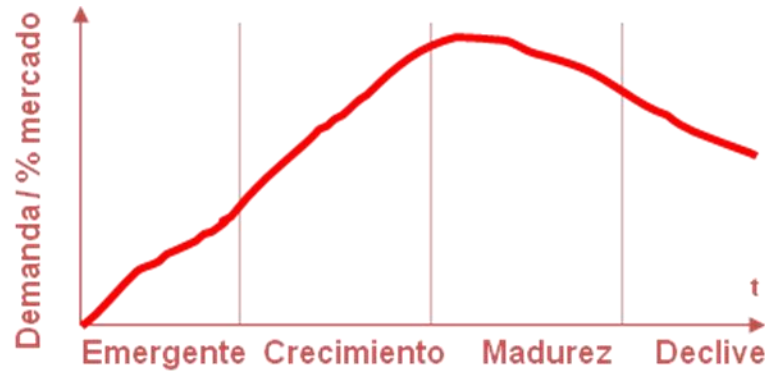
Para ayudarnos en el proceso de análisis y evaluación estratégica de los sistemas de información, podemos utilizar distintas herramientas, análogas a las utilizadas en otras áreas o departamentos de la empresa, como puede ser la matriz del Boston Consulting Group o el DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades).



Análisis DAFO  
Elaboración propia

Recordemos que el análisis DAF, nos permite determinar para cada proyecto, en este caso, los proyectos de big data y análisis, cuales son:

- Los principales déficits internos en relación con el proyecto **(Debilidades)**: Como puede ser, por ejemplo, la falta de cualificación del equipo de la empresa en relación con el proyecto.
- Los principales puntos fuertes de la organización relacionados con el proyecto **(Fortalezas)**: Por ejemplo, una cultura de innovación férreamente asentada en la compañía.
- Los principales elementos del entorno que pueden afectar al proyecto **(Amenazas)**: Como podría ser la falta de tecnologías maduras para abordar nuestro proyecto.
- Los principales aspectos alrededor de la empresa susceptibles de aprovechamiento **(Oportunidades)**: Por ejemplo, la posibilidad de incrementar significativamente la cuota de mercado en base a la introducción de nuevos y mejores sistemas de análisis y big data como es el caso que estás abordando en tu jefatura de proyecto.



Matriz BCG  
Elaboración propia

La matriz del Boston Consulting Group, es útil para clasificar distintos productos de cada compañía según su realidad de mercado (cuota) y su expectativa de futuro (tendencia de crecimiento). Por tanto, lo lógico es que los proyectos de big data en los cuales invirtamos sean de utilidad para aquellos productos de la compañía que mejores expectativas de negocio presentan.



Matriz de Ansoff  
Elaboración propia

Otra herramienta clásica del análisis estratégico, que introducimos ahora, es la conocida como matriz de Ansoff. Esta matriz es útil para determinar oportunidades de crecimiento en cada una de las unidades de negocio que componen una empresa. Es decir, con esta matriz establecemos cuales son las posibles combinaciones que abordar en el futuro de la empresa.

Según Ansoff, las alternativas que una empresa puede abordar para diseñar su futuro estratégico son:

- **Penetración y expansión:** Con el objetivo de incrementar las ventas a partir de los productos que en el presente forman parte del portfolio de la empresa, en el mismo mercado en el cual se desenvuelve la compañía. Es decir, incrementar la cuota de mercado presente. El proyecto que estás desarrollando está orientado a esta estrategia ya que se intenta que los mismos clientes compren más productos del catálogo de la empresa.
- **Desarrollo o diferenciación:** Con el objetivo de, en el mismo mercado donde la empresa se desarrolla actualmente, aprovechar el conocimiento de dicho mercado para abordar a los clientes con una nueva oferta de productos y servicios.
- **Desarrollo de mercados:** Abordando nuevos mercados desconocidos para la empresa, con su oferta actual.

- **Diversificación:** Este cuarto cuadrante, sin duda el más complejo, implica el desarrollo de nuevos productos para abordar nuevos mercados, o lo que es lo mismo, abordar un negocio completamente distinto al abordado hasta el momento por la compañía, con todas las implicaciones que ello tiene.



Fuerzas de Porter  
Elaboración propia

Una de las herramientas más utilizadas en el análisis estratégico es la denominada cinco fuerzas de Porter, ya que fue este profesor -de la Escuela de Negocios de Harvard, quien la ideó. Según Michael Porter, toda compañía se desenvuelve en un mercado que se puede definir y analizar a partir de cinco aspectos concretos:

- **La amenaza de nuevos competidores** que puedan entrar en nuestro mismo mercado y, más concretamente, las llamadas barreras de entrada, que son las dificultades (mayores o menores) para que una compañía se introduzca en un mercado. Existen negocios donde las barreras de entrada son muy bajas, como puede ser una academia de idiomas, ya que no requiere de grandes inversiones, ni permisos especiales, etc. y, por el contrario, existen otros negocios donde la complejidad para poner en marcha una empresa es muy importante, como puede ser una entidad financiera, que para echar a andar requiere de un capital muy importante, cumplir una serie de reglamentaciones, etc.
- **La presión de los proveedores:** Cuanta menos capacidad de negociación tengamos con nuestros proveedores, mayor será la presión a la que nos someterán. Esto ocurre sobre todo en mercados donde nuestros proveedores son monopolistas, o forman parte de un



oligopolio o, en general, cualquier mercado donde la dependencia de nuestra compañía hacia los proveedores sea muy elevada.

- **La presión de los clientes:** Obviamente, cada día, la presión de los clientes es mayor y su poder de negociación también, sobre todo porque, normalmente, existen múltiples competidores a los que un cliente se puede dirigir. De cualquier modo, no todos los mercados son iguales y, por ello, siguen existiendo algunos donde la posición de los clientes es mucho más fuerte que en otros.
- **La amenaza de productos sustitutivos:** En este caso no se trata de que competidores actuales o nuevos competidores que surjan puedan robarnos parte de nuestra cuota de mercado, sino de la aparición por cambios sociales, tecnológicos o de cualquier otra índole, de nuevas realidades que hagan que el producto o servicio ofertado por nuestra compañía pierda valor o atractivo en el mercado. Ejemplos muy claros de esto son, por ejemplo, la bajada del consumo televisivo sustituido por el mayor uso de internet, o la reducción de las llamadas telefónicas por el uso del chat y de la mensajería instantánea en las redes sociales, etc.
- **La rivalidad competitiva:** Como resultado de la suma ponderada de los anteriores cuatro factores, nos encontramos con que la rivalidad competitiva en un mercado puede ser mayor o menor.



#### ENLACE DE INTERÉS

Artículo del profesor Orantes Kestler con su visión de cómo aplicar las herramientas de análisis tradicional para mejorar la planificación del uso de las tecnologías de big data:

<https://www.linkedin.com/pulse/el-an%C3%A1lisis-pestel-y-las-fuerzas-de-porter-en-la-era-orantes-kestler/>

Otra herramienta del mismo autor, el profesor Michael Porter, es la cadena de valor que facilita entender los procesos clave en cualquier empresa.



Cadena de valor  
Elaboración propia

Si pasamos de estas herramientas de análisis estratégico general, es decir, aplicables a los sistemas de información como a cualquier otro campo de la empresa, a unas herramientas más específicas para el área de tecnologías y sistemas, nos encontramos con dos matrices muy interesantes para la evaluación de los sistemas de información empresariales.

La primera clasifica cada sistema en cuatro posibles categorías:

- Sistemas para renovar.
- Sistemas para mantener.
- Sistemas para retirar.
- Sistemas para reconsiderar.

Todo ello en base a la mayor o menor aportación que den al negocio, y a la mayor o menor calidad técnica de cada uno de ellos.



Matriz de clasificación de sistemas  
Elaboración propia

La segunda determina las acciones a tomar con cada uno de los sistemas a partir de la importancia actual y la importancia futura de cada uno de ellos.



Matriz de acciones  
Elaboración propia

De modo tal que existirán sistemas a:

- Evolucionar y por tanto es interesante invertir en ellos sin dudarlo.
- Sistemas que requerirán de estudios específicos que determinen el momento más adecuado para abordarlos por la importancia potencial que tendrán en el futuro pero que, en el presente, no tienen.
- Sistemas por discontinuar, porque han perdido su valor y por tanto se trata de una herencia del pasado que no es rentable mantener.
- Sistemas que simplemente requieren de un mantenimiento correctivo, pero que no demanden ninguna evolución ya que se extinguirán porque su valor es decadente.

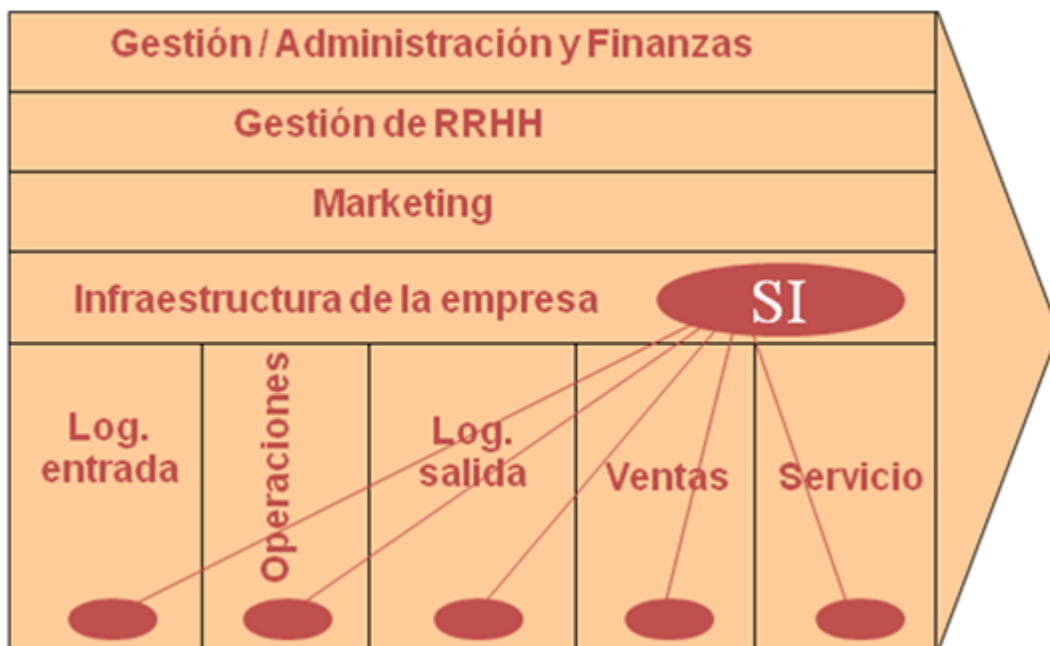
En cualquier proyecto de sistemas de información es importante disponer de criterios objetivos que nos ayuden a determinar la oportunidad e interés de cada uno de ellos. Entre los criterios que no deben faltar en un análisis riguroso están:

- La determinación del beneficio económico que generará el despliegue del sistema.
- La determinación de los beneficios en forma de intangibles que generará el despliegue del sistema.
- Los riesgos asociados al proyecto.
- La oportunidad del momento y, especialmente, el análisis comparativo con otros proyectos en cartera para determinar cuál es el más interesante ya que, como siempre, los recursos son limitados y no todas las inversiones pueden ser abordados de forma simultánea.
- La complementariedad y sinergias que un proyecto tiene con otros que ya están en marcha o que se desarrollarán a futuro.

Los sistemas de información son un gran soporte a las operaciones de cualquier empresa, por este motivo, los procesos de negocio deben ser la unidad de análisis para determinar las mejoras sustanciales en la competitividad de la empresa.

Es decir, un sistema o una tecnología que no apoye un conjunto de procesos de negocio es algo ilógico y sin valor para la organización; por muy perfeccionada y atractiva que sea la propia tecnología, no será más que un adorno innecesario.

Los sistemas de información son una palanca que permite mejorar los procesos de negocio fundamentales de la empresa y, por ese motivo, debemos identificar claramente el foco donde se van a aplicar, priorizando aquellos eslabones de la cadena de valor más importantes, o lo que es lo mismo, las actividades clave que son las que permiten que, realizándolas a la perfección, nuestra compañía se diferencie de la competencia y alcance una ventaja competitiva.



Sistemas de información y cadena de valor  
Elaboración propia

Los sistemas de información, reiteramos, no deben ser una isla aislada en la empresa; su fin es ayudar, ser un medio más para la competitividad empresarial. Por este motivo, todo profesional relacionado con los sistemas debe:

- Analizar y comprender a la perfección el entorno en el cual se desenvuelve su compañía.
- Ser consecuente en sus decisiones con los objetivos, metas y estrategias globales desarrolladas por la empresa; no tomaremos las mismas decisiones en sistemas si nuestra compañía o nuestros clientes apuestan por un liderazgo en costes, que si su apuesta es por una estrategia de diferenciación.
- Comprender como es la cadena de valor del negocio y mantener un nivel de interlocución adecuado con todos los clientes internos que, normalmente, serán los directores y responsables de las distintas áreas funcionales o de los clientes.
- Ser objetivo con la contribución actual de los sistemas a la estrategia corporativa y, por tanto, consecuente con los aspectos positivos y negativos.
- Mantener una mente abierta, un contacto continuo con el mercado y las nuevas ideas, que permitan contemplar todas las opciones de evolución futura.
- Desarrollar una visión de conjunto ya que un enfoque excesivamente funcional, segmentado de acuerdo con la organización de la empresa, puede restringir la repercusión del impulso generado por los sistemas de información.
- Concentrarse en las actividades clave que son parcelas de trabajo de importancia esencial para conseguir los objetivos estratégicos de la empresa. Normalmente, estas actividades clave se dan en un número reducido, son imprescindibles, conforman los factores de diferenciación de la compañía, provocan serios daños en caso de error y, en general, son la clave de éxito o fracaso de la empresa. Cuando estás al frente de un proyecto debes liderar a tu equipo para que el trabajo se oriente con prioridad a las actividades clave.
- Entender los procesos de negocio con claridad; no sirve con ser un gran tecnólogo, sino que es necesario conocer algo de gestión empresarial. Los procesos de negocio son el conjunto de tareas vinculadas realizadas en la empresa para obtener un resultado concreto para algún cliente o mercado específico. Estos procesos suelen disponerse en modo de una secuencia estructurada, repetitiva, medible, no circunscritos a un área funcional y constituyen la unidad de análisis para determinar mejoras sustanciales de competitividad con la aplicación de los sistemas y tecnologías.

Sin duda, ese saber hacer de los profesionales de sistemas y tecnologías tendrá una repercusión positiva y estratégica en la realidad de la compañía. Esta repercusión la podemos medir, de mayor a menor importancia, en:

- Impacto en la estrategia de la compañía.

- Eficacia en la cadena de valor de la empresa y en su actividad operacional general.
- Eficiencia en la actividad y en el uso y consumo de recursos de todo tipo.

El modo en que se gestionan los sistemas de información ha cambiado mucho. En ocasiones, se han producido viajes de ida y vuelta, es decir, una tendencia de gestión en los sistemas que había quedado desfasada ha vuelto a resurgir. Podemos decir que, aunque las tecnologías evolucionan de forma continua, los sistemas de información, en cierta medida, se comportan como la moda en las prendas de vestir, donde aparecen y desaparecen tendencias para reaparecer, de nuevo, al cabo de años.

Los departamentos de sistemas de información previos a la aparición de los ordenadores personales y, por supuesto, mucho antes de la generalización del uso de internet, eran conocidos como centros de procesamiento de datos. Como curiosidad, recordemos lo alejados que estaban del mundo empresarial aquellos primeros informáticos, que incluso se vestían con bata blanca y su departamento se parecía más a un laboratorio que a una dirección empresarial.

Las características de estos primeros departamentos de informática empresarial eran:

- Se trataba de un departamento centralizado, que asumía todas las competencias en tecnologías, ya que el resto de las áreas (marketing, finanzas, etc.) ni sabían, ni pretendían saber nada sobre sistemas y tecnologías.
- Estaban centrados en la tecnología, es decir, el perfil y cualificación técnica predominaba, y escaseaban los profesionales con vocación directiva.
- Su orientación se centraba en el tratamiento de datos y la automatización de estos.
- El personal estaba altamente especializado, lo que dificultaba una visión global de las problemáticas y retos.
- Por el motivo anterior, la estructura era muy rígida, y los equipos técnicos sufrían para adaptarse a los cambios.
- La comunicación con los clientes internos era escasa.

Los departamentos de sistemas de información modernos, por lo contrario:

- Están centrados en los servicios que deben ofrecer a sus usuarios (clientes internos o externos de la empresa).
- Deben ser capaces de gestionar múltiples tecnologías, sobre todo por la rápida sucesión de nuevas tecnologías de la información y la

comunicación, que provoca que distintas generaciones tecnológicas se superpongan en la empresa.

- La estructura debe ser compleja y flexible, ya que de otro modo no podrían prestar un servicio de calidad.
- El cambio es frecuente y los departamentos de sistemas deben reinventarse constantemente. Recordemos como, por ejemplo, muchas empresas pasaron por momentos complicados debido a la dificultad que tuvieron sus equipos para adaptarse a internet y a la nueva competencia.
- La comunicación con el usuario es mucho mayor. El grado de interacción debe ser total, ya que si el departamento de sistemas no es capaz de comprender a sus clientes internos (así como al mercado externo), será imposible que diseñe e implemente los sistemas adecuados.

De cara al futuro, los departamentos de sistemas se enfrentan a los siguientes retos:

- La orientación al cliente (interno o externo) debe continuar mejorando y cada día el grado de interrelación debe ser mayor y, por tanto, debe establecerse un lenguaje común entre los usuarios y los equipos de sistemas que permita la comunicación.
- El cambio tecnológico se acelera y el ritmo al que se deben asumir las nuevas tecnologías crece. La rapidez del cambio se hace cada vez más difícil de soportar, sobre todo si no se cuenta con equipos motivados. Como consecuencia de ese ritmo de cambio tan acelerado, cada vez en las empresas se acumulan más sistemas heredados, es decir, sistemas surgidos por necesidades del pasado pero que son difíciles de sustituir.
- Crece la complejidad de la gestión interna del departamento de sistemas y, por tanto, la figura del director de sistemas o como se denomine en cada organización, se vuelve más crucial y las compañías requieren de perfiles más sólidos y competentes en la materia.
- La carga de trabajo y el esfuerzo se elevan, sobre todo porque debido al reconocimiento de la función estratégica de los sistemas de información cada vez serán más los departamentos y usuarios de la empresa que pidan ayuda al departamento de SI.

También es importante destacar que son dos los principales factores que tensionan o, por así decirlo, complican la gestión de los sistemas de información:

- La centralización / descentralización del departamento: Siendo esta una decisión que no tiene una respuesta matemáticamente exacta y



que dependerá de la estructura de cada empresa. En determinadas organizaciones, lo óptimo será optar por un único departamento de sistemas, que preste soporte al resto de la organización. En otras empresas, será mejor que cada área (marketing, finanzas, etc.) cuente con sus propios recursos humanos especializados en sistemas y tecnologías para que respondan a las necesidades en la materia.

- **Involucración del usuario:** Que como hemos comentado, hoy en día es una constante en los departamentos de sistemas. Está claro que, si los departamentos de sistemas no prestan atención a los usuarios, no podrán ser exitosos en su trabajo, pero también es verdad que, si los usuarios no cuentan con los conocimientos necesarios, su diálogo con el personal de sistemas puede ser ineficiente.

Abundando en el aspecto sobre centralización o descentralización de los departamentos de sistemas dentro de una empresa, en la siguiente tabla se recogen los aspectos positivos y negativos de cada alternativa, tanto desde la perspectiva global de la empresa como desde la perspectiva particular de cada departamento que cuente con su propio equipo de sistemas de información.

|                           | Centralización  | Equilibrio   | Descentralización   |
|---------------------------|---|--|---|
| Perspectiva corporativa   | Economías de escala<br>Control<br>Operaciones eficientes<br>Sencillez organizativa<br>Orientación largo plazo | Equilibrio<br>Coordinación<br>Integración<br>Negociación<br>Asignación responsabilidades | Autonomía local<br>Pérdida de control<br>Dispersión<br>Control local<br>Orientación corto plazo |
| Perspectiva unidades neg. | Baja capacidad respuesta<br>Recursos compartidos<br>Costes indirectos<br>Dependencias                         | Capacidad respuesta<br>Información compartida<br>Control de costes<br>Interdependencia   | Capacidad respuesta<br>Independencia<br>Control de costes                                       |

Centralización / Descentralización

Elaboración propia

De modo análogo, en el plano de la involucración del usuario, también nos encontramos con pros y contras de la alta y baja involucración, que se resumen en la siguiente tabla.



|                         | Alta involucración  | Baja involucración  |
|-------------------------|---|---|
| Perspectiva corporativa | Baja competencia técnica<br>Falta de coordinación<br>Soluciones fragmentadas<br>Orientación corto plazo<br>Dispersión responsabilidad | Competencia Técnica<br>Centralización<br>Integración<br>Orientación Largo Plazo<br>Responsabilidad  |
| Perspectiva usuario     | Ahorro de costes inmediatos<br>Satisfacción necesidades<br>Proximidad<br>Mayor orientación al negocio                                 | Baja Capacidad respuesta<br>Información compartida<br>Falta de involucración<br>Falta de proximidad |

Matriz de involucración del usuario  
Elaboración propia

Ambas decisiones, la de centralizar o no los sistemas y la otorgar mayor o menor poder al usuario, son los aspectos clave que cada empresa debe tomar en materia tecnológica, teniendo en cuenta los aspectos positivos y negativos que se han resumido en las tablas anteriores.

### 5.3. Valoración de los proyectos de sistemas de información

*El proyecto de big data que estás liderando parece estar orientado a una acción estratégica de crecimiento y el blanco estratégico son los clientes, aunque es posible que si los resultados son óptimos pueda incrementarse en el futuro para que apoye otros blancos y otras acciones complementarias.*

Siempre es importante desarrollar evaluaciones rigurosas sobre las inversiones en nuevos proyectos tecnológicos, por lo que el departamento de sistemas debe ser objetivo y riguroso, estableciendo mecanismos y procesos de decisión que garanticen la asignación del presupuesto a aquellos proyectos tecnológicos más interesantes para la compañía.

De cara a ordenar los distintos proyectos que el departamento de sistemas pretende abordar en cada ejercicio de actividad, según la oportunidad de aplicación estratégica de los mismos, nada mejor que una matriz como la siguiente desarrollada por Wiseman.

## Blanco estratégico

|                |             |          |              |
|----------------|-------------|----------|--------------|
|                | Proveedores | Clientes | Competidores |
| Diferenciación |             |          |              |
| Coste          |             |          |              |
| Innovación     |             |          |              |
| Crecimiento    |             |          |              |
| Alianza        |             |          |              |

Matriz de Wiseman  
Elaboración propia

Como se observa, la matriz propone una taxonomía para distinguir los proyectos según se orienten a mejorar los aspectos de gestión sobre los proveedores, clientes o competidores (el denominado blanco estratégico de los sistemas) y según la acción estratégica a la que pretendan dar soporte, pudiendo ser esta la diferenciación, la influencia sobre los costes, la innovación, el crecimiento o el desarrollo de alianzas.

Existirán, por tanto, según esta matriz, quince tipos diferentes de sistemas de información. Por ejemplo, un proyecto en materia de sistemas de información, cuya acción estratégica esté relacionada con una alianza y su blanco estratégico sean los clientes, es el que han desarrollado muchas entidades financieras en tiempos de fusiones bancarias para facilitar a sus clientes el poder operar indistintamente en todas las sucursales y cajeros automáticos de distintas cajas y bancos fusionados.

Un proyecto orientado a proveedores y costes, podría ser la puesta en marcha de una plataforma de ebusiness, que permita a una empresa recibir ofertas de múltiples proveedores en formato de subasta facilitándole la consecución de los mejores precios en cada momento para las materias primas que necesita.

Algunas otras ideas, preguntas, inquietudes y cuestiones que un profesional tecnológico debe tener en mente a la hora de gestionar de forma exigente un recurso estratégico como los sistemas de información son las siguientes:

- ¿Qué asignación de fondos es la adecuada?: Al igual que ocurre con cualquier otro departamento, se debe determinar cuál es el presupuesto adecuado para el departamento de sistemas.

- ¿Cómo se deben valorar los proyectos de sistemas?: Especialmente teniendo en cuenta los retornos económicos y de otra índole que se espera obtener.
- ¿Cuál debe ser la estructura de asignación y control de costes?
- ¿Con qué criterio se puede controlar la rentabilidad de inversiones en sistemas y tecnologías?

También es necesario tener en cuenta las condicionantes y especificidades que los proyectos tecnológicos tienen respecto de otro tipo de proyectos:

- No existen patrones o ratios de comparación, ya que, en los proyectos tecnológicos, precisamente por la evolución y cambio constante, es muy difícil establecer analogías y comparaciones con el pasado. Cada proyecto, por así expresarlo, suele ser un caso particular.
- Existen grandes dosis de incertidumbre, ya que a las variables de cualquier proyecto empresarial (recursos financieros, comportamiento humano, estructura organizacional, etc.) se suma un parámetro extra, que es el del éxito o fracaso técnico.
- Los beneficios intangibles suelen ser muy importantes en los proyectos de sistemas, pero son difíciles de medir.
- Gestión y valoración de riesgos.
- La gestión del cambio y sus implicaciones es clave. Las tecnologías pueden ser una de las herramientas más poderosas correctamente aplicadas a una empresa, pero, igualmente es cierto, que existen multitud de profesionales y trabajadores en todas las compañías que mantienen una actitud distante e, incluso, de rechazo a cualquier innovación tecnológica.

La metodología del ROI, o retorno de la inversión, es un mecanismo adecuado para analizar y valorar las distintas inversiones que una empresa puede abordar. Cuando hablamos de proyectos de sistemas, esta metodología es igualmente útil porque:

- Es un método riguroso y cuantitativo.
- Está en línea con otras áreas de la empresa.
- Facilita medir y concretar el resultado del proyecto.
- Favorece la objetividad en la toma de decisiones.
- Es una base adecuada para el análisis de rentabilidad posterior.
- Simplifica y facilita la comparación de resultados.

Pero, sin embargo, hay otros aspectos particulares relacionados con los sistemas de información que limita la aplicabilidad del ROI en el caso que nos ocupa:

- Es difícil la recopilación de datos para llevar a cabo el análisis.
- Hay una enorme variabilidad de los costes en el tiempo, debido a que los sistemas de información generan costes después de su puesta en marcha (mantenimiento, averías, horas de trabajo, etc.).
- Dificultad para establecer alternativas comparables porque los proyectos suelen ser únicos.
- Valoración de beneficios intangibles.
- Valoración de riesgos.
- Valoración del carácter estratégico de un proyecto, más allá de su mero retorno económico. Pensemos en el número ingente de empresas que están posicionadas en internet, sin por ello ganar dinero.
- Carácter multidimensional de los proyectos.

A modo de conclusión, destacamos los siguientes aspectos en materia de gestión de sistemas de información:

- Los SI, al ser considerados un recurso estratégico de la empresa, requieren una gestión minuciosa de la asignación de recursos.
- El impacto de las decisiones sobre SI puede condicionar el futuro de la empresa por su carácter estratégico y por su montante económico.
- Los métodos cuantitativos no son la única medida posible y, a veces, tampoco la más relevante, pero son una componente necesaria del proceso de valoración.
- Es imperativo prestar atención a la evolución en el tiempo de los costes (hardware, software, personal, etc.).
- La consideración estratégica de una iniciativa no debe justificar lo injustificable.
- Distintos proyectos requieren distintas aproximaciones al proceso de valoración.
- Debemos distinguir a la hora de asignar los recursos entre coste e inversión.
- La valoración es siempre un problema multidimensional y con un alto grado de incertidumbre.
- No nos olvidemos de las componentes organizativas.

## **5.4 Los riesgos en un proyecto de Big Data**

Como en otros muchos aspectos de la vida corporativa de cualquier organización, todo proyecto afronta una serie de problemas a lo largo de su desarrollo y, por tanto, un proyecto será exitoso cuando el equipo gestor sea capaz de resolver o mitigar todos los problemas que surjan.

Algunas características comunes, casi típicas, que son visibles en los proyectos de sistemas y tecnologías son estas:

- No terminan en la fecha prevista.
- No se alcanzan los resultados esperados.
- No son funcional o técnicamente correctos.
- Los sistemas no tienen el rendimiento esperado.
- Los costes se disparan.
- No se alcanza la repercusión prevista.
- Los equipos se queman.
- La repetición de tareas por errores previos supone hasta el 50% del esfuerzo.
- El riesgo se gestiona de forma reactiva y no proactiva.

Por este motivo, los riesgos deben ser gestionados tanto a priori -durante la etapa de valoración del proyecto- como durante la propia ejecución de este.

Boehm, uno de los autores más reputados en materia de ingeniería de sistemas, determinó que los principales tipos de riesgos en los sistemas de información y las respectivas fuentes donde se originan dichos riesgos son:

- Personal:
  - Carencias de personal o equipo inadecuado.
- Recursos:
  - Planificación y/o presupuestos no realistas.
- Especificación:
  - Errores y carencias en la funcionalidad.
  - Defectos en los interfaces de usuario.
  - Excesos de personalismo y arrogancia de los tecnólogos.
- Tecnología:
  - Mal uso o sobreestimación de las capacidades de tecnologías modernas.
- Dependencias externas:
  - Retrasos y carencias en componentes externos.
  - Retrasos y carencias en tareas subcontratadas.

Son demasiadas las ocasiones donde no se lleva a cabo una gestión de riesgos, por motivos muy diversos, desde la ignorancia del gestor hasta para evitar recelos de la organización y sus directivos.

En sistemas de información no podemos dejarnos llevar por la ingenuidad o la negligencia de no contemplar la gestión del riesgo porque, sin duda, los de sistemas son uno de los tipos de proyectos más complejos en cualquier empresa porque:

- Cada proyecto de sistemas y tecnologías es único.
- Existe una mutabilidad inherente a los sistemas y tecnologías.
- El objetivo del trabajo tiene una componente intangible muy elevada.
- Hay una incertidumbre asociada a los límites de la tecnología y de las herramientas utilizadas.
- Se da la participación y dependencia de grupos de personas muy heterogéneos.

A modo introductorio, debemos señalar que el proceso de análisis de riesgos se desarrolla en las siguientes etapas:

- Definición de los objetivos del proyecto:
  - En lo posible de forma cuantitativa.
- Identificar los riesgos del proyecto:
  - Definidos de forma precisa y en relación con los objetivos del proyecto.
- Analizar los riesgos:
  - Incertidumbre.
  - Probabilidad.
  - Gravedad.
- Categorizar por importancia:
  - Impacto de negocio.
  - Exposición = probabilidad x impacto.
- Establecer plan de seguimiento.

Y el plan de gestión de riesgos pasa por:

- Definición de métricas de seguimiento:
  - Establecer métricas alineadas con la definición de riesgos.
- Establecer un plan de seguimiento:
  - Formalizado.
  - Continuo.
- Definir estrategias para mitigar riesgos:
  - Neutralización.

- Reducción de incertidumbre.
  - Reducción de exposición.
  - Planes de contingencia.
  - Ajustar objetivos del proyecto.
- Seguimiento activo del proyecto.
  - Ajuste de la definición y del plan de gestión de riesgos

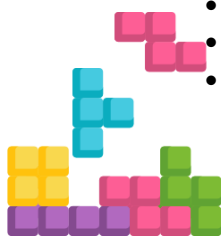
A pesar del mejor análisis, en todo proyecto surgirán problemas, dificultades e imprevistos y la forma de gestionarlos puede marcar la diferencia entre el éxito y el fracaso. La gestión del riesgo, por tanto, sólo puede contemplarse de forma proactiva. Hacerlo de forma reactiva, una vez que han surgido las dificultades, es gestión de crisis y no de riesgos.

La incertidumbre es siempre elevada. Por este motivo, la experiencia de cada jefe de proyecto y la confianza en su equipo es clave. No debemos olvidar que, en proyectos complejos, como son los tecnológicos, puede surgir la composición de riesgos, es decir, que el riesgo de que se hagan ciertas dos amenazas simultáneamente puede ser mayor que el riesgo de que dos amenazas ocurran por separado:  $\text{riesgo}(A+B) > \text{Riesgo}(A) + \text{Riesgo}(B)$ .

Los sistemas de información se sustentan sobre tecnologías, pero, por detrás de los sistemas y las tecnologías están las personas, así que no podemos olvidarnos de las componentes organizativas, ya su influencia puede magnificar los riesgos enormemente.

También es muy importante la gestión de las expectativas y los resultados "dados por supuesto". Seguramente esta sea la diferencia más importante entre los proyectos de sistemas y los proyectos de cualquier otro departamento de la empresa. No olvidemos que todos nosotros recibimos información a diario sobre nuevas tecnologías que, en muchas ocasiones, se encuentran fuera de contexto. Esto provoca que muchos trabajadores y directivos tengan una imagen casi mágica de los sistemas y las tecnologías, de forma que un proyecto exitoso puede ser percibido como un fracaso si no somos capaces de atemperar esas expectativas irracionales.

El plan de gestión del riesgo debe estar ajustado a la magnitud del proyecto y siempre debe existir una gestión consciente de riesgos, sin olvidar que el 80% de los riesgos se concentran en un 20% de etapas del proyecto y que, por ello, debemos orientar nuestro esfuerzo correctamente.



### EJEMPLO PRÁCTICO

Te han solicitado identificar algún riesgo potencial en un proyecto consistente en el desarrollo de una plataforma de análisis de datos para una gran cadena de distribución.

En un proyecto tan ambicioso y en una organización compleja, los riesgos son múltiples.

Probablemente, la propia estructura de la organización podría ser un foco de riesgo, porque muchas de estas grandes cadenas están formadas por interlocutores con distintos intereses, porque en algunos casos los responsables de la tienda son empleados, pero en otros casos son propietarios por tratarse de franquicias.

Los sistemas y tecnologías de este tipo de empresas, que habrá que integrar para poder alimentar el repositorio único de datos, son muy heterogéneos, porque combinan tecnologías modernas con otros sistemas heredados con los cuales es muy difícil interactuar, lo que puede conllevar riesgos tecnológicos con impactos como retrasos en el tiempo de entrega.

## 5.5. La constante del cambio

Según Kotter, en todo proceso de gestión del cambio, debemos seguir una serie de pasos secuenciales para que la organización asuma del mejor modo posible dicho cambio. Estos pasos son:

- Crear una sensación de urgencia en la organización y, por tanto, de obligatoriedad en realizar y aceptar el cambio por el beneficio de todos.
- Crear un equipo potente y cohesionado que lidere ese proceso de cambio, es decir, poner cara y ojos a los agentes catalizadores del cambio.
- Definir la visión de hacia dónde nos dirigimos y por qué.
- Comunicar de forma clara y sencilla esa visión a toda la organización, adaptando el mensaje y estilo a cada interlocutor.
- El equipo responsable del liderazgo debe sumar adeptos al cambio y apoyarse en ellos para convencer al resto de miembros de la organización.
- Buscar beneficios a corto plazo del proceso de cambio, que sean tangibles para todos y que, por tanto, sean un factor de motivación para el grupo.
- Consolidar las mejoras que se van alcanzando, evitando recaídas o pasos atrás, que provocarían la frustración del equipo.

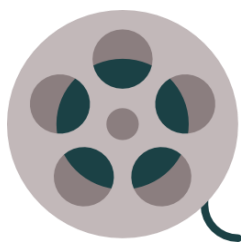


- Generalizar el nuevo enfoque.

El cambio es una constante con la que hay que vivir en las organizaciones actuales y, especialmente, en el caso de los departamentos de sistemas de información porque, a menudo, son instrumentos del cambio.

La capacidad de liderazgo es clave en la gestión del cambio, pero debe plasmarse a través de acciones concretas. La cultura de la organización también condiciona las posibilidades de éxito. Por norma general, los cambios drásticos con relación a ella fracasan y los cambios consistentes y coherentes con la propia cultura tienen mayores posibilidades de éxito, siendo la involucración de todos los miembros de la organización imprescindible.

La comunicación es otra clave de una buena gestión del cambio y siempre resulta mejor llevarla a cabo de forma personal que de forma indirecta.



#### VIDEO DE INTERÉS

En el siguiente vídeo verás a Bernardo Hernández, conocido inversor y empresario español en Silicon Valley que cuenta su visión sobre como el big data:

<https://www.youtube.com/watch?v=My7AbhQ9wN8>

## 5.6 Plan de sistemas

El plan de sistemas es el plan estratégico, táctico y operativo de tecnologías de la información y la comunicación, que marca las directrices del área en cada empresa para la consecución de unos objetivos previamente marcados.

Los componentes del plan de sistemas son:

- Una descripción del punto de partida y un diagnóstico de este.
- Un modelo objetivo.
- Una propuesta de macroproyectos y proyectos a realizar, con su calendario y con una evaluación de los recursos necesarios.
- Un modelo de gestión del plan para su seguimiento y actualización sistemática.

La planificación es un proceso participativo, pero el responsable de la gestión del plan de sistemas debe ser el más alto directivo de sistemas de información en la empresa.

Este tipo de planificación estructurada en todo lo referido a sistemas y tecnologías no es desarrollada por todas las empresas. En realidad, no todas las compañías requieren de un proceso de planificación tan detallado, y solo aquellas empresas cuya misión y consecución de su estrategia dependa en gran medida de los sistemas deberían abordar este proceso.

El plan de sistemas, al igual que el plan financiero o el plan de marketing, forma parte de la planificación estratégica de la empresa y nace a partir de los objetivos generales de la compañía. En el plan de sistemas se contemplan las iniciativas estratégicas para que los sistemas de información sirvan de soporte a todos los objetivos y procesos de negocio. El plan de sistemas, que se suele desarrollar con un horizonte temporal de dos o tres años, se descompone en una serie de planes anuales, donde se destacan el conjunto de macroproyectos a abordar con su correspondiente asignación presupuestaria. A su vez, este plan anual se descompone en una cartera de proyectos individualizados, a los que se asigna un responsable de este.

El plan de sistemas, por tanto, se descompone en una serie de niveles de actuación:

- Nivel estratégico, que contempla la información necesaria para la toma de decisiones de largo alcance en TI.
  - Dentro de este nivel se encuadran las iniciativas estratégicas de alcance superior a dos años.
  - También están a este nivel las líneas de actuación derivadas de dichas iniciativas.
- Nivel táctico, que incluye información más extensa y con mayor detalle, necesaria para la consolidación en el nivel superior.
  - Dentro de este nivel se encuadran los macroproyectos, que configuran el plan anual del primer año.
- Nivel operativo, que refleja la planificación detallada de proyectos y tareas necesarias para la obtención de los objetivos fijados.
  - Dentro de este nivel se encuadra la cartera de proyectos.

Un plan de sistemas debe contemplar los siguientes aspectos:

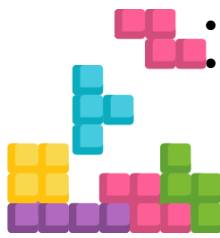
- **Objetivos de negocio** (Dónde me quiero dirigir): Este es el origen del plan y todo profesional de sistemas debe comprender perfectamente los objetivos de su empresa para poder alinear la

estrategia de sistemas con la estrategia corporativa. Además de por los objetivos de la empresa, el plan de sistemas se verá influenciado por el estado del arte de la tecnología y por las realidades y tendencias del mercado.

- **Situación actual:** Para realizar un diagnóstico adecuado de la situación actual, el plan de sistemas debe abordarse desde varias perspectivas: Los procesos, la estructura de la organización, las aplicaciones (la funcionalidad ofrecida) y la plataforma tecnológica (como se ofrece dicha funcionalidad). Por tanto, el objetivo básico es diagnosticar que funcionalidades actuales ofrecen las aplicaciones de nuestra empresa, con qué nivel de servicio y eficiencia. Para alcanzar el mejor diagnóstico posible es imprescindible recopilar una cantidad importante de datos, que pueden provenir de entrevistas con los directivos de cada departamento de la empresa, del análisis y estudio de documentos, así como de la observación de las tendencias existentes en el propio departamento de sistemas. El resultado final del plan de sistemas está condicionado por la información disponible sobre la situación actual y por lo complicado que sea conseguir toda la información. Por otro lado, el desconocimiento de ciertos datos no invalida el método, puesto que de lo que se trata en esta fase es de reflejar los datos conocidos y, en el peor de los casos, reflejar una situación de desconocimiento de estos para poder solucionarla.
- **Modelo objetivo** (Dónde necesito ir): Con la información obtenida, se estructura un modelo objetivo, como la identificación de la situación futura deseable en materia de organización, aplicaciones y plataforma tecnológica. Para seleccionar la alternativa idónea, se tienen en cuenta las mejores prácticas de la industria, así como las competencias adquiridas y el análisis de las diferentes soluciones del mercado. El modelo objetivo es una representación de la situación que se quiere alcanzar. Este modelo debe responder a las necesidades del negocio expuestas en los objetivos de negocio, así como cubrir las carencias y problemas detectados en el diagnóstico de la situación actual.
- **Líneas de actuación** (Cómo llego): El modelo objetivo, para su consecución, se concretará en una serie de iniciativas de tecnologías y líneas de actuación asociadas, de forma que sea fácil el seguimiento del desarrollo de cada línea de actuación.
- **Estudio de viabilidad** (Cuánto cuesta y qué obtengo): Para cada una de las iniciativas y líneas de actuación será necesario realizar un estudio de viabilidad, que permita conocer si la misma es rentable. Para ello, se realizará un análisis coste/beneficio de cada iniciativa y

línea de actuación. Los resultados de estos estudios pueden suponer el replanteamiento de las iniciativas propuestas, pudiendo llegar a ser rechazadas algunas por no considerarse viables. Asimismo, será necesario realizar, por cada iniciativa propuesta, el análisis del impacto que tendrá en los distintos elementos de la empresa: el negocio, la organización, los sistemas de información y la arquitectura tecnológica.

- **Plan anual:** Por último, una vez concretadas las iniciativas estratégicas para las tecnologías de la información, traducidas a líneas de actuación, se elaborará el plan anual, que consistirá en la definición de los proyectos de alto nivel concretados para el año próximo. Este plan será la base de partida para la elaboración de la cartera de proyectos y los presupuestos del próximo año.



### • EJEMPLO PRÁCTICO

En el supuesto de que tengas que diseñar una plataforma de datos para una compañía que se dedique a la comercialización de productos alimentarios mediante supermercados e hipermercados, cómo estructurarías, a priori, los niveles conceptuales de dicha plataforma, destacando alguna funcionalidad que te parezca especialmente interesante para dicho negocio.

La estructuración de dicha plataforma podría establecerse de un modo análogo al siguiente:

- Un nivel base que sería el almacenamiento de datos que ya, dependiendo del volumen y tipología de datos a manejar podría ser SQL o NoSQL.
- Un segundo nivel que facilitase las consultas sobre los datos en bruto. El tipo de consultas y el lenguaje para utilizar dependería en gran medida si hemos optado por un repositorio SQL o no.
- Tercero podría incorporar aquí alguna herramienta de cuadro de mando.
- En el cuarto y quinto nivel, dotaría de una herramienta interactiva, a ser posible con interface a través de la web, para que los usuarios pudiesen analizar la información segmentando dicha información según el perfil del usuario.
- Finalmente, en caso de que el cliente dispusiese de un equipo de científicos de datos plantearía una capa de análisis avanzado. En caso de que el cliente no cuente con personal de alto nivel para realizar los análisis, esta capa se podría ahorrar o dejarla pendiente para el futuro.

## 5.7. El papel del CIO

*Para abordar el proyecto es conveniente que tengas una visión clara del negocio de tu cliente, para lo que aplicar herramientas de gestión te resultará de gran ayuda, sobre todo si el sector del comercio electrónico te resulta desconocido.*

*A partir de los objetivos de negocio de tu cliente, identificas un conjunto de casos de uso. Un caso de uso no es más que un ejemplo concreto y real de*

*cómo un usuario de la futura plataforma de big data que te han contratado interacciona con ella.*

*Con esos aspectos clarificados ya estás en mejor disposición para definir la hoja de ruta que vas a seguir para ayudar a tu cliente, no solamente a estructurar el proyecto presente, sino para poder ser un colaborador permanente para definir todo el programa de proyectos en materia de análisis y big data que pretenda desarrollar en el futuro.*

En los últimos años, el perfil tradicional del director de informática o del director de sistemas ha cambiado bastante, elevando su posición en la organización, asumiendo mayores responsabilidades y ocupando un plano más estratégico. Gran parte de esta revalorización del director de sistemas ha sido debida al alto impacto que ha tenido el uso de los datos en todo tipo de organizaciones.

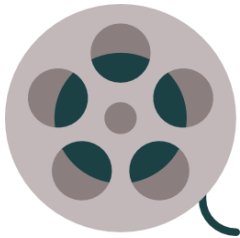
Actualmente, muchas empresas ya denominan a su más alto directivo de sistemas y tecnologías como CIO (Chief Information Officer).

La dinámica del negocio está cambiando las actividades del CIO, y el foco ya no está en buscar nuevas iniciativas tecnológicas, sino en ser capaces de dialogar de igual a igual con otras áreas organizativas sobre objetivos estratégicos y tácticos de la compañía.

Entre los principales factores que afectan e influyen en el trabajo del CIO podemos mencionar los siguientes:

- Las prioridades del CIO deben estar alineadas con las del negocio.
- Los cambios seguirán siendo una constante.
- Tendencias económicas:
  - Presión sobre los costes.
  - Los accionistas piden más retorno a su inversión.
- Tendencias operativas:
  - Escasez de recursos humanos con la capacitación adecuada.
  - Visión única del cliente.
  - Los procesos se rediseñan continuamente para adaptarlos a las innovaciones.
  - Gestión activa del conocimiento.
- Tendencias del mercado:
  - Incremento de la preocupación por la seguridad y por la privacidad.

- Impacto en el mercado de las tecnologías de e-business y comercio electrónico.
- Acortamiento del ciclo de vida de los productos.
- Liderazgo:
  - Atraer y retener a los profesionales
  - Identificar y mantener las competencias clave.
- Profesionalidad:
  - Demostrar el valor de las tecnologías, gestionar proyectos, priorizar, construir organizaciones globales.
  - El CIO pasará de ser invisible a ser el ejecutivo más visible después del CEO.



#### **VIDEO DE INTERÉS**

En el siguiente vídeo podrás ver las inquietudes de los CIOs alrededor del big data:

<https://www.youtube.com/watch?v=rVtEQIZagxQ>

## RESUMEN FINAL

A lo largo de esta cuarta unidad, has podido adquirir todos los conocimientos imprescindibles para poder desarrollar un proyecto de big data del mejor modo posible y con las máximas garantías de éxito.

Has tenido ocasión de conocer los aspectos empresariales más relevantes que afectan a un proyecto. Esta ha sido tu introducción al modelo de gestión basado en proyectos, el cual es cada vez más común en todo tipo de empresas, pero especialmente en aquellas que a nosotros nos interesan como profesionales del mercado tecnológico.

Además, contases ya con cierta experiencia gestionando proyectos o, por lo contrario, no tengas todavía ninguna experiencia real en el mercado, en la primera parte de esta unidad esperamos que hayas tenido ocasión de reflexionar sobre las diferencias que existen entre las empresas a la hora de tratar los proyectos y que implicaciones puede tener en nuestro trabajo diario.

En segundo lugar, has estudiado herramientas y modelos de gestión de proyectos. Concretamente, has podido profundizar en el enfoque de gestión de proyectos del Instituto de Gestión de Proyectos, que como ya sabes es una organización internacional que agrupa a miles de jefes y gestores de proyecto.

Si en el futuro tu carrera se encamina hacia la gestión de proyectos sabes que en el PMI siempre encontrarás conocimientos interesantes para mantenerte actualizado en cuanto a nuevas herramientas y enfoques de la gestión de proyectos.

También es nuestro deseo que esta unidad haya sido útil a la hora de que hayas comprendido y visto cómo pueden ser estructurados los proyectos de big data; que etapas los componen y que elementos resultan de un proyecto de estas características. Es decir, en términos generales, confiamos en que hayas, cuando menos, comenzado a entender las especificidades que presentan los proyectos relacionados con el análisis y los datos masivos si los comparamos con otros proyectos de carácter tecnológico.

A medida que has ido avanzando en esta unidad has podido conocer nuevas tendencias, como es la gestión ágil a la hora de desarrollar software y otros productos informáticos. También has podido aterrizar estas ideas a realidades muy concretas. Incluso has podido practicar en el uso de herramientas de ayuda a la gestión de proyectos.

Finalmente, esta unidad ha pretendido compartir contigo una serie de conocimientos genéricos, experiencias y buenas prácticas para que, de ese



modo, cuando te enfrentes aun proyecto de big data, tengas un referente en mente que te oriente en como diseñar e implementar una plataforma de datos satisfactoria para quienes vayan a ser sus usuarios.